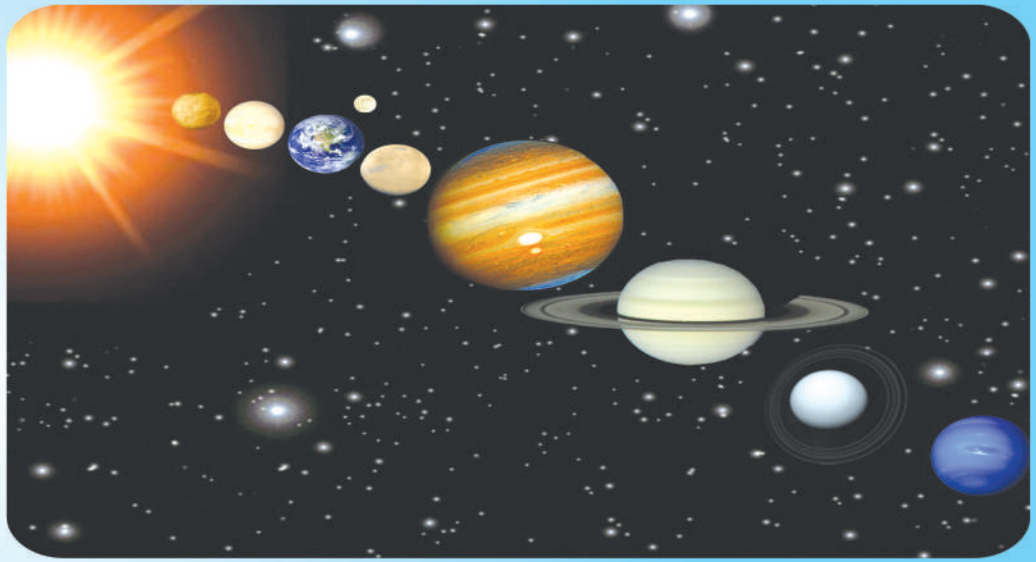
"Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow. The important thing is to not stop questioning."

... Albert Einstein.



తెలంగాణ ప్రభుత్వం

మహిళాభివృద్ధి మరియు శిశుసంక్షేమ శాఖ - చైల్డ్ లైన్ ఫౌండేషన్

బడిలోగానీ, బడి బయటగానీ వేధింపులకు గురవుతున్నా

ఆపదలో, కష్టాలలో ఉన్న పిల్లలను రక్షించడానికి

CHILD LINE 1098 NIGHT & DAY

24 HOUR NATIONAL HELPLINE

పిల్లలతో పనిచేయిస్తున్నా, వారిని బడికి పంపకుండా వేరే కార్యక్రమాలకు ఉపయోగిస్తున్నా

కుటుంబ సభ్యులు గానీ, బంధువులు గానీ ఇబ్బందికరంగా, అసభ్యంగా ప్రవర్తిస్తున్నా

1098 (పది-తొమ్మిది-ఎనిమిది) ఉచిత టెలిఫోన్ సేవా సౌకర్యానికి ఫోన్ చేయండి

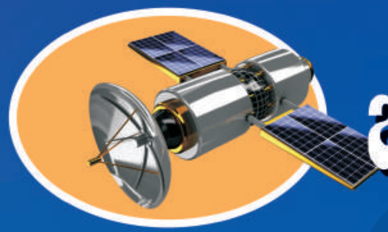
రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణా సంస్థ,
తెలంగాణ, హైదరాబాదు

IN ANY EMERGENCY
DIAL 100
TELANGANA POLICE
www.tspolice.gov.in
@ Telangana State Police

తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిణీ

భౌతిక రసాయన శాస్త్రములు 8వ తరగతి

FREE



భౌతిక రసాయన శాస్త్రములు

8వ తరగతి

9DYK72

తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రచురణ,
హైదరాబాదు

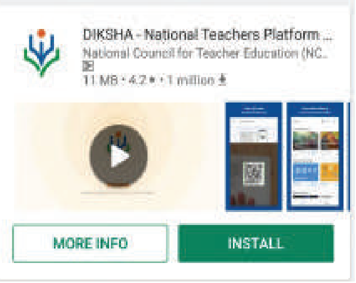
తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిణీ

SCERT, TELANGANA

క్యూఆర్ (QR) కోడ్‌లను ఎలా వాడాలో తెలుసుకుందాం!

ప్రస్తుత పాఠ్య పుస్తకంలో ఈ విధంగా ఉండే క్యూఆర్ కోడ్‌లను పొందుపరచబడినవి.

ఈ క్యూఆర్ కోడ్‌లను ఉపయోగించి ఆసక్తికరమైన పాఠాలను, వీడియోలను, డాక్యుమెంట్స్ మొదలగు వాటిని మీవద్దగల మొబైల్, ట్యాబ్లెట్ లేదా కంప్యూటర్ ద్వారా వీక్షించండి.

దశ	వివరణ
ఎ)	క్యూఆర్ కోడ్‌లో లింక్ చేయబడిన విషయాలను ఆండ్రాయిడ్ మొబైల్ లేదా ట్యాబ్లెట్‌లో వీక్షించుటకు :
1	మీ యొక్క మొబైల్ / ట్యాబ్లెట్‌లోని **Play Store** పైన క్లిక్ చేయండి.
2	సెర్చ్‌బార్‌లో **DIKSHA** ను టైప్ చేయండి.
3	 తెరపైన ఇలా కనిపిస్తుంది.
4	**INSTALL** పైన క్లిక్ చేయండి.
5	విజయవంతంగా INSTALL చేసిన తరవాత యాప్‌ను తెరవడానికి **OPEN** పైన క్లిక్ చేయండి.
6	'తెలుగు'ను ఎంపికచేసుకొని క్లిక్ చేయండి.
7	'కొనసాగించడానికి' క్లిక్ చేయండి.
8	విద్యార్థి / ఉపాధ్యాయులు రెండింటిలో మీకు చెందిన దానిని ఎంపిక చేసుకోండి.
9	కుడివైపున ఉన్న క్యూఆర్ కోడ్ చిహ్నం స్కానర్‌ను క్లిక్ చేయండి. తరువాత మీ పాఠ్యపుస్తకములో ముద్రించబడిన క్యూఆర్ కోడ్ ను స్కాన్ చేయండి. (లేదా) సెర్చ్ బార్ నందు (Q) క్యూఆర్ కోడ్ క్రింద ముద్రించబడిన కోడ్‌ను టైపు చేయండి.
10	క్యూఆర్ కోడ్‌లో జతచేయబడిన విషయాలు కనిపిస్తాయి.
11	కావలసిన విషయాలను వీక్షించుటకు లింక్‌పై క్లిక్ చేయండి.
బి)	క్యూఆర్ కోడ్‌లో లింక్ చేయబడిన విషయాలను కంప్యూటర్ నుండి వీక్షించుటకు -
1	**https://diksha.gov.in/telangana** అను లింక్‌ను ఓపెన్ చేయండి.
2	**Explore DIKSHA-TELANGANA** పైన క్లిక్ చేయండి.
3	పాఠ్యపుస్తకము నందు ముద్రించబడిన క్యూఆర్ కోడ్ క్రింద ఉన్న కోడ్‌ను టైపు చేయండి.
4	ఈ కోడ్‌కు జతచేయబడిన విషయాలు కనిపిస్తాయి.
5	కావలసిన విషయాలను వీక్షించుటకు లింక్‌పై క్లిక్ చేయండి.

అభ్యసన ఫలితాలు

భౌతిక రసాయన శాస్త్రములు

8వ తరగతి

విద్యార్థులు .....

- పదార్థాలకు సంబంధించిన బేధాలను చెప్పగలరు.
  ఉదా: (i) సహజ, కృత్రిమ దారాలు. (ii) స్పర్శా, క్షేత్ర బలాలు.
  (iii) విద్యుత్ వాహక ద్రవాలు - విద్యుత్ బంధక ద్రవాలు
- పదార్థాలను ధర్మాలు, లక్షణాల ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు.
  ఉదా: (i) లోహాలు - అలోహాలు.(ii) ఖగోళ వస్తువులు.
  (iii) తరిగిపోయే - తరిగిపోని సహజ శక్తివనరులు.
- సందేహాల నివృత్తికి పరికల్పనలు చేసి సరిచూచుటకు ప్రయోగాలు నిర్వహిస్తారు.
  ఉదా: దహన చర్య జరుపుటకు కావలసిన పరిస్థితులు.
- ప్రక్రియలను, దృగ్విషయాలను సరైన కారణాలతో వివరిస్తారు?
  ఉదా: (i) కాంతి పరావర్తనం. (ii) పెట్రోలియం ఉత్పత్తులు - వేరు చేయడం.
- ప్రక్రియలను, దృగ్విషయాలను వివరిస్తారు.
  ఉదా: (i) ధ్వని ఉత్పత్తి - ప్రసరణ. (ii) విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల రసాయన మార్పు. (iii) జ్వాల యొక్క ఆకారం.
- రసాయన చర్యలకు పద సమీకరణాలు వ్రాస్తారు.
  ఉదా: (i) లోహాలు - అలోహాలు, గాలి, నీరు మరియు ఆమ్లాలతో చర్యలు.
- పతన కోణం, పరావర్తన కోణాలను కొలుస్తారు.
- పటాలు గీచి భాగాలు గుర్తించుట - ఫ్లోచార్టు తయారు చేయుట
  ఉదా: (i) కిరణ చిత్రాలు. (ii) ప్రయోగాల,పరికరాల అమరికలు.
- తన చుట్టూ గల పరిసరాలలో అందుబాటులో గల పదార్థాల నుండి నమూనాలను తయారు చేస్తారు.
  ఉదా: (i) జల తరంగిణి. (ii) సితారా. (iii) విద్యుత్ దర్శిని. (iv) అగ్నిమాపకయంత్రము.
- శాస్త్రీయ భావనలను నిజజీవితంలో వినియోగిస్తారు.
  ఉదా: (i) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందేవి - జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని వాటిని వేరుపరచి వర్గీకరిస్తారు.
  (ii) ఘర్షణను పెంచుట - తగ్గించుట.
- శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణలకు సంబంధించిన విషయాలను, కథలను చర్చించి అభినందిస్తారు.
- పర్యావరణాన్ని పరిక్షించుటకు కృషిచేయుట
  ఉదా: (i) ప్లాస్టిక్ వంటి వనరులను చట్టప్రకారంగా వినియోగిస్తారు.
  (ii) ప్రకృతి వైపరీత్యాలు ఎదుర్కోవడానికి తగు సూచనలు చేస్తారు.
- అందుబాటులోగల వనరులను వినియోగించడంలో మెళుకువతో సృజనాత్మకతను ప్రదర్శిస్తారు.
- సహకారం, నిజాయితీ, భయాందోళన లేకపోవడం, వనరులు కాపాడడం వంటి విలువలను కలిగి ఉంటారు.

విద్య మా హక్కు
సర్వశిక్షా అభియాన్

పాఠశాల విద్యా శాఖ,
తెలంగాణ ప్రభుత్వం

एन सी ई आर टी
NCERT

SCERT, TELANGANA

భౌతిక రసాయన శాస్త్రములు

8వ తరగతి

సంపాదకులు

శ్రీ కమల్ మహేంద్రూ, ప్రొఫెసర్,
విద్యా భవన్ ఎడ్యుకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

డా॥బి. కృష్ణ రాజులు నాయుడు, రిటైర్డ్ ప్రొఫెసర్,
ఫిజిక్స్ విభాగము, ఉస్మానియా యూనివర్సిటీ,
హైదరాబాదు.

డా॥ యం. ఆదినారాయణ, రిటైర్డ్ ప్రొఫెసర్,
కెమిస్ట్రి విభాగము, ఉస్మానియా యూనివర్సిటీ,
హైదరాబాదు.

డా॥ నన్నూరు ఉపేందర్ రెడ్డి, ప్రొఫెసర్ & హెడ్,
విద్యా ప్రణాళిక - పాఠ్యపుస్తక విభాగం,
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.

సహకారకం

శ్రీ వి. సుధాకర్,
ఎడ్యుకేషన్ డిపార్ట్‌మెంట్,
ఇ.ఎఫ్.ఎల్.యు., హైదరాబాదు.

కుమారి ప్రీతి మిశ్రా,
విద్యా భవన్ ఎడ్యుకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

శ్రీ కిషోర్ దారక్,
విద్యా భవన్ ఎడ్యుకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

సమన్వయం

శ్రీ యం. రామబ్రహ్మం, లెక్చరర్,
ఐ.ఎ.యస్.ఇ., మాసబ్‌టాంక్, హైదరాబాదు.

డా॥ పి. శంకర్, అసిస్టెంట్ ప్రొఫెసర్
ఐ.ఎ.ఎస్.ఇ., ఓ.యూ., హైదరాబాదు.

డా॥ టి.వి.యస్. రమేష్, కో-ఆర్డినేటర్,
విద్యా ప్రణాళిక-పాఠ్యపుస్తక విభాగం,
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.

క్యూ.ఆర్.కోడ్స్ బృందము

M3B1W7

తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రచురణ హైదరాబాదు.

విద్యవల్ల ఎదగాలి
వినయంతో మెలగాలి

చట్టాలను గౌరవించండి
హక్కులను పొందండి

SCERT TELANGANA

© Government of Telangana, Hyderabad.

First Published 2013
New Impressions 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telangana.
We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledge at the end of the book.

This Book has been printed on 70 G.S.M. Maplitho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

తెలంగాణ ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిణీ 2021-22

Printed in India
at the Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

SCERT, TELANGANA

పాఠ్యపుస్తక అభివృద్ధి మండలి

శ్రీ ఎ. సత్యనారాయణ రెడ్డి, సంచాలకులు,
రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణ సంస్థ,
హైదరాబాదు.

శ్రీ బి. సుధాకర్, సంచాలకులు,
ప్రభుత్వ పాఠ్యపుస్తక ముద్రణాలయం,
హైదరాబాదు.

డా॥ నన్నూరు ఉపేందర్ రెడ్డి, ప్రొఫెసర్ & హెడ్,
విద్యా ప్రణాళిక – పాఠ్యపుస్తక విభాగం,
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.

రచయితలు

శ్రీ యం. రామబ్రహ్మం, లెక్చరర్,
ఐ.ఎ.యస్.ఇ., మాసబ్‌టాంక్, హైదరాబాదు.

డా॥ పి. శంకర్, అసిస్టెంట్ ప్రొఫెసర్
ఐ.ఎ.ఎస్.ఇ., ఓ.యూ., హైదరాబాదు.

శ్రీ ఆర్. ఆనంద కుమార్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. లక్ష్మీపురం, విశాఖపట్నం.

డా॥ కె. సురేష్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. పసరగొండ, వరంగల్.

శ్రీ కె.వి.కె. శ్రీకాంత్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జి.టి.డబ్ల్యూ.ఎ.హెచ్.యస్. యస్.ఎల్.పురం, శ్రీకాకుళం.

శ్రీ వై. వెంకటరెడ్డి, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. కుడకుడ, నల్గొండ.

శ్రీ యం. ఈశ్వరరావు, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జి.హెచ్.యస్. సోంపేట, శ్రీకాకుళం.

డా.ఎస్.ఆంజనేయులు, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. వీరబల్లి, వై.ఎస్.ఆర్.కడప.

శ్రీ వై. గురుప్రసాద్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. చిన్నచెరుకూరు, నెల్లూరు.

శ్రీ డి. మధుసూధన రెడ్డి, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. మునగాల, నల్గొండ.

శ్రీ కె.యల్. గణేశ్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. యం.డి.మంగళం, చిత్తూర్.

శ్రీ సి.వి. హరికృష్ణ స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. చెరు అన్నారం, నల్గొండ.

శ్రీ ఎ. నాగరాజ శేఖర్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.హెచ్.యస్. చాతకొండ, ఖమ్మం.

కవర్ పేజి, గ్రాఫిక్స్ & డిజైనింగ్

శ్రీ కె. సుధాకరాచారి, యస్.జి.టి.,
యు.పి.యస్. నీలికుర్తి, వరంగల్.

శ్రీ కిషన్ తాటోజు, కంప్యూటర్ ఆపరేటర్,
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.

శ్రీ కుర్రా సురేష్ బాబు బిటెక్., ఎం.ఎ.,
మన మీడియా గ్రాఫిక్స్, హైదరాబాద్.

SCERT, TELANGANA

ప్రవేశిక...

ప్రకృతి సమస్త ప్రాణికోటికి జీవాధారం. ఇందులో ఇమిడి ఉన్న రాళ్ళు, నీళ్లు, కొండలు కోనలు, వృక్షాలు, జంతువులు... వేటికవి ప్రత్యేకమైనవే. ప్రతిదీ ప్రాధాన్యత కగిలిగినదే. మానవుడు ప్రకృతిలో ఒక భాగం మాత్రమే. సమస్త ప్రకృతి నుండి మనిషిని వేరుచేయగలిగినది, అతడికి మాత్రమే పరిమితమైనది - ఆలోచన శక్తి. ఆలోచన మనిషిని మిగిలిన ప్రకృతి నుండి ప్రత్యేకమైన శక్తిగా రూపొందిస్తుంది. సరళంగా, సహజంగా కనిపిస్తూనే తనలో దాగి ఉన్న రహస్యాల చిక్కుముడులను విప్పదీయమంటూ ప్రకృతి ప్రతినిత్యం సవాలు చేస్తూనే ఉంటుంది. మనిషి తన మనోనేత్రంతో ఈ సవాళ్ళకు జవాబులు వెతుకుతూ ఉంటాడు. విచిత్రమేమిటంటే ప్రశ్నలు, సమాధానాలు రెండు ప్రకృతిలోనే దాక్కుని ఉంటాయి. వాటిని వెతికి పట్టుకోవడం శాస్త్రం. ఇందుకోసం కొన్ని ప్రశ్నలు, ఇంకొన్ని ఆలోచనలు మరికొన్ని పరిశోధనలు అవసరమౌతాయి. పరిష్కారం దొరికేంతవరకు వివిధ దారుల వెంబడి నడుస్తూ క్రమపద్ధతిలో సాగిపోవడం శాస్త్రీయ అధ్యయనం. పరిశోధనల సారమంతా ప్రశ్నలను గుర్తించడంలో, సంధించడంలోనే దాగి ఉంటుంది. అందుకే శాస్త్ర అధ్యయనమంటే ప్రశ్నించే శక్తిని పెంపొందించుకోవడమంటాడు గెలీలియో.

తరగతిలో నేర్పుతున్న విజ్ఞాన శాస్త్రం పిల్లల్లో శాస్త్రీయ పద్ధతిలో ఆలోచించడాన్ని, పనిచేయడాన్ని ప్రోత్సహించేదిగా ఉండాలి. ప్రకృతి పట్ల ప్రేమను పెంపొందించేదిగా ఉండాలి. ఇంతటి వైవిధ్యాన్ని నిర్మించడంలో ప్రకృతి పాటిస్తున్న నియమ నిబంధనలను అర్థం చేసుకొనేదిగా, అభినందించేదిగా ఉండాలి. శాస్త్రాధ్యయనం అంటే ఏదో ఒక కొత్తదాన్ని ఆవిష్కరిస్తూ పోవడం మాత్రమే కాదు. ప్రకృతిలో ఇమిడి ఉన్న అంతఃసూత్రాలను అర్థం చేసుకోవడంతో పాటు ప్రకృతి పరమైన సహసంబంధానికి, పరస్పర ఆధారితత్వానికి అంతరాయం కలగకుండా అడుగు వేయడం కూడా అవసరం.

ఉన్నత పాఠశాల స్థాయి పిల్లలు తమ చుట్టూ ఉన్న మారుతున్న ప్రపంచ స్వరూప స్వభావాలను అర్థం చేసుకోగలిగిన మానసిక స్థాయిని కలిగి ఉంటారు. అమూర్త భావనలను విశ్లేషించుకోగలిగిన విజ్ఞత కలిగి ఉంటారు. కేవలం సమీకరణాలు, సూత్ర సిద్ధాంతాల బోధనలతో వారి చురుకైన ఆలోచన శక్తిని తృప్తి పరచలేము. అన్వయించుకోవడానికి, బహుళ ప్రత్యామ్నాయాలు అన్వేషించడానికి, సరికొత్త సంబంధాలు నెలకొల్పడానికి అనువైనదిగా తరగతి గది నిర్వహణ రూపుదిద్దుకోవాలి. విజ్ఞాన శాస్త్రం అధ్యయనం గది నాలుగు గోడలకు పరిమితమైనది కాదు. అటు క్షేత్రంతోనూ ఇటు ప్రయోగశాలతోనూ స్పష్టమైన సంబంధాలను కలిగి ఉంటుంది. కాబట్టి బోధనలో క్షేత్ర ప్రయోగాల ప్రాధాన్యత ఎంతో ఉంటుంది. స్థానిక పరిసరాలతో ముడిపడినదిగా శాస్త్ర బోధన ఉండాలన్నా జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక-2005 సూచనలను తప్పని సరిగా పాఠశాలల్లో అమలు పరచడం అవసరం. విద్యాహక్కుచట్టం-2009 కూడా పిల్లలలో సామర్థ్యాల సాధనకు అత్యధిక ప్రాధాన్యతను ఇవ్వాలని

SCERT TELANGANA

సూచించింది. అలాగే విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన వైజ్ఞానిక ఆలోచనలు కలిగిన నూతన తరాన్ని రూపుదిద్దేదిగా కూడా ఉండాలని తెలిపింది. ప్రతి పరిశోధన వెనక దాగి ఉన్న కృషిని, శాస్త్రవేత్తల ఆలోచన సరళిని పిల్లలతో గుర్తింపజేయడమే విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో కీలాకాంశం. పిల్లలు వివిధ అంశాల పట్ల తమ ఆలోచనలను, అభిప్రాయాలను స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించగలగాలి. తమదైన కోణంలో పరిష్కారాలు సూచించగలగాలి అన్న రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం-2011 ఆశయాల మేరకు రూపొందించిన ఈ నూతన విజ్ఞాన శాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లలు వైజ్ఞానికంగా ఆలోచించగలిగిన స్వీయ పరిశోధకులుగా మారేందుకు తోడ్పడతాయి.

ఈ నూతన పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పనలో సహకరించిన విద్యాభవన్ సొసైటీ, రాజస్తాన్ వారికి పాఠ్యాంశాలను రూపొందించిన రచయితలకు, పాఠ్యపుస్తకాన్ని అందంగా రూపొందించిన డి.టి.పి. బృందానికి, భాషదోషాలు సరిచేసిన శ్రీ దేశ్‌పాండే, విశ్రాంత ఆచార్యలు, కాలేజ్ ఆఫ్ ఇంజనీరింగ్, ఉస్మానియా యూనివర్శిటి, శ్రీ యం. వరప్రసాద రావు, విశ్రాంత ఉపన్యాసకులు, ఇ.ఎల్.టి.సి. వారికి ధన్యవాదాలు. ఈ పాఠ్యపుస్తకాన్ని పిల్లలు అర్థవంతంగా ఉపయోగించుకోవాలంటే ఉపాధ్యాయుని పాత్ర కీలకం. పిల్లలలో విజ్ఞానశాస్త్ర ఆలోచన సరళి మొగ్గతొడిగేలా శాస్త్రీయ దృక్పథం వెల్లివిరిసేలా నూతన పాఠ్యపుస్తకాలను వినియోగించడంలో ఉపాధ్యాయులు కృషి చేస్తారని ఆశిస్తూ...

ఎనర్జైజ్డ్ టెక్స్ట్ బుక్ - ఈ పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలను స్పష్టంగా, నిర్ధిష్టంగా, ప్రభావవంతంగా అర్థం చేసుకోవడానికి **QR (Quick Response)** కోడ్‌లతో బలోపేతం చేయడం జరిగింది. **QR** కోడ్‌లో చేర్చబడిన అంశాలను స్మార్ట్ ఫోన్‌లో చూడవచ్చు లేదా **LCD** ప్రొజెక్టర్ / కె-యాన్ ప్రొజెక్టర్ ద్వారా తెరపై ప్రదర్శించవచ్చు. **QR** కోడ్‌లలో ఉన్న సమాచారం చాలా వరకు వీడియోలు, యానిమేషన్స్ మరియు స్లైడ్‌ల రూపంలో ఉంటుంది. అంతేకాకుండా ఈ సమాచారం, పుస్తకంలో ఉన్న సమాచారానికి అదనమైనది.

ఈ అదనపు సమాచారం ద్వారా విద్యార్థులు భావనలను స్పష్టంగా అర్థం చేసుకోవడానికి మరియు ఉపాధ్యాయులు తాము నిర్వహించే బోధనా కృత్యాలు అర్థవంతంగా జరగడానికి తోడ్పడతాయి.

ప్రతి అధ్యాయం చివరన ఒక అదనపు **QR** కోడ్‌లో ప్రశ్నలు ఇవ్వబడినాయి. ఇవి, విద్యార్థుల అభ్యసన ఫలితాలను ఏమేరకు సాధించారో మదింపుచేయడానికి తోడ్పడతాయి.

విద్యార్థులు, ఉపాధ్యాయులు **QR** కోడ్‌లలో ఇవ్వబడిన సమాచారాన్ని విరివిగా ఉపయోగించి తరగతిగదిలోని ప్రక్రియలను మరింత ఆనందదాయకంగా, విద్యావంతమైనవిగాను మలచుకుంటారని ఆశిస్తున్నాము.

సంచాలకులు,
రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణాసంస్థ,
హైదరాబాద్.

SCERT, TELANGANA

ఉపాధ్యాయులారా...

నూతన విజ్ఞానశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లలలో పరిశీలనా శక్తిని, పరిశోధనాభిలాషను పెంపొందించేవిగా రూపొందించారు. వారిలో సహజంగా ఉండే జ్ఞానకాంక్షకు మరింత పదును పెట్టేలా తరగతి గది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు రూపొందించడం ఉపాధ్యాయుల కర్తవ్యం. జాతీయ, రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళికా పత్రాలు, విద్యా హక్కు చట్టం మొదలైనవన్నీ విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో సమూల మార్పులను కాంక్షిస్తున్నాయి. దానికి అనుగుణంగానే ఈ పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందాయి. కాబట్టి ఉపాధ్యాయలోకం తమ బోధనా విధానంలో నూతన పంథా అవలంబించడం అవసరం. ఇందుకోసం ఏమేమి చేయాలో ఏమేమి చేయరాదో పరిశీలిద్దాం.

- పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఆమూలాగ్రం చదివి ప్రతి భావనను లోతుగా విశ్లేషించాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంలోని విషయాన్ని పిల్లలు అర్థం చేసుకునేందుకు అనుబంధ కృత్యాలు రూపొందించుకోవాలి.
- తరగతి గది బోధన, ప్రయోగశాల కృత్యాలు అని రెండుగా విభజించి ఉంటుంది.
- ప్రయోగశాల కృత్యాలు తప్పనిసరిగా పిల్లలతో చేయించాలి. ఇవి పాఠంలో అంతర్భాగంగా ఉన్నాయి. కాబట్టి పాఠం పూర్తయిన తర్వాత చేయించవచ్చునని భావించకూడదు.
- పాఠ్యపుస్తకంలో ఆలోచించండి, చర్చించండి, ఇవిచేయండి, నివేదికలు తయారుచేయండి, ఇంటర్వ్యూ నిర్వహించండి, గోడ పత్రికలో ప్రదర్శించండి. థియేటర్ డేలో పాల్గొనండి. క్షేత్ర పరిశీలన చేయండి, ప్రత్యేక దినాలను నిర్వహించండి. అను శీర్షికలలో ఇచ్చిన కృత్యాలు తప్పనిసరిగా నిర్వహించాలి.
- ఉపాధ్యాయులను అడిగి తెలుసుకోండి, పాఠశాల గ్రంథాలయం, ఇంటర్నెట్‌లో పరిశీలించండి అనే అంశాలు బోధనలో తప్పని సరి భాగంగా పరిగణించాలి తప్ప వదిలివేయరాదు.
- ప్రయోగశాల కృత్యాలు నిర్వహించేటపుడు శాస్త్రీయ పద్ధతిలోని సోపానాలు అనుసరించేలా పిల్లలకు తర్ఫీదునివ్వాలి. ప్రతి ప్రయోగ కృత్యానికి పిల్లలతో నివేదికలు రూపొందించి ప్రదర్శింపజేయాలి.
- ఇతర సబ్జక్టులతో సంబంధం కలిగిన అంశాలున్నపుడు ఆయా సబ్జక్టుల ఉపాధ్యాయులను కూడా తరగతికి ఆహ్వానించి బోధన చేయాలి.
- ఇంటర్నెట్ వంటి సాంకేతిక పరిజ్ఞానం విస్తృతంగా పిల్లలు ఉపయోగించుకోవడానికి పాఠ్యాంశానికి అవసరమైన వెబ్‌సైట్ల వివరాలు సేకరించి అందించాలి. పాఠశాల గ్రంథాలయంలో విజ్ఞానశాస్త్ర మాగజైన్‌లు ఉండేలా శ్రద్ధ తీసుకోవాలి.
- పాఠ్యాంశాన్ని ముందుగా పిల్లలతో చదివించి ఆలోచింపజేయాలి. మైండ్ మాపింగ్ వంటి కృత్యాలు చేయడం ద్వారా, ఉత్తేజం కలిగించే చర్చల ద్వారా పిల్లలు స్వయంగా నేర్చుకునేందుకు ప్రోత్సహించాలి.
- పర్యావరణం, జీవ వైవిధ్యం మొదలైన అంశాల పట్ల అభిరుచులను కలిగిచేందుకు సారస్వత సంఘకార్యక్రమాలను, వక్తృత్వం, చిత్ర లేఖనం, కవిత్వం, నమూనాల తయారీ వంటి కృత్యాలు రూపొందించి నిర్వహించాలి.
- నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా పిల్లల అభ్యసన స్థాయిని ప్రయోగశాలలోనూ, తరగతిలోనూ, క్షేత్ర పర్యటనలలోనూ నిశితంగా పరిశీలించి నమోదు చేసుకోవాలి.
- సైన్స్ అంటే పుస్తకంలో ఉన్న పాఠం చెప్పడం కాదు. పిల్లలను ఒక క్రమ పద్ధతిలో పరిష్కారాలు కనుగొనేవారిగా తీర్చిదిద్దడమేనని గుర్తిస్తారు కదూ...

SCERT, TELANGANA

విద్యార్థులూ...

విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అధ్యయనం అంటే విజ్ఞానశాస్త్ర పరీక్షలో మంచి మార్కులు సాధించడంకాదు దీని ద్వారా నేర్చుకొన్న అంశాలను క్రమబద్ధంగా ఆలోచించడం, పనిచేయడాలను రోజువారీ జీవితంలో కూడా పాటించగలగాలి. ఇది జరగాలంటే విజ్ఞానశాస్త్రంలోని సిద్ధాంతాలను బట్టీ పట్టడం కాకుండా విశ్లేషణాత్మకంగా చదవాలి. అంటే భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికిగాను వాటిపై చర్చిస్తూ, పరికల్పనలు చేస్తూ, వాటిని నిర్ధారించుకునేందుకు ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేస్తూ మీ అభిప్రాయాలను జత చేస్తూ ముందుకు సాగాలి. ఈ కొత్త పుస్తకాలు మీరు ఇలా నేర్చుకునేందుకు తోడ్పడతాయి. ఇందుకోసం మీరు ఏమేమి చేయాలంటే...

- ప్రతిపాఠాన్ని ఉపాధ్యాయులు బోధించబోయేముందే పాఠాన్ని క్షుణ్ణంగా చదవాలి.
- పాఠ్యాంశంలోని విషయాలను అర్థం చేసుకోవడానికి పాఠం గురించి మీకు ఇంతవరకు తెలిసిన విషయాలను నోటుపుస్తకంలో రాసుకోవాలి.
- పాఠంలో ఉపయోగించిన సూత్రాల గురించి మీకేమి తెలుసో ఆలోచించాలి. వాటిని లోతుగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఇంకా ఏ ఏ భావనలు తెలుసుకోవాలో గుర్తించండి.
- పాఠంలో ఇచ్చిన ఆలోచించండి, చర్చించండి అనే శీర్షికలలోని ప్రశ్నలపై విశ్లేషణాత్మకంగా చర్చించడానికి సందేహించవద్దు.
- ప్రయోగం చేసే సందర్భంలోనో, పాఠాన్ని గురించి చర్చిస్తునపుడో మీకు కొన్ని సందేహాలు కలగవచ్చు. వాటిని స్వేచ్ఛగా, స్పష్టంగా వ్యక్తీకరించండి.
- భావనలు అర్థం చేసుకునేందుకు ప్రయోగాల పీరియడ్ తప్పనిసరిగా జరిగేలా ఉపాధ్యాయులతో కలిసి ప్రణాళిక వేసుకోవాలి. ప్రయోగాలు చేస్తూ నేర్చుకోవడంలో మీరు మరెన్నో విషయాలు కూడా నేర్చుకోగలుగుతారు.
- మీ సొంత ఆలోచనలతో ప్రత్యామ్నాయాలు రూపొందించాలి.
- ప్రతి పాఠ్యాంశం ఏ విధంగా నిత్యజీవితంలో సంబంధం కలిగి ఉందో వెతకాలి.
- ప్రకృతిని పరిరక్షించడానికి ప్రతి పాఠ్యాంశంలోని జ్ఞానం ఎలా ఉపయోగపడుతుందో పరిశీలించండి. అలా చేయడానికి ప్రయత్నించాలి.
- ఇంటర్వ్యూలు, క్షేత్ర పర్యటనలు చేసేటపుడు జట్టుగా పనిచేయండి. తప్పనిసరిగా నివేదికలు రూపొందించి ప్రదర్శించాలి.
- ప్రతి పాఠానికి సంబంధించి మీ పాఠశాల గ్రంథాలయం, ప్రయోగశాల, ఇంటర్నెట్ ద్వారా ఏఏ అంశాలు పరిశీలించాలో జాబితా రాసుకోవాలి.
- నోటుపుస్తకంలోనైనా, పరీక్షలోనైనా ఎపుడైనా విశ్లేషిస్తూ సరే మీ అభిప్రాయాలను జోడిస్తూ సొంతంగా మాత్రమే రాయాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంతో పాటు వీలైనన్ని ఎక్కువ అనుబంధ పుస్తకాలు చదవాలి.
- మీ పాఠశాలలో సైన్స్ క్లబ్ కార్యక్రమాలను మీరే రూపొందించుకోవాలి.
- మీ ప్రాంతంలో ప్రజలు ఎదుర్కొంటున్న సమస్యలు పరిశీలించి సైన్స్ తరగతి ద్వారా ఏమేమి పరిష్కారాలు సూచించవచ్చో పరిశీలించాలి.
- తరగతి గదుల్లో మీరు నేర్చుకున్న విషయాలు వ్యవసాయదారులు, వృత్తి నిపుణులు మొదలైన వారితో చర్చించాలి.

SCERT, TELANGANA

విద్యాప్రమాణాలు

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణాలు	వివరణ
1.	విషయావగాహన	పాఠ్యాంశాలలోని భావనలను అర్థంచేసుకొని సొంతంగా వివరించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, పోలికలు భేదాలు చెప్పడం, కారణాలు వివరించడం, విధానాలను విశదీకరించగలుగుతారు. మానసిక చిత్రాలను ఏర్పరచుకోగలుగుతారు.
2.	ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం	విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, భావనలకు సంబంధించిన సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి, చర్చను ప్రారంభించడానికి పిల్లలు ప్రశ్నించగలుగుతారు. ఒక అంశానికి చెందిన ఫలితాన్ని సహేతుక కారణాలతో ఊహించగలుగుతారు. ప్రయోగ ఫలితాలు ఊహించగలుగుతారు.
3.	ప్రయోగాలు, క్షేత్రపరిశీలనలు	భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించిన ప్రయోగాలు, సొంత ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. పరికరాలను అమర్చగలుగుతారు, పరిశీలనలు నమోదు చేయగలుగుతారు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను సూచించగలుగుతారు, జాగ్రత్తలు తీసుకోగలుగుతారు, చరరాశులను మార్చి ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. క్షేత్రపరిశీలనలలో పాల్గొని నివేదికలు తయారు చేయగలుగుతారు.
4.	సమాచార నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు	పాఠ్యపుస్తకంలోని విభిన్న భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని వివిధ పద్ధతులలో (ఇంటర్వ్యూ, చెక్‌లిస్ట్, ప్రశ్నావళి .....) సేకరించగలుగుతారు. సమాచారాన్ని విశ్లేషించి వ్యాఖ్యానించగలుగుతారు. ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించగలుగుతారు.
5.	బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం	విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలకు సంబంధించిన చిత్రాలను గీయడం, భాగాలను గుర్తించి వివరించడం, గ్రాఫ్‌లు, ఫ్లోచార్ట్‌లు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా అవగాహనను వ్యక్తం చేయగలుగుతారు.
6.	అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండటం, విలువలు పాటించడం	విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవడం ద్వారా ప్రకృతిని, మానవశ్రమను గౌరవించడం, అభినందించడంతో పాటు సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉంటారు. రాజ్యాంగ విలువలను పాటించగలుగుతారు.
7.	నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండటం	దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యల పరిష్కారానికి నేర్చుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోగలుగుతారు. జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించి, దానిని కాపాడటానికి కృషిచేయగలుగుతారు.

SCERT TELANGANA

ఏ పాఠం ఏ పేజీలో...

	పాఠం	పిరీయడ్స్	నెల	పేజి.నెం.
1	బలం	8	జూన్	1
2	ఘర్షణ	8	జూలై	20
3	కృత్రిమ దారాలు మరియు ప్లాస్టిక్‌లు	11	జూలై	34
4	లోహాలు మరియు అలోహాలు	12	ఆగష్టు	54
5	ధ్వని	12	ఆగష్టు	68
6	సమతలాలపై కాంతి పరావర్తనం	6	సెప్టెంబర్	87
7	నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియమ్	12	అక్టోబర్	97
8	దహనం, ఇంధనాలు మరియు మంట	10	నవంబర్	112
9	ద్రవాల విద్యుత్ వాహకత	11	నవంబర్	125
10	కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు	11	డిసెంబర్	138
11	నక్షత్రాలు - సౌరకుటుంబం	13	జనవరి	155
12	చలనం యొక్క రేఖాచిత్రాలు	6	ఫిబ్రవరి	179
	పునర్విమర్శ		మార్చి	

SCERT, TELANGANA

జాతీయ గీతం

– రవీంద్రనాథ్ ఠాగూర్

జనగణమన అధినాయక జయహే!

భారత భాగ్యవిధాతా!

పంజాబ, సింధ్, గుజరాత, మరాఠా,

ద్రావిడ, ఉత్కళ, వంగ!

వింధ్య, హిమాచల, యమునా, గంగ!

ఉచ్ఛల జలధి తరంగా!

తవ శుభనామే జాగే!

తవ శుభ ఆశిష మాఁగే

గాహే తవ జయగాథా!

జనగణ మంగళదాయక జయహే!

భారత భాగ్య విధాతా!

జయహే! జయహే! జయహే!

జయ జయ జయ జయహే!!

ప్రతిజ్ఞ

– పైడిమర్రి వెంకట సుబ్బారావు

భారతదేశం నా మాతృభూమి. భారతీయులందరూ నా సహోదరులు. నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను. సుసంపన్నమైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ సంపద నాకు గర్వకారణం. దీనికి అర్హత పొందడానికి సర్వదా నేను కృషి చేస్తాను.

నా తల్లిదండ్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందర్ని గౌరవిస్తాను. ప్రతివారితోను మర్యాదగా నడుచుకొంటాను. జంతువులపట్ల దయతో ఉంటాను.

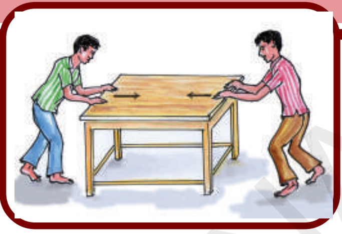
నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల సేవానిరతితో ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను.

వారి శ్రేయోభివృద్ధులే నా ఆనందానికి మూలం.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం 1

బలం



మన చుట్టూ జరిగే అనేక మార్పులను మనం నిత్యం గమనిస్తూ ఉంటాం. ఉదాహరణకు ఋతువులు మారడం, సూర్యోదయం – సూర్యాస్తమయాలలో వచ్చే మార్పు, సముద్రపు అలలలో వచ్చే తేడాలు మొదలగునవి. ఈ మార్పుల వెనుక కారణం ఏమై ఉంటుందో మీరు ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? పూర్వకాలంలో ప్రజలు ప్రకృతిలో జరిగే ఈ మార్పులన్నింటికి ఏదో కనబడని శక్తి కారణమై ఉంటుందని భావించేవారు. ప్రపంచంలో జరిగే ప్రతీ విషయం వెనుక ఇటువంటి అదృశ్యశక్తి ఉంటుందని నమ్మేవారు ఈ నాటికి కొందరున్నారు.

తర్వాతికాలంలో 'బలం' అనే భావన క్రమంగా అభివృద్ధిపరచబడింది, కానీ అది మన శ్రమకి, మనం చేసే కృత్యాలకి మాత్రమే పరిమితమై ఉండేది. బలం, శ్రమ, సత్తువ, శక్తి వంటి పదాలు ఆ కాలంలో సమానార్థాలుగా ఉపయోగిస్తుండేవారు. అసలు బలం అంటే ఏమిటో ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? బలాలు ఎన్ని రకాలు? అవి ఎలా పనిచేస్తాయి? ఇటువంటి ప్రశ్నలకి సమాధానాలు ఈ పాఠంలో తెల్సుకునే ప్రయత్నం చేద్దాం.

ఉదాహరణకి నువ్వు సైకిల్‌ని తొక్కుతున్నప్పుడు నీ కాళ్ళు చాలా సమయం పెడళ్ళను కిందకు నెట్టుతూ ఉంటాయి. అలా నెట్టడానికి నువ్వు శ్రమించాలి. అదేవిధంగా స్కూలు బ్యాగును నేల మీద నుంచి లేపాలన్నా, తలుపుని లోపలికి లాగాలన్నా లేదా బయటికి తొయ్యాలన్నా మీరు కొంత బలాన్ని ఉపయోగించాలి.

బలం అంటే ఏమిటి ?

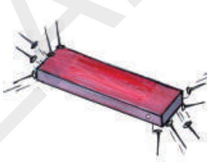
మీరు ఎప్పుడైనా బరువైన రాయిని పైకెత్తారా? వార్తా పత్రికలు పంచే అబ్బాయి పత్రికలను ఎలా విసురుతాడో చూశారా? రబ్బరుబ్యాండు సాగదీయడం, రిక్షా లాగడం, తెడ్ల సహాయంతో పడవ నడపడం వంటి అనేక కృత్యాలలో మనం శ్రమని ఉపయోగించి వాటి స్థితులలో మార్పుని తీసుకొస్తాం. ఏరడం, పిండడం, మెలితిప్పడం, సాగదీయడం, తవ్వడం, ఎత్తడం వంటి అనేక కృత్యాల ద్వారా వస్తువుల స్థితులలో మార్పులు తీసుకురావచ్చు. ఇప్పుడు మనం ఇటువంటి కృత్యాలన్నింటిని నెట్టడం (push) లాగడం (pull) అనే విభాగాలుగా వర్గీకరిద్దాం.

కృత్యం – 1

వివిధ పనులలో నెట్టడాన్ని, లాగడాన్ని గుర్తించడం

పట్టిక–1లో తవ్వడం, పీల్చడం, చెరపడం, పడడం, ఆకర్షించడం, ఎగురవేయడం వంటి పనులకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వబడ్డాయి. వీటిని నెట్టుట లేదా లాగుట లేదా రెండింటిగా గుర్తించి పక్కన ఇవ్వబడిన గడులలో నింపండి.

పట్టిక-1: వివిధ పనులలో నెట్టడాన్ని, లాగడాన్ని మరియు రెండింటిని గుర్తించండి.

క్ర సం	చర్య	పటం	నెట్టుట/లాగుట/రెండూ
1	బోరుబావి త్రవ్వటం		
2	స్ట్రాతో పానీయాన్ని తాగటం		
3	డస్టరుతో నల్లబల్లపై అక్షరాలను చెరపడం		
4	అయస్కాంతం మేకులను ఆకర్షించడం		
5	చెట్టు నుండి పండ్లు కిందికి రాలడం		
6	జెండా ఎగురవేయడం		

SCERT, TELANGANA

- నెట్టుట ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించే సందర్భాలకు మరో మూడు ఉదాహరణలివ్వండి.
- లాగుట ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించే సందర్భాలను మూడింటిని తెల్పండి.
- నెట్టడం, లాగడం రెండింటిని ఉపయోగించే సందర్భాలకు మూడు ఉదాహరణలివ్వండి.

ఈ కృత్యం ఆధారంగా బలం అంటే ఏమిటో మీరు చెప్పగలరా?

ఒక వస్తువుని నెట్టడం లేదా లాగడం కోసం చేసే శ్రమను ఆ వస్తువుపై ప్రయోగించిన బలం అనవచ్చా?

వస్తువుపై పనిచేసే బలాన్ని మనం ప్రత్యక్షంగా చూడలేం. కానీ బలం యొక్క ప్రభావాన్ని మాత్రం చూడగలం.

చేతిలోంచి జారిపడిన వస్తువు ఎల్లప్పుడూ కిందికే ఎందుకు పడుతుంది? సమతలంగా ఉన్న నేలపై దొర్లించిన బంతి కొంత దూరం ప్రయాణించి నెమ్మదిగా ఆగిపోతుంది. అలా బంతి ఆగడానికి దానిపై ఏదైనా బలం పనిచేసి ఉంటుందా? వస్తువుల స్థితిలో, గమనంలో మార్పు రావడానికి ఏవైనా బలాలు ఆ వస్తువులపై పనిచేస్తుంటాయా?

బలాలు - రకాలు

స్పర్శాబలాలు (Contact forces), క్షేత్ర బలాలు (Field forces)

9EHCAC

ఈ కింది పటాలను పరిశీలించండి

పటం-1 (ఎ) ట్యూబు నుండి పేస్ట్‌ను బయటకు వచ్చేలా నొక్కడం

పటం-1(బి) దండయస్కాంతం వలన దిక్సూచిలో వచ్చే మార్పులు

టూత్ పేస్ట్ ట్యూబుని నొక్కినప్పుడు పేస్ట్ బయటకి ఎందుకు వస్తుంది? దండయస్కాంతాన్ని దగ్గరగా తెచ్చినప్పుడు దిక్సూచిముల్లు ఎందుకు కదులుతుంది? టూత్‌పేస్టు ట్యూబు మీద మీరు ప్రయోగించిన బలానికి, దండయస్కాంతం దిక్సూచి మీద ప్రయోగించిన బలానికి ఏదైనా తేడా గమనించారా?

పటం-1 (ఎ) లో చూపినట్లు టూత్‌పేస్ట్‌ను నొక్కేటప్పుడు టూత్‌పేస్ట్ ట్యూబ్, నీ చేతి వేళ్ళు ప్రత్యక్షంగా ఒకదానితో ఒకటి తాకుతూ ఉంటాయి. ఈవిధంగా రెండు వస్తువుల మధ్య ప్రత్యక్ష స్పర్శా సంబంధం ద్వారా పనిచేసే బలాలను **స్పర్శా బలాలు (Contact forces)** అంటాం.

పటం-1(బి)లో ఎటువంటి భౌతికస్పర్శ లేకుండా దండయస్కాంత ప్రభావం వల్ల దిక్సూచి ముల్లు తన దిశని మార్చుకుంది. కాని, ముల్లుపై ఏదో ఒక బలం పనిచేస్తుందని తెలుస్తుంది. ఇలా రెండు వస్తువుల మధ్య ప్రత్యక్ష స్పర్శా సంబంధం లేకుండా బలం పనిచేస్తే అటువంటి బలాన్ని **క్షేత్రబలం** (field force) అని అంటాం.

క్షేత్రబలాలు (Field forces)

1. అయస్కాంత బలం

మీరు 6వ తరగతిలో అయస్కాంతాలను ఉపయోగించి కొన్ని కృత్యాలు చేశారు కదా! ఒక్కసారి ఆ ప్రయోగాలని గుర్తు చేసుకుందాం.

కృత్యం - 2

అయస్కాంత బలాన్ని పరిశీలించుట

ఒక సూదిని తీసుకోండి. ఒక దండయస్కాంతాన్ని తీసుకుని సూదిపై ఒకే దిశలో అనేకసార్లు రుద్దండి. ఆ సూదికి అయస్కాంత ధర్మం వచ్చిందా? ఆ సూది అయస్కాంతంగా మారడం మీరు గమనించవచ్చు. దిక్సూచి సహాయంతో ఆ సూది యొక్క ఉత్తర, దక్షిణ ధృవాలని గుర్తించవచ్చు. దక్షిణ ధృవం ఉన్న వైపు ఒక చిన్న ఎరుపు బెండు బంతిని గుచ్చండి. ఉత్తర ధృవం వైపు ఒక తెల్ల బెండు బంతిని గుచ్చి నీటితో నిండిన తొట్టిలో వదలండి. అది తేలుతుంది (పటం-2).

వేరొక సూదిని కూడా ఇదేవిధంగా తయారు చేయండి. ఒకే రంగు బంతులు (ఎరుపు లేదా తెలుపు) కలిగిన సూదుల చివరలు ఎదురెదురుగా ఉండేలా ఆ సూదులను నీటిలో ఉంచండి.

- ఏం జరిగింది? అవి ఎలా కదిలాయి?

అలాగే వేర్వేరు రంగు బంతులు కలిగిన సూదుల చివరలు ఎదురెదురుగా ఉండేలా నీటిలో వదలండి.

SCERT, TELANGANA

- ఏం జరిగింది?

ఆ సూదులు ఒకదానికొకటి ఎలా ఆకర్షించుకుంటాయి? ఎలా వికర్షించుకుంటాయి?

పటం-2 : సూదులను అయస్కాంతాలుగా మార్చి నీటిపై తేల్చుట

అయస్కాంత సజాతి ధృవాలు వికర్షించుకుంటాయని, విజాతి ధృవాలు ఆకర్షించుకుంటాయని మీరు ఆరవ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు. ఇక్కడ వేరువేరు రంగు బంతులు కలిగిన సూదుల చివరలు ఆకర్షించుకోవడం, ఒకే రంగు బంతులు కలిగిన సూదుల చివరలు వికర్షించుకోవడం గమనించవచ్చు.

సజాతి ధృవాలు ఒకదానికొకటి వికర్షించుకోనడం లేదా దూరంగా నెట్టివేయబడడం మరియు విజాతి ధృవాలు ఆకర్షించుకోవడం లేదా దగ్గరగా లాగబడడం గమనిస్తావు. ఈవిధమైన నెట్టుట లేదా లాగుట అనేది అయస్కాంత బలం వలన కలుగుతుంది. ఒక దండయస్కాంతం మరొక దండయస్కాంతంతో స్పర్శలో లేకుండానే ఆకర్షించవచ్చు లేదా వికర్షించవచ్చు. కనుక ఈ అయస్కాంతబలం ఒక క్షేత్రబలం.

2.స్థావర విద్యుత్ బలాలు (Electrostatic forces)

కృత్యం - 3

స్థావర విద్యుత్ బలాలను పరిశీలించుట

ఒక బెలూన్‌ను ఊది దాని చివర ముడి వేయండి. ఒక కాగితాన్ని చిన్నచిన్న ముక్కలుగా చేసి గచ్చుపై వేయండి. ఇప్పుడు బెలూన్‌ను ఒక కాగితంతో బాగా రుద్ది కాగితం ముక్కల వద్దకు తీసుకురండి. ఏం జరిగింది? చిన్నచిన్న కాగితపుముక్కలు బెలూన్ వైపుకి లాగబడ్డాయా (పటం-3)? కాగితపుముక్కలను బెలూన్ ఎందుకు తన వైపుకు లాగింది లేదా ఆకర్షించింది? కాగితపుముక్కలకు బదులు ఉప్పు, మిరియాల పొడిని ఉపయోగించి చూడండి. ఏం జరుగుతుందో గమనించండి.

పటం-3 : ఆవేశపూరిత బెలూన్ కాగితపు ముక్కలని ఆకర్షించుట

బెలూన్‌ను కాగితంతో రుద్దినపుడు దాని ఉపరితలం విద్యుదావేశాన్ని పొందుతుంది. ఆ బెలూన్‌ను విద్యుదావేశపూరిత బెలూన్ అంటాం. ఈ ఆవేశపూరిత బెలూన్‌ను కాగితం ముక్కలదగ్గరకు తెచ్చినప్పుడు అవి విరుద్ధ ఆవేశాన్ని పొంది బెలూన్ వైపుకి ఆకర్షించ బడతాయి.

ఒక ఆవేశ వస్తువు, వేరొక ఆవేశపూరిత లేదా ఆవేశరహిత వస్తువుపై కలుగజేసే బలాన్ని **స్థావర విద్యుత్ బలం** అంటాం.

ఇక్కడ వస్తువులు ఒకదానికొకటి తాకకుండానే వాటి మధ్య బలం పనిచేసింది. కాబట్టి దీనిని క్షేత్ర బలానికి ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

3. గురుత్వాకర్షణ బలం (Gravitational force)

ఒక పెన్ను మన చేతుల నుండి జారితే అది నేలమీద పడుతుందని మనకు తెలుసు.

- పెన్ను కిందకే ఎందుకు పడుతుంది?
- పెన్నుని ఏ బలం కిందకి లాగుతుంది?

ఒకవేళ అదే పెన్నును టేబుల్ మీద పెడితే అది కిందపడదు. ఎందుకు?

టేబుల్ అడ్డుగా ఉంది కాబట్టి కిందికి పడదు అని మనం సాధారణంగా సమాధానం చెప్తాం. ఆ టేబులే లేదనుకోండి మళ్ళీ ఏదైనా వస్తువు (ఉదాహరణకు నేల) అడ్డువచ్చే దాకా అది పడుతూనే ఉంటుంది.

- రాయినిపైకి విసిరితే అది కిందికే ఎందుకు పడుతుంది?
- నదులన్నీ వాలుకే ప్రవహించి సముద్రంలో ఎందుకు కలుస్తాయి?
- భూమి వాతావరణాన్ని ఎలా నిలిపి ఉంచుతోంది?
- ఏదైనా ఒక బలం వస్తువులను భూమి వైపు లాగుతోందా?

ఏ వస్తువును పైకి విసిరినా దానిపై పనిచేసే ఒక బలం వల్ల ఆ వస్తువు తిరిగి భూమిపైనే పడుతుంది. ఆ బలాన్నే **గురుత్వాకర్షణ బలం** అంటాం.

భూమిపైన లేదా భూమికి దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులన్నీ ఈ గురుత్వాకర్షణ బల ప్రభావానికి లోనవుతాయి. ఈ బలం కేవలం భూమికి మాత్రమే పరిమితమైనది కాదు. విశ్వంలో ప్రతీచోట ఏ రెండు ద్రవ్యరాశుల మధ్యనైనా లేదా ఏ రెండు వస్తువుల మధ్యనైనా ఈ బలం ఉంటుంది.

భూమి మీద గల ప్రతీ వస్తువు కంటే భూమి అత్యంత పెద్దది కాబట్టి, ఆ వస్తువులన్నింటినీ భూమి ఆకర్షిస్తుంది. నువ్వు తరగతి గదిలో కూర్చున్నప్పుడు నీకు నీ ఉపాధ్యాయునికి మధ్య, నీకు నల్లబల్లకి మధ్య కూడా ఈ గురుత్వబలం పనిచేస్తూ ఉంటుంది.

అయితే ఈ గురుత్వ బలాలు భూమికి, మీకు మధ్య గల బలం కంటే చాలా చిన్నవి కాబట్టి వాటిని మీరు గుర్తించలేరు. దీని గురించి పై తరగతులలో గల గురుత్వాకర్షణ అనే పాఠంలో విపులంగా తెలుసుకుంటారు.

ఈ గురుత్వాకర్షణ బలం కూడా వస్తువుల మధ్య పరస్పర స్పర్శ లేకున్నప్పటికీ పనిచేస్తుంది. కనుక గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని క్షేత్ర బలానికి ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

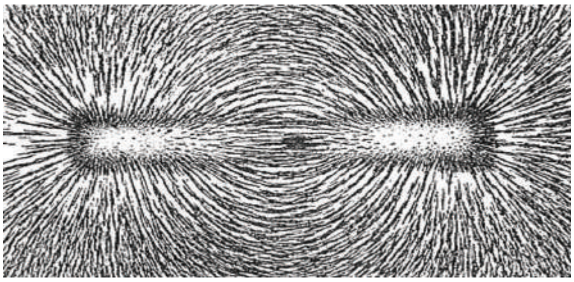
m ద్రవ్యరాశి గల క్రికెట్ బంతిని కొంత వేగంతో పైకి విసిరారనుకోండి. గాలి నిరోధాన్ని విస్మరిస్తే
(ఎ) అది చేరుకునే గరిష్ఠ ఎత్తులో సగం ఎత్తువద్ద
(బి) గరిష్ఠ ఎత్తు వద్ద ఆ బంతిపై ఏ ఏ బలాలు పనిచేస్తుంటాయి?

క్షేత్ర బలాలను వివరించుట - క్షేత్ర భావన

వస్తువులు ఒకదానితో ఒకటి ప్రత్యక్ష స్పర్శలో లేకుండా వాటిమధ్య బలం ఉన్నట్లయితే అటువంటి బలాన్ని క్షేత్రబలం అంటాం. ఇటువంటి బలాల గురించి 'క్షేత్రం' అనే భావనతో వివరించవచ్చు.

కృత్యం - 4

అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని పరిశీలించుట



పటం-4 అయస్కాంత క్షేత్రం

- ఒక దండయస్కాంతాన్ని టేబుల్ పై పెట్టి, దానిపై మందంగా ఉండే ఒక తెల్లకాగితాన్ని ఉంచండి. (తెల్లటి డ్రాయింగ్ షీట్)
- పటం-4లో చూపినవిధంగా కాగితంపై ఇనుప రజనుని వెదజల్లండి.
- ఇప్పుడు టేబుల్‌ని గానీ, కాగితాన్ని గానీ మెల్లగా పెన్/పెన్సిల్‌తో తట్టండి.

SCERT, TELANGANA

- ఏం గమనించారు? ఇనుపరజను ఏదైనా ఒక ప్రత్యేక ఆకృతిలో అమరిందా?
- ఇప్పుడు దండయస్కాంతాన్ని వివిధ దిశలకు తిప్పుతూ ఈ ప్రయోగాన్ని మరల చేయండి. ఇనుపరజను అమరికలో ఏదైనా తేడా గమనించారా?

దండయస్కాంతం యొక్క అయస్కాంత బల ప్రభావం వల్ల ఇనుపరజను ఆ అయస్కాంతం చుట్టూ కొంత ప్రాంతంలో ఒక క్రమమైన అమరికలో తమకు తాము సర్దుకోవడం మీరు గమనించవచ్చు. (పటం-11) ఈ అమరిక అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని సూచిస్తుంది. దండయస్కాంతం చుట్టూ దాని ప్రభావం ఎంత వరకు ఉంటుందో ఆ ప్రదేశాన్ని ఆ దండయస్కాంతం యొక్క అయస్కాంత క్షేత్రం అంటాం. ఇది ఒక త్రిమితీయ క్షేత్రం.

క్షేత్రం అనేది ఒక ప్రాంతం. ఆ ప్రాంతంలో ఏ బిందువు వద్ద పెట్టిన వస్తువుపైనైనా ఆ క్షేత్రబల ప్రభావం ఉంటుంది.

ఒక వస్తువు క్షేత్రాన్ని జనింపజేస్తే, ఆ క్షేత్ర పరిధిలో గల మరొక వస్తువు ఆ క్షేత్రం యొక్క బలప్రభావానికి లోనవుతుంది.

అయస్కాంతంచుట్టూ అయస్కాంత క్షేత్రం ఉన్నట్లే విద్యుదావేశాల చుట్టూ విద్యుత్ క్షేత్రం, ద్రవ్యరాశుల చుట్టూ గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రాలు ఉంటాయి.

క్షేత్ర ప్రభావాన్ని లేదా నిర్ణీత పరిధిలో పనిచేసే ఈ బలాలని బలరేఖలతో సూచిస్తాం. బలరేఖలు ఎంతదగ్గరగా ఉంటే ఆ క్షేత్రపరిధిలో బలం అంత ఎక్కువగా ఉందని అంటాం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

ఒకే రంగు పూసిన రెండు లోహపు కడ్డీలు మీ వద్ద ఉన్నాయనుకోండి. అందులోఒకటి ఉక్కుది, రెండవది అయస్కాంతం. అందులో ఏది అయస్కాంతమో, ఏది ఉక్కు కడ్డీయో మీరు ఏ విధంగా నిర్ణయిస్తారు? (కడ్డీలను విరచరాదు)

స్పర్శాబలాలు

1. కండరబలం (Muscular force)

పటం-5

ప్రతిరోజూ పళ్ళు తోమడం, స్నానం చేయడం, తినడం, నడవడం, రాయడం, వాహనాలు నడపడం వంటి పనులు చేసేటప్పుడు మనం బలాన్ని ఉపయోగిస్తూ ఉంటాం. ఈ బలం ఎక్కడనుంచి వస్తుందో మీకు తెలుసా? మన కండరాలు కలుగజేసే ఇటువంటి బలాన్ని **'కండరబలం'** అంటాం. మనం నవ్వినప్పుడు కూడా కండరాలు ప్రయోగించిన బలం మన ముఖంలో కొన్ని మార్పులు తీసుకువస్తుంది. మనమే కాదు, అనేక ఉన్నత స్థాయి జీవరాశులన్నీ తమ రోజువారీ పనులలో కండరబలాన్ని ఉపయోగిస్తాయి. వస్తువులతో ప్రత్యక్షంగా స్పర్శలో ఉన్నపుడు మాత్రమే కండరబలం పనిచేస్తుంది.

కృత్యం - 5

కండర బలాన్ని ఉపయోగించే సందర్భాల జాబితా తయారుచేయడం.

ఏ ఏ పనులు చేయడానికి కండరబలాన్ని ఉపయోగిస్తామో కనీసం పది ఉదాహరణలు రాయండి (పట్టిక-2).

పట్టిక-2

క్ర.సం.	బలాన్ని కలుగజేసే కృత్యాలను సూచించండి
1	బుట్టను క్రిందికి దించుట
2	
3	
4	
5	
6	

రక్త ప్రసరణ, శ్వాస పీల్చినప్పుడు ఊపిరితిత్తుల సంకోచ వ్యాకోచాలు, హృదయ స్పందన వంటి మన శరీరం లోపల జరిగే అనేక పనులకు కారణమైన కండర బలాల గురించి మనకి సాధారణంగా తెలియదు.

- ఏదైనా పని చేసేటప్పుడు మన కండరాలు బిగుసుకుపోవడం మీరు గమనించారా?

అలా బిగుసుకుపోవడానికి కారణం ఏమై ఉంటుంది?

కృత్యం - 6

పనిచేసేటప్పుడు ఏదేని కండరంలోని మార్పును పరిశీలించుట

ఒక డంబెల్ వంటి బరువుని తీసుకుని వివిధ రకాలుగా ఎత్తండి. ఇలా వ్యాయామం చేస్తున్నప్పుడు ఏ కండరం బిగుసుకుపోతుందో గమనించండి.

మీ స్నేహితులని కూడా ఇలాగే చేయమని చెప్పి వారు చేస్తున్నప్పుడు వారి కండరాల కదలికలను గమనించండి.

ఒకదానితో ఒకటి అంటిపెట్టుకుని వున్న అనేక కండర కణాల సముదాయాన్ని మనం కండరం అని పిలుస్తాం. ఒక కండర సముదాయం సంకోచానికి గురైనప్పుడు వేరొక కండర సముదాయం వ్యాకోచించే విధంగా కండరాలు అమరి ఉంటాయి. ఉదాహరణకి బంతిని విసురుతున్నప్పుడు చాతి, భుజం ముందు భాగంలోని కండరాలు వ్యాకోచించి మన చేతిని ముందుకులాగితే, భుజం వెనుక భాగంలోని కండరాలు సంకోచించి మన కదలికని నియంత్రిస్తాయి.

2. ఘర్షణ బలం (Force of friction)

ఒక బంతిని నేలపై దొర్లిస్తే అది కొంతసేపటికి ఆగిపోతుంది కదా!

- ఆ బంతి ఆగటానికి కారణం ఏమిటి?
- బంతి చలనాన్ని నిరోధించే బలం ఏదైనా దానిపై పనిచేస్తుందా?

మీరు సైకిల్ తొక్కడం ఆపేస్తే క్రమంగా సైకిల్ వడి తగ్గిపోయి ఆగిపోతుంది కదా!

- సైకిల్ వడి క్రమంగా తగ్గడానికి కారణం ఏమిటి?
- దాని వడిని తగ్గించే బలం ఏదైనా దానిపై పనిచేస్తుందా?

బంతి లేదా సైకిల్ వడులలో మార్పు అవి ప్రయాణించే తలం యొక్క నునుపుదనం లేదా గరుకుతనం మీద ఆధారపడి ఉంటుందా? తెలుసు కుందాం.

కృత్యం - 7

వివిధ తలాలపై బంతి గమనాన్ని పరిశీలించుట

కార్పెట్, గరుకు రోడ్డు, నున్నటి గచ్చు వంటి వివిధ సమతలాలపై బంతిని దాదాపు సమాన బలాలను ఉపయోగించి దొర్లించండి.

- ఏ తలం మీద బంతి ఎక్కువ దూరం ప్రయాణించింది?

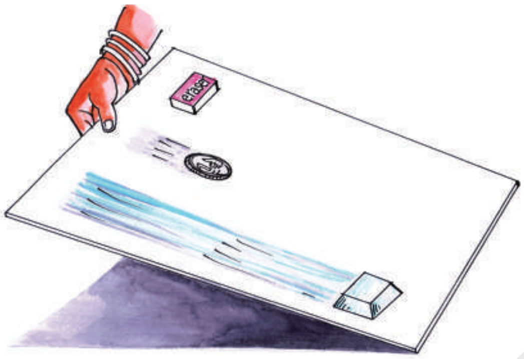
వివిధ సందర్భాలలో బంతి చలనం వేర్వేరుగా ఉంటుంది. బంతి కదలికని నిరోధించే బలం గరుకుతలం మీద ఎక్కువగా, నునుపు తలం మీద తక్కువగా ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. బంతి ఇసుక మీద కంటే నున్నని పాలరాతి గచ్చు మీద ఎక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

కృత్యం - 8

వాలుతలంపై వస్తువుల చలనాన్ని పరిశీలించుట

ఒక ట్రేని తీసుకొండి. దాని మీద ఒక చివర అంచు దగ్గర చిన్న మంచు ముక్కను, ఎరేజర్‌ను (రబ్బరు) మరియు ఒక రూపాయి బిళ్ళను ఒకే వరుసలో పెట్టండి. ఇప్పుడు పటం-6లో చూపిన విధంగా ట్రేను అదే చివర పట్టుకొని నెమ్మదిగా పైకి ఎత్తండి.



పటం-6 వాలుతలంపై వస్తువుల చలనం

- మీరు ఏం గమనించారు?
- ఈ మూడు వస్తువులలో ఏది మొదటగా కిందికి జారడం ప్రారంభించింది? ఎందుకు?
- అన్ని వస్తువుల చలనంపై ఒకే పరిమాణంలో నిరోదం పనిచేస్తుందా? లేదా? ఎందుకు?
- ఏ వస్తువు చలనంపై ఎక్కువ నిరోధం పనిచేస్తుంది? ఎందుకు?
- వస్తువులన్ని ఒకే తలం మీద పెట్టినప్పటికి వాటి చలనంపై కలిగే నిరోధంలో తేడా ఎందుకు వచ్చింది?

మీరు ఇదే కృత్యాన్ని పుస్తకం, బంతి, పెన్ను, రాయి వంటి వివిధ వస్తువులతో చేస్తూ పరిశీలించండి.

ఒక వస్తువు దాని స్పర్శలో ఉన్న వేరొక వస్తువు ఉపరితలంపై కదులుతున్నప్పుడు దాని చలనాన్ని నిరోధించేదే **ఘర్షణ.**

పటం-7

మీరు ఎప్పుడైనా గచ్చుపై జారిపడ్డారా? అలా జారడానికి కారణం ఏమిటి? బురదలో లేదా తడి మట్టిపై నడిచేటప్పుడు మీరెప్పుడైనా జారిపోయారా? వర్షం పడిన రోజుల్లోనే ఎందుకు ఎక్కువగా రోడ్డు ప్రమాదాలు జరుగుతాయి?

- కారు టైర్లకు, రోడ్డుకు మధ్య ఘర్షణ బలం లేనట్లైతే కారును నడపగలమా?

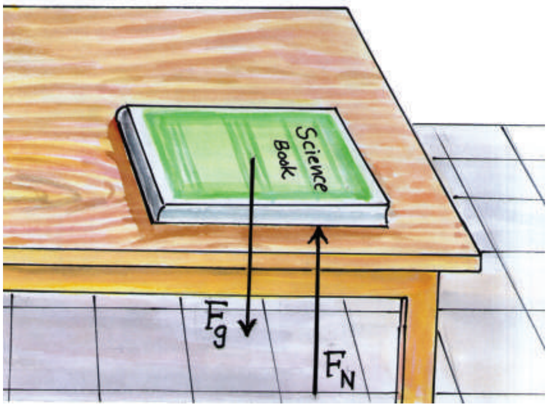
ఘర్షణ దిశ ఎల్లప్పుడూ తలం పరంగా వస్తు చలనదిశకి వ్యతిరేకదిశలో ఉంటుంది. ఒక్కసారి ఘర్షణ లేని ప్రపంచాన్ని ఊహించుకోండి. ఘర్షణ లేకపోతే మీరు పుస్తకం మీద పెన్నుతో లేదా నల్లబల్లపై సుద్దముక్కతో రాయగలరా? అంతెందుకు, కనీసం నడవగలరా? మీరు ఘర్షణ గురించి మరింతగా తరవాత పాఠంలో నేర్చుకుంటారు.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

ఒక పుస్తకం బల్లపై నిశ్చలస్థితిలో ఉంది. ఆ పుస్తకంపై ఘర్షణ బలం పనిచేస్తున్నదా? లేదా? వివరించండి.

SCERT, TELANGANA

3. అభిలంబ బలం (Normal force)



పటం-8: పుస్తకంపై పనిచేసే గురుత్వబలం, అభిలంబ బలం

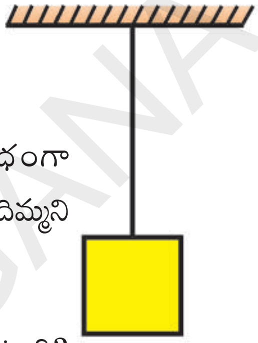
మీ సైన్సు పుస్తకాన్ని టేబుల్ మీద పెట్టండి. అది నిశ్చల స్థితిలో ఉందా? ఆ పుస్తకం మీద ఏదైనా బలం పనిచేస్తుందా? ఇప్పుడు ఒక్కసారిగా ఆ టేబుల్ మాయం అయిపోయిందనుకుంటే, ఏం జరుగుతుంది? భూమి యొక్క గురుత్వ బలం వల్ల పుస్తకం కిందికి పడిపోతుంది. ఈ గురుత్వబలం పుస్తకం టేబుల్ మీద ఉన్నప్పుడు కూడా పనిచేస్తూ దానిని కిందికి లాగుతూ ఉంటుంది. అయినా ఆ పుస్తకం పడిపోకుండా ఉండడానికి కారణం ఆ పుస్తకానికి బల్ల ఆధారంగా ఉండడం. అనగా గురుత్వ బలానికి వ్యతిరేకంగా ఏదో ఒక బలం పుస్తకాన్ని పైకి నెడుతూ దానికి ఆధారాన్నిస్తుందని గ్రహించవచ్చు.

- మరి ఈ బలాన్ని ఏమని పిలుద్దాం?

పటం-8ని చూడండి. టేబుల్ తలానికి నిట్టనిలువుగా గీసిన రేఖని లంబం అంటాం. ఏదైనా ఒక వస్తువు యొక్క తలం వేరొక తలం మీద లంబ దిశలో (అభిలంబంగా) కలుగజేసే బలాన్ని **అభిలంబ బలం** (Normal force) అంటాం.

పై ఉదాహరణలో పుస్తకంపై పైదిశలో పనిచేసే అభిలంబ బలం, కిందికి పనిచేసే గురుత్వ బలానికి సమానంగా ఉంటుంది. ఈ రెండు బలాలపరిమాణాలు సమానంగా, వ్యతిరేక దిశలో ఉండటం వలన ఆ పుస్తకం సమతాస్థితిలో ఉందని, ఆ పుస్తకం మీద పనిచేసే ఫలిత బలం (Net force) శూన్యం అని చెప్తాం.

4. తన్యత (Tension)



పటం-9లో చూపిన విధంగా సీలింగ్‌కి దారంతో ఒక చెక్కదిమ్మని స్వేచ్ఛగా వేలాడదీయండి.

- ఆ చెక్కదిమ్మ ఏ స్థితిలో ఉంది?

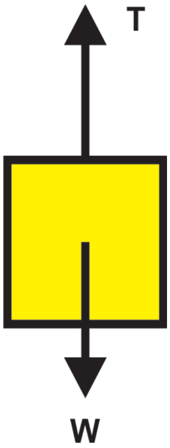
పటం-9

- దానిపై ఏయే బలాలు పని చేస్తున్నాయి?
- దారం తెగిపోతే ఏం జరుగుతుంది?

దారం తెగిపోతే గురుత్వబలం (భారం) వల్ల అది కిందికి పడిపోతుందని మనకు తెలుసు. దారంతో కట్టబడిన చెక్కదిమ్మని అన్ని వేళలా గురుత్వబలం కిందికి లాగుతూనే ఉన్నా దారం సహాయంగా ఉండటం వల్ల అది కిందికి పడిపోకుండా ఉంటుంది. అనగా గురుత్వబలానికి వ్యతిరేకంగా చెక్కదిమ్మెపై పైదిశలో ఒక బలం పని చేస్తుందని తెలుస్తుంది.

- ఈ బలాన్ని ఏమని పిలుద్దాం?

తాడును లాగడానికి ప్రయత్నించినపుడు తాడు లేదా దారంలో గల బిగుసుదనాన్ని **తన్యతా బలం** (Tension) అంటాం. ఇది ఒక స్పర్శాబలం.



పటం - 10

పై ఉదాహరణలో పటం-10లో చూపిన విధంగా తాడులో పైకి పనిచేసే తన్యతా బలం, కిందికి పనిచేసే

SCERT, TELANGANA

గురుత్వాకర్షణ బలానికి సమానంగా ఉంటూ వ్యతిరేకంగా ఉండడం చేత ఆ రెండు బలాలు పరస్పరం సమతుల్యంగా ఉంటాయి.

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: దారం భరించ గలిగే గరిష్ట బలాన్ని కనుగొనుట.

కావలసిన పరికరాలు : స్ప్రింగ్ త్రాసు, భారాలు, సమాన పొడవు (దాదాపు 10సెం.మీ) మరియు దాదాపు సమాన మందం గల వివిధ తేలిక దారాలు, భారాలు తగిలించే కొక్కెం (వెయిట్ హేంగర్)

నిర్వహణ పద్ధతి :

1. పరికరాలని పటం-11 లో చూపిన విధంగా అమర్చండి. 50గ్రా॥ల భారాన్ని వెయిట్ హేంగర్‌కి వేలాడదీసి, స్ప్రింగ్‌త్రాసులో రీడింగ్ గమనించండి. అలా దారం తెగిపోయేంత వరకు కొద్ది కొద్దిగా భారాలు పెంచుతూ స్ప్రింగ్ త్రాసులో రీడింగులు గమనిస్తూ ఉండండి. దారం తెగే దగ్గర రీడింగును గుర్తించి ఈ క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

పటం-11

వివిధ రకాల దారాలను ఉపయోగించి, అవి భరించ గలిగే గరిష్టబలము యొక్క విలువలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

క్ర.సం.	దారం రకము	భరించగలిగే గరిష్ఠబలం (గ్రా.)

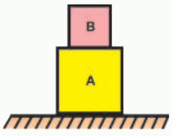
2. ఈ మొత్తం వ్యవస్థని (అమరికని) సీలింగ్ నుంచి వేరుపరచి, మరల దారానికి భారాన్ని తగిలించే కొక్కెంను అమర్చి హేంగర్‌పై తక్కువ భారం ఉండేలా చూసుకుని, చేతితో నెమ్మదిగా పైకి లేపండి. అలా పైకి ఎత్తుతున్నప్పుడు స్ప్రింగ్‌త్రాసు రీడింగును గమనించండి.

అలాగే మెల్లగా కిందికి దించుతూ స్ప్రింగ్‌త్రాసు రీడింగును గమనించండి.

- పైకి ఎత్తేటప్పుడు, కిందికి దించేటప్పుడు మీరు గమనించిన స్ప్రింగ్‌త్రాసు రీడింగులను బట్టి మీరు ఏం చెప్పగలరు?
- ఒక్కసారిగా మొత్తం అమరికని వేగంగా పైకి లేపితే దారం తెగిపోయిందా?

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- Aమరియు Bఅనే వస్తువులతో కూడిన ఒక వ్యవస్థ ప్రక్క పటంలో చూపబడింది. A మరియు B వస్తువుల మీద ఏ ఏ బలాలు పనిచేస్తున్నాయో చెప్పండి.



పటం

- స్పర్శా బలాన్ని ఘర్షణ బలం, అభిలంబ బలం అని వేరుపరచి చూడాల్సిన అవసరం ఏమిటో రెండు కారణాలతో వివరించండి.

ఫలిత బలం (Net force)

సాధారణంగా ఒక వస్తువు మీద ఒకే సమయంలో అనేక బలాలు పనిచేస్తూ ఉంటాయి. ఉదాహరణకు క్షితిజ సమాంతర తలం మీద నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న వస్తువుపై రెండు బలాలు పనిచేస్తూ ఉంటాయి. అవి గురుత్వబలం (కింది దిశలో), అభిలంబబలం (పై దిశలో).

ఆ వస్తువుపై రెండు బలాలు పనిచేయడం వలన దాని నిశ్చలస్థితిలో ఏమైనా మార్పు గమనించారా? లేదు కదా!

ఈ సందర్భంలో ఆ వస్తువుపై పనిచేసే రెండు బలాలు సమానంగా, వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి. కాబట్టి ఆ వస్తువు నిశ్చలస్థితిలోనే ఉంది.

SCERT, TELANGANA

శాస్త్ర పరిభాషలో దీనిని మనం "ఆ వస్తువుపై ఫలితబలం శూన్యం" అంటాం.

అదే వస్తువును త్వరణంతో కదులుతున్న లిఫ్ట్‌లో ఉంచామనుకుందాం.

- ఆ వస్తువుపై ఎన్ని బలాలు పనిచేస్తున్నాయి?
- ఆ వస్తువుపై పనిచేసే ఫలితబలం శూన్యమేనా? ఎందుకు?

గమనిక: ఒక వస్తువు అసమచలనం (Non-uniform motion)లో ఉంటే అది త్వరణాన్ని పొందింది అంటాం.

వస్తువు త్వరణంతో కదులుతున్న లిఫ్ట్‌లో ఉన్నప్పుడు దానిపై పనిచేసే ఫలితబలం శూన్యం కాదు. కారణం ఆ వస్తువు అసమచలనంలో ఉంది.

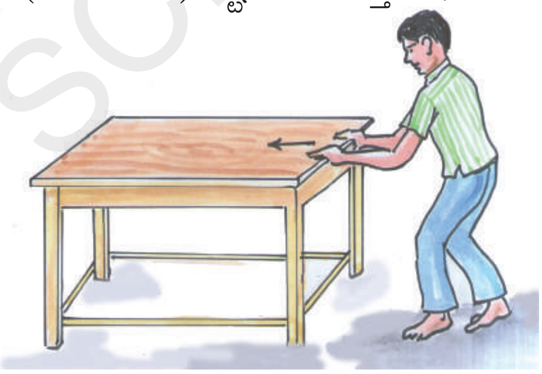
పై సందర్భం వలె ఒక వస్తువుపై రెండు బలాలు పనిచేస్తున్నప్పటికీ ఆ వస్తువు చలనంలో ఉన్నదంటే ఆ బలాలలో ఒక బలం మరో బలం కంటే ఎక్కువగా ఉండాలి.

సాధారణంగా బలం యొక్క పరిమాణాన్ని మాత్రమే మనం లెక్కలోకి తీసుకుంటాం. కానీ బలం పనిచేసే దిశను కూడా పరిగణనలోకి తీసుకోవడం చాలా ముఖ్యం. బలం పరిమాణం, దిశలను (⟶) గుర్తుతో సూచిస్తాం.

కృత్యం - 9

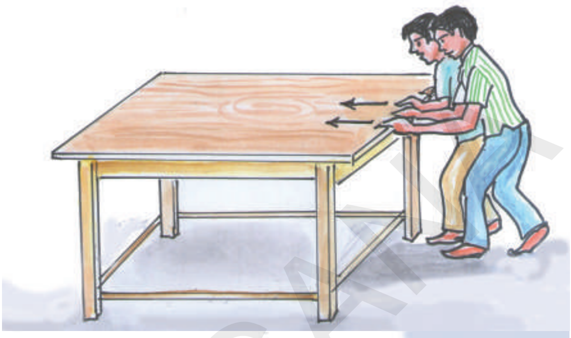
టేబుల్‌పై ఫలితబలం ప్రభావం

- ఒక బరువైన టేబుల్‌ను నెట్టడానికి ప్రయత్నించండి. (పటం-12 ఎ). కష్టంగా అనిపిస్తోందా?



పటం-12 (ఎ)

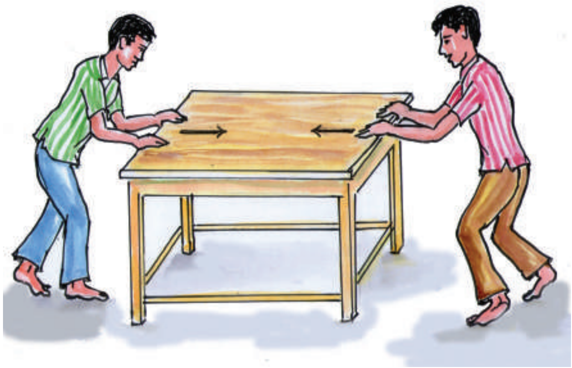
- పటం-12(బి) లో చూపినవిధంగా మీ స్నేహితుని సహాయంతో ఒకేవైపు నుంచి ఇద్దరూ ఆ టేబుల్‌ని నెట్టండి. ఇప్పుడు టేబుల్‌ని నెట్టడం సులభంగా ఉందా? ఎందుకు?



పటం-12(బి)

మీ స్నేహితుని సహాయంతో టేబుల్‌ని నెట్టడం సులభమని మీరు గుర్తించే ఉంటారు. మీరు ప్రయోగించే బలానికి నీస్నేహితుని బలం తోడవడం, ఆ రెండు బలాలు ఒకే దిశలో పనిచేయడం వల్ల మీ ఇద్దరి మొత్తం బలం ఆ టేబుల్‌ని సులభంగా కదిల్చింది.

ఇప్పుడు పటం-12(సి) లో చూపినట్లు మీ స్నేహితుడ్ని మీకు వ్యతిరేక దిశనుండి టేబుల్‌ని నెట్టమని చెప్పండి. టేబుల్ కదిలిందా? ఒకవేళ కదిలితే ఏ దిశలో కదిలింది?



పటం-12 (సి)

మీరు, మీ స్నేహితుడు టేబుల్‌ను రెండు వైపుల నుండి (వ్యతిరేక దిశలలో) నెడుతున్నప్పుడు ఇద్దరి

SCERT, TELANGANA

బల పరిమాణాలు సమానంగా ఉంటే ఆ టేబుల్ కదలదు. మీ ఇద్దరిలో ఒకరు ఎక్కువ బలాన్ని ప్రయోగించారనుకోండి, అప్పుడు ఏం జరుగుతుంది? ఎందుకు?

అన్ని బలాలకు పరిమాణం, దిశ ఉంటాయి. బలాలను సంకలనం చేసేటప్పుడు వాటి దిశలను పరిగణనలోనికి తీసుకోవాలి. ఒక వస్తువుపై కొన్ని బలాలు సరళరేఖా మార్గంలో, ఒకేదిశలో పనిచేస్తే ఫలితబలాన్ని ఆ బలాల మొత్తంగా తీసుకుంటాం. బలాలను కూడాలంటే సంజ్ఞాసాంప్రదాయాన్ని పాటించాలి.

పటం-13

పటం-13లో చూపినట్లు కుడివైపుకు పనిచేస్తున్న బలం F_1ను ధనాత్మకంగా, ఎడమవైపుకు పనిచేస్తున్న బలం F_2ను ఋణాత్మకంగా తీసుకుంటాం. F_1 మరియు F_2 బలాలు టేబుల్‌పై వ్యతిరేకదిశలలో పనిచేస్తున్నాయని, $F_1 > F_2$ అనుకుంటే

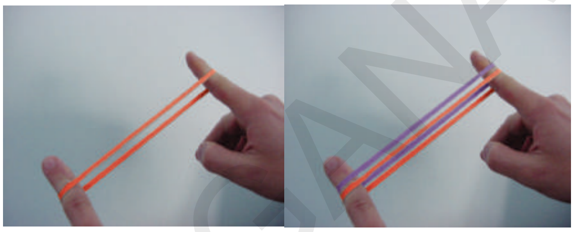
అప్పుడు $F_{net} = F_1 + (-F_2) = F_1 - F_2$

రెండు బలాలు ఒక వస్తువుపై సరళరేఖా మార్గంలో వ్యతిరేక దిశలలో పని చేస్తున్నప్పుడు ఆ వస్తువుపై ఫలిత బలం ఆ రెండు బలాల భేదానికి సమానమవుతుంది. అప్పుడు ఫలితబలం ఏ దిశలో పనిచేస్తుందో ఆ దిశలో వస్తువు కదులుతుంది.

కృత్యం - 10

చేతివేళ్ళపై సాగదీసిన రబ్బరుబ్యాండు ప్రభావం

ఒక రబ్బరుబ్యాండుని తీసుకొని మీ చేతివేళ్ళతో సాగదీయండి. ఇలా సాగదీస్తున్నప్పుడు రబ్బరుబ్యాండు మీ వేళ్ళపై కలుగజేసే బలాన్ని మీరు అనుభవపూర్వకంగా తెలుసుకుంటారు. ఇప్పుడు అలాంటిదే ఇంకొక రబ్బరుబ్యాండుని తీసుకుని, రెండిటిని కలిపి ఒకే పొడవుకి సాగదీయండి. ఏం గమనించారు? ముందుకన్నా ఇప్పుడు మీ వేళ్ళపై కలుగజేయబడిన బలం అధికంగా ఉందా? ఇలాగే రబ్బరుబ్యాండ్ల సంఖ్య పెంచుతూ, అవి మీ వేళ్ళపై కలుగజేసే బలాన్ని పరిశీలించండి.



పటం-14: రబ్బరుబ్యాండులను వేళ్ళతో సాగదీయడం

ఒక రబ్బరుబ్యాండు మీ వేళ్ళపై కలగజేసిన బలం F ప్రమాణాలు అయితే, రెండవ రబ్బరుబ్యాండు కూడా అలాంటిదే కాబట్టి అదికూడా F ప్రమాణాల బలాన్నే కలగజేస్తుంది. ఈ రెండు రబ్బరుబ్యాండ్లు మీ వేళ్ళపై కలగజేసిన ఫలితబలం ఎంత?

$F_{net} = F + F = 2F$ ప్రమాణాలు

బలానికి S.I. ప్రమాణం న్యూటన్ (N).

రబ్బరుబ్యాండ్ల సంఖ్య మూడు, నాలుగు, ఐదు ఇలా పెంచుకుంటూ పోతే మీ వేళ్లపై ప్రయోగించబడే ఫలిత బలం ఎంత?

స్వేచ్ఛావస్తుపటం (Free Body Diagram) నుండి ఫలితబలం కనుగొనుట

నిర్దిష్ట సమయం వద్ద ఒక వస్తువుపై పనిచేసే అన్ని బలాలను చూపుతూ గీసిన పటాన్ని స్వేచ్ఛావస్తుపటం (Free Body Diagram) అంటాం. దీన్ని క్లుప్తంగా FBD తో సూచిస్తాం.

SCERT, TELANGANA

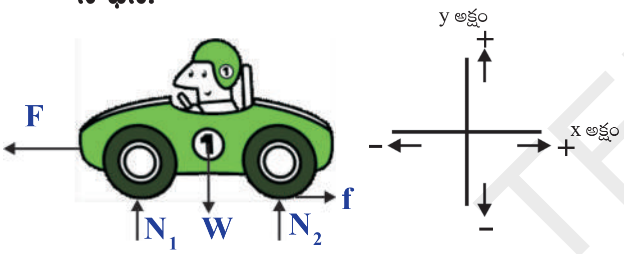
ఉదాహరణ

ఒక కారు రోడ్డుపై అసమచలనంలో ఉంది అనుకుందాం. ఆ కారుపై పనిచేసే బలాలు ఏవి? ఆ కారుపై క్షితిజ లంబదిశలో గల ఫలితబలం ఎంత? ఆ కారుపై క్షితిజ సమాంతరదిశలో ఫలితబలం ఎంత?

కారుపై పనిచేసే అన్ని బలాలని గుర్తించండి. దీనినే మనం స్వేచ్ఛా వస్తుపటం (FBD) అంటాం.

పటం–15లో చూపినట్లు X, Y–అక్షాలతో కూడిన నిరూపకవ్యవస్థను ఊహించండి. అక్షాల వెంట సంజ్ఞా సంప్రదాయాన్ని (sign convention) అనుసరించి బలాల బీజీయ మొత్తాన్ని కనుగొనండి. ఈ విలువలు ఆయా అక్షాల వెంబడి ఫలితబలాలను సూచిస్తాయి.

సాధన:



పటం–15: స్వేచ్ఛా వస్తుపటం (FBD)

కారుపై పనిచేసే బలాలు పటం–15లో చూపబడ్డాయి. అవి:

ఇంజను ప్రయోగించిన బలం = F

రోడ్డు వల్ల కలిగిన ఘర్షణ బలం = f

అభిలంబ బలాలు = N_1 మరియు N_2

గురుత్వబలం (F_g) = W

X – అక్షం వెంట ఫలితబలం:

$F_{net, x} = f - F$

Y–అక్షం వెంట ఫలితబలం:

$F_{net, y} = N_1 + N_2 - W$

ఆలోచించండి – చర్చించండి

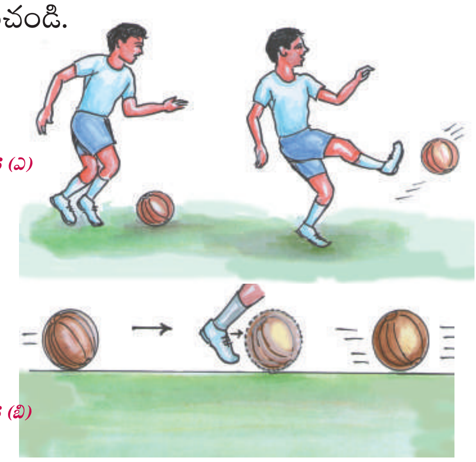
- మీ స్నేహితునితో మోచేతి కుస్తీ (arm wrestling) ఆట ఆడండి. ఆటలో గెలుపుని 'ఫలితబలం' భావనతో వివరించండి. ఈ ఆట ఆడేటప్పుడు మీ మోచేతిపై పనిచేసే బలాల పేర్లు, వాటి దిశలను తెల్పండి. ఈ సన్నివేశానికి స్వేచ్ఛావస్తుపటం (FBD) ను గీయడానికి ప్రయత్నించండి.

బలాలు ఏమి చేయగలవు ?

కృత్యం – 11

వస్తువు చలన స్థితి, దిశలపై బల ప్రభావం

మైదానంలో పెట్టిన ఫుట్‌బాల్ ఎవరో ఒకరు తన్నేంతవరకు అది నిశ్చలస్థితిలో ఉంటుంది. అలా ఉన్న ఫుట్‌బాల్‌ను కాలితో నెమ్మదిగా తన్నండి (పటం–16ఎ). ఏం జరిగింది? బంతి కదలడం ప్రారంభించిందా? ఇప్పుడు అది చలించే దిశలోనే దానిని మరొకసారి తన్నండి (పటం–16బి). ఇప్పుడు ఏం జరిగింది? బంతి వేళ్ళే దిశకు అడ్డంగా మీ కాలుగాని, చేయిగాని అడ్డుపెట్టండి. బంతి ఆగిందా? లేదా అది తన గమన దిశను మార్చుకుందా? పరిశీలించండి.



పటం16 (ఎ)

పటం16 (బి)

పటం–16 (ఎ) నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న బంతిపై బలాన్ని ప్రయోగించడం

పటం–16 (బి) కదులుతున్న బంతిపై అదే దిశలో మరల బలాన్ని ప్రయోగించడం

SCERT, TELANGANA

నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న బంతిపై బలాన్ని ప్రయోగించడం ద్వారా దానిని కదపవచ్చు. అలాగే కదులుతున్న బంతిని పట్టుకోవడం ద్వారా నిశ్చలస్థితికి తీసుకురాగలం అని మీరు గమనించి ఉంటారు. ఈ విధంగా ఒక వస్తువుపై బలాన్ని ప్రయోగించడం వల్ల వస్తువు గమనస్థితిలో మార్పు వచ్చే సందర్భాలకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

రబ్బరుటైరుని కర్రతో కొడుతూ, ముందుకు పరిగెడుతూ ఆడుకునే పిల్లల్ని మీరు చూసి ఉంటారు కదా! ఆ టైరు మరింత వడిగా వెళ్ళడానికి వాళ్ళు దానిని కర్రతో మళ్ళీమళ్ళీ నెడుతూ ఉంటారు. వారు కర్రతో నెట్టినప్రతీసారీ దాని వడి ఎందుకు పెరుగుతూ ఉంటుందో మీకు అర్థమైందా?

ప్రతిసారి వారు టైరు కదులుతున్న దిశలోనే మరికొంత బలాన్ని ప్రయోగించడం వల్ల, దాని వడి పెరుగుతూ ఉంటుంది.

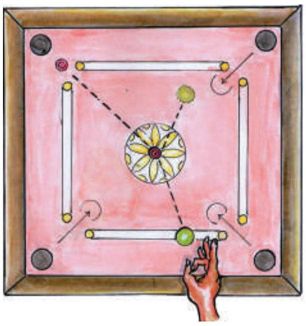
సమవడితో కదులుతున్న వస్తువు గమనదిశలో ఫలితబలం పనిచేస్తే ఆ వస్తువు వడి పెరుగుతుంది. అలాగే వస్తువు గమనదిశకు వ్యతిరేకదిశలో ఫలితబలం పనిచేస్తే అప్పుడు వస్తువు వడి తగ్గడంగాని, గమనదిశ మారడం గాని వస్తువు పూర్తిగా ఆగిపోవడంగాని జరుగుతుంది.

బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు వస్తువు వడి పెరగడం, తగ్గడం లేదా గమనదిశ మారే సందర్భాలకు కొన్ని ఉదాహరణలివ్వండి.

కృత్యం - 12

వస్తువు దిశని మార్చడంలో ఫలిత బల ప్రభావం

ఒక కేరమ్ బోర్డు కాయిన్‌ను స్ట్రైకర్‌తో కొట్టండి. మీ స్నేహితులని కూడా అలాగే కొట్టమని చెప్పండి. మీరు కొట్టిన ప్రతీసారీ కాయిన్ ఒకేదిశలో కదులుతుందా? లేదా? ఎందుకు?



పటం-17

ప్రతీ సందర్భంలో కాయిన్ కదిలే దిశ మారుతుండడం మీరు గమనించవచ్చు.

కేరమ్ కాయిన్‌ను స్ట్రైకర్‌తో కొట్టినప్పుడు కాయిన్‌తోపాటు స్ట్రైకర్ కూడా దిశని మార్చుకుంటుంది కదా! దానికి కారణం ఏమిటి ?

పై పరిశీలనలను బట్టి ఫలితబలం నిశ్చల స్థితిలో ఉండే వస్తువులని గమనంలోకి, గమనంలో ఉన్న వస్తువులను నిశ్చలస్థితిలోకి తేవడమేకాక అది వస్తువుల వడిని, దిశని కూడా మారుస్తుందని మనకు అర్థం అవుతుంది.

బలం కేవలం వస్తువుల చలనస్థితిని మాత్రమే మారుస్తుందా? లేదా ఇంకేమైనా ప్రభావాన్ని చూపుతుందా?

బలం యొక్క ఇతర ప్రభావాలు

కృత్యం - 13

వస్తువు ఆకారంపై బలం ప్రభావం

9ER8BZ

పట్టిక -3 లోని మొదటి వరుసలో ఇచ్చిన వివిధ సందర్భాలు వస్తువుపై బలం ఎలా ప్రయోగింపబడిందో తెలుపుతున్నాయి. బలం ప్రయోగించడానికి ముందు, బలం ప్రయోగించిన తర్వాత వస్తువు యొక్క ఆకారంలో మార్పును గమనించండి. ఆయా సందర్భాలలో వస్తువు ఆకృతి తాత్కాలికంగా మారిందో, శాశ్వతంగా మారిందా గుర్తించి పట్టికలో నింపండి.

SCERT TELANGANA

తాత్కాలిక మార్పును T తో, శాశ్వత మార్పును P తో సూచించండి.

పట్టిక-3

బలం ప్రయోగించు సందర్భం	ఆకారంలో మార్పు (తాత్కాలికం(T)/ శాశ్వతం(P))
రబ్బరుబ్యాండుని సాగదీయడం	
స్పాంజ్‌ని పిండటం	
కాగితాన్ని చింపడం	
చాక్‌పీస్‌ను విరగ్గొట్టడం	
రొట్టె చేయడం	
అద్దాన్ని పగలగొట్టడం	

బలం ప్రయోగించడం ద్వారా వస్తువుల ఆకారం మారే సందర్భాలకు మరికొన్ని ఉదాహరణలను ఇవ్వండి.

పై ఉదాహరణల ద్వారా బలం ప్రయోగించడం వలన వస్తువు గమన స్థితిలో మార్పుని తీసుకురావడమే కాక వస్తువు ఆకృతిలో కూడా మార్పు తీసుకురావచ్చని తెలుస్తుంది. అయితే వస్తువు ఆకారంలో మార్పు తాత్కాలికమా, శాశ్వతమా అనేది వస్తువు యొక్క స్వభావంపైన, ఆ వస్తువుపై బలాన్ని ఎలా ప్రయోగించామనేదానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

పీడనం (Pressure)

కృత్యం - 14

స్పర్శాతలవైశాల్యాన్ని బట్టి బల ప్రభావంలో మార్పు

ఒక పెన్సిల్‌ను తీసుకుని, పెన్సిల్ యొక్క వెనుకవైపు గుండ్రని చివరతో మీ అరచేతిపై నొక్కండి. తరవాత పెన్సిల్ యొక్క ముందువైపు అంటే మొనదేలి ఉన్న వైపునుంచి మీఅరచేతిపై గుచ్చండి. ఈ రెండు సందర్భాలలో మీరు పొందిన అనుభూతిలో తేడా ఏమైనా ఉందా? ఎందుకు?

పటం-18

బరువులను తలపై మోసే వ్యక్తులు ఎందుకు తలపాగా ధరిస్తారు?

స్కూలు బ్యాగులు, షాపింగ్ బ్యాగులకు వెడల్పైన బెల్ట్‌లు ఉండడానికి కారణమేమి?

అధిక బరువులు తీసుకువేళ్లే లారీలకు ఎక్కువ సంఖ్యలో వెడల్పైన టైర్లు ఎందుకు ఉంటాయో ఆలోచించారా?

ఈ ఉదాహరణల వల్ల ఒక తలంపై పనిచేసే బలం యొక్క ప్రభావం ఆ తలంతో వస్తువు యొక్క స్పర్శావైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటుందని మీరు గుర్తించి ఉంటారు కదా! స్పర్శావైశాల్యం తగ్గేకొద్దీ దానిపై పనిచేసే బల ప్రభావం అధికమవుతుంది. అలాగే స్పర్శావైశాల్యం పెరిగితే, దానిపై బలప్రభావం తగ్గుతుంది. ఈ బల ప్రభావాన్నే **పీడనం** అని అంటాం.

"ప్రమాణ వైశాల్యం గల తలంపై లంబంగా పనిచేసే బలాన్ని పీడనం అంటాం.

పీడనం = బలం / వైశాల్యం

SI పద్ధతిలో పీడనం యొక్క ప్రమాణం

న్యూటన్/ (మీటరు)^2 లేదా N/m^2

కృత్యం - 15

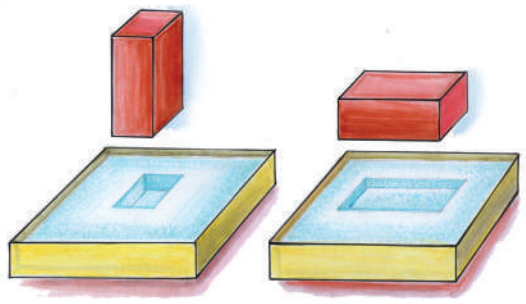
బలం ప్రభావాన్ని గుర్తించుట

రెండు ట్రేలు తీసుకుని వాటిని పొడిసున్నంతో లేదా మెత్తని ఇసుకతో నింపండి. ఒకే ఆకారం, ద్రవ్యరాశి గల రెండు ఇటుకలు తీసుకోండి.

SCERT TELANGANA

పటం-19లో చూపినవిధంగా ఒక ఇటుకని మొదటి ట్రేలో నిలువుగా, రెండవదానిని రెండవ ట్రేలో అడ్డంగా కొంత ఎత్తునుండి జార విడవండి. ఏం గమనించారు?

రెండు ఇటుకలు సున్నంలోకి ఒకే లోతుకి దిగాయా? లేదా? ఎందుకు?



(ఎ) (బి)

పటం-19

ట్రేలో నిలువుగా పడిన ఇటుక అడ్డంగా పడిన ఇటుక కంటే పొడిసున్నంలో ఎక్కువ లోతుగా దిగిందని గమనిస్తాం.

రెండు ఇటుకలూ ఒకే బరువుని కలిగి ఉన్నాయి కాబట్టి రెండు ట్రేలలో గల సున్నంపై అవి కలగజేసే బలం సమానంగా ఉంటుంది. కానీ, సున్నాన్ని తాకే ఇటుకల ఉపరితల వైశాల్యాల్లో మార్పు అవి ఎంత లోతుకు దిగుతాయో నిర్ణయిస్తుంది.

పై కృత్యంలో రెండు సందర్భాలలో బలం ప్రయోగింపబడే స్పర్శావైశాల్యం మారింది. రెండవ ట్రే (పటం-19 బి) లోని ఇటుక కంటే మొదటి ట్రే (పటం-19 ఎ) లోని ఇటుక ఎక్కువ లోతుకు దిగింది.

పటం-19 (ఎ) లో చూపినవిధంగా మొదటి ట్రేలో సున్నంపై తాకే ఇటుక యొక్క స్పర్శావైశాల్యం తక్కువ. కాబట్టి ఆ ఇటుక కలగజేసే పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుంది. పటం-19 (బి) లో చూపినవిధంగా రెండవ ట్రేలో సున్నంపై తాకే ఇటుక యొక్క స్పర్శావైశాల్యం ఎక్కువ. కాబట్టి ఆ ఇటుక కలగజేసే పీడనం తక్కువగా ఉంటుంది.

కత్తి పదును లేనివైపు కంటే పదునైన వైపుతో సులభంగా కోయగలం. ఎందుకు? పదును ఉన్నవైపు స్పర్శావైశాల్యం తక్కువగా ఉంటుంది. ప్రయోగించిన బలం ఒకటే అయినప్పటికీ పదునైన భాగం ఉపరితల వైశాల్యం తక్కువ కాబట్టి అది కలగజేసే పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

పీడనానికి మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?

పై ఉదాహరణలనుంచి, బలం ప్రయోగింపబడిన ఉపరితల వైశాల్యం తక్కువైతే పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చు. ఉపరితల వైశాల్యంఎక్కువైతే, ప్రయోగించబడిన బలం అంతటా సర్దుకుని పీడనం తగ్గుతుంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

పీడనానికి దిశ ఉంటుందా? వివరించండి.

కీలక పదాలు

బలం, నెట్టుట, లాగుట, స్పర్శా బలం, క్షేత్రబలం, క్షేత్రం, ఘర్షణ, కండరబలం, గురుత్వబలం, అయస్కాంత బలం, స్థావర విద్యుత్ బలం, ఫలితబలం, బలపరిమాణం, సమతాస్థితి, అభిలంబ బలం, తన్యత, గమన స్థితి, పీడనం, స్వేచ్ఛావస్తుపటం

SCERT, TELANGANA

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- నెట్టుట, లాగుట వంటి చర్యలని బలం అంటాం.
- ఒక బలం వస్తువుతో స్పర్శలో ఉన్నా, లేకున్నా పనిచేయగలదు. వస్తువుపై పనిచేసే బలం స్పర్శాబలం కావచ్చు లేదా క్షేత్రబలం కావచ్చు.
- క్షేత్రం ఒక త్రిమితీయ ప్రభావప్రాంతం. వస్తువును క్షేత్రంలో ఎక్కడ ఉంచినా దానిపై బలం ప్రయోగించబడుతుంది.
- ఘర్షణ స్పర్శలో ఉన్న తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుంది.
- శరీర కండరాలనుపయోగించి ప్రయోగించే బలాన్ని కండరబలం అంటాం.
- ఏ రెండు ద్రవ్యరాశుల మధ్యనైనా గల ఆకర్షణ బలాన్ని గురుత్వాకర్షణ బలం అంటాం.
- అయస్కాంత బలం ఇనుము వంటి అయస్కాంత పదార్థాలను ఆకర్షిస్తుంది. అలాగే వేరొక అయస్కాంతాన్ని ఆకర్షిస్తుంది లేదా వికర్షిస్తుంది.
- ఒక విద్యుదావేశపూరిత వస్తువు వేరొక ఆవేశ లేదా ఆవేశరహిత వస్తువుపై కలగజేసే బలాన్ని స్థావరవిద్యుత్‌బలం అంటాం.
- బలానికి దిశ, పరిమాణం రెండూ ఉంటాయి.
- ఒక వస్తువుపై పని చేసే అన్ని బలాల బీజీయ మొత్తాన్ని ఫలితబలం అంటాం. దీనిని F_{net} తో సూచిస్తాం.
- బలం వస్తువు యొక్క గమన స్థితిలో మార్పు తీసుకురావచ్చు.
- బలం వస్తువు యొక్క ఆకృతిలో మార్పు తీసుకురావచ్చు.
- ప్రమాణ వైశాల్యం గల తలానికి లంబంగా కలుగచేసే బలాన్ని పీడనం అంటాం.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకోండి

CDMJGB

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

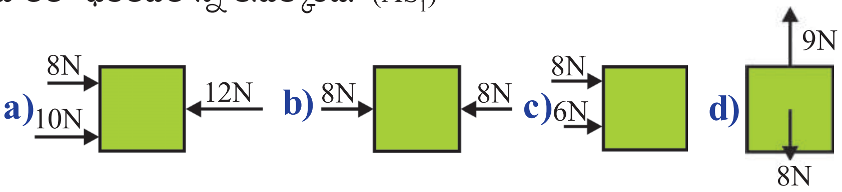
1. బలం అంటే ఏమిటి? బలం వల్ల తీసుకురాగలిగే మార్పులేమిటి? (AS_1)
2. స్పర్శాబలానికి, క్షేత్రబలానికి రెండేసి ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. (AS_1)
3. గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి? (AS_1)
4. కారుపై పనిచేసే బలాల స్వేచ్ఛవస్తుపటం (FBD) ని గీసి వివరించండి. (AS_5)
5. కోయడానికి ఉపయోగించే పరికరాల అంచులు పదునుగా ఉంటాయి. ఎందుకు? (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. స్పర్శాబలం, క్షేత్రబలం మధ్య గల భేదాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి. (AS_1)

SCERT, TELANGANA

2. కింది పటాలలో ఫలితబలాన్ని కనుక్కోండి. (AS_1)

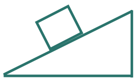


3. సమతలంపై స్థిరంగా నిలబడ్డ వ్యక్తిపై ఏయే బలాలు పని చేస్తుంటాయి? అతనిపై పనిచేసే బలాలన్నింటిని సూచించే స్వేచ్ఛావస్తుపటాన్ని (FBD) గీయండి. (AS_5)

4. ఒక వస్తువు యొక్క ఉపరితల వైశాల్యం 20 మీటర్^{2}, దానిపై 10 న్యూటన్ల బలం ప్రయోగిస్తే ఏర్పడే పీడనం ఎంత? (AS_7)

5. నిత్య జీవితంలో మనం వివిధ కృత్యాలు చేయడానికి ఉపయోగపడే ఘర్షణ యొక్క పాత్రని నీవు ఏ విధంగా అభినందిస్తావు? (AS_6)

6. ప్రక్క పటంలో వాలుబల్లపై నున్న వస్తువుపై పనిచేసే అన్ని బలాలను గుర్తించి వాటిని గీయుము. (AS_5)



III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. నిశ్చలంగా ఉన్న ఒక బరువైన వస్తువును కదల్చాలంటే నువ్వు దానిపై కొంత బలాన్ని ప్రయోగించాలి. అయితే అది ఒకసారి కదిలిన తరవాత, దానిని అదే గమనస్థితిలో ఉంచడానికి కొద్ది బలం ప్రయోగిస్తున్నా సరిపోతుంది. ఎందుకు? (AS_1)

2. కింది రెండు సందర్భాలలో పీడనాన్ని ఎలా పెంచగలవు? (AS_1)

   ఎ) వైశాల్యం స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు

   బి) బలం స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు

3. భూమి మీద ఘర్షణ లేదని ఊహించండి. ఏం జరుగవచ్చో వివరించండి. (AS_2)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. జెండా ఎగురవేయడం దీనికి సంబంధించినది ( )

   ఎ) నెట్టుట బి) లాగుట

   సి) నెట్టుట, లాగుట రెండూ డి) పీడనము

2. బావిలోంచి ఒక వ్యక్తి నీటిని తోడడం ఏరకపు బలం ( )

   ఎ) కండర బలం బి) అయస్కాంత బలం

   సి) ఘర్షణ బలం డి) స్థావర విద్యుత్ బలం

SCERT, TELANGANA

3. ఏదైనా ఒక వస్తువు యొక్క తలం వేరొక తలం మీద లంబదిశలో కలగజేసే బలం. ( )

ఎ) కండర బలం బి) అభిలంబ బలం

సి) తన్యత బలం డి) అయస్కాంత బలం

4. F_1, F_2 బలాలు టేబులుపై వ్యతిరేక దిశలలో పనిచేస్తున్నాయని $F_1 > F_2$ అనుకుంటే అప్పుడు F_{net} =.... ( )

ఎ) $F_1 - F_2$ బి) $F_1 + F_2$ సి) 0 డి) $2F_2 - F_1$

5. బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు ఆకారంలో శాశ్వత మార్పు పొందే సందర్భం ( )

ఎ) రబ్బరు బ్యాండ్ సాగదీయడం బి) స్పాంజిని పిండడం

సి) స్ప్రింగ్‌ను దగ్గరికి వత్తడం డి) అద్దాన్ని పగులగొట్టడం

ప్రయోగాలు

1. వివిధ దారాలు భరించగలిగే భారాన్ని (బలాన్ని) తెలుసుకొనేందుకు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించండి. నివేదిక రాయండి.

2. ఘర్షణను తగ్గించడానికి కొన్ని మార్గాలను సూచించి వాటిని పరీక్షించడానికి ప్రయోగాన్ని రూపకల్పన చేసి నిర్వహించండి.

3. స్పర్శాతల వైశాల్యాన్ని బట్టి ఘర్షణ బల ప్రభావములో మార్పు గుర్తించుటకు ఒక ప్రయోగమును నిర్వహించుము

ప్రాజెక్టు పనులు

1. స్పర్శా బలాలను, క్షేత్ర బలాలను వివరించే చిత్రాలను సేకరించి నివేదిక తయారు చేయండి.

2. నిత్య జీవితంలో మీరు చేసే పనులను

   (i) నెట్టుట ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించే సందర్భాలు

   (ii) లాగుట ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించే సందర్భాలు

   (iii) రెండింటినీ ఉపయోగించే సందర్భాలుగా వర్గీకరించి ఒక పట్టికలో రాయండి.

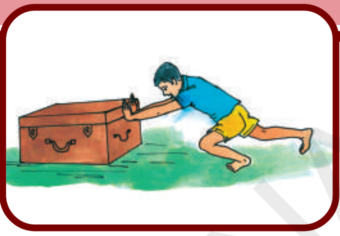
3. నిత్య జీవితంలో స్థావర విద్యుత్ బలాలు పనిచేయు సందర్భాలు గుర్తించి ఒక నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం

2

ఘర్షణ



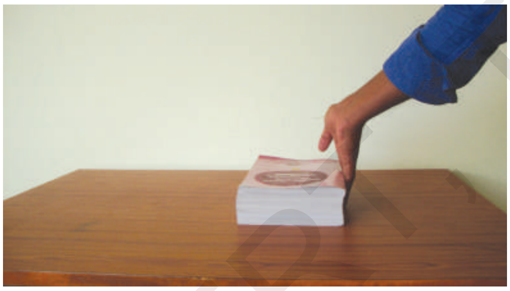
'బలం' అనే అధ్యాయంలో మనం వివిధ రకాల బలాలను గూర్చి నేర్చుకున్నాం మరియు నిత్య జీవితంలో ప్రముఖ పాత్ర వహించే ఘర్షణ బలాన్ని (Force of friction) గురించి కూడా కొంత తెలుసుకున్నాం. ఈ అధ్యాయంలో ఘర్షణ బలాన్ని గూర్చి విపులంగా నేర్చుకుందాం.

ఘర్షణ బలం - రకాలు

9F14DM

కృత్యం - 1

ఒక వస్తువుపై పనిచేసే బలాలు మరియు ఘర్షణబలప్రభావాన్ని గుర్తించడం



పటం 1: పుస్తకాన్ని నెట్టడం

ఒక పుస్తకాన్ని క్షితిజ సమాంతర తలం (గచ్చు)పై ఉంచి, పటం-1లో చూపిన విధంగా నెట్టి వదలి వేయండి.

- ఏం గమనించారు?

పుస్తకం దానిని నెట్టిన దిశలో వడిని పొందుతుందని మీరు గుర్తించవచ్చు. ఆ వడి క్రమంగా తగ్గుతూ చివరకు శూన్యం అవుతుంది. అనగా పుస్తకం నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది.

పటం 2: పుస్తకం వడిని పొందుట

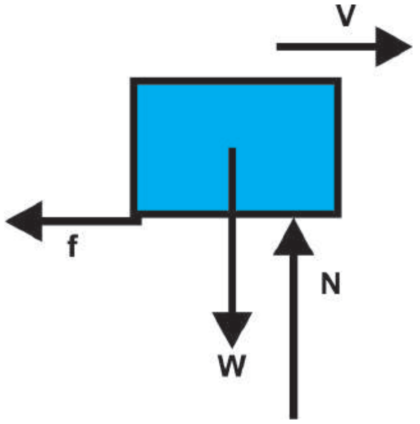
- పుస్తకం కొంత దూరం ప్రయాణించి ఆగిపోవుటకు కారణమేమిటి?
- పుస్తకం సమవడితో చలిస్తుందా?
- పుస్తకం వడి (speed) క్రమంగా ఎందుకు మారుతుంది?

గచ్చుపరంగా పుస్తకం అసమ చలనం (Non uniform motion)లో ఉంటుంది. వస్తువులు అసమ చలనంలో ఉండాలంటే వాటిపై ఫలిత బలం పనిచేయాలని బలం అధ్యాయంలో మనం నేర్చుకున్నాం.

- గచ్చుపై నెట్టిన పుస్తకంపై ఎన్ని బలాలు పనిచేస్తున్నాయి?

పుస్తకంపై పనిచేసే బలాలను పరిశీలిద్దాం.

SCERT TELANGANA



పటం 3 : పుస్తకంపై పనిచేసే బలాలు

పటం3లో చూపినట్లు పుస్తకంపై దానితలానికి లంబదిశలో రెండు బలాలు పని చేస్తున్నాయి.

అవి,

(i) పుస్తకంపై కిందకు పనిచేసే భూమ్యాకర్షణ బలం లేదా పుస్తకం భారం (W)

(ii) గచ్చుచేత పుస్తకంపై ప్రయోగింపబడే అభిలంబ బలం (N) లేదా ప్రతిచర్యబలం (Reaction force)

క్షితిజ లంబదిశలో పుస్తక చలనంలో ఎటువంటి మార్పు లేదు కనుక ఈ దిశలో ఫలిత బలం శూన్యం. అనగా

$W - N = 0 \quad \Rightarrow \quad W = N$

క్షితిజ సమాంతర దిశలో పుస్తకం వడి తగ్గుతూ ఉంటుంది. అనగా చలనదిశకు వ్యతిరేక దిశలో పుస్తకం త్వరణం పొందింది. (దీనిని ఋణత్వరణం అంటాం).

- పుస్తకంపై క్షితిజ సమాంతర దిశలో పని చేసే బలాలేమిటి?
- క్షితిజ సమాంతర దిశలో ఫలితబలం ఎంత?

సరళరేఖా మార్గంలో చలించే వస్తువడి మారుతూ ఉంటే ఆ వస్తువు త్వరణాన్ని పొందింది అంటాం.

పై కృత్యాన్ని నిశితంగా పరిశీలిస్తే గచ్చు పుస్తకంపై క్షితిజ సమాంతర దిశలో దాని చలనానికి వ్యతిరేకంగా బలాన్ని ప్రయోగిస్తుందని తెలుసుకోగలం. అదే విధంగా పుస్తకం గచ్చు పై అంతేబలాన్ని వ్యతిరేకదిశలో ప్రయోగిస్తుంది. ఇక్కడ గచ్చు నిశ్చలస్థితిలో ఉన్నదనేది స్పష్టం. కాబట్టి గచ్చు పుస్తకం పై ప్రయోగించే బలదిశలోనే ఫలితబలం ఉంటుంది.

గచ్చు పుస్తకంపై ప్రయోగించే ఈ క్షితిజ సమాంతర బలాన్నే **"ఘర్షణ"** లేక **"ఘర్షణబలం"** అంటాం.

ప్రయోగశాల కృత్యం

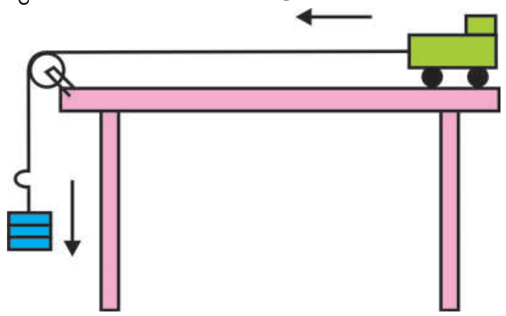
9T8J6Q

ఉద్దేశ్యం: ఘర్షణ స్వభావాన్ని మరియుస్థైతిక **ఘర్షణ** (static friction) భావనను అర్థం చేసుకోవటం.

కావలసిన పరికరాలు: ట్రాలీ (Trolley), చెక్కదిమ్మ, పురిలేని దారం, బరువులు, కప్పీ (pulley) బరువు వ్రేలాడదీసే కొక్కెం (Weight hanger) మరియు పొడవైన బల్ల.

నిర్వహణ విధానం: పటం 4లో చూపిన విధంగా ట్రాలీపై ఒక చెక్కదిమ్మను అమర్చండి.

ట్రాలీకి ఒక దారాన్ని కట్టి దానిని కప్పి ద్వారా పంపండి. దారం రెండవ చివర బరువువ్రేలాడదీసే కొక్కెం (weight hanger) వ్రేలాడదీయండి.



పటం 4 : త్వరణాన్ని పొందే ట్రాలి

అతిచిన్న బరువును వెయిట్ హేంగర్‌పై ఉంచి, ట్రాలీ మరియు చెక్కదిమ్మ చలనాలలో మార్పులను గమనించండి.

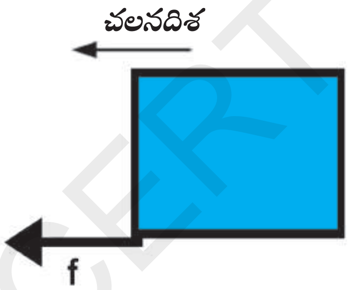
SCERT, TELANGANA

- ట్రాలీపై ఉంచిన చెక్కదిమ్మ స్థితిలో ఏం మార్పు జరుగుతుంది?
- చెక్కదిమ్మ పడిపోతుందా లేదా ట్రాలీతో పాటు కదులుతుందా?
- ట్రాలీ మరియు చెక్కదిమ్మ చలనాల్లో వచ్చే మార్పులేమిటి?

చెక్కదిమ్మ మరియు ట్రాలీ రెండూ కలిసి ఎడమవైపుకు ఒకే త్వరణంతో కదులుతున్నాయని మీరు గుర్తించవచ్చు. చెక్కదిమ్మ ట్రాలీ ఉపరితలం పరంగా చూసినపుడు నిశ్చల స్థితిలో ఉంటుంది. కాని బల్ల ఉపరితలం పరంగా చలిస్తుంది.

ఇప్పుడు హేంగర్‌పై కొద్ది కొద్దిగా బరువులను పెంచుతూ, ట్రాలీ మరియు చెక్క దిమ్మ చలనాలను పరిశీలించండి.

ఇక్కడ ట్రాలీ ఉపరితలం చెక్కదిమ్మను నిశ్చల స్థితిలో ఉంచుటకు ప్రయత్నిస్తుంది. చెక్కదిమ్మపై ట్రాలీ ఉపరితలం ప్రయోగించే ఘర్షణబలం ట్రాలీ చలన దిశలో వుంటుంది. ఇదే సమయంలో చెక్కదిమ్మ ట్రాలీ ఉపరితలంపై ప్రయోగించే ప్రతిచర్యాబలం వ్యతిరేక దిశలో అంటే కుడివైపు పని చేస్తుంది.



పటం 5 : చెక్క దిమ్మపై ఘర్షణ బలం పనిచేసే దిశ

వెయిట్ హేంగర్‌పై బరువును పెంచడం ద్వారా మనం ట్రాలీ త్వరణాన్ని పెంచవచ్చు. ఈ విధంగా హేంగర్‌పై బరువులను క్రమంగా పెంచుతుంటే, ఒక 'నిర్దిష్ట బరువు' వద్ద లేక 'నిర్దిష్ట త్వరణం' వద్ద చెక్కదిమ్మ ట్రాలీ ఉపరితలం పరంగా వెనుకకు చలిస్తుంది. అనగా ట్రాలీ ఉపరితలం మరియు చెక్కదిమ్మల మధ్య సాపేక్ష చలనం ఉందని అర్థం.

- చెక్కదిమ్మకు బదులు అంతే ద్రవ్యరాశి గల రాయి, ఇనుప దిమ్మలతోనూ; వేర్వేరు ద్రవ్యరాశులు గల రాయి, ఇనుప దిమ్మలతోనూ ప్రయోగం చేస్తే ఏంజరుగుతుంది?

- రాయి, ఇనుపదిమ్మలకు మరియు ట్రాలీకి మధ్య సాపేక్ష చలనం కలిగించే గరిష్టబరువులో (limiting weight) ఏమైనా మార్పు వస్తుందా? లేదా? ఎందుకు?

చెక్కదిమ్మ అడుగు తలానికి గ్రీజు పూసి, ట్రాలీ ఉపరితలంపై ఉంచి పై ప్రయోగం చేయండి.

- గరిష్ట బరువులో ఏమైనా మార్పు వస్తుందా?

- గరిష్ట బరువు విలువను పెంచాలంటే మనం ఏం చేయాలి?

పై కృత్యాల ఆధారంగా ఘర్షణను కింది విధంగా నిర్వచించవచ్చు.

స్పర్శలో ఉన్న రెండు వస్తు తలాల మధ్య గల సాపేక్ష చలనాన్ని *(Relative motion)* లేదా సాపేక్ష చలన ప్రయత్నాన్ని వ్యతిరేకించే బలాన్ని **"ఘర్షణ"** అని అంటాం.

కృత్యం-1 లో పుస్తకం, గచ్చుపరంగా కదులుతుంది. ఇలాంటి ఘర్షణను "జారుడు ఘర్షణ" అంటాం.

ఒక వస్తు తలం, రెండవ వస్తు తల పరంగా సాపేక్ష చలనంలో ఉన్నప్పుడు ఆ తలాల మధ్య గల ఘర్షణను **"జారుడు ఘర్షణ"** అంటాం.

ప్రయోగశాల కృత్యంలో ఒక నిర్దిష్ట త్వరణం వరకు ట్రాలీ తలం పరంగా చెక్కదిమ్మ చలించలేదు. ఈ స్థితిలో రెండు తలాల మధ్యగల ఘర్షణను స్థైతిక ఘర్షణ అంటాం.

SCERT, TELANGANA

బాహ్యబలం పనిచేస్తున్నప్పటికి స్పర్శలో గల రెండు వస్తువుల తలాలు పరస్పరం నిశ్చలస్థితిలో ఉంటే, ఆ తలాల మధ్య గల ఘర్షణను **"స్థైతిక ఘర్షణ"** అంటాం.

పై ప్రయోగశాల కృత్యంలో, ఒకే సందర్భంలో రెండు ఘర్షణబలాలు ఉండడం మనం గమనించగలము. దీనిలో ఒకటి ట్రాలీ మరియు టేబుల్ తలం మధ్య పనిచేసే ఘర్షణ మరియు రెండవది ట్రాలీ మరియు చెక్కదిమ్మల మధ్య పనిచేసే స్థైతికఘర్షణ (Static friction).

కృత్యం – 2

ఘర్షణలో వచ్చే మార్పును గమనించుట

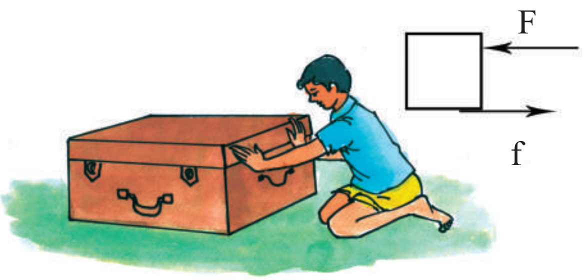
పటం6లో చూపినట్లు నేలపై ఉంచిన బరువైన పెట్టెను తక్కువ బలంతో నెట్టండి. అది కదలదు (చలించదు). ఎందుకంటే మనం ప్రయోగించిన బలానికి వ్యతిరేకంగా, అంతే పరిమాణంలో గచ్చు పెట్టెపై ఘర్షణ బలాన్ని ప్రయోగించింది.

9SYN53

పటం 6 : బరువైన పెట్టెను తక్కువ బలంతో నెట్టడం

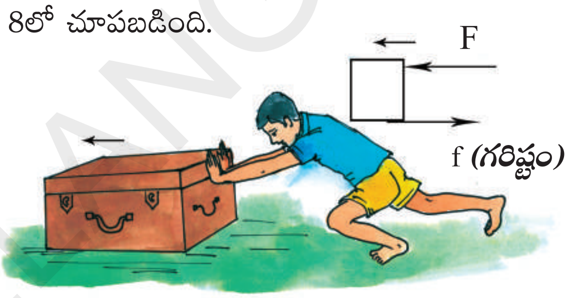
ఇప్పుడు పెట్టెపై ప్రయోగించేబలాన్ని క్రమంగా పెంచుతూపొండి. అయినా కూడా పెట్టె చలించదు, ఇక్కడ ప్రయోగబలం, ఘర్షణ బలం రెండూ సమానంగా వుంటూ, వ్యతిరేకంగా ఉన్నవి. అనగా ప్రయోగించిన బలంతోపాటు ఘర్షణబలం కూడా పెరిగిందన్న మాట అందుకే పెట్టెలో చలనం లేదు.

కనుక స్థైతిక ఘర్షణ అనేది స్వయం సర్దుబాటు బలం (self adjusting force) అని అనవచ్చు.



పటం 7: బరువైన పెట్టెను బలంగా నెట్టడం

కాని ఈ స్థైతిక ఘర్షణకు ఒక గరిష్ఠ హద్దు వుంటుంది. మనం ప్రయోగించే బలాన్నిక్రమంగా పెంచుతూపోతే ఒకానొక సందర్భంలో అనగా ప్రయోగించిన బలం స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క గరిష్ఠ హద్దు కంటే ఎక్కువైనప్పుడు పెట్టె కదులుతుంది. ఇది పటం 8లో చూపబడింది.



పటం 8: అధిక ప్రయోగబలం వద్ద పెట్టె చలించుట

నేల తలంపై పెట్టె కదులుతున్నప్పుడు వాటి మధ్య ఘర్షణను జారుడు ఘర్షణ అంటాం.

ఆలోచించండి-చర్చించండి

- ఘర్షణ చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుందా? తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుందా?
- ఘర్షణ ఉందని చూపుటకు ఏ పరిశీలనలు మరియు ప్రయోగాలు మీరు తెలుపుతారు?
- "జారుడు ఘర్షణ" గురించి ఏ పరిస్థితుల్లో మాట్లాడతాం?

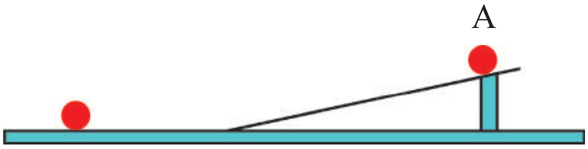
SCERT, TELANGANA

ఘర్షణను ప్రభావితం చేయు అంశాలు

9THF8D

కృత్యం - 3

ఘర్షణ బలంపై గరుకుతల ప్రభావం



పటం 9: వాలుతలం పై బంతి చలనం

క్షితిజ సమాంతరంగా ఉన్న గచ్చు (floor) పై చెక్కబోర్డు సహాయంతో ఒక వాలుతలాన్ని ఏర్పరచండి. దీనిపై ఏదేని బిందువు 'A' వద్ద ఒక గుర్తు పెట్టండి. ఇక్కడ నుండి బంతి లేదా సీసపు గోళీ విడిచిపెట్టండి. అది వాలుతలం అడుగు భాగం నుండి ఎంత దూరం ప్రయాణించి నిశ్చలస్థితికి వచ్చిందో గుర్తించండి.

తరువాత గచ్చుపై వాలుతలం అడుగు భాగం నుండి కొద్ది దూరం వరకు ఒక గుడ్డను (cloth) పరచండి. ఆ గుడ్డలో ఎలాంటి మడతలు ఉండకుండా చూడండి. మరల పై ప్రయోగాన్ని సీసపు గోళీ లేదా బంతితో చేసి దూరాన్ని కొలిచి నమోదు చేయండి.

- ఈ ప్రయోగాల ఆధారంగా మీరేం గమనించారు?
- ఏ సందర్భంలో ప్రయాణించిన దూరం ఎక్కువ?
- ఏ సందర్భంలో ప్రయాణించిన దూరం తక్కువ?
- పై రెండు సందర్భాలలో సీసపు గోళీ లేదా బంతి ప్రయాణించిన దూరాలలో ఎందుకు మార్పు వస్తుంది? పరిశీలనలను చర్చించండి.

ఇదే ప్రయోగాన్ని గాజు ఉపరితలంపై లేదా చలువరాతి గచ్చుపై చేస్తే సీసపు గోళీ ఎంత దూరం ప్రయాణిస్తుందో ఊహించండి. ఒకే వస్తువు వివిధ తలాలపై వివిధ దూరాలు ప్రయాణించడం, వివిధ వస్తువులు ఒకే తలంపై వివిధ దూరాలను ప్రయాణించడాన్ని బట్టి వస్తువులు ప్రయాణించే దూరాలను వస్తువు, నేల తలాల గరుకుదనాలు ప్రభావితం చేస్తాయని మనం ఊహించగలం.

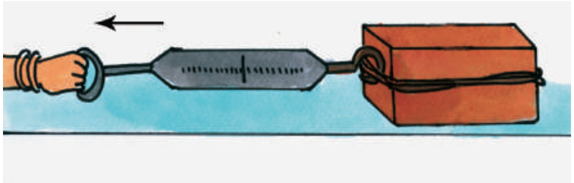
సాధారణంగా తలాలు నునుపుగా కనిపించినప్పటికీ చిన్న చిన్న ఎత్తు పల్లాలు కల్గి ఉంటాయి. అటువంటి తలాలు క్రమరహితంగా ఉన్నాయని అంటాం. స్పర్శలో ఉన్న రెండు తలాల్లో గల చిన్న చిన్న ఎత్తుపల్లాలే ఘర్షణకు కారణం.

ఒక తలం మరొక తలంపై కదిలేటప్పుడు వాటి ఎత్తు పల్లాలు ఒకదానితో ఒకటి బంధించబడతాయి. ఈ తలాల మధ్య గల బంధాల్ని అధిగమించేటంత బలం ప్రయోగించినపుడు మాత్రమే తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనం సంభవిస్తుంది. తలాల్లో గల చిన్న చిన్న ఎత్తు పల్లాలను మనం గరుకుదనం అంటాం. అనగా తలం గరుకుదనం పెరిగితే ఘర్షణ పెరుగుతుంది.

SCERT, TELANGANA

కృత్యం - 4

ఘర్షణ బలంపై స్పర్శావైశాల్య ప్రభావం



పటం 10 : ఇటుకను స్ప్రింగ్ త్రాసుతో లాగుట

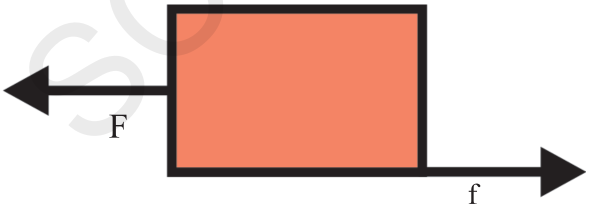
ఒక సన్నని తాడును ఇటుకకు కట్టి, పటం 10లో చూపిన విధంగా స్ప్రింగ్ త్రాసుతో లాగండి. ఇక్కడ స్ప్రింగ్ త్రాసును ఇటుకపై ప్రయోగించిన బలాన్ని కొలుచుటకు ఉపయోగిస్తాం.

స్ప్రింగ్ త్రాసును బలంగా లాగినపుడు దానిలోని స్ప్రింగ్ సాగుతుంది. స్ప్రింగ్‌లో వచ్చే సాగుదల దానిపై ప్రయోగించిన బలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. స్ప్రింగ్ త్రాసు చూపే రీడింగు నేరుగా ప్రయోగించిన బలాన్ని న్యూటన్లలో ఇస్తుంది. కొన్ని స్ప్రింగ్ త్రాసులలో రీడింగు కిలోగ్రాము-భారాల్లో గుర్తించబడి ఉంటుంది.

స్ప్రింగ్‌త్రాసును లాగి ఇటుకను కదిలించండి. ఇటుక కదలడం మొదలైనప్పుడు స్ప్రింగ్ త్రాసు సూచించే రీడింగ్‌ను గుర్తించి నమోదు చేయండి.

- ఇటుకపై క్షితిజ సమాంతర దిశలో ఎన్ని బలాలు పని చేస్తున్నాయి?

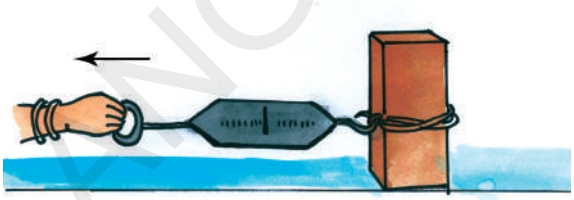
పటం11లో చూపిన విధంగా క్షితిజ సమాంతర దిశలో ఇటుకపై రెండు బలాలు పని చేస్తున్నాయి.



పటం 11 : ఇటుకపై క్షితిజ సమాంతర దిశలో పనిచేసే బలాలు

వీటిలో ఒకటి ప్రయోగింపబడిన బలం (F) రెండవది ఘర్షణ బలం (f). ఇటుక కదులుటకు సిద్ధంగా ఉన్నప్పుడు ప్రయోగబలం, ఘర్షణ బలానికి పరిమాణంలో సమానంగా ఉంటూ వ్యతిరేక దిశలో ఉంటుంది. ఈ సమయంలో స్ప్రింగ్ త్రాసు చూపే రీడింగు స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క గరిష్ఠ అవధికి సమానం. ఈ విధంగా స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క గరిష్ఠ అవధిని మీరు కొలవగలరు.

తర్వాత పటం12లో చూపినట్లు ఇటుక తక్కువ వైశాల్య భాగం గచ్చుతో స్పర్శలో ఉండేట్లు ఉంచండి. పైన తెలిపిన విధంగా మరల ప్రయోగాన్ని చేసి, స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క అవధిని కొలవండి.



పటం 12: తక్కువ వైశాల్య భాగం గచ్చుతో స్పర్శలో ఉన్న ఇటుకను లాగడం.

- స్పర్శావైశాల్యం మారటం వల్ల గరిష్ఠ స్థైతిక ఘర్షణలో ఎలాంటి మార్పులు వచ్చింది?

స్పర్శావైశాల్యంతో ఎటువంటి సంబంధం లేకుండా రెండు సందర్భాల్లోనూ ఒకే ఘర్షణబలం ఉండటాన్ని మీరు గమనిస్తారు.

కృత్యం - 5

ఘర్షణపై అభిలంబ బల ప్రభావం

కృత్యం 4లో తెలిపిన విధంగానే గచ్చుపై ఇటుకను ఉంచి స్ప్రింగ్ త్రాసుతో లాగి ఘర్షణ బలాన్ని కొలవండి. తరువాత ఇటుకపై మరొక ఇటుకను ఉంచి లేదా చేతితో ఇటుకను లంబంగా కిందకు అదుముతూ ఘర్షణ బలాన్ని పైన చెప్పిన పద్ధతిలో మరొకసారి కొలవండి.

SCERT TELANGANA

- పై రెండు సందర్భాలలోనూ ఘర్షణబలవిలువల్లో ఏమైనా తేడా వచ్చిందా? ఎందుకు?

మీరు కొలిచిన విలువల ఆధారంగా ఘర్షణ బలంలో మార్పు వచ్చిందని మీరు గమనించి ఉంటారు. కనుక ఘర్షణ బలం పెరుగుతుందని తెలుస్తుంది.

ఇటుకపై మరో ఇటుకనుంచినపుడు లేదా చేతితో అదిమినప్పుడు గచ్చు, ఇటుక మధ్య గల అభిలంబ బలం పెరుగుతుంది. కనుక ఘర్షణ బలం అభిలంబ బలానికి అనులోమానుపాతంలో వుంటుంది.

ఘర్షణ బలం $\propto$ అభిలంబ బలం

($\propto$ అనే గుర్తు అనులోమానుపాతంను సూచిస్తుంది.)

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- నేలపై నిలకడగా ఉన్న బల్లపై ఘర్షణబలం పని చేస్తుందా?
- అభిలంబ బలాన్ని రెండింతలు చేస్తే ఘర్షణ బలం ఏమవుతుంది? చర్చించండి.
- "ఘర్షణ వస్తువుల స్పర్శావైశాల్యంపై ఆధారపడుతుంది" అని నీ స్నేహితుడు అన్నాడు. ఏ ప్రయోగంతో నీ స్నేహితుడిని నీవు సరిచేస్తావు?
- ఘర్షణ, భారంపై ఆధారపడదు కాని ఇది అభిలంబబలంపై ఆధారపడుతుంది. దీనిని నీవు అంగీకరిస్తావా? వివరించు.

ఘర్షణ అవసరమా?

బురదగా ఉండే లేదా జారిపోయే తలాలపై నడవటానికి మీరు ఎప్పుడైనా ప్రయత్నించారా? నునుపు తలాలపై నడవటం ఎందుకు కష్టంగా ఉంటుంది? ఘర్షణ లేకుండా మనం నడవలేం పరిగెత్తలేం.

ఘర్షణ లేనప్పుడు నిజజీవితంలో సాధ్యపడని కొన్ని సందర్భాలను చూద్దాం.

కార్లు, సైకిల్లు, స్కూటర్లు మొదలైన వాహనాలను మనం ఉపయోగించలేం. ఎందుకంటే ఇవన్నీ ఘర్షణ వల్లనే కదులుతాయి. ఒకవేళ ఘర్షణ లేనట్టయితే ఎవరైనా కారును నెట్టితే, అది నిరంతరం కదలికలోనే ఉంటుంది మనం బ్రేకులు వేసినా అది ఆగదు.

వడ్రంగి చెక్క తలాలను నునుపు చేయలేడు.

మనం వస్తువులను చేతితో పట్టుకోలేం.

మనం రాయలేం.

గోడకు మేకును దించలేం

భవంతిని నిర్మించలేం.

పై సందర్భాలన్నీ కూడ మనకు ఘర్షణ ఆవశ్యకతను తెలుపుతాయి. కాని ఘర్షణ కొన్ని సందర్భాలలో నష్టాన్ని కల్గించేదిగా ఉంటుంది. ఉదా: అన్ని రకాల యంత్రాలకు ఘర్షణ అవాంఛనీయమైనది.

ఎందుకంటే కదులుతున్న ఇంజన్ లేదా మోటారు భాగాల మధ్య పగుళ్లు రావటం, భాగాలు వేడెక్కటం వంటి వాటికి కూడా కారణం ఘర్షణే. ఘర్షణ తగ్గి సులభంగా నడవడానికి మనం సైకిల్‌లోని భాగాలకు నూనె, గ్రీజ్ వంటి కందెనలను (Lubricants) పూస్తాం.

ఘర్షణను తగ్గించి, వస్తువులు పనిచేసే సామర్థ్యం పెంచే అవసరమున్న కొన్ని సందర్భాలకు ఉదాహరణలివ్వండి.

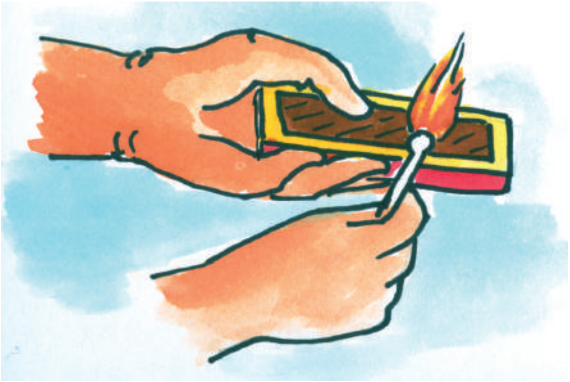
కృత్యం - 6

ఘర్షణ ఉష్ణాన్ని జనింపచేస్తుంది

9TRBA1

పటం 13 : అరచేతులను రుద్దటం

SCERT, TELANGANA



పటం 14 : అగ్గిపుల్లను వెలిగించుట

- మీ అరచేతులను ఒకదానితో ఒకటి కాసేపు రుద్దండి. మీరు ఏ విధమైన అనుభూతిని పొందారు?
- అగ్గిపెట్టెకు గల గరుకుతలంపై అగ్గిపుల్లను గీసినపుడు ఏం జరుగుతుంది?

పై రెండు కృత్యాల్లోను ఘర్షణ వలన తలాల ఉష్ణోగ్రత పెరగడం మనం గమనిస్తాం. అందువల్లే అగ్గిపుల్ల మండింది. కనుక ఘర్షణ ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుందని చెప్పవచ్చు.

ఘర్షణ వల్ల ఉష్ణం జనించే కొన్ని సన్నివేశాలకు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

భూవాతావరణంలోకి వచ్చే అంతరిక్ష నౌకలకు 'హీట్‌షీల్డ్' అమర్చుతారని మీరు వినే ఉంటారు. కారణమేమిటో కనుక్కోండి.

'హీట్‌షీల్డ్' తయారీలో వాడే పదార్థం ఏమిటి?

ఆలోచించండి-చర్చించండి

- మానవుల మరియు జంతువుల జీవితాల్లో ఘర్షణ ఎలాంటి పాత్రను పోషిస్తుంది? వివరించండి.
- రవాణాలో ఘర్షణ ఎందుకు ప్రాముఖ్యమైనది?

ఘర్షణను తగ్గించుట-పెంచుట

కృత్యం - 7

9U17BN

ఘర్షణను ఎలా తగ్గించాలి ?

ఒక చెమ్చా (spoon) తలను ఎడమ చేతిలో పట్టుకొని, కుడి చేతి వేళ్లతో చెమ్చా తలకు దగ్గరగా పట్టుకొని, చెమ్చా రెండవ వైపుకు కుడి చేతి వేళ్లను చెంచాను స్పర్శిస్తూ లాగండి.

- ఏం గమనించారు?

ఇప్పుడు కుడిచేతి వేళ్లను నీటిలో ముంచి పై ప్రయోగాన్ని మళ్ళీ చేయండి.

- ఏ సందర్భంలో లాగటం సులభంగా ఉంది? ఎందుకు?

ఇదే కృత్యాన్ని గ్రీజు, కొబ్బరినూనె వంటి కందెనలతో చేసి తేడాను గమనించండి.

కొన్ని సందర్భాలలో ఘర్షణ ఉపయోగకరంగా మరికొన్ని సందర్భాలలో అనుపయోగకరంగా ఉంటుంది. కృత్యం -7లో మొదటి సందర్భంలో ఘర్షణ అధికంగా ఉన్నదని తెలుస్తుంది. తర్వాత సందర్భంలో ఘర్షణ తగ్గించబడింది.

కొన్ని ఉదాహరణలను గమనిద్దాం.

పటం 15 : షూ అడుగు భాగం

- పటం 15లో చూపిన విధంగా షూ అడుగు భాగంలో ఎందుకు గాళ్లు చెక్కబడి ఉంటాయో ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా?

SCERT, TELANGANA

ఈ గాళ్లు నేలను గట్టిగా పట్టి ఉంచి, సురక్షితంగా నడవటానికి సహకరిస్తాయి. ఇదేవిధంగా వాహనాల టైర్లకు కూడా గాళ్లు ఏర్పాటు చేస్తారు. ఎందుకు? (పటం-16 చూడండి)

- ఆ గాళ్లు అరిగిపోతే టైర్లు మార్చడానికి గల కారణమేమి?

పటం 16 : గాళ్లు ఏర్పరచబడ్డ టైరు

జిమ్నాస్టిక్స్ చేసే వ్యక్తులు వస్తువులు జారిపోకుండా చేతులకు పౌడరును రాసుకుంటారు.

కొన్ని సందర్భాల్లో ఘర్షణ వాంఛనీయమైనది కాదు. కనుక అటువంటి సందర్భాల్లో ఘర్షణను తగ్గించడానికి మనం ప్రయత్నిస్తాం.

పటం 17 : కేరమ్‌బోర్డు

కేరమ్‌బోర్డు పై పౌడర్ చల్లకుండా ఒకసారి, పౌడర్ చల్లి వేరొకసారి ఆడిచూడండి.

- ఏ పరిస్థితుల్లో కేరమ్‌కాయిన్స్, స్ట్రైకర్ సులభంగా కదులుతున్నాయి? ఎందుకు?
- అప్పుడప్పుడు తలుపుల యొక్క ఇనుప మడతబందుల (hinges) లో కొన్ని నూనె చుక్కలు వేస్తాం. ఎందుకు?
- వాహనాలలో కదిలే భాగాల మధ్య గ్రీజు ఎందుకు రాస్తాం?

పై అన్ని సందర్భాలలోనూ మనం ఘర్షణను తగ్గించి, సామర్థ్యం పెంచటానికే ప్రయత్నిస్తాం కదా !

నూనె, గ్రీజు వంటి కందెనలను స్పర్శలో ఉండి కదిలే భాగాల మధ్య పూయటం వల్ల, ఆ రెండు తలాల మధ్య కందెన పలచని పొరలాగా మారి రాపిడిని తగ్గిస్తుంది. కందెనలు స్పర్శలో ఉన్న భాగాల మధ్యచేరి వాటి చిన్న చిన్న ఎత్తు పల్లాల మధ్య బంధాలు ఏర్పడకుండా చాలా వరకు నిరోధిస్తాయి. కావున వాటి కదలిక సులభమవుతుంది.

యంత్రభాగాల మధ్య ఘర్షణను తగ్గించే ఇటువంటి పదార్థాలను కందెనలు (Lubricants) అంటాం.

కృత్యం - 8

ఘర్షణపై చక్రాల ప్రభావం

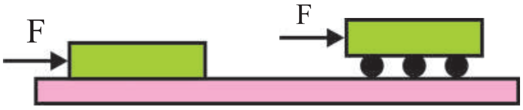
9UA3DB

పటం 18 : చక్రాలు గల సూట్‌కేసును లాగటం

చక్రాలు (rollers) లేని సూట్‌కేసును లాగండి. అదేవిధంగా చక్రాలు అమర్చిన సూట్‌కేసును లాగండి.

- ఏ సందర్భంలో లాగటం సులభం? ఎందుకు?

SCERT TELANGANA



పటం 19 : పుస్తకాన్ని పెన్సిల్స్‌పై నెట్టడం

బల్లపై పుస్తకాన్ని ఉంచి నెట్టడానికి ప్రయత్నించండి. తర్వాత బల్లపై రెండు లేదా మూడు పెన్సిళ్ళను లేదా మూతలేని పెన్‌లను వుంచి, వాటిపై పుస్తకాన్ని వుంచి నెట్టండి.

- ఏం గమనించారు?
- ఏ సందర్భంలో పుస్తకాన్ని నెట్టడం సులభం? ఎందుకు?

ఒక వస్తువు రెండవ తలంపై జారటం కంటే దొర్లటం సులభం. అందువలనే సూట్‌కేసుకు చక్రాలను అమర్చుతాం. ఒక వస్తువు రెండవ వస్తు తలంపై దొర్లేటప్పుడు, వాటి మధ్య గల ఘర్షణను **"దొర్లుడు ఘర్షణ"** (Rolling friction) అంటాం.

కృత్యం - 9

బాల్ బేరింగ్ సూత్రం అవగాహన

9UIYEY

పటం 20 : డబ్బా మూతలను ఒకదానిపై ఒకటి వుంచి తిప్పటం

రెండు డబ్బా మూతలను తీసుకోండి. ఒక మూతను ఎడమ చేతిలో స్థిరంగా వుంచి, రెండవ మూతను మొదటి మూతపై వుంచి తిప్పండి. ఏమి గమనించారు? ఇప్పుడు నాలుగు లేదా ఐదు గోళీలను మొదటి మూతపై వుంచి, రెండవ మూతను గోళీలపై వుంచి తిప్పండి. ఏమి గమనించారు?

ఇదే బాల్-బేరింగ్ సూత్రం

యంత్రాలలో భ్రమణంలో గల ఇనుప భాగాల మధ్య ఘర్షణను తగ్గించడానికి ఈ బాల్-బేరింగ్‌లను వాడతాం.

ఆలోచించండి-చర్చించండి

- తలాల మధ్య ఘర్షణను పూర్తిగా తొలగించగలమా? వివరించండి.
- యంత్ర భాగాల్లో బాల్-బేరింగ్‌ను ఏ ఉద్దేశంతో వాడుతారు? నిజజీవిత పరిస్థితులకు అన్వయించి వివరించండి.

ప్రవాహి ఘర్షణ

కృత్యం - 10

ప్రవాహి ఘర్షణను పరిశీలించడం

A8HI6E

పటం 21 : నీటిని తిప్పడం

నీటితో వున్న గాజు గ్లాసులో చెంచాతో నీటిని తిప్పండి. నీరు ఒక అక్షం పరంగా భ్రమిస్తుందని మనకి తెలుసు. చెంచాతో తిప్పడం ఆపివేయండి. ఏం జరుగుతుంది? తిరుగుతున్న నీటి వడి క్రమంగా తగ్గుతూ కొంత సేపటికి నీరు నిశ్చలస్థితికి రావడం మీరు గమనించవచ్చు.

- భ్రమణంలో గల నీరు నిశ్చలస్థితికి రావడానికి గల కారణం అయిన బలం ఏది?

ద్రవంలో గల పొరల మధ్య మరియు ద్రవతలానికి, గాజు గ్లాసు తలానికి మధ్య గల ఘర్షణ బలం వల్ల నీరు నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది.

ఇదేవిధంగా వస్తువులు నీరు లేదా ఇతర ద్రవాల్లో చలించేటప్పుడు వాటిపై ద్రవాలు ఘర్షణ బలాన్ని ప్రయోగిస్తాయి. మీరు పడవలో ప్రయాణించేటప్పుడు

SCERT TELANGANA

ఈ ప్రవాహిఘర్షణ(fluid friction)ను గమనించవచ్చు.

ద్రవాలు మాత్రమే కాక, గాలి మరియు వాయువులు, వాటి గుండా చలించే విమానం, జెట్ విమానం వంటి వాహనాల పై ఘర్షణ బలాన్ని ప్రయోగించగలవు.

సాధారణంగా సైన్స్‌లో వాయువులను మరియు ద్రవాలను కలిపి మనం "ప్రవాహులు" (fluids) అంటాం. వస్తువులు ప్రవాహుల గుండా చలించేటప్పుడు, ప్రవాహులు వస్తువులపై కలుగచేసే బలాన్ని "ప్రవాహి ఘర్షణ" అంటాం. దీనినే డ్రాగ్ (drag) అని కూడా పిలుస్తాం.

కృత్యం - 11

ప్రవాహిఘర్షణను ప్రభావితం చేసే అంశాలు

ఒక టబ్‌లో నీటిని తీసుకోండి. అరచేతి వ్రేళ్ల దిశలో చేతిని నిలువుగా నీటిలో పైకి కిందికి కదపండి. ఇపుడు అరచేతి తలానికి లంబదిశలో చేతిని అటు ఇటూ కదపండి.

- ఏ సందర్భంలో ఎక్కువ నిరోధ బలాన్ని అనుభవిస్తాం? ఎందుకు?

ప్రవాహిలో గల వస్తువులపై పనిచేసే ప్రవాహిఘర్షణ ప్రవాహిపరంగా గల వస్తువు వడిపై, వస్తువు ఆకారంపై మరియు ప్రవాహి స్వభావం పై ఆధారపడి వుంటుంది.

వస్తువులు ప్రవాహుల్లో చలించేటప్పుడు తప్పనిసరిగా ప్రవాహి కలిగించే ఘర్షణను అధిగమించాలి. కనుక వస్తువులు ప్రత్యేక ఆకృతుల్లో తయారు చేయబడ్డాయి. శాస్త్రవేత్తలు ఏ ఆకృతుల్లో వస్తువుల్ని నిర్మించాలని ఎలా కనుగొన్నారో నీకు తెలుసా? ఈ ఆకృతులను ప్రకృతే అందించింది.

పటం 22 : పక్షి మరియు విమానం

పక్షులు మరియు చేపలు నిరంతరం ప్రవాహుల్లో చలిస్తూ ఉంటాయి. అవి చలించేటప్పుడు ఎక్కువగా శక్తికోల్పోకుండా వాటి ఆకృతి ప్రవాహి ఘర్షణను తగ్గించే విధంగా ఉంటుంది.

విమానం, పక్షి ఆకృతుల్లో ఏ విధమైన పోలికలున్నాయి? అన్ని వాహనాల ఆకృతులను ప్రవాహి ఘర్షణను తగ్గించే విధంగా రూపొందిస్తారు.

కీలక పదాలు

ఘర్షణ, స్థైతిక ఘర్షణ, జారుడు ఘర్షణ, కందెనలు, దొర్లుడు ఘర్షణ, బాల్ బేరింగులు, డ్రాగ్, ప్రవాహి ఘర్షణ.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- స్పర్శలో గల రెండు తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకించే బలమే "ఘర్షణ". ఇది రెండు తలాలపైన పని చేస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

- ఒక తలంపై నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న వస్తువును మనం కదిలించే ప్రయత్నం చేసేటప్పుడు "స్థైతిక ఘర్షణ" ఉద్భవిస్తుంది.
- ఒక వస్తు తలం పరంగా రెండవ వస్తు తలం సాపేక్ష చలనంలో ఉన్నప్పుడు వాటి మధ్య ఉన్న ఘర్షణను "జారుడు ఘర్షణ" అంటాం.
- తలాల స్వభావంపై మరియు తలాల మధ్య గల అభిలంబ బలంపై ఘర్షణ ఆధారపడి ఉండును.
- ఘర్షణను తగ్గించడానికి కందెనలు, బాల్ బేరింగ్‌లు వాడుతాం.
- ప్రవాహిలో చలించే వస్తువులపై ప్రవాహి కలగజేసే నిరోధక బలమే "ప్రవాహి ఘర్షణ".

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. వివిధ ఘర్షణ బలాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి. (AS$_1$)
2. టేబులుపై ఉంచిన పుస్తకమును ఒకవైపు నెట్టుతున్నప్పుడు దానిపై పనిచేసే బలాల పటం గీసి వివరించండి. (AS$_5$)
3. జారుడు ఘర్షణకు ఉదాహారణలు ఇవ్వండి. (AS$_1$)
4. కందెనలు ఏ విధంగా ఘర్షణను తగ్గిస్తాయో వివరించండి. (AS$_1$)
5. ఘర్షణ బలం అభిలంబ బలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని ఉదాహరణతో వివరింపుము. (AS$_1$)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. ఆటగాళ్లు వేసుకొనే బూట్లకు అడుగు భాగంలో చిన్న, చిన్న బొడిపలు ఎందుకుంటాయి? (AS$_1$)
2. సబ్బు నీళ్లు పడిన పాలరాతి బండలపై (మార్బుల్స్‌పై) నడవటం సులభమా? కష్టమా? ఎందుకు? (AS$_1$)
3. యంత్రాలలోని ఘర్షణ తగ్గకపోతే ఏమౌతుంది? (AS$_2$)
4. యంత్ర భాగాలలో బాల్‌బేరింగ్‌ను ఏ ఉద్దేశ్యంతో వాడుతారు? నిజజీవిత పరిస్థితులకు అన్వయించి వివరించండి. (AS$_7$)
5. వాలుతలంపై జారుతున్న వస్తువుపై పనిచేసే బలాలను తెలిపే స్వేచ్ఛా వస్తుపటం గీయండి. (AS$_5$)

SCERT, TELANGANA

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. ఘర్షణ మానవాళికి మిత్రుడు మరియు విరోధి ఈ వాక్యాన్ని సమర్థిస్తావా? ఉదాహరణలతో వివరింపుము. (AS_1)

2. యంత్రాలలో గల వివిధ భాగాల మధ్య ఘర్షణను సాధ్యమైనంత తగ్గించడం ద్వారా శక్తినష్టాన్ని తగ్గించవచ్చు మరియు జీవవైవిధ్యం కాపాడవచ్చు. దీనిని మీరు ఎలా సమర్థిస్తారు? (AS_7)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. జిమ్నాస్టిక్స్ చేసే వ్యక్తులు వస్తువులు జారిపడిపోకుండా చేతులకు ఏమి రాసుకుంటారు. ( )

   ఎ) నూనె

   బి) సబ్బు

   సి) ముతక పొడి

   డి) నీరు

2. స్ప్రింగులో సాగుదల మరియు దానిపై ప్రయోగించిన బలానికి మధ్య సంబంధం. ( )

   ఎ) విలోమానుపాతం

   బి) సమానం

   సి) అనులోమానుపాతం

   డి) బలంపై ఆధారపడదు

3. పక్షులు మరియు చేపలు చలించేటప్పుడు ఎక్కువ శక్తి కోల్పోవకుండా వాటి ఆకృతి దీనిని తగ్గించే విధంగా ఉంటుంది. ( )

   ఎ) దొర్లుడు ఘర్షణ

   బి) స్థైతిక ఘర్షణ

   సి) జారుడు ఘర్షణ

   డి) ప్రవాహి ఘర్షణ

4. కింది వానిలో 'స్వయం సర్దుబాటు బలం' కలిగిన ఘర్షణ ( )

   ఎ) జారుడు ఘర్షణ

   బి) స్థైతిక ఘర్షణ

   సి) దొర్లుడు ఘర్షణ

   డి) ప్రవాహి ఘర్షణ

SCERT, TELANGANA

ప్రయోగాలు

1. ఘర్షణ స్వభావాన్ని మరియు స్థైతిక ఘర్షణను అర్థం చేసుకొనుటకు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి నివేదిక రాయండి.
2. ఘర్షణ బలంపై గరుకుతల ప్రభావమును కనుగొను ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.

ప్రాజెక్టు పనులు

1. ఘర్షణ వల్ల కలిగే శక్తి నష్టాలను అధిగమించడానికి వాడే నూతన పద్ధతులను గురించి సమాచారాన్ని సేకరించి నివేదిక రాయండి.
2. వివిధ రకాల యంత్ర భాగాలలో ఘర్షణ తగ్గించుటకు ఏఏ పదార్థాలు వాడుతున్నారో సమాచారం సేకరించి నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం

3

కృత్రిమ దారాలు మరియు ప్లాస్టిక్‌లు

కింది తరగతులలో వివిధ రకాల దారాల (fibres) గురించి మీరు తెలుసుకున్నారు. నూలు, సిల్క్, ఉన్ని వంటి సహజ దారాల (Natural Fibres) నుండి బట్టలు తయారవుతాయని మీకు తెలుసు. (పటం1 చూడండి) వాటిని ఎలా తయారుచేస్తారో కూడా మీకు తెలుసు.

సహజ వనరుల నుండి తయారైన బట్టలు

మన నిత్య జీవితంలో ఎన్నో రకాల బట్టలను ధరిస్తూ ఉంటాం.

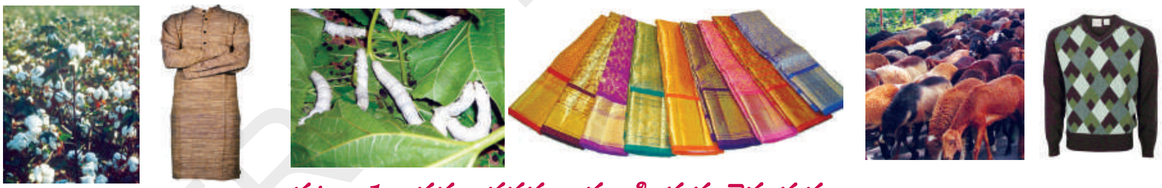
- ఆ బట్టలన్నీ సహజ దారాలతోనే తయారవుతాయా?

పాలిస్టర్, నైలాన్ మరియు అక్రలిక్ వంటి దారాల గురించి కూడా మీరు విన్నారు కదా! ఇవన్నీ కృత్రిమ దారాలకు (Synthetic fibres) ఉదాహరణలు.

- ఎందుకు వీటిని మనం కృత్రిమమైనవి అని పిలుస్తాం?

వీటిని మనం మొక్కల నుండి గానీ, జంతువుల నుండి గానీ పొందలేం. ఇవి పెట్రోలియం ముడి పదార్థాలను (Raw Materials) ఉపయోగించి తయారుచేయబడతాయి.

కృత్రిమ దారాలను బట్టలు తయారుచేయడానికి మాత్రమే కాక ఎన్నో గృహోపకరణాలను తయారు చేయడానికి కూడా వాడతాం.



పటం 1 : సహజవనరుల నుండి తయారైన దుస్తులు

కృత్యం - 1

మీ ఇంటిలో సహజ మరియు కృత్రిమ దారాలతో తయారైన వస్తువులను గుర్తించండి. మీ పాఠశాల, ఇల్లు మరియు మీ పరిసరాలలో ఉన్న వివిధ వస్తువులను, గృహోపకరణాలను గుర్తించి ఆ జాబితాను పట్టిక-1లోని సరియైన గడిలో పొందుపర్చండి.

పట్టిక-1

వనరు	ఉపకరణాలు / వస్తువులు
మొక్కల నుండి వచ్చే సహజ దారాలతో తయారయ్యేవి	నూలుచీర, ...
జంతువుల నుండి వచ్చే సహజ దారాలతో తయారయ్యేవి	పట్టుచీర, ...
కృత్రిమ దారాలతో తయారయ్యేవి	....

SCERT TELANGANA

మీరు తయారుచేసిన జాబితా నుండి మీరేం గమనించారు?

కృత్రిమ దారాలతో తయారైన గృహోపకరణాల జాబితా చాలా పెద్దదిగా ఉంది కదా! మన రోజువారీ కృత్యాలన్నింటితో ఇవి ముడిపడి ఉంటాయి.

కృత్రిమ దారాల గురించి మీకేమి తెలుసు? ఇవి ఎలా తయారుచేయబడతాయి? కృత్రిమ దారాలకు సంబంధించిన అన్ని విషయాలను వివరంగా చర్చిద్దాం.

కృత్రిమ దారాలు అంటే ఏమిటి ?

ఎప్పుడైనా మీరు పూసలదండను చూశారా? పూసల అమరికలో ఏదైనా పద్ధతిని గమనించారా? పటం-2(ఎ) చూడండి. ఆ అమరిక పద్ధతిని వివరించగలరా?

పటం 2(ఎ): పూసల దండ

A8RE82

పటం 2(బి): పేపర్ క్లిప్

పటం 2(సి): పేపర్‌క్లిప్ గొలుసు

కృత్యం - 2

పూసలు మరియు పేపర్‌క్లిప్‌ల అమరిక

కొన్ని పేపర్‌క్లిప్ (పటం2బి)లను తీసుకొని వాటిని పటం2 (సి)లో చూపినట్లు ఒకదానితో ఒకటి కలపండి. క్లిప్‌ల అమరికపద్ధతిని గమనించండి. పూసలదండకు, ఈ పేపర్ క్లిప్‌ల గొలుసుకు మధ్య ఏమైనా పోలికలు గుర్తుపట్టగలరా?

ఒక్కొక్క పేపర్ క్లిప్ లేదా పూసను ఒకదానితో ఒకటి కలపడం ద్వారా ఒక పొడవైన గొలుసుల వంటి నిర్మాణాలు ఏర్పడ్డాయి. ప్రతీ పూస (లేదా క్లిప్) ఒక ప్రత్యేకమైన యూనిట్. ఇలాంటి యూనిట్లు కలిపిన తర్వాత ఒక కొత్త, భిన్నమైన నిర్మాణం ఏర్పడింది.

ఇలాగే, కృత్రిమ దారాలు కూడా చిన్న యూనిట్లను ఒకదానితో ఒకటి కలవడం ద్వారా ఏర్పడిన గొలుసుల వంటి నిర్మాణాలే. ఇలాంటి దారంలో ప్రతి చిన్న యూనిట్ కూడా ఒక భిన్నమైన రసాయన పదార్థం. ఒకే విధమైన ఇలాంటి చిన్న యూనిట్లు ఎక్కువ సంఖ్యలో కలిసి ఒక పెద్ద యూనిట్‌గా ఏర్పడతాయి. ఈ పెద్ద యూనిట్‌నే 'పాలిమర్' (Polymer) అంటాం. చిన్న యూనిట్లను మోనోమర్‌లు (Monomers) అంటాం. కృత్రిమ దారాలు పాలిమర్లతో తయారవుతాయి.

సహజ దారాల వలె కాక కృత్రిమ దారాలు పెట్రోలియం ఆధారిత రసాయనాల నుండి తయారుచేయబడతాయి. పెట్రో రసాయనాలను ఎన్నో రసాయన ప్రక్రియలకు గురిచేయడం ద్వారా వీటిని తయారుచేస్తారు. అందువలననే **కృత్రిమ దారాలను మానవ నిర్మిత దారాలు** (Man made or artificial fibres) అని కూడ పిలుస్తాం.

మీకు తెలుసా ?

పాలిమర్ (Polymer) అంటే అర్థమేమిటి?

పాలిమెర్ అనే పదం గ్రీకు పదాలైన 'పాలీ' (అనగా ఎక్కువ) మరియు 'మెర్' (అనగా భాగము లేదా యూనిట్)ల నుండి పుట్టింది. అనేకమైన చిన్న యూనిట్లతో తయారైన నిర్మాణమే 'పాలిమర్' అని అర్థం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- సహజ దారాలకు ప్రత్యామ్నాయాలను గూర్చి మానవులు అన్వేషించడానికి కారణమేమిటి?
- ఏ దారపు వనరులు (Fibre source) తరిగిపోకుండా ఉంటాయి?ఎందుకు?

కొన్ని కృత్రిమ దారాలు

ఒక వస్త్రం (Fabric) కృత్రిమమైనదా? కాదా? అని మీరు ఎలా చెప్పగలరు? ఒక గుడ్డముక్క తీసుకొని దాని నుండి దారాన్ని తీయండి. దారం ముక్క పురివిప్పండి. దారం ఎంత పొడవుంది? ఇది మెరుపు (Lustre) ను కలిగి ఉందా? ఈ లక్షణాల నుండి మనం ఈ దారం ఎలాంటిదో గుర్తించగలమా?

SCERT, TELANGANA

పదార్థాలపై ముద్రణా చిహ్నాలు (Brand label) లేకుండా మీరు దారాలను సాధారణ కంటితో మాత్రమే పరీక్షించి గుర్తించలేరు. మరి వీటిని ఎలా గుర్తించగలమో చూద్దాం!

కృత్యం – 3

మండించే పరీక్ష ద్వారా దారాలను గుర్తించుట (Burning test)

పరీక్షించవలసిన దారాన్ని తీసుకొని దాని పురిని, ముడులను విప్పి ఆ దారాలను మండించి పరీక్షించడం ద్వారా కృత్రిమ దారాలను గుర్తించవచ్చు. దారాలను మండించినపుడు.....

- జుట్టు కాలిన వాసన వస్తే, అది ఉన్ని లేదా పట్టు దారం కావచ్చు.
- కాగితం కాలిన వాసన వస్తే, అది నూలు లేదా రేయాన్ దారం కావచ్చు.
- దారం జ్వాలతో కరుగుతున్నట్లైతే, అది నైలాన్ మరియు అక్రలిక్ వంటి కృత్రిమ దారం కావచ్చు.

సహజ దారాలను ఏ విధంగా తయారుచేస్తారో, వాటి నుండి వస్త్రాలను ఏ విధంగా తయారుచేస్తారో మీరు కింది తరగతుల్లో చదివి ఉన్నారు. వివిధ కృత్రిమ దారాలను ఎలా తయారుచేస్తారో మీకు తెలుసా? వాటిని గురించి తెలుసుకుందాం.

ఆలోచించండి – చర్చించండి

ప్రస్తుత స్థానానికి కృత్రిమ దారాల పరిణామం ఎలా జరిగింది?

నైలాన్

కొన్ని కృత్రిమ వస్త్రాల పేర్లు మీరు చెప్పగలరా ? నైలాన్ గురించి ఎప్పుడైనా విన్నారా ?

నైలాన్ అనేది నేలబొగ్గు, నీరు మరియు గాలి నుండి తయారుచేయబడుతుంది. ఇది మొట్టమొదటిగా తయారుచేయబడిన కృత్రిమ దారం. రెండవ ప్రపంచయుద్ధ కాలంలో నైలాన్ ఎక్కువగా ప్రాచుర్యంలోకి వచ్చింది. ఈ మధ్య కాలంలో అల్లికలకు ఉపయోగించే పట్టుకు బదులుగా నైలాన్‌ను వాడటం పెరిగింది.

నైలాన్ ఎలా తయారవుతుంది?

నైలాన్ 'పాలీఎమైడ్‌లు' (Polyamides) అనబడే రసాయన యూనిట్లతో తయారైన ఒక పాలిమర్. పాలీఎమైడ్‌లు హెక్సా మిథలీన్ మోనోమర్‌లు, డైయామీన్ మరియు అడిపిక్ ఆసిడ్‌లతో తయారవుతాయి. ఈ పాలీఎమైడ్‌ల యొక్క ఘనపు ముక్కలను (Solid Chips) కరిగించి అతిచిన్న రంధ్రాలు కలిగిన, వేడిచేయబడిన జల్లెడ వంటి లోహపు పళ్ళెంనుండి (Spinneret) తోయడం ద్వారా దారాలుగా మారుతాయి.

జల్లెడకు గల రంధ్రాల పరిమాణం మరియు ఆకారం దానిద్వారా ఏర్పడే దారాల యొక్క లక్షణాలను మార్చివేస్తాయి. ఇలా తయారైన దారాలను చల్లబరిచినప్పుడు అవి ఘనస్థితిని పొందుతాయి. ఆ తర్వాత వీటిని వడకడం (Spinning), నేయడం (weaving) చేసుకోవచ్చు.

మీరు కొన్ని రకాల బట్టలు తీసివేస్తున్నపుడు ఎప్పుడైన కరకరమనే శబ్దం విన్నారా? లేదా చీకటిలో ఎప్పుడైనా వాటి నుండి మెరుపులు కనిపించాయా? దీనికి కారణం స్థావర విద్యుత్తు. దీని గురించి మీ ఉపాధ్యాయులను అడగండి.

నైలాన్ దారం బలంగా ఉండి సాగే గుణమున్న తేలికైన పదార్థం. నైలాన్‌తో తయారైన బట్టలు మంచి మెరుపును కలిగి ఉంటూ తేలికగా ఉతుక్కోవడానికి వీలుగా ఉంటాయి. కావున ఇది ఎక్కువగా ప్రాచుర్యంలోకి వచ్చింది. నైలాన్ నీటిని పీల్చుకోదు. ఈ అంశమే దీనికి ఎన్నో ఉపయోగాలను చేకూర్చింది. కానీ స్థావర విద్యుత్ నైలాన్ వస్త్రంపై సులభంగా సృష్టించబడుతుంది. ఇది మంటలను అంటుకోగానే వెంటనే మండుతుంది. కావున వండుతున్నప్పుడు, వెల్డింగ్ చేస్తున్నప్పుడు, మంటకు దగ్గర్లో పనిచేస్తున్నప్పుడు లేదా భారీ యంత్ర పరికరాలు వాడేటప్పుడు నైలాన్ బట్టలు వేసుకోకూడదు.

SCERT TELANGANA

- వంట చేస్తున్నప్పుడు, లేదా మంటలకు దగ్గర్లో పనిచేస్తున్నప్పుడు ఉపవస్త్రం (Apron) ను ఎందుకు ధరిస్తారు?

మన నిత్యజీవితంలో వాడే ఎన్నో వస్తువులు నైలాన్‌తో తయారైనవే.

నైలాన్‌తో తయారయ్యే కొన్ని వస్తువుల పేర్లు చెప్పగలరా?

పళ్ళుతోమడానికి వాడే బ్రష్ యొక్క కుంచె (bristles), తాళ్ళు (Ropes), చేపలవేటకు వాడే వలలు, గుడారాలు, చీరలు, స్త్రీల మేజోళ్ళు (Stockings) మరియు కాళ్ళకు వేసుకునే చిన్న మేజోళ్ళు (Socks), సీట్ బెల్టులు (Seat belts), నిద్రకు ఉపకరించే సంచులు (Sleeping bags), తెరలు (Curtains) మొదలైనవన్నీ నైలాన్‌తో తయారవుతాయి.

ఈ జాబితాకు మరికొన్ని వస్తువులను చేర్చగలరా?

పటం-3 : నైలాన్‌తో తయారయ్యే వస్తువులు

తివాచీల (carpets) తయారీకి ఉన్నికి బదులుగా నైలాన్‌ను వాడుతున్నారు. పారాచూట్‌లను తయారుచేయడానికి, పర్వతాలను అధిరోహించడానికి వాడే తాళ్ళ తయారీకి నైలాన్‌ను వాడతారు. నైలాన్‌ను ఈత దుస్తులు (Swim Suits), లో దుస్తులు (Sheer hosiery), తెరచాపలు (Sails), గొడుగుకు వాడే గుడ్డ, బట్టలు, కార్లటైర్లు మొదలగు వాటి తయారీలో వాడతారు.

పటం-4: నైలాన్ దారాల ఉపయోగాలు

ఒక మంచి పారాచూట్ లేదాపర్వతారోహణకు వాడే తాడును (Climbing rope) తయారుచేయడానికి నైలాన్‌నే ఎందుకు వాడాలి? మనం కనుగొందాం!

కృత్యం - 4

నైలాన్ ఎంత బలమైనది?

పట్టీ (Clamp) తో ఉన్న ఒక ఇనుపస్టాండును తీసుకోండి. 50సెం.మీ. పొడవున్న నూలు, ఉన్ని, నైలాన్ మరియు పట్టుదారాలను తీసుకోండి. స్టాండ్‌కు స్వేచ్ఛగా వేలాడేటట్లు పరీక్షించవలసిన నూలు దారాన్ని క్లాంప్‌కు కట్టండి. దారం మరొక చివరన బరువులు వేయడానికి వీలుగా ఉండే పళ్ళాన్ని వ్రేలాడదీయండి. (పటం-5) ఆ పళ్ళెంలో మొదట 10గ్రాముల బరువుతో ప్రారంభించి బరువును దారం తెగేంత వరకు పెంచండి. దారం తెగగానే దాని బరువును పట్టిక-2 లో నమోదు చేయండి. దారం తెగిపోవడానికి ఎంత బరువు అవసరమో గుర్తించండి. ఇదే కృత్యం ఉన్ని, పట్టు మరియు నైలాన్ దారాలతో కొనసాగించండి. మొత్తం సమాచారాన్ని పట్టిక-2లో నమోదు చేయండి. (తీసుకోవలసిన జాగ్రత్త: తీసుకున్న అన్ని దారాలు ఒకే పొడవు, దాదాపు ఒకే మందము ఉండేటట్లు చూడండి).

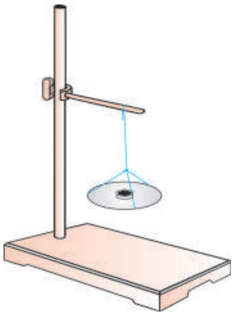
పట్టిక-2

వ.స.	దారపు రకం	దారం తెగిపోవడానికి అవసరమైన భారం (గ్రా॥ లేదా కి.గ్రా॥)
1.	నూలు	
2.	ఉన్ని	
3.	పట్టు	
4.	నైలాన్	

SCERT TELANGANA

పై కృత్యంలో ఉపయోగించిన దారాలను వాటి బలం (Strength) పెరిగే క్రమంలో అమర్చండి. ఈ కృత్యం నుండి మీరేం గమనించారు?

నైలాన్ దారాన్ని అంతే మందం గల స్టీల్ తీగతో పోల్చితే నైలాన్ కూడా అంతే సామర్థ్యం కలిగి ఉంటుందని మీకు తెలుసా?



పటం-5 : వ్రేలాడుతున్న పళ్ళెంతో ఇనుప స్టాండ్

ఆలోచించండి-చర్చించండి

- పారాచూట్‌ను తయారుచేయడానికి నూలు గుడ్డ, నూలు త్రాడులను వాడితే ఏం జరుగుతుంది?
- పూర్వకాలంలో చేపలు పట్టేవారు (Fisher Men) నూలు వలలను వాడేవారు. ప్రస్తుతం వారు నైలాన్ వలలను వాడుతున్నారు. నైలాన్ వలల వాడకం వలన లాభాలు ఏమిటి?
- నైలాన్ చీరలు నూలు చీరల కంటే మెరుగైనవి. మీరు అంగీకరిస్తారా? ఎందుకు?

రేయాన్

పట్టుపురుగుల నుండి తయారుచేసిన సహజ పట్టు గురించి మీకు ముందే తెలుసు. పట్టుతో చేసిన బట్టలు చాలా ఖరీదైనవి. అందరికీ అందుబాటులో ఉండవు. పట్టుబట్టలను ఉత్పత్తి చేయడం, భద్రపరచడం (Maintenance) చాలా కష్టమైన పనులు మరియు ఎక్కువ సమయం పట్టే ప్రక్రియలు. కానీ ఈ వస్త్రాలలో దారాల కూర్పు (texture) ప్రతీ ఒక్కరినీ ఆకర్షిస్తుంది.

చాలా సంవత్సరాల నుండి శాస్త్రవేత్తలు పట్టును కృత్రిమంగా తయారుచేయడానికి ప్రయత్నించి, 19వ శతాబ్దం చివరినాటికి సఫలీకృతులయ్యారు. 1911లో అమెరికా (USA) లో కృత్రిమ పట్టు యొక్క మొదటి వ్యాపారపరమైన ఉత్పత్తి మొదలైంది. కానీ ఈ దారాలకు రేయాన్ (**Rayon**) అని పేరు పెట్టడం మాత్రం 1924లో జరిగింది. మనదేశంలో మొదటి రేయాన్ ఫ్యాక్టరీ 1946లో కేరళలో స్థాపించారు.

- మనరాష్ట్రంలో రేయాన్ కర్మాగారాలు ఎక్కడ ఉన్నాయి? మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

ఇప్పుడు రేయాన్‌ను ఎలా తయారుచేస్తారో చర్చిద్దాం.

రేయాన్ ఎలా తయారవుతుంది?

ఎన్నో పాలిమర్లకు మరియు కృత్రిమ దారాల తయారీకి పెట్రో రసాయనాలు మూల పదార్థాలుగా (Source Material) ఉంటాయని మనం గుర్తించాం. కానీ రేయాన్ తయారీకి వాడే మూల పదార్థం కాగితపు గుజ్జు. రేయాన్ మొక్కల సెల్యులోజ్ నుండి పొందదగిన ఒకే ఒక కృత్రిమ దారం. కనుక దీనిని సెల్యులోజ్ దారం (Cellulose Fibre) అని కూడా పిలుస్తాం.

మొక్కల సెల్యులోజ్ నుండి రేయాన్ తయారుచేస్తున్నపుడు ఇది సహజ దారం ఎందుకు కాదు? రేయాన్ సహజమైనదో, కృత్రిమమైనదో నిర్ణయించేందుకు రేయాన్ తయారీపద్ధతి గురించి తెలుసుకుందాం.

> కర్ర లేదా వెదురు గుజ్జు నుండి సెల్యులోజ్‌ను మొదట సేకరిస్తారు. దీనిని చాలా రసాయనాలతో చర్యకు గురి చేస్తారు. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను మొదట కలిపి ఆ తర్వాత కార్బన్‌డైసల్ఫైడ్‌ను కలుపుతారు. ఈ రసాయనాలలో సెల్యులోజ్ కరిగి పానకం (Syrup) గా మారుతుంది. దీనిని స్నిగ్ధస్థితి (Viscose) ద్రవం అంటాం. దీనిని చాలా చిన్న రంధ్రాలున్న జల్లెడ వంటి లోహపు పళ్ళాల (Spinneret) గుండా వేగంగా సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల ద్రావణంలోకి పంపుతారు. ఇది మనకు పట్టు వంటి దారాలను ఇస్తుంది. ఈ దారాలను బాగా సబ్బుతో కడిగి ఎండబెడతారు. ఈ కొత్త దారాలను **రేయాన్** అని పిలుస్తారు. ఇప్పుడు చెప్పండి, రేయాన్ సహజ దారమా? కృత్రిమ దారమా? కొన్ని రకాల రేయాన్ దారాలు మాత్రం ప్రత్తి నుండి గింజలను వేరు చేసిన తర్వాత గింజలపై మిగిలిన పొట్టు నుండి నూలు పోగుల కూడా తయారుచేస్తారు.

రేయాన్ పట్టు కన్నా చౌకైనది. ఇది పట్టుదారం లాగా నేయడానికి అనువుగా ఉంటుంది. దీనికి రకరకాల రంగులను కూడా అద్దవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

- రేయాన్‌ను బట్టల తయారీ కొరకే వాడుతున్నారా?
- రేయాన్ దారంతో ఇంకా ఏమేమి వస్తువులు తయారవుతాయి?

రేయాన్‌ను నూలుతో కలిపి దుప్పట్లను (**Bedsheets**) తయారుచేస్తున్నారు. రేయాన్‌ను ఉన్నితో కలిపి తివాచీలు (Carpets) తయారుచేయడానికి వాడుతున్నారు. రేయాన్‌ను తరచుగా ఫ్యాషన్ మరియు గృహాలంకరణలోను వాడుతున్నారు. ఆరోగ్య సంబంధ ఉత్పత్తులలోను, పిల్లలకు ఉపయోగించే లంగోట (**Diaper**), బ్యాండేజిలలోను, గాయానికి కట్టుకట్టేందుకు వాడే నారపీచుల్లో (lint) కూడా రేయాన్‌ను వాడుతున్నారు. పటం-6లో చూడండి.

పటం-6: రేయాన్ నుండి తయారైన వస్తువులు

అన్ని రకాల వస్త్రాలు తయారు చేయడానికి రేయాన్ అనువైనది కాదు. ఇది మొక్కల సెల్యులోజ్ నుండి తయారు కావడం వలన నీటిని సులభంగా గ్రహించు కోగలదు. అందువలన రేయాన్ బలహీనంగా మారి తెగిపోవడానికి అవకాశం ఉంటుంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- సహజ పట్టు కంటే రేయాన్ మెరుగైనదిగా తయారు కావడానికి ఏ లక్షణాలు తోడ్పడతాయి?
- కృత్రిమ దారంతో తయారైన "ఇంటి గడప ముందు కాళ్లు తుడుచుకునే గుడ్డ" ను కొనాలని భావిస్తే మీరు ఎలాంటి దానితో తయారైన కృత్రిమ దారాన్ని ఎన్నుకుంటావు? ఎందుకు?
- ఆరోగ్య రక్షణకై వాడే లంగోటీలు మరియు బ్యాండేజ్‌లను నైలాన్‌తో తయారుచేస్తే ఏమి జరుగుతుంది?

కృత్యం - 5

విభిన్న దారాలను ఎందుకు సంయోగం (Combine) చెందిస్తాం?

మీరు ఎప్పుడైనా ముందే కుట్టిన (readymade) వస్త్రాలను కొన్నపుడు వాటిని తయారు చేసిన సంస్థ ఆ వస్త్రాల గురించి తెలియటానికి ఉంచిన బ్రాండ్ చిహ్నాలను పరిశీలించండి. మీరు ఏమి గుర్తించారు? లేదా మీ దగ్గర్లో ఉన్న బట్టల షాపును సందర్శించి బట్టలపై ఉన్న చిహ్నాలను గమనించండి. (పటం 7ను చూడండి)

చిహ్నంపై ఉన్న వివిధ దారాల శాతాలను నమోదు చేయండి. ఉన్ని మరియు నూలుతో రేయాన్‌ను కలపడాన్ని, నూలు, ఉన్నితో పాలిస్టర్‌ను కలపడాన్ని మీరు కనుగొనవచ్చు. నైలాన్‌ను కూడా పాలిస్టర్‌తో కలపడాన్ని చూస్తారు. ఎందుకు వివిధ దారాలను సంయోగం చెందిస్తాం? ఈవిధానాన్ని ఏమని పిలుస్తాం?

(ఇక్కడ మనం పాలిస్టర్ అనే కొత్త పదం వాడాం. ఈ పాఠంలో చివరన దాని గూర్చి పూర్తిగా తెలుసుకుంటాం).

పటం 7 : వివిధ దారాల శాతాలను చూపే లేబుల్స్

ఏదైనా కృత్రిమ దారాన్ని రెండు లేదా ఎక్కువ ఇతర దారాలతో కలిపే ప్రక్రియను **మిశ్రణం** (Blending) అని అంటాం. సహజ మరియు కృత్రిమ దారాలను మంచి వస్త్రాల కొరకు తరచుగా మిశ్రణం చేస్తూ ఉంటారు. మిశ్రణం అంటే నూలు మరియు పాలిస్టర్ దారాలను ఒకదాని తరువాత ఒకటి అల్లడం మాత్రమేకాదు. దారానికి ప్రత్యేకమైన లక్షణాలను విభిన్నమైన కూర్పును (Textures) ను మిశ్రణ ప్రక్రియ ద్వారా సృష్టించవచ్చు. ఏదైనా దారాన్ని

SCERT TELANGANA

వేరొక దారంతో కలిపేటప్పుడు ఆ రెండు దారాల కంటే మంచి గుణాలున్న మిశ్రణ వస్త్రాన్ని పొందవచ్చు. మిశ్రణం వలన ఆ రెండు దారాల పరిమితులు (Limitations) కూడా తగ్గిపోతాయి. నూలు మరియు పాలిస్టర్‌ల మిశ్రణాన్ని ఉదాహరణగా తీసుకుంటే నూలుబట్టను ధరించేటప్పుడు చాలా సౌకర్యవంతంగా (Comfortable) ఉన్నా, వెంటనే నలిగిపోతుంది. పాలిస్టర్ ఈ విధంగా నలిగిపోదు (wrinkle free). కనుక ఈ రెండింటిని మిశ్రణం చేస్తే సౌకర్యవంతంగా ఉండే, నలిగిపోని బట్టను సృష్టించవచ్చు. నూలుబట్టను ఉతికేటప్పుడు ముడుచుకుపోతుంది (Shrink) కానీ పాలిస్టర్ అలా కాదు. ఎప్పుడైతే ఈ రెండింటిని నిర్ణీత నిష్పత్తిలో కలుపుతామో అప్పుడు వచ్చిన బట్ట శుద్ధ నూలుబట్టకంటే తక్కువగా మాత్రమే ముడుచుకుంటుంది.

బట్ట యొక్క మిశ్రమంలో సహజ దారం యొక్క శాతం ఎక్కువైతే శరీరానికి ఇచ్చే హాయిదనం కూడా ఎక్కువ ఉంటుంది. సహజ దారాలు శరీరానికి ఎక్కువగా గాలి తగిలేటట్లు చేస్తాయి. అలాగే వీటిలో సాధారణంగా చిరాకు (irritating) కలిగించే రసాయనాలు ఉండవు.

అక్రలిక్

శీతాకాలంలో ఎటువంటి దుస్తులు మీరు ధరిస్తారు? ఈ కాలంలో శరీరానికి వేడినిచ్చే బట్టలను మనం ధరిస్తాం. దీనికొరకు స్వెటర్లు, శాలువలు (Shawls), కంబళ్ళు (Blankets) మొదలగువాటిని ఉపయోగిస్తాం. ఇవన్నీ సహజ ఉన్నినుపయోగించి తయారుచేస్తారని అందరూ అనుకుంటుంటారు. ఉన్ని చాలా ఖరీదైనది మరియు ప్రతి ఒక్కరికీ అందుబాటులో ఉండదు. భారతదేశంలో ప్రతి ఒక్కరికీ స్వెటర్ల కోసం ఉన్ని కావాలంటే ఎన్ని గొర్రెలు అవసరమవుతాయో ఆలోచించండి.

ఈ రోజుల్లో శీతాకాలంలో వేసుకొనే ఉన్ని దుస్తులు అక్రలిక్ అనే కృత్రిమ దారంతో తయారవుతున్నాయి. ఇవి వ్యాపారపరంగా 1941 నుండి అందుబాటులోనికి వచ్చాయి. అక్రలిక్ చూడటానికి సహజ ఉన్ని మాదిరిగానే ఉంటుంది. దీనిని కృత్రిమ ఉన్నిగా పరిగణించవచ్చు. దీనిని నకిలీ ఉన్ని (Fake fur)గా కూడా పిలుస్తారు.

పారిశ్రామికంగా పెట్రో రసాయనాల నుండి అక్రలిక్‌ను తయారు చేస్తారు. దీనిని తడి లేదా పొడి స్పిన్నింగ్ (Spinning) పద్ధతిలో తిప్పి పురి పెడతారు. పొడి స్పిన్నింగ్ (Dry Spinning)లో కరిగిపోయిన పాలిమర్లు వేడిగా ఉన్న గాలిలోకి తోయబడుతాయి. దారాలు బాష్పీభవనం ద్వారా ఘనస్థితిని పొందుతాయి. తడి స్పిన్నింగ్‌లో పాలిమర్లను కరిగించి, బాగా కడిగి ఆ తరువాత పొడిగా చేస్తారు. సహజవనరుల ద్వారా పొందే ఉన్ని చాలా ఖరీదైనది. కాని అక్రలిక్‌తో తయారైన బట్టలు సహజ ఉన్ని బట్టలకన్నా చౌకగా లభిస్తాయి. అక్రలిక్‌తో తయారైన వస్తువులకు ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?

అక్రలిక్‌ను ఉన్నితో చేసే వస్తువులు, కాళ్ళకు వేసుకునే మేజోళ్ళు (Socks), క్రీడా దుస్తులు మరియు స్వెటర్లు మొదలైన "దారంతో అల్లే దుస్తులను" (Knitted Apparels) తయారు చేయడానికి వాడతారు. దీనిని అల్లికలకు వాడే దారాలు, తివాచీలు, ప్రయాణ సామాగ్రి (luggage), వాహనాల కవర్లలో కూడా వాడతారు.

- ఇలాంటివి ఏమైనా మీ ఇంటిలో ఉన్నాయా?

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- శీతాకాలంలో ఏ రకపు మిశ్రణం దుస్తులు (Blended Fabrics) ఎక్కువ అనుకూలంగా ఉంటాయి? ఎందుకు?
- సహజ, కృత్రిమ, మిశ్రణం (Blending) దుస్తులు మనకు లభ్యమవుతున్నాయి కదా! శుభకార్యాలు, పండుగల సమయంలో ఏ దుస్తులు ధరించడానికి ఇష్టపడతారు? ఎందుకు?

SCERT TELANGANA

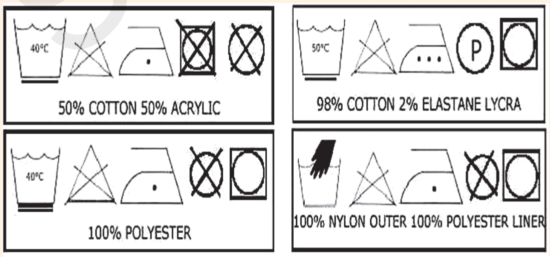
కృత్రిమ దారాలు ఎందుకు?

వర్షం పడేటప్పుడు వాడే గొడుగుకు ఏ రకమైన గుడ్డను వాడుతున్నారు? నూలు లేదా ఉన్నితో తయారైన గొడుగును వాడగలమా?

ఇప్పటి వరకు మనం మూడు కృత్రిమ దారాల గురించి తెలుసుకొని ఉన్నాం. కృత్రిమ దారాలు సహజ దారాలకు ఏ విధంగా భిన్నమైనవి? కృత్రిమ దారాలకు తక్కువ నీటిని శోషించడం, వేగంగా పొడిబారడం వంటి లక్షణాలుంటాయి. కొన్ని నీటి నుండి రక్షణ పొందగలిగేవి (Water proof). ఇవి మన్నికైనవి కావడం, చౌకగా దొరకడం, ఎప్పుడైనా లభ్యం కావడం మరియు సులభంగా వాడుకోగలగడం వంటి అనేక ప్రత్యేక లక్షణాలను కలిగి ఉన్నాయి.

కృత్రిమ దారాలను మండించినపుడు వాటి ప్రవర్తన సహజదారాలకు భిన్నంగా ఉంటుందని కృత్యం 3లో మీరు గుర్తించారు కదా! కృత్రిమ దారాలు వేడి చేసినపుడు కరిగిపోతాయి. ఇది వీటి యొక్క ప్రతికూలత. కృత్రిమ వస్త్రం మంటకు అంటుకుంటే దారాలు కరిగి ఆ వస్త్రాన్ని ధరించిన వ్యక్తి శరీరానికి అతుక్కుంటాయి. అందుకే వంట గదిలో, ప్రయోగశాలలో పని చేస్తున్నపుడు వీటిని ధరించకూడదు. వీటిని ఉతకడం, ఇస్త్రీ చేయడంలో కూడా ప్రత్యేకత ఉంటుంది. మీరు వేసుకునే రెడిమేడ్ దుస్తుల లోపలి భాగంలో కాని మీ చొక్కాల కాలర్‌పైన గాని పటం 8లో చూపినట్లు చిన్న గుడ్డ ముక్కలపై గల లేబుళ్ళను ఎపుడైనా గమనించారా? ఆ లేబుళ్ళు వేటిని తెలియ జేస్తాయి?

కొన్ని చిహ్నాలను సేకరించి వాటిలోని గుర్తులు దేనిని సూచిస్తాయో మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.



(Laundry lable codes)

పటం-8: బట్టలు ఉతకడం, ఇస్త్రీ చేయడానికి జాగ్రత్తలు సూచించే చిహ్నాలు

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- సహజ లేదా కృత్రిమ దుస్తులలో వేటిని మీరు ఇష్టపడతారు? ఎందుకు? ఈ రెండింటినీ పోల్చుతూ చర్చించండి.
- మన దుస్తులను ఇంట్లో ఉతకడానికి, లాండ్రీల్లో డ్రైక్లీనింగ్ చేయడానికి తేడా లేమిటి?

పాలిస్టర్లు (Polyesters)

మీరుపాలిస్టర్, టెర్లిన్ దుస్తులను గూర్చి వినే ఉంటారు. ఇవి ఏ రకపు వస్త్రాలు?

పాలిస్టర్ అనేది చాలా సాధారణంగా వాడే ఒక కృత్రిమ దారం. పాలిస్టర్ దారాలు వస్త్ర పరిశ్రమలో మరియు దుస్తుల సంస్కృతిలో విప్లవాత్మకమార్పును తెచ్చాయి. పాలిస్టర్ వస్త్రం సులభంగా ముడుచుకుపోదు. ఇది ఎక్కువ మన్నికగాను, సులువుగా ఉతుక్కోవడానికి వీలుగాను ఉంటుంది. అందుకే దుస్తులను తయారు చేయడానికి ఈ దారాలు సరిగ్గా సరిపోతాయి. టెర్లిన్ (terylene) అనేది ఎక్కువ ప్రాచుర్యంలో ఉన్న పాలిస్టర్. దీనిని అతి సన్నని దారాలుగా తయారుచేయవచ్చు. మిగిలిన దారాల వలె నేయడానికి కూడా దీనిని వాడవచ్చు. ఈ దారం సహజ దారాలతో బాగా మిశ్రణం చెందుతుంది. టెర్లిన్‌ను నూలుతో మిశ్రణం చెందించి **టెరికాట్** (Terricott)ను, ఉన్నితో మిశ్రణం చెందించి **టెరిఊల్** (Terriwool)ను తరుచుగా తయారు చేస్తారు. నైలాన్ వలె శుద్ధ పాలిస్టర్ లేదా టెరిలిన్ సులభంగా మంటకు అంటుకుంటుంది.

డై మిథైల్ ఈథర్, టెరిఫ్తాలిక్ ఆమ్లం చర్యజరపగా ఏర్పడిన ఉత్పన్నాన్ని డైహైడ్రిక్ ఆల్కహాల్ (Dihydric alcohol)తో చర్య నొందించి పాలిస్టర్‌ను తయారుచేస్తారు. పాలిస్టరును కరిగించి వడకవచ్చు. పాలిస్టరుకుగల ఈ ధర్మమే, దీనిని వివిధ పరిమాణాలలోకి, వివిధ రూపాలలోకి మార్చడానికి వీలు కలిగిస్తుంది. గతంలో ఉన్న పాలిస్టర్ దారాలకంటే ప్రస్తుతం తయారు చేస్తున్న పాలిస్టర్ దారాలు చాలా సన్నగా, సూక్ష్మంగా ఉండి దారానికి నునుపుదనాన్ని,

SCERT, TELANGANA

మృదుత్వాన్ని ఇస్తున్నాయి. ఈ మూల పదార్థాలను వస్త్రాలలో ఉపయోగించే దారాలను తయారుచేయడానికే కాక సోడా సీసాల నుండి పడవల వరకు ఎన్నో ఇతర వస్తువుల తయారీలోను ఉపయోగిస్తున్నారు.

మీరెప్పుడైనా PET సీసాలను చూసారా? PET అనేది అందరికీ తెలిసిన పాలిస్టర్ యొక్క ఒక రూపం. దీనిని ఉపయోగించి సీసాలు, వంట పరికరాలు, ఫిల్మ్‌లు, తీగల వంటి ఎన్నో ఉపయోగకర వస్తువులను తయారుచేస్తారు.

కృత్యం – 6

ఇచ్చిన సీసా (Bottle) PET సీసా అని ఎలా చెప్పగలవు?

మీ తరగతి స్నేహితుల నుండి వేర్వేరు నీటి సీసాలను సేకరించి వాటిని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. సీసాల అడుగున త్రిభుజాకారంలో ఏదైనా గుర్తు ఉందా? లేదా బ్రాండ్ లేబుల్ స్టిక్కర్ పైన ఆ గుర్తు ఉందా? ఆ త్రిభుజంలో ఏ అంకె ఉంది? పటం–9ని పరిశీలించండి. చాలా బాటిల్లకు త్రిభుజాకారం మధ్యలో 1అనే అంకె ఉండడం గమనిస్తావు. ఇలా '1' ఉన్నట్లైతే అది PET బాటిల్ అవుతుంది.

(Codes)

పటం–9: రెసిన్‌ను గుర్తించేందుకు చిహ్నాలు

చిహ్నాల సంఖ్యలు (Code Numbers)

1. పాలీఎథిలీన్ టెరిఫ్తాలేట్ (PET, PETE)
2. అధిక సాంద్రత గల పాలీ ఎథిలీన్ (HDPE)
3. వినైల్ (పాలీవినైల్ క్లోరైడ్ లేదా PVC)
4. అల్ప సాంద్రత గల పాలీ ఎథిలీన్ (LDPE)
5. పాలీ ప్రొపిలీన్ (PP)
6. పాలీస్టైరీన్(PS)
7. ఇతరములు (1, 2, 3, 4 ,5 లేక 6 అని స్పష్టంగా లేని వాటిని లేదా ఒకటి కంటె ఎక్కువ రెసిన్‌ల కలయిక ద్వారా ఏర్పడిన వాటిని ఈ కోడ్‌తో సూచిస్తారు).

కృత్యం – 7

వివిధ రకాల వస్తువులను వాటికిగల రీసైక్లింగ్ చిహ్నాల ద్వారా గుర్తించడం

500మి.లీ. లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పరిమాణం గల శీతల పానీయాలు (Soft Drinks), పండ్ల రసాలు, జామ్, షాంపూ, కాఫీపొడి డబ్బాలను సేకరించి వాటికి త్రిభుజాకారపు గుర్తు ఉందో లేదో పరిశీలించండి. మీరేం గమనించారు? ఈ గుర్తులు దేనిని సూచిస్తాయి? ఈ గుర్తుల ఉపయోగమేమిటి? అన్ని బాటిళ్ళకు ఈ గుర్తులుంటాయా?

మొదట శీతలపానీయాలు, పండ్లరసాల సీసాలను చూడండి. ఏ బ్రాండ్‌కు సంబంధించిన శీతలపానీయ మైనా సీసా అడుగు భాగాన త్రిభుజాకార గుర్తు మధ్యలో 1 అంకె ఉంటుంది. ఇవి PET సీసాలు. మిగతా సీసాలకు ఏ సంఖ్య ఉంది? పటం–9 లో ఎన్నో ఇతర అంకెలున్నాయి.

- వీటిని మీరు ఎక్కడ గమనించారు?

ఇలాంటి గుర్తులున్న వేర్వేరు వస్తువులను సంపాదించి వాటి గురించి తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నించండి.

? మీకు తెలుసా?

ఎందుకు శీతల పానీయాలను PET సీసాల్లో ఉంచుతారు?

శీతల పానీయాలు కార్బనామ్లీకరించబడుతాయి (Carbonated). కావున ఈ పానీయాలతో చర్య జరపని పదార్థంతో చేసిన సీసాల్లో వీటినుంచాలి. అందుకే శీతల పానీయాలను ఇలాంటి సీసాల్లో నిల్వ ఉంచుతారు.

మన చుట్టూ ఉన్న ప్లాస్టిక్‌లు

A91A9P

మీ చుట్టూ ఉన్న వస్తువులను చూడండి. మీ ఇంటి వంటగది, ఇతర గదులు, స్నానపు గదులలో వాడే వస్తువులు చూడండి. మీరేం గుర్తిస్తారు? మీరు పరిశీలించిన వివిధ రకాలైన వస్తువులను తయారు చేయడానికి సాధారణంగా వాడే పదార్థం (Material) ఏమిటి? పాలు,

SCERT, TELANGANA

నూనెలను నిల్వ ఉంచడానికి వాడే చిన్న సంచులు (Pouches), ఊరగాయలు మరియు బియ్యం భద్రపర్చుకోవడానికి వాడే వస్తువులు, నీటి నిలువ కోసం వాడే బకెట్‌లు, కుర్చీలు, నీటిపంపులు, విద్యుత్ ఉపకరణాలు, టెలివిజన్, రేడియో, కంప్యూటర్ మరియు మొబైల్ ఫోన్లవంటివన్నీ ప్లాస్టిక్‌తోనే చేయబడ్డాయని గమనించవచ్చు.

మీ కుటుంబంలోని పెద్దలతో గతంలో వారు వాడిన పదార్థాలు ఏమిటో అడిగి చూడండి. ప్రత్యేకంగా, నీటిని పాలిథీన్ సంచిలో కొనడం గురించి వారు ఎలా భావిస్తున్నారో అడగండి. పాలు, నూనె వంటి ద్రవపదార్థాలు దుకాణం నుండి ఇంటికి తీసుకు రావడానికి వారు ఎలాంటి వస్తువులు వాడారు? గతంలో వారు వాడే బకెట్లు, మగ్గులు, కుర్చీలు, బెంచీలు దేనితో తయారుచేయబడినవి? మరి ఇప్పుడు ఈ వస్తువులు తయారుచేయడానికి దేనిని వాడుతున్నాం?

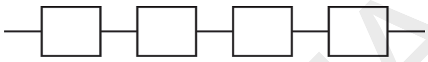
గతంలో చాలా వస్తువుల తయారీకి వాడే లోహాలు, కలపస్థానంలో ఇప్పుడు ప్లాస్టిక్‌లు చేరాయి. ఒకప్పటి గాజు వస్తువులను కూడా ప్లాస్టిక్‌తో తయారుచేస్తున్నారు. ప్లాస్టిక్‌తో తయారైనవస్తువుల జాబితా రాస్తూపోతే దానికి అంతు ఉండదు. ప్లాస్టిక్‌లు మన జీవితంతో పూర్తిగా ముడిపడిపోయాయి. ప్లాస్టిక్‌ల లక్షణాలు మరియు వాటి ధర్మాలే దీనికంతటికీ కారణం.

పటం-10: ప్లాస్టిక్‌తో తయారైన వస్తువులు

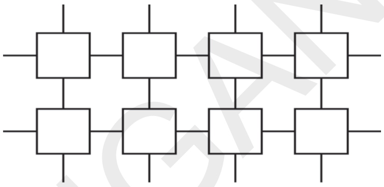
ప్లాస్టిక్ అంటే ఏమిటి?

ఇప్పటి వరకు నేర్చుకున్న కృత్రిమ దారాల వలె ప్లాస్టిక్ కూడా ఒక పాలిమర్. కానీ ప్లాస్టిక్‌లలో మోనోమర్లు రెండురకాలుగా అమర్చబడి ఉంటాయి. కొన్ని ప్లాస్టిక్‌లలో మోనోమర్లు రేఖీయంగా పొడవాటి గొలుసులు (Linear chains)గాను (పటం-11 ఎ), కొన్నింటిలో రేఖీయంగా, శాఖీయంగా అనుసంధానించబడిన అమరిక (Cross linked) ఉంటాయి. (పటం-11బి)

ప్లాస్టిక్‌లు వివిధ ఆకారాలు మరియు పరిమాణాలలో లభిస్తున్నాయి. వాటి ఉపయోగాలు చాలా విస్తృతమయినవి. అలాగే మనం కృత్యం 6లో పరిశీలించిన విధంగా వాటికి పలు రకాల సంఖ్యలు గల చిహ్నాలున్నాయి. ప్లాస్టిక్స్‌లలో ఉన్న ఈ వైవిధ్యానికి వాటి యూనిట్ల అమరికకు ఏమైనా సంబంధం ఉందా?



పటం-11(ఎ): మోనోమర్ల రేఖీయ అమరిక



పటం-11(బి): అడ్డంగా అనుసంధానించబడిన అమరిక

మీకు తెలుసా ?

అలెగ్జాండర్ పార్క్స్ (Alexander Parkes) (1813-1890) అలెగ్జాండర్ పార్క్స్ 'పార్కెసిన్' (Parkesine) అనే మొదటి ప్లాస్టిక్‌ను సృష్టించాడు. ప్లాస్టిక్ యొక్క ఆవిష్కరణతో మన నిత్య జీవితంలో గణనీయమైన మార్పును తెచ్చిన ఘనత

ఆధునిక విజ్ఞాన శాస్త్రానికే చెందుతుంది. ఈ కృత్రిమ పదార్థాన్ని మొదటి సారిగా 1862లో లండన్‌లో అలెగ్జాండర్ పార్క్స్ ఉత్పత్తి చేసాడు. దీనిని తయారు చేసేందుకు పార్క్స్ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో నానబెట్టిన దూదిని నత్రికామ్లంతో (Nitrated) వేడి చేసాడు. ఆ దూదికి మృదుత్వాన్ని, స్థితిస్థాపకతను కలిగించడానికి నూనెను, కర్పూరాన్ని ఉపయోగించాడు. చివరి ఉత్పత్తిగా ఏనుగు దంతాల రంగుగల (Ivory coloured) పదార్థం ఏర్పడింది. ఈ పదార్థాన్ని వేడిచేస్తే దాని ఆకారం మారుతుంది. ఈ పదార్థానికి 'పార్కెసిన్' (Parkesine) అని పేరు పెట్టాడు. ఆధునిక వస్తు ప్రపంచంలో నేడు ప్లాస్టిక్ ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తున్నప్పటికీ ఆ రోజుల్లో మాత్రం ప్లాస్టిక్ ఆదరణకు నోచుకోలేదు. ఆధునిక వస్తువులన్నింటికి ప్రస్తుతం ప్లాస్టిక్కే మూలాధారంగా ఉంది.

SCERT TELANGANA

కృత్యం - 8

ప్లాస్టిక్‌లలో రకాలు

ప్లాస్టిక్‌తో తయారైన ఒక పాలిప్రొపిలిన్ బాటిల్, మరొక సాధారణమైన బాటిల్ (PET)ను తీసుకొని రెండింటిలో వేడి నీటిని పోయండి. ఏమి మార్పులను గమనించారు? అలాంటి సంఘటనలు నీకు ఎప్పుడైనా ఎదురయ్యాయా? పటం12 చూడండి. రూపం మారిన సీసా యొక్క చిహ్నం (Code) ను చూడండి.

పటం-12: రూపం మారిన సాధరణ ప్లాస్టిక్ సీసా

వేడిచేసినప్పుడు ముడుచుకు పోయే, వంచడానికి వీలయ్యే ప్లాస్టిక్‌లను థర్మోప్లాస్టిక్‌లు (Thermo Plastics) అని పిలుస్తాం. పాలిథీన్, PVC లు థర్మోప్లాస్టిక్‌లే. వీటిని బొమ్మలు, దువ్వెనలు, రకరకాల పాత్రల తయారీలో వాడుతారు. మరికొన్ని ప్లాస్టిక్‌లను ఒకసారి మలచిన తర్వాత వేడిచేయడం ద్వారా మృదువుగా మార్చలేనటువంటి ప్లాస్టిక్‌లను **థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లు** (Thermo Setting Plastics) అని అంటాం. బేకలైట్ (Bakelite) మరియు మెలమైన్ (melamine)లు ఈ రకపు ప్లాస్టిక్‌లే. ఇప్పుడు PP ప్లాస్టిక్ ఏ రకమైనదో నీవు చెప్పగలవా?

కావున విభిన్న రకాల ప్లాస్టిక్‌లు విభిన్న ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయని మనం చెప్పవచ్చు. ప్లాస్టిక్‌ను సులువుగా కరిగించి కావలసిన ఆకారంలోకి మార్చవచ్చు, రీసైక్లింగ్ చేసి మరలా వాడవచ్చు, రంగులను కల్పవచ్చు. దీన్ని కరిగించి రేకులు మరియు తీగలుగా చుట్టవచ్చు. అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లు ఈ ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయా? వాటి గురించి తెలుసుకుందాం.

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: జ్వాలపరీక్షను (Flame test) ఉపయోగించి థర్మోప్లాస్టిక్‌లు మరియు థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లను గుర్తించుట.

కావలసిన పరికరాలు: పట్టుకారు, సారాయిదీపం, ప్లాస్టిక్ నమూనాలు (దువ్వెన, పళ్ళు తోముకునే బ్రష్, బకెట్, ఇంట్లో వాడే వంటపాత్రల ప్లాస్టిక్ పిడి, విద్యుత్ స్విచ్, మెలమైన్‌తో తయారైన పళ్ళెం, కాఫీ త్రాగడానికి వాడే ప్లాస్టిక్ కప్పు మొదలైన వాటి చిన్న ముక్కలను సేకరించండి).

పటం-13: జ్వాల పరీక్ష (Flame Test) నిర్వహణ

పద్ధతి:

- సారాయి దీపాన్ని వెలిగించండి.
- పట్టుకారు సహాయంతో ప్లాస్టిక్ నమూనాను (ఉదాహరణకు పళ్ళుతోముకునే బ్రష్ ముక్క) పట్టుకోండి.
- సారాయి దీపపు మంటపై ఈ నమూనాను పెట్టండి. పటం 13ను చూడండి. మండు తున్నప్పుడు జరుగుతున్న మార్పులు గమనించండి.
- ఈ నమూనా మెత్తగా అయిందా? కాలిన వాసన వచ్చిందా? తర్వాత మరలా గట్టి పడిందా? వంటి పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.
- మిగిలిన నమూనాలతో ఇదేవిధంగా మరలా చేయండి.
- నమూనాల వారీగా పట్టిక:3లో చూపిన విధంగా మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

గమనిక : ఈ కృత్యం చేస్తున్నప్పుడు వచ్చే పొగను పీల్చకుండా ఉండడానికి అవసరమైతే ముక్కు, నోరు కప్పబడే విధంగా మాస్క్‌ను ధరించండి. అలాగే సారాయి దీపానికి దూరంగా ఉండి మీ చేతులను చాచి నమూనాను జ్వాలపై ఉంచండి.

SCERT TELANGANA

పట్టిక-3

వ. సం.	ప్లాస్టిక్ నమూనా	మెత్తబడడం/కాలిన వాసనతో మండడం/తర్వాత గట్టిపడడం	థర్మోప్లాస్టిక్/థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్
1.	పళ్ళుతోముకునే బ్రష్		
2.	దువ్వెన		
3.	బకెట్ చిన్నముక్క		
4.	వంట పాత్ర పిడి		
5.	విద్యుత్‌స్విచ్		
6.	పళ్ళెం		
7.	కాఫీ కప్పు		

పై కృత్యంలో మనకు తెలిసిన నమూనాలు తీసుకొని పరీక్షించాం. మనకు తెలియని నమూనా గానీ ఇస్తే అది థర్మోప్లాస్టిక్ లేదా థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్ అని ఎలా చెప్పగలం?

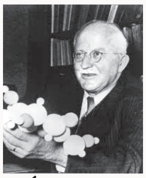
చెక్కముక్కను, కాగితాన్ని, బట్టను, ఇనుపకడ్డీని మండిస్తే కలిగే మార్పులను, ప్లాస్టిక్‌ను మండించినపుడు వచ్చే మార్పులను గమనించావా? ఇవి ప్లాస్టిక్స్ కన్నా ఎలా భిన్నమైనవి?

పై పరిశీలనల ఆధారంగా థర్మోప్లాస్టిక్‌లు, థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌ల ధర్మాలపై ఒక వ్యాఖ్యానం (Note) తయారుచేయగలరా?

థర్మోప్లాస్టిక్ (Thermo Plastic)

థర్మోప్లాస్టిక్ వేడిచేసినపుడు మృదువుగాను, చల్లబరచినపుడు కఠినంగాను మారే ధర్మంగల పదార్థం. దీనిని వేడిచేసినపుడు ద్రవ స్థితిలోకి, తగినంత చల్లబరిస్తే గాజు స్థితి (Glassy State) లోకి ఘనీభవిస్తుంది. ఇది ఒక పాలిమర్.

మీకు తెలుసా ?



హెర్మన్ స్టాడింగర్ (1881-1965)

ఇతడు జర్మనీకి చెందిన రసాయన వేత్త 1920లో ఇతడు స్థిరమైన థర్మోప్లాస్టిక్‌లను అభివృద్ధి చేయడం ద్వారా కృత్రిమ పదార్థాల ప్రక్రియల్లో ఒక గొప్పమార్పును తెచ్చాడు. **"పాలిమర్లు పొడవాటి గొలుసులున్న అణువులు"**గా ఉంటాయని ప్రదర్శించినందుకు గాను ఇతడు 1953లో నోబెల్ బహుమతిని పొందాడు.

థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్ (Thermo Setting Plastic)

థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లను ఒకసారి ఒక రూపంలోకి మలచి, చల్లబరచిన తర్వాత దాని రూపాన్ని మరలా వేడిచేసినా సరే మార్చలేము. తిరిగి వేడిచేసినపుడు అది నల్ల బొగ్గుగా మారుతుంది లేదా మండుతుంది.

కృత్రిమ పదార్థాలైన ఈ థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లను వేడిచేసి కావలసిన ఆకారంలోనికి మార్చే (Moulding) ప్రక్రియకు గురిచేస్తున్నప్పుడు, శక్తిని పొంది గట్టిపడుతాయి. కాని ఒకసారి వేడి చేసిన పిదప ఒక రూపంలోకి వచ్చిన వీటిని తిరిగి వేరొక రూపంలోకి మార్చలేం లేదా తిరిగి వేడిచేయలేం. ఇవి మరల వేరొకరూపంలోకి మార్చలేని పదార్థాలు. మొదటి మలిచే ప్రక్రియలో బలమైన "అడ్డంగా అమర్చిన గొలుసులు" (cross links) ఏర్పడతాయి. ఈ అమరికలే థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లకు స్థిరమైన నిర్మాణాన్ని ఇస్తాయి. ముఖ్యంగా వీటిని ఉష్ణస్థిరత్వం (Thermal Stability) అవసరమైన పరిస్థితుల్లో ఉపయోగిస్తారు. వీటిని మన నిత్యజీవితాల్లో ఎక్కడ ఉపయోగిస్తామో చెప్పగలరా?

మీ ఇండ్లలో లేదా దుకాణంలో, వంటసామాగ్రిని పరిశీలించండి. ఏమి గమనించావు? వంటసామాగ్రి అంతా లోహంతోనే తయారైందా? ఆ సామాగ్రికి పిడులు ఏ పదార్థాలతో తయారైనాయి? వంట సామాగ్రి అల్యూమినియం, కాపర్ లేదా స్టీల్ వంటి లోహాలతో తయారు అవుతుంది. ఇంకా అదనంగా వాడిన పదార్థాలు ఏమిటి? ఆ సామాగ్రి యొక్క పిడులు తక్కువ

SCERT TELANGANA

ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకత్వం ఉన్న బేకలైట్ (Bakelite) వంటి పదార్థాలతో తయారుచేస్తారు. బేకలైట్‌ను స్విచ్‌బోర్డులతో పాటు ఇతరవిద్యుత్ ఉపకరణాల తయారీలోనూ, ముత్యాలు మరియు విలువైన రాళ్ళకు ప్రత్యామ్నాయాలుగా అలంకరణ వస్తువుల తయారీలోనూ, ఉపయోగిస్తారు. పటం-14లో బేకలైట్‌తో తయారైన వస్తువులను చూడవచ్చు.

పటం-14: బేకలైట్‌తో తయారైన వస్తువులు

మెలమిన్ (Melamine) అనే మరొక థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌ను వంటసామాగ్రి, పాత్రలు, ఇతర గృహోపకరణాల తయారీకి వాడతారు. ఇది మంటను నిరోధించే శక్తిని కలిగి ఉండుటచేత దీనిని నేలపై పరిచే వస్తువులు (Floor Material) తయారీకి వాడుతారు. దుస్తులు తయారు చేయడానికి వాడతారు. కంప్యూటర్, టి.వి. పరికరాల పై భాగం (**Cabinet**) తయారీలో కూడా మెలమిన్‌ను వాడతారు. మీ ఇంటిలో మెలమిన్‌తో తయారైన వస్తువులను జాబితా రాయండి. మెలమిన్‌తో తయారైన వస్తువులను పటం-15లో చూడవచ్చు.

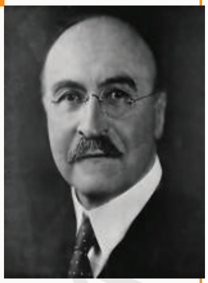
పటం-15: మెలమిన్‌తో తయారైన వస్తువులు

మనం ప్లాస్టిక్‌లకు ఎందుకు ప్రాధాన్యతనిస్తాం?

ప్లాస్టిక్‌లు చర్యా శీలత లేనివి (Non-reactive): ఇనుప గేట్లు, మేకులు వాతావరణంలో అలా ఉంచితే త్రుప్పుపడుతుండటం మనం చూస్తుంటాం. కానీ ఇలా ప్లాస్టిక్ వస్తువులకు జరుగుతుందా? ప్లాస్టిక్ పదార్థాలు సులభంగా క్షయమవడం (Corrode) జరగదు. ఈ కారణంగానే రసాయనాలతో పాటు రకరకాల పదార్థాలను భద్రపరచుకోవడానికి వాడే పరికరాలలో ప్లాస్టిక్‌లను ఉపయోగిస్తారు.

మీకు తెలుసా ?

ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమ పితామహుడు (Father of Plastic Industry)



డాక్టర్ లియో హెండ్రిక్ బేక్‌లాండ్ (Dr. Leo Hendrik Baekeland) అనే బెల్జియం శాస్త్రవేత్త బేకలైట్‌ను కనుగొన్నాడు. అతడు 1907లో రసాయన వేత్తగా పని చేస్తున్నప్పుడు యాదృచ్ఛికంగా కార్బోనిక్ ఆమ్లం ఫార్మాల్డిహైడ్‌ల సమ్మేళన పదార్థాన్ని కనుగొన్నాడు. ఈ పదార్థం ఒకసారి గట్టిపడిన పిదప ఎంత ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో వేడి చేసినప్పటికి కరగడం లేదని కనుగొన్నాడు. Dr. బేక్‌లాండ్‌ను ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమ పితామహునిగా పిలుస్తారు.

వేడి గుండు సూది పరీక్ష : ఇచ్చిన ప్లాస్టిక్ పదార్థం బేకలైట్ అవునో కాదో తెలుసు కోవడానికి బాగా వేడి చేసిన ఒక గుండుసూదిని ఆ పదార్థానికి గుచ్చండి. ఒకవేళ అది బేకలైట్‌తో చేసిన వస్తువు అయితే గుండుసూది దానికి గుచ్చుకోదు. ఆమ్లపు వాసన రావడం, పర్పుల్ రంగు కాలిన మచ్చలు ఏర్పడడం జరుగుతుంది. ఒకవేళ సూది లోపలికి చొచ్చుకు పోయినా లేదా పదార్థం కరిగినా ఆ వస్తువు నిజమైన బేకలైట్‌తో తయారు కాలేదని అర్థం.

ప్లాస్టిక్ చాలా తేలికైనది, దృఢమైనది, మన్నికైనది మరియు విభిన్న పరిమాణాలలోకి, విభిన్న రూపాలలోకి మలచగలిగేదిగా ఉంటుంది. ఇవి సాధారణంగా లోహాల కంటే తక్కువ ధరకు లభిస్తాయి.

మీ ఇండ్లలో వాడే విద్యుత్ తీగలకు ప్లాస్టిక్ తొడుగు ఎందుకు ఉంటుంది? పెనాలు (pans), పళ్ళాలు, ప్రెషర్ కుక్కర్, స్క్రూడ్రైవర్ల పిడులు ఎందుకు ప్లాస్టిక్‌తో తయారుచేస్తారు? ప్లాస్టిక్‌లు చాలా తక్కువ ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- కొన్ని పేపుడు పెనాలకు (Fry Pans) ఆహార పదార్థాలు అంటుకోవు (Non stick). ఎందుకు?
- అగ్నిమాపకదళ సిబ్బంది (Firemen) ధరించే దుస్తులు మంటలకు అంటుకోవు. ఎందుకు?

SCERT TELANGANA

ప్లాస్టిక్‌లు మరియు వాతావరణం

మీరు చెత్త దిబ్బలు (Garbage dumps) చూసే ఉంటారు. ఆ ప్రదేశంలో కొన్ని వస్తువులు భూమిలో కలిసిపోతే, మరికొన్ని ఎంత కాలమైనా సరే భూమిలో కలవకుండా అలాగే ఉంటున్నాయి. ఇలా ఎక్కువ కాలం భూమిలో కలవకుండా ఉండే పదార్థాలలో ఎక్కువగా పాలిథీన్ సంచులే ఉంటాయి. పాలిథీన్ ఒక ప్లాస్టిక్ పదార్థం. పాలిథీన్‌ను ఉపయోగించి సాధారణంగా సరుకులను తరలించడానికి వాడే సంచులు (Carrybags) తయారుచేస్తారు.

మనం వాడి విసిరేసిన పాలిథీన్ సంచులు డ్రైనేజీ వ్యవస్థకు అడ్డుపడుతున్నాయి. పట్టణాలలో జంతువులు ముఖ్యంగా ఆవులు, ఈ పాలిథీన్ సంచుల్లోని ఆహార పదార్థాలను తినడానికి ప్రయత్నించేటప్పుడు ఈ పాలిథీన్ సంచులు కూడా వాటి పొట్టలోకి చేరుతున్నాయి. దీని అనర్థాలను ఊహించగలరా? పటం-16ను చూడండి. వాతావరణంపై ప్లాస్టిక్ యొక్క ప్రభావం ఎలా ఉంటుందో భారత సుప్రీంకోర్టు చేసిన వ్యాఖ్యను చదవండి.

పటం-16: శవపరీక్ష తర్వాత ఆవు పొట్టలో కనుగొన్న ప్లాస్టిక్ సంచులు

చాలా తక్కువ మందం ఉన్న పాలిథీన్ సంచులను విచక్షణారహితంగా వాడడాన్ని ఆపడానికి సుప్రీంకోర్టు నిర్దేశంతో వాటిని నిషేధించడం జరిగింది. నిషేధించిన పాలిథీన్ సంచులకు ప్రస్తుతం వాటి స్థానంలో వాడుతున్న సంచులకు గల భేదం మేమిటి? ఆ సంచులపై ఏమైనా రాసి ఉండటాన్ని మీరు గమనించారా? ప్లాస్టిక్‌ల వినియోగం వలన వాతావరణానికి వచ్చే అనర్థాలను తగ్గించడానికి కొన్ని ప్రయత్నాలు జరుగుతున్నాయి.

ప్లాస్టిక్‌లను మండిస్తే, అవి చాలా ఎక్కువగా వాయుకాలుష్యాన్ని కలిగిస్తాయి.

"భవిష్యత్ తరాలకు ప్లాస్టిక్ సంచులు అణు బాంబు కంటే ప్రమాదకర మైనవి"-భారత అత్యున్నత న్యాయస్థానం (Supreme court of India)

ప్లాస్టిక్ సంచులను అధికంగా వినియోగించడం పారవేయడం వలన సరస్సులు, చెరువులు, పట్టణ మురికి నీటి వ్యవస్థలకు అడ్డంకులు ఏర్పడుతున్నాయి. ఇది భవిష్యత్ తరాలకు అణుబాంబుకన్న ఎక్కువ భయాందోళనలు కలిగిస్తుందని సుప్రీంకోర్టు హెచ్చరించింది. విచక్షణరహితమైన ప్లాస్టిక్ వినియోగం పై ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని ప్రభుత్వేతర సంస్థలు (NGOs) న్యాయస్థానాన్ని ఆశ్రయించాయి. పౌరులు బాధ్యతారాహిత్యంగా ప్లాస్టిక్ సంచులను వినియోగించడం, లోప భూయిష్టమైన పురపాలక వ్యర్థ సేకరణ వ్యవస్థ కారణంగా రోజురోజుకు చెత్త పేరుకుపోయి అవి ఆవులకు ఆహారంగా మారి పోతున్నాయి. ఒక సందర్భంలో ఈ సంస్థలు చనిపోయిన ఆవులను శవ పరీక్ష చేయించి వాటి పొట్ట నుండి 30-60 కిలోల ప్లాస్టిక్ సంచులను వెలికి తీసారు. న్యాయస్థానపు ధర్మాసనం ఇలాంటి బాధ్యతారహిత, విచక్షణారహిత కృత్యాలపై ఎన్నో ప్రశ్నలను సంధించింది. ఇలాంటి కృత్యాలు పర్యావరణం, ప్రకృతిపై విపరీత చర్యలు చూపుతుందని అంతేకాక మానవ జాతి మనుగడనే ప్రశ్నిస్తాయని అభిప్రాయ పడింది. మన కళ్ళెదుటే చెరువులు, సరస్సులు, పట్టణ భూగర్భ మురుగు నీటి వ్యవస్థ దెబ్బతినడం చూస్తూనే ఉన్నాం. మనం ప్లాస్టిక్ సంచులపై నిషేధం విధించకపోతే, తయారు చేసే వారే తిరిగి వాటిని సేకరించే విధంగా చర్యలు తీసుకోకపోతే భావి తరాలు అణుబాంబులకన్నా అధిక ప్రమాదాన్ని చవిచూడాల్సి వస్తుందని న్యాయమూర్తులు సింఘ్వీ మరియు ముఖోపాధ్యాయ అన్నారు. క్రమశిక్షణా రాహిత్యంతో సభ్యసమాజం తల దించుకునేలా ఎక్కడపడితే అక్కడ ప్లాస్టిక్ సంచులను విసిరి వేయడం వలన ఈ ప్రమాదం రోజురోజుకీ పెరుగుతూ వస్తుంది. భారతదేశంలోని నగరాలు, పట్టణాలలో ప్రతిరోజు దాదాపుగా 100 మిలియన్లకు పైబడి నీటి ప్యాకెట్‌లు వాడుతుంటారని ధర్మాసనం తెలియజేసింది.

SCERT TELANGANA

కృత్యం - 9

జీవ విచ్ఛిన్నం చెందేవి (Bio-degradable), జీవవిచ్ఛిన్నం చెందనివి (Non-bio degradable)

కూరగాయల-పండ్ల తొక్కలు, తినగా మిగిలిన పదార్థాలు, వృథా అయిన కాగితాలు, నూలుదుస్తులు మరియు ప్లాస్టిక్ సంచులను తీసుకోండి. ఈ పదార్థాలన్నీ ఒక గుంతలో వేసి మట్టి కప్పండి. కొన్ని రోజుల తర్వాత గుంతను తవ్వి ఏ పదార్థాలు భూమిలో కలిసిపోయాయో, ఏవి మిగిలిపోయాయో పరిశీలించండి.

వివరాలను పట్టిక-4లో రాయండి.

పట్టిక-4

వ్యర్థం పేరు	భూమిలో కలిసి పోవడానికి పట్టేకాలం	మార్పు
కూరగాయలు, పండ్లతొక్కలు		
తినగామిగిలిన పదార్థాలు		
చిత్తు కాగితం		
నూలుబట్ట		
ప్లాస్టిక్ సంచి		

కొన్ని పదార్థాలను గుంతలో కాకుండా బయట నీరు, సూర్యకాంతి, ఆక్సిజన్ సమక్షంలో ఉంచినప్పుడు సూక్ష్మ భాగాలు (Fragments) గా విడగొట్టబడటం మీరు గమనించి ఉంటారు. ఈ సూక్ష్మభాగాలు బ్యాక్టీరియాచేత మరల విభజించబడతాయి. ఈ ప్రక్రియనే వియోగం చెందడం (Decomposition) అంటాం. సహజ ప్రక్రియ ద్వారా పదార్థం సులువుగా వియోగం చెందితే ఆ పదార్థాన్ని జీవ విచ్ఛిన్నం చెందే పదార్థం (Bio-degradable) అని, సహజ ప్రక్రియ ద్వారా వియోగం చెందకపోతే దానిని జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని పదార్థం (Non-bio degradable) అని అంటాం.

వియోగంచెందడానికి కావలసిన సమయాన్ని బట్టి ఆ పదార్థం జీవవిచ్ఛిన్నం చెందగలిగినదా, చెందలేనిదా అని నిర్ణయించవచ్చు.

ప్లాస్టిక్‌లతో సహా వివిధ పదార్థాలు జీవ విచ్ఛిన్నం చెందడానికి పట్టే కాలాన్ని కనుగొనడానికి ఆ పదార్థాలు వేటి నుండి తయారయ్యాయో తెలుసుకోండి.

పండ్లు, కూరగాయల తొక్కలు, తినగామిగిలిన పదార్థాలు మొదలైన వాటితో పోల్చితే ప్లాస్టిక్ వియోగం చెందడానికి చాలా సంవత్సరాలు పడుతుంది. ఈ విధంగా నెమ్మదిగా వియోగం చెందే పదార్థాలు వాతావరణ కాలుష్యానికి కారణమవుతాయి. ప్లాస్టిక్‌ల వంటి కృత్రిమ పదార్థాలను మండించే ప్రక్రియ నెమ్మదిగా జరగడమే కాక పూర్తిగా కూడా జరగదు. వీటిని మండించడం వలన వచ్చే విషపూరిత వాయువులు కూడా వాయు కాలుష్యానికి కారణమవుతాయి. కావున ప్లాస్టిక్ వినియోగాన్ని పూర్తిగా విస్మరించండి లేదా తగ్గించండి.

ప్లాస్టిక్‌లకు బదులుగా వాటి ప్రత్యామ్నాయాలను వాడే కొన్ని సందర్భాలను తెలిపే జాబితాను తయారుచేయండి.

తగ్గించడం (Reduce), రీసైకిల్ (Recycle), తిరిగివాడటం (Reuse) తిరిగి పొందటం (Recover) - 4Rసూత్రం

మనం ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని ఆపివేయగలమా?

మన నాగరికత మొత్తం ప్లాస్టిక్ వస్తువులతో ఎలా ముడిపడి ఉన్నదో మీకు తెలుసు. ఉన్నట్లుండి ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని పూర్తిగా ఆపివేయడం ఇప్పుడు మనకు సాధ్యం కాదు కదా! కానీ ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని తగ్గించడం, ప్లాస్టిక్ వస్తువులను రీసైకిల్ చేయడం, వాడిన ప్లాస్టిక్ వస్తువులనే తిరిగి వాడడం, ప్లాస్టిక్ వస్తువులను వివిధ రూపాలలోకి మార్చడం వంటి చర్యల ద్వారా విచక్షణారహితమైన ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని అరికట్టవచ్చు. పర్యావరణాన్ని పరిరక్షించడానికి ఈ 4'R'ల సూత్రం గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

తగ్గించడం (Reduce)

మీరు ఎప్పుడైనా పెళ్ళికి వెళ్లినప్పుడు, భోజన కార్యక్రమాల వద్ద వాడే వస్తువులను గమనించారా? తినడానికి వాడే పళ్ళాలు, నీరు తాగే గ్లాసులు, స్వీట్స్, ఐస్‌క్రీం తినడానికి వాడే గిన్నెలు, చెంచాలు దేనితో

SCERT TELANGANA

తయారైనవి? అన్నీ ప్లాస్టిక్ వస్తువులే కదా! మరి ఒక పెళ్లి పూర్తయ్యేసరికి ఎన్ని "ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు" పోగవుతాయి? ఇలా వస్తువులను వాడిపడవేసే సంస్కృతిని (Use and throw culture) అరికట్టడానికి ఏదైనా మార్గం ఉందా? ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని తగ్గించి పర్యావరణాన్ని కాపాడడానికి మనం ఏం చేయాలో ఆలోచించండి. మీ స్నేహితులతో చర్చించి నివారణోపాయాలను రాయండి.

వాడిన ప్లాస్టిక్ వస్తువులను భూమిలో పూడ్చివేయడం లేదా తగలబెట్టడం ద్వారా ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలను తగ్గించవచ్చు. కానీ పై రెండు విధానాల వల్ల కూడా అనర్థాలున్నాయి. కావున వీలైన ప్రతి సందర్భంలోనూ ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని తగ్గించడమే సరైన మార్గం.

మరల ఉపయోగించడం (Reuse)

మనం బయటకు వెళ్ళి ఏదైనా కొనుక్కొని రావాలనుకున్నప్పుడు సాధారణంగా ఎటువంటి సంచులూ తీసుకొనిపోము. దీనివలన ఆయా వస్తువులను అనేక ప్లాస్టిక్ సంచులలో నింపుకుని ఇంటికి తీసుకొస్తాం. అలా ప్రతిసారీ మన ఇంటిలో ప్లాస్టిక్ సంచుల సంఖ్య పెరిగిపోతుంది. వీటిలో కొన్నింటిని తిరిగి వాడవచ్చు. మీరిలా వాడుతున్నారా? ఎక్కువసార్లు వాడడానికి అవకాశమున్న ప్లాస్టిక్ వస్తువులను ప్రతి ఒక్కరూ మళ్ళీ మళ్ళీ వాడటం ద్వారా పర్యావరణాన్ని కాపాడినవారమవుతాం. ఇది అందరి బాధ్యత కావాలి. మీరు వాడడానికి ఇష్టపడని వస్తువులను ఇంట్లోనే వృథాగా ఉంచడం లేదా బయటపడవేయడం కాకుండా వాటిని వాడడానికి సుముఖంగా ఉన్న వారికి ఇవ్వండి.

ఏఏ సందర్భాలలో ప్లాస్టిక్ వస్తువులను మళ్ళీమళ్ళీ వాడవచ్చో ఉదాహరణలివ్వండి.

తిరిగి ఉపయోగించడానికి అనుకూలంగా తయారుచేయడం (Recycle)

విరిగిపోయి వాడలేని, పాతబడిన ప్లాస్టిక్ వస్తువులను, పాత సామాన్లు కొనేవారికి మీ ఇంట్లో వారు అమ్మడం చూశారా? మరి అవి కొన్నవారు వాటిని ఏం చేస్తారు? ఇలా కొనుక్కొని వెళ్ళిన పాత ప్లాస్టిక్ వస్తువులను రీసైక్లింగ్‌కు పంపుతారు. ఆ ప్లాస్టిక్‌ను వివిధ పద్ధతుల్లో శుభ్రపరచి, రీసైకిల్ చేసి తిరిగి కొత్త వస్తువులను తయారుచేయవచ్చు.

- అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లను రీసైకిల్ చేయగలమా?

ప్రస్తుతం ప్రపంచవ్యాప్తంగా 60,000 రకాల ప్లాస్టిక్‌లు ఉన్నాయి. (మనం ఈ పాఠ్యాంశంలో చదువుకొన్న కృత్రిమ దారాలు కూడా ప్లాస్టిక్‌లే). ఈ 60,000 రకాలలో ఆరింటిని మాత్రమే మనం ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తుంటాం. ఈ ఆరింటికి ప్రత్యేక సంఖ్యలు ఇవ్వడం జరిగింది. వాటిని రీసైకిల్ చేయడంలో ఈ 'చిహ్నం' ఉపయోగపడుతుంది.

సాధారణంగా PET (కోడ్–1) మరియు HDPE (కోడ్–2)లను రీసైకిల్ చేస్తారు. కానీ క్యారీబ్యాగ్‌ల తయారీకి వాడే LDPE (కోడ్–4)ను రీసైకిల్ చేయరు. కాఫీకప్పులు, గుడ్లను తేవడానికి వాడే ట్రేలు, ఇతర ప్యాకింగ్ బాక్సులకు వాడే ప్లాస్టిక్ PS (కోడ్–6)ను రీసైకిల్ చేస్తారు. పైపుల తయారీకి వాడే PVC (కోడ్–3)ని రీసైకిల్ చేసే ప్రక్రియ ప్రస్తుతానికి అందుబాటులో లేదు. రీసైకిలింగ్ చేయడం ద్వారా వస్తువుల తయారీకి వాడిన పదార్థాన్ని తిరిగి పొందవచ్చు.

రీసైకిలింగ్ చిహ్నం

కృత్యం7లో మీరు చూసిన వివిధ ప్లాస్టిక్ వస్తువులపై ఉండే 'చిహ్నం' గురించి కొన్ని ప్రశ్నలు అడగడం జరిగింది. ఇప్పుడా విషయాలను పరిశీలిద్దాం.

1988వ సం॥లో ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమల సంఘం (Society of Plastics Industries) వివిధ వస్తువుల తయారీలో వాడిన ప్లాస్టిక్ రకాన్ని గుర్తించడం కోసం తద్వారా రీసైకిలింగ్ విధానం సులభతరం చేయడం కోసం సొంతంగా ఒక కోడింగ్ విధానాన్ని ప్రవేశపెట్టారు.

దీని ప్రకారం ప్లాస్టిక్ వస్తువులకు పటం:9లో చూపినట్లు వివిధ కోడ్‌లు ఇవ్వడం ద్వారా మనం వాడే వివిధ ప్లాస్టిక్ వస్తువుల తయారీలో ఉపయోగించే ప్లాస్టిక్ రకాన్ని గుర్తించి వర్గీకరించవచ్చు.

SCERT TELANGANA

ప్లాస్టిక్ వస్తువులు ఏరకం ప్లాస్టిక్‌తో తయారయ్యాయో తెలుసుకోడానికి ఆ వస్తువుపై పటం-17 లో చూపిన గుర్తును చూడాలి. ఇందులో ఒకదాని వెనుక ఒకటిగా ఉండే మూడు బాణం గుర్తులుంటాయి. వాటి మధ్యలో ఒక సంఖ్య ఉంటుంది. ఈ సంఖ్య అందులో వాడిన ప్లాస్టిక్ రకాన్ని గుర్తించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. పటం-17లో చూపినట్లు ఆ బాణం గుర్తుల మధ్య ఏ సంఖ్యా లేకపోతే దానిని యూనివర్సల్ రీసైక్లింగ్ గుర్తు (Universal Recyclable Symbol) అని అంటారు. ఇది చౌకగా స్థానికంగా (Generic Recyclable) రీసైక్లింగ్ చేయగల పదార్థాన్ని సూచిస్తుంది.

పటం-17: యూనివర్సల్ రీసైక్లింగ్ చిహ్నం

రీసైకిలింగ్ విధానంలో చిహ్నాల పాత్ర ఏమిటి?

రకరకాల ప్లాస్టిక్‌లు రకరకాల పద్ధతిలో తయారవుతాయి. రీసైకిలింగ్ విధానంలో ఒకే రకపు ప్లాస్టిక్‌కు సంబంధించిన పదార్థాలను ఒక సమూహంగా వేరుపరచకపోతే తిరిగి ముడి ప్లాస్టిక్‌ను తయారుచేసే పద్ధతి మొత్తం పాడవుతుంది. అందుకని ఒకే చిహ్నం కల్గిన వస్తువులను ఒక సమూహంగా చేయాలి. ఒకవేళ ఒక PET సీసా వేరొకరకం ప్లాస్టిక్ కుప్పలో చేరితే ఆ ప్లాస్టిక్ మొత్తం పాడవుతుంది. ఎందుకో ఆలోచించండి.

చిహ్నంలేని ప్లాస్టిక్‌లు: అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్ వస్తువులపై చిహ్నాలున్నాయా? ప్లాస్టిక్ టార్పలిన్ పట్టాలు, ఆటవస్తువులు, కంప్యూటర్ కీబోర్డుల వంటి అనేక వస్తువులు ఈ రీసైకిలింగ్ చిహ్నానికి అనుగుణమైన పదార్థంతో తయారైనవి కావు. ఇలా వివిధ అవసరాలకు ఉపయోగించే కొన్ని వస్తువులు వివిధ రకాల ప్లాస్టిక్‌ల మిశ్రమంతో తయారవుతాయి. వీటిలో వాడిన అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లకు కోడింగ్ ఇవ్వగలమా? అంతేగాక అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లను రీసైకిల్ చేయడం పారిశ్రామికంగా లాభదాయకం కాదు. ఎందుకంటే వాటి రీసైకిలింగ్ ఖర్చు, చిహ్నం గల ప్లాస్టిక్‌ల తయారి ఖర్చుకంటే చాలా ఎక్కువ. సాధారణంగా చిహ్నం-1, చిహ్నం-2 ప్లాస్టిక్‌లను మాత్రమే రీసైకిల్ చేస్తారు.

తిరిగి పొందటం (Recover)

2003వ సంవత్సరంలో సుప్రీంకోర్టు వారు భారతదేశంలోని అన్ని పట్టణాలలోనూ "ఘన వ్యర్థాల నిర్వహణ" (Solid waste management) విధానం లో పాటించవలసిన అంశాల గురించి ఉత్తర్వులు జారీ చేసింది. పట్టణాలలోని ఘనవ్యర్థాలలో ఎక్కువభాగం ప్లాస్టిక్ వస్తువులే ఉంటాయి. సేకరించిన వ్యర్థాల నిర్వహణలో తిరిగి పొందడం (Recover) అనే సూత్రం ప్రధానమైనది. దీని ప్రకారం సేకరించిన వ్యర్థాలను వివిధ పద్ధతుల ద్వారా విద్యుత్, ఉష్ణం, కంపోస్ట్, ఇంధనాలు వంటి వివిధ రూపాలలోకి మార్చి ఈ వ్యర్థాలను తిరిగి వనరులుగా ఉపయోగిస్తాం.

మీ గ్రామం లేదా పట్టణంలో ఈ విధంగా ఘన వ్యర్థాల నిర్వహణ జరుగుతుందా? ఈ 4'R' ల సూత్రాన్ని నీవెలా అభినందిస్తావు?

కీలకపదాలు

అక్రలిక్, కృత్రిమదారాలు, బేకలైట్, జీవవిచ్ఛిన్నం చేందేవి, జీవ విచ్ఛిన్నం చెందనివి, మిశ్రణం (Blend), సెల్యులోజ్, మెలమిన్, సహజదారాలు, నైలాన్, పెట్రో రసాయనాలు, ప్లాస్టిక్‌లు, పాలిమెర్, పాలిఎమైడ్, పాలిథీన్, పాలిస్టర్, రేయాన్, రీసైక్లింగ్, స్పిన్నరెట్ (spinneret), టెర్లిన్, థర్మోప్లాస్టిక్‌లు, టెరికాట్, టెరిఊల్, థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లు, యూనివర్సల్ రీసైక్లింగ్ సింబల్.

SCERT TELANGANA

మనమేం నేర్చుకున్నాం?

- కృత్రిమ దారాలు పాలిమర్లు అనబడే పెద్ద యూనిట్లతో నిర్మింపబడతాయి.
- సెల్యులోజ్‌తో తయారుచేయబడ్డ ఒక కృత్రిమ పట్టుదారం రేయాన్.
- నేలబొగ్గు, నీరు మరియు గాలి ముడిపదార్థాలుగా వాడి నైలాన్‌ను కృత్రిమంగా తయారుచేస్తారు.
- పాలిస్టర్ ఒక కృత్రిమ దారం.
- అక్రలిక్ అనేది నేలబొగ్గు, గాలి, నీరు, నూనె మరియు సున్నపురాయి నుండి తయారయ్యే కృత్రిమ ఉన్ని.
- కృత్రిమ దారాలను తయారుచేయడానికి పెట్రో రసాయనాలను వాడతారు.
- రేయాన్, నైలాన్, పాలిస్టర్, అక్రలిక్‌లు సాధారణంగా వాడే కొన్ని కృత్రిమదారాలు.
- వివిధ రకాల దారాలు వాటి బలం, నీటిని శోషించే గుణం, మండే స్వభావం, వెల, మన్నిక మొదలగు అంశాలలో ఒకదానికొకటి విభేదిస్తాయి.
- కృత్రిమదారాలు, ప్లాస్టిక్‌లు మన జీవితంతో ముడిపడి ఉన్నాయి.
- ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు పర్యావరణాన్ని నాశనం చేస్తున్నాయి.
- ప్లాస్టిక్‌లు వియోగం చెందడానికి కొన్ని సంవత్సరాలు పడుతుంది.
- కృత్రిమదారాలు, ప్లాస్టిక్‌ల మంచి లక్షణాలను ఉపయోగించుకొంటూ వాటి విచక్షణారహిత వినియోగాన్ని తగ్గించుకొని పర్యావరణ నష్టం జరగకుండా చూడాలి.
- కృత్రిమ దారాలను గృహసామాగ్రి నుండి ఆరోగ్య సంరక్షణ సామాగ్రి వరకు ఉపయోగిస్తున్నారు.
- కృత్రిమ దారాలను సహజ దారాలతోను మరియు కృత్రిమ దారాలతోను మిశ్రణం చేయవచ్చు

CE6BJL

మీ అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకోండి

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. కొన్ని దారాలను మాత్రమే మనం కృత్రిమదారాలు అని ఎందుకంటాం? వివరించండి. (AS_1)
2. థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లు అనగానేమి? రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. (AS_1)
3. వివిధ పదార్థాలను నిలువచేయడానికి ప్లాస్టిక్ పాత్రలను వాడడానికి గల కారణాలు చెప్పండి. (AS_1)

SCERT, TELANGANA

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. కృత్రిమదారాలు మన రోజువారీ జీవితాన్ని ఏ విధంగా మార్చివేసాయి? (AS_7)
2. ఎలక్ట్రిక్ స్విచ్‌లు థర్మోప్లాస్టిక్‌లతో తయారుచేస్తే ఏమి జరుగుతుంది? (AS_1)
3. వాడిన ప్లాస్టిక్‌ను తగిన రీతిలో త్యజించకపోతే (Dispose) వచ్చే అనర్థాలేమిటి? (AS_7)
4. రాణి తన తల్లిదండ్రులకు శీతాకాలంలో వేసుకొనే దుస్తులు కొనాలనుకొంది, మీరు ఏ రకమైన బట్టలు కొనాలని సలహా ఇస్తారు? కారణాలు చెప్పండి. (AS_7)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. సహజ దారాలకు ప్రత్యామ్నాయాలను గూర్చి మానవుడు అన్వేషించడానికి కారణమేమిటో ఊహించి రాయండి. (AS_2)
2. ప్లాస్టిక్‌లు తయారీ కాకపోతే మానవాళి జీవితం ఎలా ఉండేదో ఊహించి రాయండి. (AS_2)
3. "ప్లాస్టిక్‌ల విచక్షణారహిత వాడకం జీవ వైవిధ్యానికి ప్రమాదకర హెచ్చరిక" దీనికి సంబంధించి ప్రభుత్వ, ప్రభుత్వేతర సంస్థలు తీసుకొంటున్న చర్యలేమిటి? (AS_7)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. రేయాన్ తయారీకి ఉపయోగపడే పదార్థం ( )

ఎ) నేలబొగ్గు బి) ఆక్సీజన్ సి) నార డి) సెల్యూలోజ్

2. బట్టలపై లేబుళ్ల ఆవశ్యకత ( )

ఎ) చట్ట ప్రకారం అవసరం బి) దారం రకాన్ని గుర్తించడానికి అవసరం

సి) ఎ, బిలు రెండూ డి) క్షయం కానిది

3. సహజ ప్రక్రియ ద్వారా సులువుగా వియోగం చెందే పదార్థం ( )

ఎ) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని పదార్థం బి) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందే పదార్థం

సి) పాలిస్టర్ డి) నైలాన్

4.

ఈ గుర్తు దేనిని చూపిస్తుంది. ( )

ఎ) PET బి) HDPE సి) LDPE డి) ఇతరములు

5. క్రింది వాటిలో సహజ దారం ఏది? ( )

ఎ) రేయాన్ బి) నైలాన్ సి) పాలిస్టర్ డి) పట్టు

SCERT, TELANGANA

ప్రయోగాలు

1. జ్వాలా పరీక్షను ఉపయోగించి థర్మోప్లాస్టిక్ మరియు థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లను గుర్తించు ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.
2. ఉన్ని, పట్టు, నూలు దారము, బ్యాండేజి, గొడుగుకు వాడే గుడ్డ, స్వెటర్ దారం, తాడు ముక్కలను తీసుకొని జ్వాలా పరీక్షను నిర్వహించండి. వాసన, కరిగే విధానాన్ని బట్టి వాటిని కృత్రిమ, సహజ దారాలుగా వర్గీకరించండి.

ప్రాజెక్టు పనులు

1. రకరకాల గృహోపకారణాలు ఏయే కృత్రిమ దారాలతో తయారు చేస్తారో వివరాలు సేకరించి ఒక పట్టిక తయారు చేయండి.
2. మీ చుట్టు ప్రక్కల థర్మోప్లాస్టిక్ మరియు థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టింక్‌లతో తయారు చేసిన వస్తువుల వివరాలు సేకరించి ఒక పోస్టర్ తయారు చేయండి.
3. ప్లాస్టిక్‌ల రీసైక్లింగ్ చిహ్నాలు, వాటి పూర్తిపేరు, సంక్షిప్త నామం (Acronym), గృహ అవసరాలలో వాటి వినియోగం, రీసైక్లింగ్ అవుతుందా లేదా, ఒకవేళ రీసైక్లింగ్ అయితే వాటి నుండి ఏమితయారవుతాయి అనే అంశాలను వివరించే ఒక చార్ట్‌ను తయారుచేయండి. (AS_5)

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం
4
లోహాలు మరియు అలోహాలు

కింది తరగతులలో మీరు నిత్య జీవితంలో వినియోగించే కొన్ని వస్తువుల గురించి తెలుసుకొన్నారు. ఉదాహరణకు సహజదారాలు, నేల రకాలు, ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు మొదలైన వాటి లక్షణాలను, ధర్మాలను గురించి మీరు నేర్చుకొన్నారు. అదే విధంగా ఇనుము తుప్పు పట్టడం వంటి మన చుట్టూ జరిగే కొన్ని మార్పులను గూర్చి కూడా తెలుసుకొన్నారు. ఈ పాఠంలో లోహాలు అనే పదార్థాలకు సంబంధించిన కొన్ని లక్షణాలను గురించి చర్చిద్దాం.

అల్యూమినియం, కాపర్, బంగారం, ఇనుము వంటి లోహాలు మీకు తెలుసుకదా! సాధారణంగా గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఇవన్నీ ఘన స్థితిలో ఉంటాయి. కానీ పాదరసం గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవ స్థితిలో ఉంటుంది.

- లోహాలతో తయారైన కొన్ని వస్తువుల పేర్లను చెప్పగలరా?

పటం-1లోని వస్తువులను పరిశీలించి అవి ఏ లోహంతో తయారుచేయబడినాయో తెల్పండి. మీకు తెలిసిన మరికొన్ని లోహాల పేర్లను ఆ జాబితాకు జత చేయండి.

పటం-1

మీ జాబితాలో మొదటి జవాబు బంగారమే అయి ఉంటుంది. మీలో కొందరు వెండి, అల్యూమినియం, ఇనుము, సీసం, టిన్, రాగి, పాదరసం మొదలగు వాటిని కూడా ఈ జాబితాకు జతచేసి ఉంటారు.

- మీ స్నేహితులలో ఎవరైనా ఆ లోహాల జాబితాలో స్టీల్ (steel) ను చేర్చారా?
- స్టీల్‌ను మీరు లోహంగా భావిస్తున్నారా?

ఈ అధ్యాయం పూర్తయిన తర్వాత ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సమాధానం చెప్పగలిగేలా ఇప్పుడు మనం **లోహాల** ధర్మాలను పరిశీలిద్దాం. అదేవిధంగా **అలోహాలు** అనే మరొక రకమైన పదార్థాలను గురించి కూడా తెలుసుకుందాం. అవి మీకు కొత్తవై ఉండొచ్చు.

మీరు రాసిన వివిధ పదార్థాల జాబితాను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

- పదార్థాలన్నీ ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?
- అవన్నీ ప్రకాశవంతంగా మెరుస్తున్నాయా?
- అవి గట్టిగా ఉన్నాయా లేదా మెత్తగా ఉన్నాయా?
- వాటిని సులువుగా ముక్కలుగా చేయగలమా?
- వాటి లక్షణాలను బట్టి ఆ వస్తువులను రెండు సమూహాలుగా విభజించవచ్చా?

ఇపుడు మనం ఈ పదార్థాలను రెండు సమూహాలుగా విభజించి వాటి ధర్మాలను వివరంగా చర్చిద్దాం.

భౌతిక ధర్మాలు

A9A6BC

ఈ విభాగాన్ని మొదలు పెట్టే ముందు వివిధ కృత్యాల కొరకు మీరు ఇనుప ముక్కలు, రాగి తీగ, జింకు ముక్కలు, గంధకం, అల్యూమినియం, కార్బన్, మెగ్నీషియం తీగ, అయోడిన్ మొదలైనవి సేకరించవలసి ఉంది.

SCERT TELANGANA

రూపం (Appearance)

క్రింది తరగతులలో ప్రకాశవంతమైన ఉపరితలం కలిగి ఉండి కాంతిని పరావర్తనం చేయగలిగే పదార్థాలను **ద్యుతిగుణం** గల పదార్థాలు (lustrous material) అని, ప్రకాశవంతంగా లేని పదార్థాలను **ద్యుతిగుణం లేని పదార్థాలు** (Non lustrous material) అని అంటారని తెలుసుకున్నాం.

కృత్యం - 1

పదార్థాల రూపం, రంగులను పరిశీలించుట:

మీరు సేకరించిన వస్తువులను ముందుగా పరిశీలించండి. వస్తువుల రంగును కూడా చూడండి. అవి కాంతివంతంగా ఉన్నాయా లేదో నిర్ణయించి మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి. (పదార్థాల ఉపరితలం మురికిగా ఉంటే గరుకు కాగితం (Sandpaper) తో శుభ్రం చేయండి.)

పట్టిక-1

నమూనా	కాంతివంతం / కాంతివిహీనం	రంగు
ఇనుము		
జింకు		
రాగి		
గంధకం		
అల్యూమినియం		
కార్బన్		
మెగ్నీషియం		
అయోడిన్		

పట్టికలోని సమాచారాన్ని పరిశీలిస్తే కొన్ని వస్తువులు కాంతివంతంగాను, మరికొన్ని వస్తువులు కాంతి విహీనంగాను ఉన్నాయని మీరు గమనిస్తారు.

- మీరు సేకరించిన వస్తువులలో ఏ వస్తువులు గరుకు కాగితంతో శుభ్రపరచినప్పటికి ప్రకాశ వంతంగా మారలేదు?

సాధారణంగా లోహాలు ద్యుతిని ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే ద్యుతిని ప్రదర్శించే వస్తువులన్నీ లోహాలేనా? అద్దం ప్రకాశవంతమైన తలాన్ని కల్గి ఉండి కాంతి పరావర్తనం చెందిస్తుంది.

అద్దాన్ని లోహం అని అనగలమా?

అనలేం కదా! అందువల్ల ఒక వస్తువు లోహమా? కాదా? అని నిర్ణయించడానికి మరికొన్ని లక్షణాలను పరిశీలించవలసి ఉంటుంది.

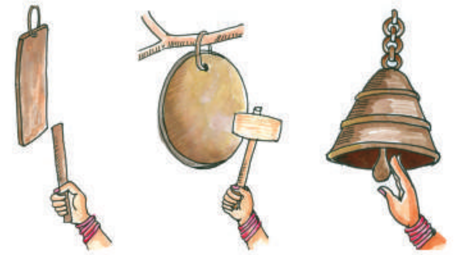
ధ్వని గుణం (Sonority)

ఆర్యన్ జామెట్రిబాక్స్‌ను తీసుకొని వెళ్తూ నేలపై జారి పడ్డాడు. అది నేలపై పడగానే శబ్దం వచ్చినట్లుగా గుర్తించాడు. ఈ శబ్దం గంట మోగినప్పుడు వచ్చే శబ్దాన్ని పోలి ఉండటం గమనించాడు.

- గుడిలో ఉన్న గంటలు లేదా పాఠశాలలో ఉన్న గంట ఏ పదార్థంతో తయారైందో గమనించారా?
- పాఠశాలలో చెక్కగంటను ఎందుకు వాడటం లేదు?
- అన్ని వస్తువులు దృఢమైన తలంపై జారవిడిస్తే ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయా?

కృత్యం - 2

కొన్ని పదార్థాల నుండి ఉత్పత్తయిన ధ్వనిని వినడం.



పటం-2

బొగ్గుముక్కను నేలపై వేసి శబ్దాన్ని వినండి.

- బొగ్గు ముక్కకు ధ్వని గుణం (sonority) ఉందని నీవు భావిస్తున్నావా?

జింక్, కాపర్, సల్ఫర్, అల్యూమినియం, కార్బన్, మెగ్నీషియం, అయోడిన్ నమూనాలను కొంత పరిమాణంలో తీసుకోండి. మీరు తీసుకొన్న నమూనాలను దృఢమైన నేలపై ఒక్కొక్కటిగా పడవేసి వరుసగా అవి ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనులను విని, పట్టిక-2లో మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-2

ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసినవి	ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయనివి

- ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే పదార్థాల మధ్య ఏం పోలికలు నీవు గమనించావు?

కొన్ని పదార్థాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయని మరికొన్ని ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయలేవని మీరు గుర్తించి ఉంటారు. ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే పదార్థాలను ధ్వనిగుణం గల పదార్థాలు (Sonorous Material) అంటాం. సాధారణంగా చాలా లోహాలు ధ్వనిగుణం గల పదార్థాలే. లోహాలు తప్ప మిగిలిన పదార్థాలకు సాధారణంగా ధ్వని గుణం ఉండదు.

ద్యుతి మరియు ధ్వనిగుణం అనే ధర్మాలు లోహాలతో ముడిపడి ఉన్నాయి. కాని అన్ని లోహాలు ఈ ధర్మాలను కలిగి ఉండనవసరం లేదు. ఉదాహరణకు పాదరసం (mercury) లోహమైనప్పటికీ శబ్దాన్ని విడుదల చేయదు. అనగా ఇది ధ్వని గుణం ఉన్న పదార్థం కాదు.

- లోహాల యొక్క ఏ ధర్మం మానవుల యొక్క దృష్టిని మొదటగా ఆకర్షించింది? ప్రాచీన కాలంలో వాడిన పనిముట్ల కథ – మనకు పై సమాచారాన్ని ఇస్తుంది.

స్తరణీయత (Malleability)

మిఠాయిలపై అలంకరించడానికి వాడే పలుచని వెండి రేకును, తినుబండారాలను ప్యాకింగ్ చేయడానికి వాడే పలుచని అల్యూమినియం రేకును మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?

కమ్మరి (Black smith) పనిచేస్తున్నప్పుడు పరిశీలించడానికి ప్రయత్నించండి. అతడు వేడిగా ఉన్న ఇనుప ముక్కను అదే పనిగా కొడుతూ దాని ఆకారం మారుస్తుంటాడు.

- మట్టిని సుత్తితో కొట్టడం ద్వారా దాని ఆకారాన్ని మనకిష్టమైన రీతిలో మార్చగలమా?

అన్ని పదార్థాలను పలుచని రేకులుగా తయారుచేయలేం.

కృత్యం – 3

పదార్థాల స్తరణీయతను గుర్తించుట

కృత్యం-2లో మీరు సేకరించిన పదార్థాలను సుత్తితో కొట్టండి. ఆ పదార్థాలలో వచ్చే మార్పులను గమనించి పట్టిక-3లో నమోదుచేయండి.

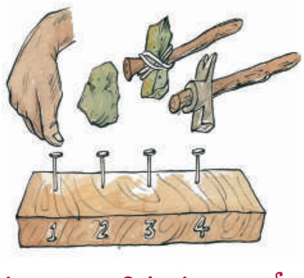
పట్టిక-3

పరిశీలించే మార్పు	పదార్థం పేరు
చదునుగా మారడం	ఇనుము, ...
ముక్కలు/పొడిగా మారడం	
ఏ మార్పు లేకుండాఉండడం	

ప్రాచీన కాలంలో వాడిన పనిముట్ల కథ

ప్రాచీన కాలంలో వాడిన పనిముట్ల కథ మీకు ధ్వని గురించిన కొన్ని విషయాలను తెలియజేస్తుంది. పనిముట్లు ఎల్లప్పుడూ లోహాలతోనే తయారవుతాయని మీరు భావిస్తున్నారా? ఆదిమ మానవులు వివిధ పనిముట్లను వారికి సులభంగా అందుబాటులో ఉన్న రాయి మరియు కలపతో తయారు చేసుకున్నారు. తరువాత కాలంలో జంతువుల ఎముకలను వాడారు.

ఆ తరువాత రాగి మరియు ఇనుము వంటి లోహాలను కనుగొన్నారు. ఈ లోహాలతో చేసిన పరికరాలు రాయి, కలప, ఎముకలతో చేసిన పరికరాల కన్నా ఎక్కువ దృఢమైనవి కావడంతో పాటు వీటిని వేడిచేసి మనకు కావాల్సిన ఆకారం, పరిమాణంలోనికి మార్చుకోవచ్చు. కావున లోహాలతో ఎన్నో రకాల పనిముట్లు తయారుచేయడానికి అవకాశం ఏర్పడింది.



పటం 3 : విభిన్న పదార్థాలతో తయారుచేసిన పనిముట్లు

సుత్తితో కొట్టినపుడు ఆ పదార్థాలలో కొన్ని చదునుగాను, కొన్ని ముక్కలుగాను లేదా పొడిగాను మారడం జరిగింది కదా!

పలుచని చదునైన రేకులుగా మార్చగలిగే పదార్థాలను **స్తరణీయ పదార్థాలు** (Malleable materials) అంటాం. లోహాలతో ముడిపడి ఉన్న ధర్మాలలో స్తరణీయత ఒకటి.

పటం 4

ఇనుము విషయంలో మీరు ఏమి గమనించారు? దీనిని మీరు చదునుగా మార్చలేకపోయినా కమ్మరి మాత్రం మార్చగలరు. అతడు దానిని సుత్తితో కొట్టడానికి ముందు వేడి చేస్తాడు. పదార్థాల స్తరణీయత వ్యాప్తి (Range of Malleability) వేరువేరుగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చు.

అల్యూమినియం, వెండి, బంగారం వంటి లోహాలు అధిక స్తరణీయతను కలిగి ఉంటాయి.

తాంతవత (Ductility)

మన నిత్యజీవితంలో వివిధ సందర్భాలలో రకరకాల తీగలను వాడుతూ ఉంటాం. పట్టిక 4లో ఇచ్చిన నమూనాలను పరిశీలించండి.

పట్టిక - 4

పదార్థం	తీగలుగా మార్చగలం (అవును/ కాదు)
ఇనుము	అవును
జింకు	
రాగి	
గంధకం	
అల్యూమినియం	
కార్బన్	
మెగ్నీషియం	
అయోడిన్	

- పట్టిక-4లోని పదార్థాలతో చేసిన తీగలను ఎప్పుడైనా చూశారా?

ఎక్కడైనా చూసి ఉంటే ఆ పదార్థం పేరుకు ఎదురుగా 'అవును' అని పట్టికలో రాయండి.

ఏఏ పదార్థాలను తీగలుగా చేయగలవో నిర్ణయించడానికి మీ ఉపాధ్యాయులు, స్నేహితులు, పెద్దల సహాయం తీసుకోండి.

పట్టికను పరిశీలిస్తే కొన్ని పదార్థాలను తీగలుగా సాగదీయవచ్చని మరికొన్నింటిని సాగదీయలేమని అర్థమవుతుంది.

పటం 5

పదార్థాన్ని సన్నని తీగలుగా మార్చగలిగే ధర్మాన్ని **తాంతవత** (Ductility) అంటాం. దాదాపు లోహాలన్నీ తాంతవత ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

- మనం విద్యుత్ వలయాలలో లోహాలతో చేసిన సంధాన తీగలను వాడతాం. సంధాన తీగలు (Conecting wires)గా లోహాలను ఉపయోగించడానికి తాంతవత అనే ధర్మం ఒక్కటే కారణమా?

ఇప్పుడు లోహాల మరొక ధర్మాన్ని పరిశీలిద్దాం.

విద్యుత్ వాహకత (Electrical Conductivity)

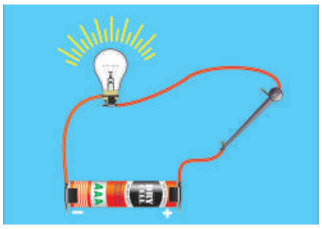
ఎలక్ట్రీషియన్ స్క్రూడ్రైవర్‌ను ఉపయోగించడం మీరు చూసే ఉంటారు.

- స్క్రూడ్రైవర్ ఏయే పదార్థాలను కలిగి ఉంది?
- స్క్రూడ్రైవర్‌కు లోహంతో చేసిన పిడి ఎందుకు ఉండదు?

కృత్యం - 4

పదార్థాల విద్యుత్ వాహకతను గుర్తించుట

బ్యాటరీ, బల్బుతో ఒక విద్యుత్ వలయాన్ని అమర్చండి. (7వ తరగతిలో మీరు నేర్చుకొన్న 'సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు' అనే పాఠ్యాంశాన్ని గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.) ఇనుపమేకును ఉపయోగించి పటం 6లో చూపినట్లు వలయాన్ని పూర్తి చేయండి.



A9J2CZ

పటం 6

బల్బు వెలుగుతుందో లేదో పరిశీలించండి. ఇలాగే ఇతర పదార్థాలతో కూడా ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి మీ పరిశీలనలను పట్టిక 5లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-5

పదార్థం	బల్బు వెలుగుతుందా? (అవును/ కాదు)
ఇనుము	
జింకు	
రాగి	
గంధకం	
అల్యూమినియం	
కార్బన్	
మెగ్నీషియం	
అయోడిన్	

- పట్టికలోని ఏ పదార్థాన్ని ఉపయోగించినా బల్బు వెలుగుతుందా?

తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేసే పదార్థాలను విద్యుత్ వాహకాలు (Electric conductors) అంటాం. అల్యూమినియం, రాగి, ఇనుము వంటి లోహాలు మంచి విద్యుత్ వాహకాలు.

ఒక ఎలక్ట్రీషియన్ కలిసి అతని వద్దనున్న పనిముట్లకు ఎలాంటి పిడులున్నాయో పరిశీలించండి.

- పిడులు ఒకే పదార్థంతో తయారయ్యాయా? అలాకాకపోతే ఎందుకు?

విద్యుత్ పనిముట్లను వాడేటప్పుడు తీసుకోవల్సిన జాగ్రత్తలను తెలుసుకోండి.

విద్యుత్ పరికరాలు, వంటపాత్రల యొక్క పిడులు లోహాలతో తయారుకావు. విద్యుత్ పరికరాలు విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రవహింపజేస్తాయి.

- వంటపాత్రలు తమగుండా దేనిని ప్రవహింపజేస్తాయి?

ఆలోచించండి - చర్చించండి

సల్ఫర్, కార్బన్, అయోడిన్‌లను ఉపయోగించి వలయాన్ని పూర్తి చేయగలరా? అవి పొడి రూపంలో ఉండొచ్చు కదా! ఒక స్ట్రాలో పొడిని బిగుతుగా నింపి దానిని వలయంలో వాడండి. ఇలాంటి ఇతర మార్గాలను ఆలోచించండి.

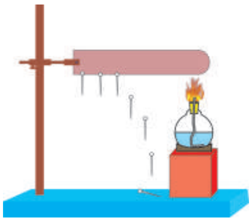
కృత్యం - 5

లోహాల ఉష్ణవాహకతను పరిశీలించుట

ఒక ఇనుపకడ్డీని తీసుకొని దానికి గుండు సూదులను మైనంతో అంటించండి (పటం-7 చూడండి). ఇనుపకడ్డీ ఒక చివరను స్టాండ్‌కు అమర్చండి. రెండవ చివరను సారాయి దీపంతో వేడిచేయండి. కొంత సేపటికి ఇనుపకడ్డీకి అంటించిన గుండుసూదులు పడిపోవడాన్ని గమనించండి.

- గుండుసూదులు ఎందుకు పడిపోయాయి?
- కడ్డీకి ఏ వైపున ఉన్న గుండు సూది ముందుగా కిందపడింది?
- దీనికి గల కారణం ఏమిటి?

SCERT, TELANGANA



పటం 7

మైనం కరగడం వల్ల గుండుసూదులు కిందపడటం గమనించవచ్చును. సారాయి దీపపు జ్వాలకు దగ్గరగా ఉన్న పిన్నులు ముందుగా కిందపడతాయి. ఈ కృత్యంలో ఇనుప కడ్డీ ఒక చివర నుండి మరొక చివరకు ఉష్ణం ప్రసరిస్తుందని స్పష్టంగా అర్థమవుతుంది. పదార్థం యొక్క ఈ ధర్మాన్ని ఉష్ణవాహకత (Conductivity of heat) అంటాం. అన్ని లోహాలు ఉష్ణవాహకతను ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే ఉష్ణవాహకత ధర్మాన్ని అన్ని లోహాలు ఒకేలా ప్రదర్శించవు. అల్యూమినియం, రాగి, ఇనుము వంటి లోహాలకు ఉండే అధిక ఉష్ణవాహకత కారణంగా వాటిని వంట పాత్రలు తయారుచేయడానికి వాడతారు.

ఇది చేయండి

మీరు ఇంతకు మునుపే సేకరించిన పదార్థాల జాబితా చూడండి. ఇంత వరకు చేసిన కృత్యాల నుంచి తెలుసుకొన్న విషయాల ఆధారంగా పట్టిక-6ను పూర్తి చేయండి.

సాధారణంగా ఎక్కువ శాతం లోహాలు ద్యుతి, ధ్వని గుణం, తాంతవత, స్తరణీయత, ఉష్ణవాహకత, విద్యుత్‌వాహకత వంటి ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. సాధారణంగా అలోహాలు (Non metals) ఇటువంటి ధర్మాలను కలిగి ఉండవు.

A9SXEH

మనం ఇప్పటి వరకు తెలుసుకొన్న ధర్మాలన్నీ పదార్థాల భౌతిక ధర్మాలు. ఈ ధర్మాలు విశ్వసనీయ మైనవి (Reliable) అయినప్పటికి ఒక పదార్థం లోహమా? లేక అలోహమా? అని తెలుసుకోవాలంటే ఇవి మాత్రమే సరిపోవు. ఇచ్చిన పదార్థం లోహ స్వభావం కలిగి ఉందా? లేదా? అని నిర్ధారించడానికి రసాయన ధర్మాలు మంచి సూచికలు. (Indicators)

లోహాల రసాయన ధర్మాలు (Chemical properties of metals)

లోహాలు, అలోహాలు ఇతర పదార్థాలతో చర్య పొందినపుడు ఏం జరుగుతుందో ఇప్పుడు పరిశీలిద్దాం.

లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం : లోహాలు, అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో జరిపే చర్యలను తెలుసుకొనుట.

కావలిసిన పరికరాలు : ఒక లోహపు ముక్క (మెగ్నీషియం), కొద్ది పరిమాణంలో అలోహం (సల్ఫర్), సారాదీపం లేదా బున్‌సెన్ బర్నర్, లిట్మస్ కాగితాలు, పెట్రిడిష్, డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్, గాజు జాడి మొదలైనవి.

పట్టిక-6

పదార్థాలు	ద్యుతి	ధ్వని గుణం	ఉష్ణవాహకత	విద్యుత్ వాహకత్వం	స్తరణీయత	తాంతవత
ఇనుము						
జింకు						
రాగి						
గంధకం						
అల్యూమినియం						
కార్బన్						
మెగ్నీషియం						
అయోడిన్						

SCERT, TELANGANA

నిర్వహణ విధానం :

- మెగ్నీషియం తీగముక్కను తీసుకొని దాని భౌతిక స్వరూపాన్ని (Appearance) నమోదు చేయండి. ఆ తీగను మండించండి. చర్యజరిగిన తరువాత భౌతిక స్వరూపంలో వచ్చిన మార్పును నమోదు చేయండి.
- కాల్చిన తర్వాత ఏర్పడిన బూడిదను స్వచ్ఛమైన నీటిలో (Distilled water) కలపండి. ఏర్పడిన ద్రావణాన్ని ఎరుపు మరియు నీలి రంగు లిట్మస్ కాగితాలతో పరీక్షించి ఫలితాన్ని పట్టిక 7 లో నమోదు చేయండి.
- కొద్దిగా గంధకపు పొడిని డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్‌లో తీసుకొని మండించండి. (సీసాలకు ఉండే లోహపు మూత చుట్టూ ఒక గట్టి ఇనుము లేదా రాగి తీగను చుట్టి డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్‌ను తయారు చేయవచ్చు)

జాగ్రత్త : సల్ఫర్‌ను మండించినపుడు ఏర్పడే వాయువును పీల్చకండి. ప్రమాదకరం.

- గంధకం మండటం ప్రారంభం కావడంతోనే స్పూన్‌ను ఒక వాయు సంగ్రహణ జాడీలో చేర్చి మూత బిగించండి. కొద్దిసేపటి తర్వాత స్పూన్‌ను తీసివేసి వాయువు బయటకు పోకుండ జాగ్రత్తగా మూత పెట్టండి. జాడీలో కొద్దిగా నీరు కలిపి వెంటనే మూత పెట్టండి. జాడీని బాగా కలిపి ఆ ద్రావణాన్ని ఎరుపు, నీలి రంగు లిట్మస్ కాగితాలతో పరీక్షించి ఫలితాలను పట్టిక 7లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక - 7

పదార్థాలు	చర్యకు ముందు భౌతిక స్వరూపం	చర్య తరువాత భౌతిక స్వరూపం	లిట్మస్ కాగితంపై ప్రభావం
మెగ్నీషియం			
సల్ఫర్			

పటం - 8

- ఏం జరిగింది?

పదార్థాలను మండించినపుడు అవి గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి వివిధ కొత్త పదార్థాలను ఏర్పరచాయి.

మెగ్నీషియం + ఆక్సిజన్ ⟶ మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్
(ఘ) (వా) (ఘ)

సల్ఫర్ + ఆక్సిజన్ ⟶ సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్
(ఘ) (వా) (వా)

పై రసాయనిక చర్యలలో ఏర్పడిన రెండు పదార్థాలు కూడా ఆక్సైడ్‌లే. వీటి స్వభావం ఒకే రకంగా ఉందా? వీటిని లిట్మస్‌తో పరీక్షించినట్లయితే మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ ఎరుపు లిట్మస్‌ను నీలి రంగులోకి, సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ నీలి

SCERT TELANGANA

లిట్మస్‌ను ఎరుపు రంగులోకి మారుస్తాయి. కనుక మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్‌ను క్షారఆక్సైడ్‌గాను సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్‌ను ఆమ్లఆక్సైడ్‌గాను చెప్పవచ్చు.

ఈ చర్యల ద్వారా అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి ఆమ్ల స్వభావం కలిగిఉన్న ఆక్సైడ్‌లను ఇస్తాయనీ లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి క్షార స్వభావం ఉన్న ఆక్సైడ్‌లను ఇస్తాయనీ మనకు అర్థం అవుతుంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

మానవ శరీరం లోహమా? అలోహమా?

మానవ శరీరం అధిక భాగం నీటిని కల్గి వుంటుంది. మానవ శరీర ద్రవ్యరాశిలో అధిక శాతం ఉన్న మూలకం ఆక్సిజన్. రెండవది కర్బనపు అణువులలో ప్రాథమిక మూలకమైన కార్బన్. మన శరీరం ద్రవ్యరాశిలో (99%) కేవలం ఆరు మూలకాలతో నిండి ఉంటుంది. అందులో ఆక్సిజన్ (65%), కార్బన్ (18%), హైడ్రోజన్ (10%), నైట్రోజన్ (3%), కాల్షియం (1.5%), ఫాస్పరస్ (1.0%) పాళ్ళలో ఉంటాయి. మానవ శరీరం లోహమా? అలోహమా? అనేది నిర్ణయించగలమా?

లోహాలు తుప్పు పట్టడం (Rusting of metals)

మనం 7వ తరగతిలో తుప్పు పట్టడం గురించి వివరంగా నేర్చుకున్నాం. ఇనుప వస్తువులు గాలిలోని తేమ, ఆక్సిజన్‌లతో చర్య జరిపినపుడు వాటిపై తుప్పు ఏర్పడుతుంది. వస్తువులకు రంగువేస్తే అవి గాలిలోని తేమ, ఆక్సిజన్‌లతో చర్య జరపలేవు. కావున తుప్పు పట్టకుండా ఉంటాయి. వస్తువులకు వేసిన రంగు కొంతమేర తొలగిపోతే ఆ ప్రాంతంలో తుప్పు పడుతుంది.

ఇదే విధమైన చర్య ఇతర లోహాలతో కూడా జరుగుతుంది. మెగ్నీషియం తీగను గాలిలో ఉంచినపుడు దాని మెరుపును కోల్పోతుంది. దానిని ముక్కలుగా చేసినప్పుడు ప్రకాశవంతంగా కనిపించడాన్ని మనం గమనించవచ్చు.

వెండి వస్తువులు, ఆభరణాలు కొంత కాలం తర్వాత నల్లగా మారి మెరుపు కోల్పోతాయి. అట్లాగే రాగి విగ్రహాలు మరియు వంట పాత్రలు మెరుపును కోల్పోయి, ఆకు పచ్చగా మారతాయి. అన్ని లోహాలు గాలితో చర్య జరుపుతాయి. కాని బంగారు ఆభరణాలు మెరుపును కోల్పోవు.

- బంగారం మెరుపును కోల్పోకుండా ఉండడానికి కారణం ఏమిటి?

వివిధ లోహాలు గాలిలోని అంశీభూతాలతో వివిధ రకాలుగా, వివిధ వేగాలతో చర్య జరుపుతాయి. బంగారం, ప్లాటినమ్ వంటి కొన్ని లోహాలు గాలితో చర్య జరపవు. అందుకే అవి తుప్పు పట్టవు.

కృత్యం-6

లోహాలు నీటితో చర్య

(గమనిక: ఈ ప్రయోగాన్ని ఉపాధ్యాయుడు మాత్రమే నిర్వహించాలి. సోడియం చాలా క్రియాశీలక మైనది, ప్రమాదకరమైనది. విద్యార్థులు ప్రయోగాన్ని దూరం నుండి పరిశీలించాలి)

500 మి.లీ. బీకరు లేదా గాజు తొట్టిని సగంవరకు నీటితో నింపండి. కిరోసిన్‌లో నిలువచేసిన సోడియంను వడపోత కాగితంపై ఉంచి కిరోసిన్ అంతా ఇంకి పోయిన తరువాత ఒక చిన్న సోడియం ముక్కను కత్తిరించి కొంచెం దూరంగా నిలబడి ఆ ముక్కను శ్రావణంతో నీటిలో వేయండి. (మిగిలిన సోడియం ముక్కను జాగ్రత్తగా తిరిగి కిరోసిన్‌లోనే వేయండి.)

పటం - 9

SCERT, TELANGANA

బీకరులో వుంచిన సోడియం నీటిపై తేలుతూ టపటప మని శబ్దం చేస్తుంది. దీనిని బట్టి సోడియం నీటితో వేగంగా చర్య జరుపుతున్నట్లు తెలుస్తుంది. చర్య పూర్తయిన తర్వాత లిట్మస్ కాగితంతో ద్రావణాన్ని పరీక్షించండి.

ఇదే పరీక్షను అల్యూమినియం లేదా ఇనుముతో కూడా చేయండి. ఐదు నిమిషాల తరువాత కూడ ఏ విధమైన తేడా మీరు గమనించలేరు. ఎందుకంటే ఈ లోహాలు నీటితో చాలా నెమ్మదిగా చర్య జరుపుతాయి.

- అలోహాలు నీటితో చర్య జరుపుతాయా? సాధారణంగా అలోహాలు నీటితో చర్య జరపవు (ఫ్లోరిన్, క్లోరిన్ తప్ప).

కృత్యం-7

ఆమ్లాలతో చర్యలు

పట్టిక-8

నమూనా	సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య	సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్య
ఇనుము		
జింకు		
రాగి		
గంధకం		
అల్యూమినియం		
కార్బన్		
మెగ్నీషియం		
అయోడిన్		

పట్టిక 8 లో పేర్కొన్న నమూనాలను వేర్వేరు పరీక్ష నాళికలలో తీసుకోండి. ప్రతి పరీక్షనాళికలో 5 మి.లీ. సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంను డ్రాపర్ (Dropper) సహాయంతో కలపండి.

కొద్దిసేపు పరీక్ష నాళికలలోని చర్యలను పరిశీలించండి. మీరు ఏ విధమైన చర్యను గమనించకపోతే పరీక్షనాళికను కొద్దిసేపు సన్ననిమంటపై వేడిచేసి చూడండి. అప్పటికీ ఏ విధమైన చర్య గమనించక పోతే 5మి.లీ. గాఢ హైడ్రో క్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి. తర్వాత పరీక్షనాళిక పైభాగంలో మండుతున్న అగ్గిపుల్లని ఉంచండి. ఏం జరుగుతుందో పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక 8 లో నమోదు చేయండి.

పటం - 10

- ఈ చర్యలలో ఏవైనా తేడాలు గమనించారా ?
- వెలుగుతున్న అగ్గిపుల్ల తో 'టప్' మని శబ్దాన్ని ఎప్పుడు గమనించారు?

ఈ శబ్దం చర్యలో హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదలను సూచిస్తుంది.

కొన్ని లోహాలు సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి. కాని సాధారణంగా అలోహాలు మాత్రం ఆమ్లాలతో చర్య జరపవు.

ఇదేవిధంగా మీరు తీసుకున్న పదార్థ నమూనాలను సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముతో కూడా చర్య నొందించి పరిశీలనలను పట్టిక-8లో నమోదు చేయండి.

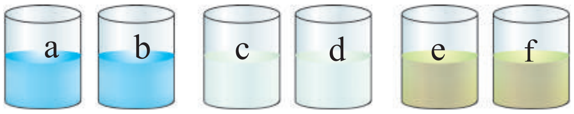
కృత్యం-8

లోహాల చర్యాశీలత

ఇప్పటివరకు కొన్ని లోహాలు గాలితో చర్య జరుపుతాయని, మరికొన్ని చర్య జరపవని తెలుసుకున్నాం. మెగ్నీషియం వంటి కొన్ని లోహాలు వేగంగా చర్య జరిపితే వెండి మరియు రాగి వంటి లోహాలు మందకొడిగా చర్య జరుపుతాయి. అదేవిధంగా విభిన్న లోహాలు నీటితోను, ఆమ్లాలతోను చర్య జరపటానికి తీసుకునే సమయం వేర్వేరుగా ఉంటుంది. ఇపుడు మనం లోహాల చర్యాశీలతను పరిశీలిద్దాం.

SCERT, TELANGANA

ఆరు బీకరులను తీసుకొని, వాటిని a, b, c, d e f స్టిక్కర్లతో గుర్తించండి. ప్రతి బీకరులో 50 మి.లీ. నీరు తీసుకోండి. a, b బీకర్లలో కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని c, d బీకర్లలో జింక్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని మిగిలిన e, f బీకర్లల్లో ఐరన్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని తయారు చేయాలి.



పటం-11

a, e బీకర్లలో జింక్ ముక్కలను,

b, d బీకర్లలో ఇనుప ముక్కలను

c, f బీకర్లలో రాగి ముక్కలను వేయండి.

కొద్దిసేపు బీకర్లను కదల్చకుండా వుంచండి.

బీకర్లలో గల ద్రావణాల రంగులో జరిగే మార్పులను పరిశీలించి పట్టిక 9 లో నమోదు చేయండి

పట్టిక-9

ద్రావణాలు	పరిశీలనలు
a బీకరు	
b బీకరు	
c బీకరు	
d బీకరు	
e బీకరు	
f బీకరు	

'a' బీకరు లో నీలిరంగు కాపర్ సల్ఫేట్ అదృశ్యమై ఎర్రని కాపర్ పొడి అడుగు భాగంలో చేరుతుంది.

'b' బీకరులో కాపర్ సల్ఫేట్‌కు ఇనుప ముక్కలను కలిపిన తరువాత ఇనుప ముక్కలపైన బీకరు అడుగు భాగంలో ఎర్రని కాపర్ అవక్షేపం గుర్తించవచ్చు. బీకరులో లేత అకుపచ్చ రంగు గల ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.

- ఈ మార్పులకు కారణం ఏమై ఉండవచ్చు?

'a' బీకరులో కాపర్ సల్ఫేట్‌లోని కాపర్‌ను జింక్ స్థానభ్రంశం చెందించి రంగులేని జింక్ సల్ఫేట్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇంకో విధంగా చెప్పాలంటే, a బీకరులో కాపర్ ను జింక్ స్థానభ్రంశం చెందించింది. b బీకరులో కాపర్‌ను ఇనుము స్థానభ్రంశంచెందించింది. లేత ఆకుపచ్చ రంగుగల ఐరన్ సల్ఫేట్ ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. 'e' బీకరులో ఐరన్ సల్ఫేట్ ద్రావణం నుండి ఐరన్‌ను జింక్ స్థానభ్రంశం చెందించింది.

కాపర్ సల్ఫేట్+జింక్ →జింక్ సల్ఫేట్+కాపర్

కాపర్ సల్ఫేట్+ఐరన్ → ఐరన్ సల్ఫేట్+కాపర్

ఐరన్ సల్ఫేట్+జింక్ → జింక్ సల్ఫేట్+ఐరన్

a, b బీకరులలో చర్యల మాదిరిగానే 'c' బీకరులో జింక్‌ను కాపర్, 'd' బీకరులో జింక్‌ను ఐరన్, 'f' బీకరులో రాగి, ఇనుమును స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయా?

- c,d,f బీకర్లలో మీరేమైన తేడాలు గమనించారా?

మిగిలిన మూడు బీకరులలో (c,d,f) మనం ఎలాంటి మార్పును గమనించలేదు. దీన్ని బట్టి కింది విధంగా భావించవచ్చు.

i. జింక్ సల్ఫేట్ నుండి జింక్‌ను తొలగించే సామర్థ్యం కాపర్‌కు లేదు (బీకరు 'c').

ii. అలాగే ఐరన్ సల్ఫేట్ నుండి ఐరన్‌ను తొలగించే సామర్థ్యం కాపర్‌కు లేదు (బీకరు 'f').

iii. ఇదేవిధంగా జింక్ సల్ఫేట్ నుండి జింక్‌ను తొలగించే సామర్థ్యం ఐరన్‌కు లేదు అని మనకు అర్థమవుతుంది (బీకరు 'd').

పై రసాయన చర్యల నుండి ఎక్కువ చర్యాశీలత గల లోహమైన జింక్ తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలైన రాగి మరియు ఇనుములను వాటి ద్రావణాల నుండి స్థానభ్రంశం చెందిస్తుందని, కానీ తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహమైన రాగి ఎక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలైన ఇనుము, జింక్‌లను స్థానభ్రంశం చెందించలేదని తెలుస్తుంది. అలాగే తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహమైన ఇనుము ఎక్కువ చర్యాశీలత గల జింక్‌ను జింక్ సల్ఫేట్ ద్రావణం నుండి స్థానభ్రంశం చెందించలేదు.

లోహాల చర్యాశీలత క్రమం:

జింక్ > ఇనుము > రాగి.

SCERT, TELANGANA

అలోహాల కొన్ని ఉపయోగాలు

AN1D7Q

లోహాల యొక్క ఉపయోగాలు మనందరికీ తెలిసినవే. అయితే అలోహాలతో కూడా ఎన్నో ఉపయోగాలున్నాయి. ఇచ్చట మనం మూడు అలోహాలను (సల్ఫర్, కార్బన్, అయోడిన్) గురించి మాత్రమే చదువుకున్నాం.

ఇప్పుడు వీటి ఉపయోగాల గురించి తెలుసుకుందాం. సల్ఫర్‌ను బాణాసంచా, మందుగుండు సామాగ్రి, గన్ పౌడర్, అగ్గిపెట్టెలు మరియు యాంటి సెప్టిక్ ఆయింట్ మెంట్‌లు మొదలగువాటిని తయారు చేయడానికి వినియోగిస్తారు. ఉల్లిపాయలు, వెల్లుల్లి, గుడ్డు, వెంట్రుకలు మరియు చేతి గోళ్లలో సల్ఫర్ ఉంటుంది.

శుద్ధిచేయబడిన కార్బన్‌ను విరంజనకారిగా ఉపయోగిస్తాం. అలాగే నీటిని శుద్ధి చేసే విధానాలలో దీనిని వాడతాం.

ఆల్కహాల్‌తో కలిసిన అయోడిన్ (టింక్చర్ అయోడిన్) ను వైద్య అవసరాలకు ఉపయోగిస్తాం.

లోహాల ఉపయోగాలు

మిఠాయిలపై అలంకరించడానికి పలుచని వెండి రేకును, తినుబండారాలను ప్యాకింగ్ చేయడానికి చాక్లెట్ రేపర్లకు పలుచని అల్యూమినియం రేకును ఉపయోగించడం మీరెప్పుడైనా చూశారా?

అల్యూమినియం మరియు రాగి మిశ్రమ పదార్థాన్ని నాణాలు (Coins), పతకాలు (medals), విగ్రహాల తయారిలో వాడతారు. జింక్ మరియు ఇనుము మిశ్రమ పదార్థాన్ని ఇనుపరేకుల తయారీలో వాడతారు. చాలా వ్యవసాయ పనిముట్లు ఇనుప లోహంతో చేసినవే. లోహాలకు ఉండే స్తరణీయత, తాంతవత అనే లక్షణాలచేత వీటిని విద్యుత్ పరికరాలు, ఆటో మొబైల్స్, శాటిలైట్, విమానాలు, వంటపాత్రలు, యంత్రభాగాలు, అలంకరణ సామాగ్రి తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

చేసి చూడండి

ప్రయోగశాలలో వాడే ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలలో మీకు తెలిసిన పేర్లను ఒక్కసారి గుర్తు చేసుకోండి. వాటి పేర్లను రాసి వాటిలో గల లోహాలు మరియు అలోహాలను గుర్తించండి. ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపినపుడు ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరిచే వాటిని గుర్తించి పట్టిక 10లో రాయండి. మీ ఉపాధ్యాయుని సహాయం తీసుకోండి.

మీరెప్పుడైనా మూలకాల ఆవర్తనపట్టిక చూశారా? ఇప్పటివరకు నేర్చుకున్న లోహాలు, అలోహాలను ఆవర్తన పట్టికలో గుర్తించండి.

పట్టిక - 10

క్ర.సం.	క్షారం	అందులో గలలోహం	ఆమ్లం	అందులో గల అలోహం
1	కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్	కాల్షియం	సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం	సల్ఫర్

కీలక పదాలు

లోహాలు, అలోహాలు, ద్యుతి, ధ్వనిగుణం (Sonority) స్తరణీయత, తాంతవత, ఉష్ణ వాహకాలు, విద్యుత్తు వాహకాలు, లోహ ఆక్సైడ్‌లు, అలోహ ఆక్సైడ్‌లు, స్థానభ్రంశ చర్యలు.

SCERT, TELANGANA

మనమేం నేర్చుకున్నాం?

- పదార్థాల ఉపరితలంపై కాంతి పరావర్తనం చెందినపుడు మెరిసే గుణం గల పదార్థాలను ద్యుతి పదార్థాలు (Lustrous materials) అంటాం. ఆ విధంగా మెరవని పదార్థాలను ద్యుతి గుణంలేని (Non lustrous) పదార్థాలంటాం.
- రేకులుగా సాగగొట్టగలిగే పదార్థ ధర్మాన్ని స్తరణీయత అంటాం.
- పదార్థాలను సన్నని తీగలుగా సాగదీయగలిగే ధర్మాన్ని తాంతవత అంటాం.
- వస్తువులను నేలపై పడవేసినపుడు శబ్దం చేస్తే వాటిని ధ్వని గుణం గల పదార్థాలు అంటాం.
- దాదాపు లోహాలన్నీ ద్యుతి, ధ్వని గుణం, దృఢత్వం, స్తరణీయత, తాంతవత, ఉష్ణ వాహకత, విద్యుత్ వాహకత ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు రాగి, మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం, ఐరన్ మరియు జింక్ మొదలైనవి.
- కొన్ని లోహాలు గాలిలోని కొన్ని అంశీభూతాలతో వివిధ రకాలుగా, వివిధ వేగాలతో, వివిధ పరిస్థితులలో చర్య జరుపుతాయి.
- బంగారం మరియు ప్లాటినమ్ వంటి లోహాలు గాలితో చర్య జరపవు.
- కొన్ని లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి.
- లోహాలు వాటి చర్యశీలత అనుసరించి ఒకదానికొకటి స్థానభ్రంశం చెందుతాయి.
- అలోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా ఆమ్ల స్వభావాన్ని, లోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా క్షారస్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకోండి

CS4VB2

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. తాంతవతను వివరించండి. (AS_1)
2. సరైన ఉదాహరణలలో లోహాల భౌతిక ధర్మాలను వివరించండి. (AS_1)
3. పదార్థాల విద్యుత్ వాహకత గుర్తించు కృత్యం పటం గీయండి. (AS_1)

SCERT, TELANGANA

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. మీకు రెండు పదార్థాలు ఇచ్చినప్పుడు అందులో ఏది లోహమో? ఏది అలోహమో? ఎలా నిర్ణయిస్తారు? (AS_1)
2. ఆభరణాల తయారీకి ఏ లోహాలు వాడతారు? ఎందుకు? (AS_1)
3. పెనమునకు ఇనుప హాండిల్ ఎందుకు వాడరు? (AS_1)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. లోహ మరియు అలోహ వ్యర్థాల వలన పర్యావరణం కలుషితం అవుతుంది. ఈ వాక్యాన్ని సమర్థిస్తారా? అయితే సరైన ఉదాహరణల ద్వారా వివరించండి. (AS_7)
2. ఒక రసాయన చర్యలో జింక్ సల్ఫేట్ నుండి జింక్‌ను ఐరన్ స్థానభ్రంశం చేయలేకపోయింది. దీనికి కారణం ఏమై ఉంటుంది. (AS_2)
3. లోహాల స్తరణీయత ధర్మం మన నిత్య జీవితంలో ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది. (AS_7)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. స్వభావపరంగా సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ( )
   ఎ) క్షార ఆక్సైడ్
   బి) ఆమ్ల ఆక్సైడ్
   సి) తటస్థ ఆక్సైడ్
   డి) ద్వంద్వ స్వభావ ఆక్సైడ్
2. చాలా వరకు లోహాలు లభ్యమయ్యే స్థితి ( )
   ఎ) ద్రవ బి) ఘన
   సి) వాయు డి) ప్లాస్మా
3. కొన్ని లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపినప్పుడు విడుదల చేసే వాయువు ( )
   ఎ) హైడ్రోజన్ బి) ఆక్సీజన్
   సి) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ డి) నైట్రోజన్
4. అలోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా కలిగి ఉండే స్వభావం ( )
   ఎ) క్షార స్వభావం
   బి) ఆమ్ల స్వభావం
   సి) తటస్థ స్వభావం
   డి) ద్వంద్వ స్వభావం

SCERT, TELANGANA

ప్రయోగాలు

1. లోహాలు, అలోహాలు ఆక్సీజన్‌తో జరిపే చర్యలను గురించి తెలుసుకొను ప్రయోగమును నిర్వహించుము.
2. లోహాలు, ఆలోహాలను గుర్తించడానికి వాటి ఆక్సైడ్‌ల స్వభావం ఉపయోగపడుతుంది. దీనిని ప్రయోగము ద్వారా వివరించుము.
3. పదార్థాల విద్యుత్ వాహకతను ప్రయోగ పూర్వకంగా గుర్తించుము.

ప్రాజెక్టు పనులు

1. నిత్యజీవితంలో మనం వాడే లోహాల యొక్క జాబితా వాటి ఉపయోగాలు సమాచారం సేకరించి నివేదిక రాయండి.
2. లోహాలు లేని మానవ జీవితం ఎట్లా ఉంటుందో ఊహించి ఒక నివేదిక తయారు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం
5

ధ్వని

ప్రతిరోజు మనం వివిధ శబ్దాలను వింటుంటాం. ఉదాహరణకు మానవుల మాటలు, పక్షుల కిలకిలా రావాలు, జంతువుల అరుపులు, ఆటోలు, బస్సులు, లారీలు, రైళ్ళు, ట్రాక్టర్ల వంటి వాటి నుండి వచ్చే శబ్దాలు, బహిరంగ ప్రదేశాల్లో లౌడ్ స్పీకర్లు, టెలివిజన్ నుండి వచ్చే సంగీతం ఇలా అనేక రకాలైన శబ్దాలు మనకు వినబడు తుంటాయి. మన జీవితం వివిధ ధ్వనులతో ముడిపడి ఉంది. మన పరిసరాలు వివిధ ధ్వనులతో నిండి ఉన్నాయి. మన జీవితాల్లో ధ్వని ముఖ్యమైన పాత్రను పోషిస్తుంది. ధ్వనుల ద్వారానే మనం ఇతరులతో మన అభిప్రాయాలు పంచుకో గలుగుతున్నాం. (సాధారణంగా 'ధ్వని'కి బదులుగా 'శబ్దం' అనే పదాన్ని తరచుగా వాడుతుంటాం).

మీ చుట్టుప్రక్కల ప్రాంతాల్లో మీరు వినే ధ్వనుల పట్టిక తయారు చేయండి.

- ధ్వనులు ఎలా పుడతాయి?
- ధ్వనులు ఒక చోటి నుండి మరొక చోటికి ఎలా ప్రయాణించగలుగుతున్నాయి?
- ప్రకృతిలోని అన్ని ధ్వనులను మనం వినగలుగు తున్నామా?

ఈ అధ్యాయంలో మనం ఇలాంటి మరికొన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలను తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నిద్దాం

ANA99D

ధ్వని ఉత్పత్తి

కృత్యం - 1

ధ్వనిని విని, దాని జనకాన్ని ఊహించుట

కొద్దిసేపు నిశ్శబ్దంగా ఉండి, మీకు వినిపించే ధ్వనులను వినండి. ఆయా ధ్వనులు, ఏఏ వస్తువుల, జంతువుల నుండి ఉత్పత్తి అయిఉంటాయో ఊహించి పట్టిక-1లో రాయండి.

పట్టిక-1

విన్న ధ్వని	ధ్వని జనకం
నెమ్మదిగా మొరుగుట	దూరంగా ఉన్న కుక్క
గంట ధ్వని	

కృత్యం - 2

వివిధ ధ్వనులను గుర్తించడం

ఒక విద్యార్థిని పిలిచి నల్లబల్ల వైపు తిరిగి నిలబడమని చెప్పండి. (అనగా తరగతిలోని పిల్లలకు అతని వీపు కనబడుతుండాలి). మిగిలిన విద్యార్థులను వివిధ రకాల ధ్వనులను ఒకరి తరువాత ఒకరిని చేయమని చెప్పండి. నల్లబల్ల వద్దనున్న విద్యార్థి తాను విన్న ధ్వనులను ఆ ధ్వనులు ఉత్పత్తి అయిన విధానాన్ని పట్టిక-2 మాదిరిగా నల్లబల్లపై రాయమని చెప్పండి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక 2

	విన్న ధ్వని	ధ్వని ఉత్పత్తి అయిన విధానం
1.	గలగల	ఒక రేకు పెట్టెలో రాళ్లు వేసి ఊపడం వల్ల
2.	ఈల ధ్వని	ఒక విద్యార్థి నోటితో శబ్దం చేయడంవల్ల
3.		టేబుల్‌పై స్కేలుతో కొట్టడంవల్ల
4.		నేలపై బూటు/చెప్పుకాలితో కొట్టడం వల్ల
5.		
6.		

- ధ్వని జనకాన్నిచూడకుండా నల్లబల్ల వద్ద ఉన్న విద్యార్థి ధ్వని జనకాన్ని ఎలా గుర్తించగలుగుతున్నాడు?

మీరు నిత్య జీవితంలో వివిధ ధ్వని జనకాలను గమనించి ఉంటారు కదా! మీరు మరికొన్ని ధ్వనులను విని వాటి జనకాలను గుర్తించి ఒక జాబితాను తయారు చేయండి.

- వస్తువులు ధ్వనులను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి?
- లోహాలతో చేయబడిన వస్తువులను సుత్తితో కొట్టినప్పుడు లేదా వాటిని కాంక్రీట్ నేలపై కొంత ఎత్తు నుండి పడేసినపుడు ఏం జరుగుతుంది?
- పిల్లనగ్రోవి, ఈల పీక (Whistle) లు ధ్వనిని ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి?
- ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తున్న వస్తువును తాకినప్పుడు మీకు ఎలాంటి అనుభూతి కలుగుతుంది?

కృత్యం - 3

కంపించే వస్తువు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయడం

ఒక లోహపు గంటను (పూజ గదిలో ఉపయోగించే గంట లేదా మీ పాఠశాలలో ఉన్న గంట) మోగించి దాని నుండి వచ్చే ధ్వనిని జాగ్రత్తగా వినండి. పటం-1లో చూపిన విధంగా ఇప్పుడు గంటను గట్టిగా పట్టుకొని మరల దాన్ని మోగించండి.

- దాని నుండి వచ్చే ధ్వని మీకు వినిపిస్తోందా?
- ఈ రెండు సందర్భాలలో ధ్వనిలో ఏదైనా మార్పు ఉందా?

గంట మ్రోగుతున్నపుడు మీ చేతులకెలా అనిపిస్తోంది? మీ చేతులను తీసివేసి మళ్లీ గంటను మోగించండి. శబ్దంలో ఏదైనా మార్పు ఉందా? ఎందుకు?

పటం-1
గంటమోగేటప్పుడు దాని కంపనాలను గుర్తించుట

SCERT, TELANGANA

కింది కృత్యాలను చేద్దాం

1. పటం–2లో చూపినట్లు అగ్గి పెట్టె లోపలి భాగానికి ఒక రబ్బరు బ్యాండు బిగుతుగా ఉండేట్లు అమర్చండి. రబ్బరు బ్యాండును లాగి వదలి దానిని మీ చెవి దగ్గరగా పెట్టుకోండి.

పటం – 2 : అగ్గిపెట్టెకు కట్టిన రబ్బరుబ్యాండు నుండి వచ్చే ధ్వనిని వినడం

- మీకేదైనా ధ్వని వినిపిస్తోందా?
- మీ చేతిలో ఏదైనా కంపిస్తున్నట్లు అనిపిస్తుందా?

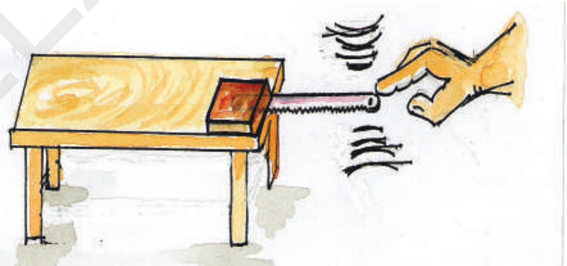
2. పటం–3లో చూపినట్లు మీ నోటు బుక్‌లో కాగితాల మధ్యకు నోటితో గాలి ఊదండి. ఏం జరుగుతుంది? ఇలా చేసినపుడు ఏదైనా ధ్వని ఉత్పత్తి అయిందా? నోట్‌బుక్‌లో ఏమైనా కంపనాలను మీరు గమనించారా ?

పటం–3 : కాగితాల మధ్యకు గాలి ఊదుట

3. ఒక పళ్లెంలో నీరు పోయండి. నీరు నిలకడగా ఉండేవరకు ఆగండి. పటం–4లో చూపినట్లు పళ్లెం అంచును ఒక చెంచాతో కొట్టండి. ఏం గమనించారు? మీరు ఏదైనా ధ్వనిని విన్నారా? ఈ సందర్భంలో మీరు కంపనాలను ఎక్కడ గుర్తించారు?

పటం–4: పళ్ళెం అంచును చెంచాతో కొట్టడం

4. పటం–5లో చూపినట్లు ఒక టేబుల్, ఇటుకకు మధ్యలో ఒక చిన్న రంపాన్ని (hack-saw blade) ఉంచండి. ఆ రంపాన్ని గట్టిగా వత్తి ఒక్కసారిగా వదలండి ఏం జరుగుతుంది? అది ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసిందా? ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తున్నప్పుడు రంపం ఏ స్థితిలో ఉంది?



పటం–5 కంపించే రంపం ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయుట

- పై కృత్యాల ద్వారా మీరేం గమనించారు?
- ఆయా వస్తువుల్లో ఎలాంటి మార్పులు కలిగాయి?

ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసేటప్పుడు వస్తువులు కంపించడం మీరు గమనించే ఉంటారు. ఆ వస్తువులను తాకడం వల్ల మీరు కంపనాలను గుర్తించగలరు. పళ్లెంలోని నీటిలో, పుస్తకంలోని కాగితాలలో కంపనాలను మనం చూడగలం. అదే విధంగా రంపం (hack-saw blade) లోని కంపనాలను కూడా పరిశీలించాం. వీటిని బట్టి కంపనం చేస్తున్న వస్తువు నుండి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుందని మనం గ్రహించవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

కాని పిల్లనగ్రోవి లేదా క్లారినెట్ వంటి వాయిద్యాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తున్నా, వాటిలో ఏర్పడే కంపనాలను మనం గమనించలేం.

- అవి ధ్వనులను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- కంపనాలు లేకుండా ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేయడం సాధ్యమేనా?
- కంపనం చేసే ప్రతి వస్తువు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయగలదా?
- ధ్వని శక్తిని కలిగి ఉంటుందా? తెలుసుకుందాం!

ANJ5B1

కృత్యం - 4

ధ్వని శక్తిని కలిగి ఉంది

ఒక ప్లాస్టిక్ వాటర్ బాటిల్ ఒక సెల్‌ఫోన్ తీసుకోండి. బాటిల్ పై భాగాన్ని కోసి గ్లాసులాగా తయారుచేయండి. సెల్‌ఫోన్‌లో సంగీతాన్ని ఎక్కువ శబ్దంతో పెట్టి, దాన్ని బాటిల్‌లో పెట్టండి. పటం-6లో చూపినట్లు దాని మూతిని ఒక రబ్బరు బెలూన్‌తో మూసి రబ్బరు బ్యాండుతో గట్టిగా బిగించండి. బెలూన్‌ను సాగదీసి ఉంచడం వల్ల అది దయాఫ్రం వలె పనిచేస్తుంది. బెలూన్ పొరపై కొన్ని చక్కెర స్ఫటికాలు లేదా ఇసుక రేణువులను వేసి, అవి ఎలా కదులుతున్నాయో గమనించండి. బాటిల్ నుండి ఫోన్ తీసివేసి మరల అదే కృత్యాన్ని చేయండి. ఏం గమనించారు?

పటం-6

బాటిల్‌లో ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే సెల్‌ఫోన్ లేనందు వల్ల ఇసుక రేణువులు మూతపై నిలకడగా ఉంటాయి. అదే బాటిల్‌లో ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే సెల్‌ఫోన్ ఉన్నప్పుడు దానిపై కప్పిన రబ్బరు బెలూన్ తలం కంపిస్తుంది. తదనుగుణంగా రేణువులు కదులుతుంటాయి. బెలూన్‌లో కంపనాలు ఏర్పడడానికి కారణం సెల్‌ఫోన్ ఉత్పత్తి చేసిన ధ్వని. ఈ ధ్వనికి బెలూన్ పొరపైన గల ఇసుక రేణువులను కంపింపజేసే శక్తి ఉందని తెలుస్తుంది.

సంగీత పరికరాలు

ANT1CN

తబల, పిల్లనగ్రోవి, హార్మోనియం, గిటారు వంటి అనేక రకాలైన సంగీత వాయిద్యాలను మీరు పరిశీలించే ఉంటారు. ఈ వాయిద్యాలు ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనులు వేరువేరుగా ఉంటాయి. ఏ ధ్వని ఏ పరికరం నుండి వస్తుందో గుర్తించడం చాలా సులభం.

- అవి ధ్వనిని ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి?
- రకరకాల సంగీత వాయిద్యాలు ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనులలో తేడాలు ఎందుకు ఉంటాయి?
- ఈ పరికరాలలోని ఏ భాగాలు ధ్వని ఉత్పత్తి చేస్తాయి?

పటం - 7

ఇది చేద్దాం!

మీకు తెలిసిన కొన్ని సంగీత పరికరాలను, వాటిలో ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే (కంపించే) భాగాన్ని పట్టిక3లో రాయండి.

SCERT TELANGANA

పట్టిక -3

సంగీత పరికరం	పరికరంలో కంపనం చేసే భాగం
తబల	పైన పొర, లోపల ఖాళీ ప్రదేశంలోని గాలి

ప్రతీ పరికరంలో కంపనం చెందే అన్ని భాగాల పేర్లు మీరు రాశారా? ఉదాహరణకు, తబల పైనుండే పొర మాత్రమే కాక లోపల ఉన్న గాలి కూడా కంపిస్తుంది.

- ఒకటి కంటే ఎక్కువ భాగాల కంపనం వల్ల ధ్వని ఉత్పత్తి అయ్యే వాయిద్యాల పేర్లను తెలుపండి?
- పిల్లనగ్రోవి నుండి వచ్చే ధ్వనిని, నీళ్ళ కొరకు కుళాయిని తిప్పినప్పుడు నీటికన్నా ముందుగా గాలి వచ్చే సందర్భంలో వినబడే ధ్వనితో ఎలా పోల్చ గలరు?

కృత్యం - 5

వర్షం పడేటప్పుడు వినిపించే చప్పుడును పోలిన ధ్వనులను సృష్టిద్దాం.

మన చేతి వేళ్లను ఉపయోగించి వర్షం వచ్చే శబ్దాన్ని సృష్టించవచ్చు. మీ ఎడమ అరచేతి మీద కుడి చూపుడు వేలితో కొడుతూ శబ్దం చేయండి. మధ్య వేలిని దానికి జత కలపండి. తరువాత ఉంగరపు వేలిని, చివరగా చిటికెన వేలిని జతచేస్తూ శబ్దం చేయండి. తరువాత చిటికెన వేలు నుండి చూపుడు వేలు వరకు ఒక్కోక్కటిగా తగ్గిస్తూ అలాగే శబ్దం చేయండి. మీ తరగతి లోని పిల్లలందరు కలిసి ఒకేసారి ఇలా చేస్తే, వర్షం పెరుగుతున్న శబ్దం, వర్షం తగ్గుతున్న శబ్దం వినిపిస్తుంది.

కృత్యం - 6

ధ్వనిలోని మార్పును పరిశీలించడం

సమాన పరిమాణం గల 4 లేదా 5 లోహపు లేదా గాజు పాత్రలు (గ్లాసులు) తీసుకోండి. వాటిలో వివిధ ఎత్తులలో నీటిని నింపండి. నీటి మట్టాల అవరోహణ క్రమంలో గ్లాసులను వరుసగా అమర్చండి. ఒక చెంచా తీసుకొని ఒక్కొక్క గ్లాసు అంచు మీద మెల్లగా కొట్టండి. మీకేం వినబడుతుంది? (దీన్నే జల తరంగిణి అంటాం) (పటం 8 చూడండి)

ఈసారి వాటిని సమాన మట్టంగల నీటితో నింపండి. ప్రతి పాత్రను పైనచెప్పిన విధంగా చంచాతో మెల్లగా కొడుతూ శబ్దాలను వినండి.

- ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిలో ఏం తేడాను గమనించారు?
- పాత్రలలోని నీటి మట్టాన్ని బట్టి ధ్వనిలో తేడా ఎందుకు వస్తోంది?

పటం - 8 : జల తరంగిణి

పై కృత్యాల ద్వారా మనం కంపించే వస్తువు నుండి, మరియు వాయిద్య పరికరాలలో ఖాళీప్రదేశాల గుండా ప్రసరించే గాలి కారణంగా ధ్వని వెలువడుతుందని చెప్పవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

మీకు తెలుసా !

విశ్వవిఖ్యాత షెహనాయ్ వాద్యకారుడు బిస్మిల్లాఖాన్ ఆ వాయిద్యంపై రకరకాల ధ్వనులను పలికించడంలో నిపుణుడు. ఆయన 80 సంవత్సరాల క్రితం బీహారులోని ఒక చిన్న గ్రామంలో జన్మించాడు. తన బాల్యాన్ని ఆయన గంగానదీ తీరంలోని వారణాసిలో గడిపాడు. ఆయన పినతండ్రి కాశీ విశ్వనాథ దేవాలయంలో ఆస్థాన షెహనాయ్ విద్వాంసునిగా పనిచేసేవారు.

బిస్మిల్లాఖాన్

చిట్టిబాబు

చిట్టిబాబు (అక్టోబర్ 13, 1936 – ఫిబ్రవరి 9, 1996) భారతదేశంలో కర్నాటిక్ సంగీత వాద్యకారుడుగా పేరెన్నికగన్న వారు. దక్షిణ భారతదేశంలో వీణా వాయిద్యంలో ఆయనది అందెవేసిన చేయి. తన జీవిత కాలంలో ఆయన అనంతమైన పేరు ప్రఖ్యాతులు సాధించాడు. కర్ణాటిక్ సంగీతంలో వీణ అంటే చిట్టిబాబు అన్నంతగా ఆయన పేరు సంపాదించారు. అందరూ ఆయన్ను వీణ చిట్టిబాబుగా పిలిచేవారు.

మనం ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనులు

జంతువులు తాము ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనుల ద్వారా కొన్ని భావాలను ఇతర జంతువులకు తెలియచేస్తాయని మనకు తెలుసు. మానవులు ఈ ధ్వనులను ఇంకా సమర్థవంతంగా ఉపయోగించగలుగుతారు. ఒక ప్రత్యేకమైన క్రమంలో మరియు పద్ధతిలో మనం ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనుల కారణంగా మన భాష నిర్మించ బడింది. ఈ క్రమం లేదా విధానం వివిధ భాషలకు వేరువేరుగా ఉంటుంది.

APBSFY

తేనెటీగ పువ్వులను చూసినపుడు దూరంలో ఉండే తోటి తేనెటీగలకు వినబడేలా శబ్దంచేస్తుంది.

- ఆ ధ్వనులను అవి తమ నోటితో చేస్తాయా లేక శరీరంలోని ఇతర భాగాలతో చేస్తాయా?

సాధారణంగా మానవులు ఎక్కువ శాతం సమాచారాన్ని మాట్లాడటం ద్వారా బదిలీ చేసుకుంటారు. ఆ విధంగా మాట్లాడేందుకు మానవులకు ఏఏ శరీర భాగాలు ఉపయోగపడతాయి?

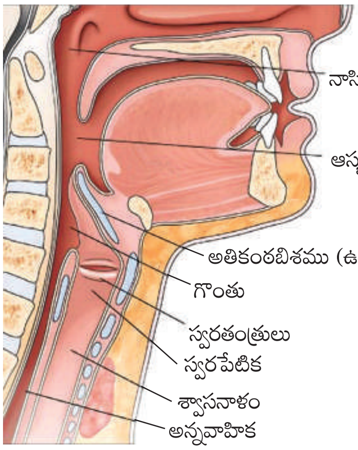
ఇలా ప్రయత్నించండి:

జంతువులు చేసే వివిధ ధ్వనులను అనుకరించండి. అలాగే మీ స్నేహితుల మాటలను అనుకరించండి. ఇలాంటి ధ్వనులు చేసేటప్పుడు, మీ గొంతుమీద మీ చేతి వేళ్లను ఆనించండి. మీకెలా అనిపిస్తుంది? మీ వేళ్లకు ఏవైనా కంపనాలు తెలుస్తున్నాయా? ఈ కంపనాలు మీరు చేసే అన్ని ధ్వనులకు ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?

స్వరపేటిక లేదా శబ్దపేటిక నిర్మాణం

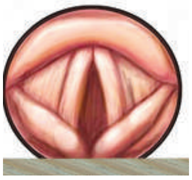
మానవుని శరీరంలో ధ్వని ఉత్పత్తికి ఉపయోగపడే ముఖ్యమైన భాగం స్వరపేటిక (Larynx/voice box).

SCERT, TELANGANA



పటం-9: స్వరపేటిక నిర్మాణం

స్వరపేటికలో స్వరతంత్రులు అనే రెండు కండర నిర్మాణాలు ఉంటాయి. ఇవి స్వరపేటికకు అడ్డంగా ఉంటాయి. వాటి మధ్యనున్న చీలిక ద్వారా గాలిని బయటకు పంపడం ద్వారా ధ్వనులను సృష్టించేందుకు ఉపయోగపడతాయి.



పటం-10 (ఎ) తెరచి ఉన్న స్వరతంత్రులు
పటం-10 (బి) మూసి ఉన్న స్వరతంత్రులు

శ్వాస పీల్చినపుడు స్వరతంత్రులు తెరుచుకొని గాలి ఊపిరితిత్తులలోనికి వెళుతుంది. (పటం10(ఎ) చూడండి)

పటం10(బి) చూడండి. మనం మాట్లాడేటపుడు స్వరతంత్రులు మూసుకుపోతాయి. ఊపిరితిత్తుల నుండి వెలువడిన గాలి స్వరతంత్రుల మధ్య బంధించబడటం వల్ల గాలి కంపనాలకు గురవుతుంది. ఫలితంగా ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది.

? మీకు తెలుసా !

స్వరతంత్రుల పొడవు పురుషులలో 20మిల్లీ మీటర్లు ఉంటుంది. మహిళలలో వీటిపొడవు 5 మి.మీ. తక్కువగా ఉంటుంది. చిన్న పిల్లల్లో ఇది ఇంకా తక్కువగా ఉంటుంది. మహిళలు, పురుషులు మరియు పిల్లలు చేసే ధ్వనుల నాణ్యత స్వరతంత్రుల పొడవు పై ఆధారపడి ఉంటుందని చెప్పగలమా?

కృత్యం - 7

మాట్లాడుతున్నపుడు స్వరతంత్రులలోని కదలికలను గమనించడం

మీ స్నేహితుని తల పైకెత్తమని చెప్పండి. అతని నోటికి అడ్డంగా ఒక చాక్లెట్‌పై కాగితాన్ని (Wrapper) ఉంచండి. దానిపైకి బలంగా గాలి ఊదమని చెప్పండి. వారి గొంతులో ఏర్పడే కదలికలను గమనించండి. తరువాత మెల్లగా గాలి ఊదమని చెప్పండి. మళ్లీ వారి గొంతులో ఏర్పడే కదలికలను గమనించండి.

- పై రెండు సందర్భాలలో గొంతు కదలికలలో ఏ మార్పులను పరిశీలించారు?

మొదటిసారి స్వరపేటిక ఉబ్బి ఎక్కువ ధ్వని వెలువడుతుంది. రెండవసారి స్వరపేటిక మామూలు స్థితిలో ఉండి సాధారణ స్థాయిలో ధ్వని వెలువడుతుంది. ఈ కృత్యంలో స్వరతంత్రులు మరియు చాక్లెట్ కాగితాల కంపనాల కలయిక వల్ల ఉత్పత్తైన ధ్వనిని మనం వింటాం.

ధ్వని అనేది ఒక రకమైన ప్రకంపనం అనుకుంటే, అది ధ్వని జనకంనుండి మన వరకు ఎలా చేరుతుంది? మనకు దూరంగా ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిని మనం ఎలా వినగలుగుతున్నాం?

ధ్వని ప్రసారం

ధ్వని ప్రసారానికి యానకం అవసరం.

బడి గంట నుండి ఉత్పత్తియైన ధ్వని, ఆ గంటకు ఏవైపున్న గదిలోకైనా వినబడుతుంది. అనగా ఆ ధ్వని గంట చుట్టూ అన్ని దిశలలోనూ గాలిలో ప్రసరించి మన చెవులను చేరుతుంది. మన చుట్టూ ఉండే గాలి యానకంలా పనిచేసి ధ్వనిని తనగుండా ప్రసరింప జేస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

మీకు తెలుసా?

పెదాలు కదలకుండా మనం మాట్లాడగలమా?

వెంట్రిలాక్విస్టులు (Ventriloquists) తమ పెదవులు కదప కుండా చేసే శబ్దాలతో మాట్లాడుతూ ఉంటారు. వారి పెదవులు ఒకదానికొకటి తాకకుండా కొద్దిగా దూరంగా ఉంటాయి. వీరు త్వరత్వరగా మాట్లాడటం వల్ల కదిలే పెదవులను మనం గమనించేందుకు వీలుకాదు. వారు తమ పెదవుల కదలికపైన, శబ్దాలు చేయడంలోనూ, శ్వాసపైన నియంత్రణ కలిగి ఉంటారు. వీరు పెదవులను ఎక్కువ కదలించకుండా ఉచ్ఛారణలో తేడా లేకుండా కండరాల సహాయంతో గొంతుకతో మాట్లాడటంలో నిపుణులుగా ఉంటారు. ఇలా చేసేటప్పుడు వారు తమ కండరాలను వత్తిడికి గురికాకుండా చేస్తారు. వారు పెదవులను కంపించటం ద్వార గాలిని బయటకు పంపి శ్వాసించడం ద్వారా ఒత్తిడికి గురయిన కండరాలకు ఉపశమనం కలిగిస్తారు. ఇది ఒక రకమైన శబ్ద నిపుణతా సామర్థ్యం. తెలంగాణ రాష్ట్రంలోని వరంగల్ జిల్లాకు చెందిన చింతపట్టణ గోమెతం శ్రీనివాస్. వీరు ప్రపంచవ్యాప్తంగా 6000 ప్రదర్శనలిచ్చారు. 1990లో వీరు 32 గంటలపాటు నిర్విరామంగా ఈ ప్రదర్శన ఇచ్చి ప్రపంచ రికార్డు నెలకొల్పారు.

గోమఠం శ్రీనివాస్

డా॥ నేరెళ్ల వేణుమాధవ్

ధ్వని అనుకరణ

ధ్వని అనుకరణ చేసేవారు తమ శబ్దోత్పత్తి మీద తగిన నియంత్రణ కలిగి ఉంటారు. వారు తమ గొంతును మాత్రమే ఉపయోగించి శబ్దాలను పలికించి ప్రేక్షకులను ఆశ్చర్యపరుస్తారు. తెలంగాణా రాష్ట్రానికి చెందిన ఓరుగల్లు వాసియైన డా॥ నేరెళ్ల వేణుమాధవ్ ఈ కళలో ఆరితేరినవారు. భారత ప్రభుత్వం వారి ప్రతిభను గుర్తించి 2001 సంవత్సరంలో పద్మశ్రీ అవార్డుతో సత్కరించింది.

ఈ పద్ధతులను మీరు కూడా ప్రయత్నించి, దాన్ని ఒక అలవాటుగా చేసుకోండి.

- ధ్వని గాలిలో మాత్రమే ప్రయాణిస్తుందా?
- ధ్వని ఇతర వాయు యానకాలల్లో కూడా ప్రయాణిస్తుందా?
- ఘన, ద్రవ యానకాలలో కూడా ధ్వని ప్రయాణించగలదా?

వివిధ యానకాలలో ధ్వని ప్రసారం

వివిధ యానకాలలో కంపనాలు ఏవిధంగా ప్రసారం అవుతాయో తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నిద్దాం!

కృత్యం - 8

ఘన పదార్థాలలో ధ్వని ప్రసారాలను పరిశీలించుట

1) పటం-11లో చూపినట్లు ఒక బల్లపై ఒక చివర పెన్‌తో తడుతూ, మరొక చివర మీ స్నేహితురాలిని చెవిని బల్లకు ఆనించి ఆ శబ్దాన్ని వినమనండి. అదే విధంగా బల్ల నుండి తల పైకెత్తి ఆ ధ్వనిని వినమనండి. చెవి టేబుల్ మీద ఉంచినపుడు, పైకి ఎత్తినపుడు ధ్వనిలోని ఏం తేడా గమనించారో మీ స్నేహితురాలిని అడగండి.

SCERT TELANGANA

పటం-11: ఘనపదార్థాలలో ధ్వని ప్రసారం.

2) ఒక లోహపు కడ్డీని లేదా చెక్క స్కేలును తీసుకోండి. దాని ఒక చివర నెమ్మదిగా తడుతూ, రెండవ చివర మీ స్నేహితుని చెవిని ఆనించి శబ్దాన్ని వినమనండి. చెవి స్కేలుకు ఆనించి ఉంచినపుడు, చెవి స్కేలుకు కొద్ది దూరంగా ఉన్నపుడు వినపడే ధ్వనిలో ఏం తేడా గమనించాడో మీ స్నేహితుని అడగండి.

పటం-12

3) టీ కప్పులను ఉపయోగించి ఒక బొమ్మ టెలిఫోన్‌ను ఎలా తయారు చేయాలో మీకు తెలుసా?

రెండు కాగితపు కప్పులను తీసుకోండి. వాటి అడుగుభాగానికి చిన్న రంధ్రాలు చేయండి. ఆ రంధ్రాలు ఎంత చిన్నవిగా ఉండాలంటే వాటిలోంచి ఒక సన్నని దారం మాత్రమే దూర్చగలగాలి. ఒక పొడవైన దారాన్ని తీసుకోండి. దానికి ముడులు లేకుండా చూడండి. దాని ఒక కొనను కప్పులోని రంధ్రం ద్వారా బయటకు లాగండి. అది జారిపోకుండా లోపలి వైపు బాగా ముడి వేయండి. అదేవిధంగా రెండవ కొనను రెండవ కప్పు రంధ్రంగుండా లాగి, కప్పు లోపలి వైపు నుండి ముడి వేయండి. ఇప్పుడు మన బొమ్మ టెలిఫోన్ సిద్ధంగా ఉంది.

ఈ ఫోన్‌ను ఉపయోగించి మీరు మీ మిత్రునితో మాట్లాడవచ్చు. దారం గట్టిగా లాగి ఉండే విధంగా మీరిద్దరూ దూరంగా నిలుచోండి మీలో ఒకరు ఒక కప్పు నుండి మాట్లాడుతూ, మరొకరు కప్పును చెవి దగ్గర వుంచుకొని వినండి.

పటం 13

- మీకు శబ్దం వినబడుతోందా?
- నీ స్నేహితునికి, నీకు మధ్య ధ్వని ప్రయాణించుటకు ఏ యానకం ఉపయోగపడింది?

పై కృత్యాల ద్వారా ధ్వని చెక్క, లోహం, దారం వంటి ఘన యానకాల ద్వారా ప్రయాణిస్తుందని తెలుసుకున్నాం కదా!

- ద్రవ పదార్థాలలో ధ్వని ప్రయాణిస్తుందా?
- నీటిలో ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిని మనం వినగలుగుతామా? తెలుసుకుందాం!

కృత్యం - 9

ద్రవ పదార్థాలలో ధ్వని ప్రసరణ

(ఎ) (బి)

పటం-14

మీచేతిలోకి రెండు రాళ్లను తీసుకొని ఒకదానితో మరొక దానిని గాల్లో కొట్టినపుడు ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వనులను పరిశీలనగా వినండి. ఒక వెడల్పాటి బకెట్‌ను నీటితో నింపండి. పటం-14 లో చూపిన విధంగా చేతిలోకి తీసుకున్న రాళ్లను నీటిలో ఉంచి, ఆ రాళ్లను

SCERT, TELANGANA

ఒక దానితో ఒకటి కొట్టండి. అదే సమయానికి మీ స్నేహితున్ని ఆ బకెట్ యొక్క వెలుపల గోడకు చెవిని ఆనించి ధ్వనిని వినమనండి. గాలిలో విన్న ధ్వనికి, నీటి ద్వారా విన్న ధ్వనికి మధ్య తేడాను మీ స్నేహితున్ని అడిగి తెలుసుకొండి.

పై కృత్యాలను బట్టి ధ్వని ఘన, ద్రవ, వాయు యానకాల గుండా ప్రసరించగలదని తెలుస్తుంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

ధ్వని ప్రసరణపై గాలిలో తేమ ప్రభావం ఏ విధంగా ఉంటుంది? వేసవి, శీతాకాలాలలో గాలిలో ధ్వని ప్రసారంలో ఏమైనా తేడా ఉంటుందా? మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

కృత్యం - 10

యానకం లేకపోతే ధ్వని ప్రసరించగలదా?

ఒక పొడవైన ప్లాస్టిక్ గ్లాసును లేదా గాజుగ్లాసును తీసుకోండి. గాజుగ్లాసును పొడిగా ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి. గ్లాసు పొడవుకన్నా తక్కువపొడవున్న సెల్‌ఫోన్‌ను తీసుకుని దానిని గ్లాసులో నిలువుగా ఉంచండి. సెల్‌ఫోన్‌లో రింగ్‌టోన్‌ను ఏర్పాటు చేయండి. ఆ రింగ్‌టోన్, దాని ధ్వనిస్థాయిని జాగ్రత్తగా వినండి. ఇప్పుడు గ్లాసుపై మూతను ఉంచి రింగ్‌టోన్ స్థాయిని వినండి. ధ్వనిస్థాయిలో తేడాను గుర్తించండి. ఇప్పుడు గ్లాసులో ఉన్న గాలిని పటం-15లో చూపిన విధంగా మీ నోటితో పీల్చివేయండి ఇలా గాలి పీల్చినప్పుడు గాలి బంధనం వల్ల గ్లాసు యొక్క అంచు మీ మూతి చుట్టూ అంటుకుంటుంది. ఇప్పుడు రింగ్‌టోన్ స్థాయిని వినండి. ధ్వని స్థాయిలో వచ్చే తేడాను గమనించమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి. మీరుగానీ, మీ స్నేహితుడు గానీ శబ్ద స్థాయిలో ఏదైనా తేడా గమనించారా?

పటం 15: శూన్యంలో ధ్వని ప్రసరించదు.

గ్లాసుపై మూత కప్పినపుడు శబ్ద స్థాయి తక్కువగా ఉంటుంది. కానీ రింగ్‌టోన్ వినబడుతుంది. గ్లాసులోని గాలిని మీరు పీల్చుతున్నపుడు శబ్దస్థాయి కూడా క్రమంగా తగ్గుతుంది. పూర్తిగా దానిలోని గాలిని పీల్చితే మనకు ఎటువంటి శబ్దమూ వినబడదు. కాని ప్రయోగపూర్వకంగా ఇది అంత సులభంకాదు. ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరమనే విషయాన్ని ఈ కృత్యం తెలుపుతుంది.

వాయు రేచక యంత్రాన్ని వాడి శూన్య ప్రదేశాన్ని ఏర్పరచి ధ్వని శూన్యం గుండా ప్రసరించదని, ధ్వని ప్రసారానికి యానకం అవసరమని చూపగలం.

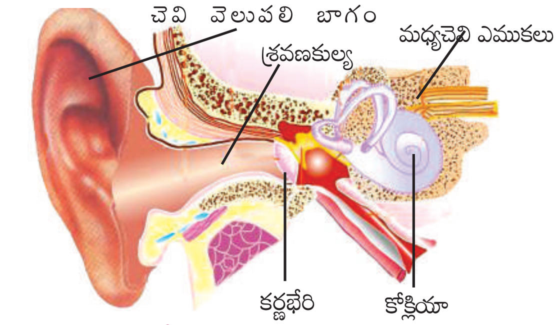
మనం ధ్వనిని ఎలా వినగలుగుతున్నాం?

మన చుట్టూ ఉన్న ధ్వనులను మనం వినగలుగుటకు సహాయపడేవి మన చెవులే. మనం ధ్వనులను వినడంలో మన చెవి నిర్మాణం ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తుంది. మన చెవి నిర్మాణాన్ని పరిశీలించి మనకు ధ్వని ఎలా వినబడుతుందో తెలుసుకుందాం.

B3AC7E

కర్ణభేరి నిర్మాణం - పనిచేయు విధానం

పటం16లో చూపిన విధంగా మన చెవిలో మూడు భాగాలుంటాయి. అవి బయటి చెవి భాగం, మధ్య చెవి భాగం మరియు లోపలి చెవి భాగం.



పటం -16 కర్ణభేరి నిర్మాణం

'పిన్నా' అని పిలవబడే మన చెవి వెలుపలి భాగం ధ్వని కంపనాలను స్వీకరిస్తుంది. చెవి రంధ్రం గుండా అవి లోపలకు పంపబడతాయి. ధ్వని కంపనాల రూపంలో ప్రసారమౌతుందని మనకు తెలుసు. ఈ కంపనాలు చెవి లోపల ఉన్న కర్ణభేరికి తాకి దానిని కంపింపజేస్తాయి.

ఈ కర్ణభేరిని తాకిన కంపనాలు మధ్య చెవి లోనికి చేరుతాయి. అక్కడ తేలికైన మూడు చిన్న ఎముకలు మ్యాలియస్ (సుత్తి ఆకారం), ఇంకస్ (అనివిల్ ఆకారం) మరియు స్టీప్స్ (స్టిరప్ ఆకారం) ఉంటాయి. అవి తమకు చేరిన కంపనాలను పెద్దవిగా చేస్తాయి. ఈ కంపనాలను స్టీప్స్ ఓవల్ విండోకి చేర్చుతాయి. ఓవల్ విండో కర్ణభేరి తలంలో 1/20 వంతు మాత్రమే ఉంటుంది. కావున కంపనాలు 30 నుండి 60 రెట్లు పరిమాణానికి పెంచబడతాయి. ఓవల్‌విండో నుండి బయలుదేరిన కంపనాలు లోపలి చెవి భాగంలోని కోక్లియాకు పంపబడతాయి. కోక్లియా చిక్కనైన ద్రవాలతో నిండి ఉండి ఈ కంపనాలను ప్రసారం చేస్తుంది. ఇక్కడ గ్రహించిన కంపనాలు సన్నని వెంట్రుకల వంటి నాడులు గ్రహించి దానికనుగుణంగా కదలడం, తద్వారా విద్యుత్ తరంగాలుగా మారి మెదడుకు అందిస్తాయి. అప్పుడు మనం శబ్దాన్ని వింటాం. మీ తల మీద మీరు వేళ్లతో కొట్టుకున్నప్పుడు పుర్రె నుండి ఈ శబ్దాలు నేరుగా మెదడుకు చేరుతాయి.

మనం వినే ధ్వనులలో ఏవైన హానికారక ధ్వనులు ఉన్నాయా? అటువంటి ధ్వనులను విన్నప్పుడు ఏం జరుగుతుంది?

ధ్వని లక్షణాలు

B3J892

ధ్వని ఎలా ఉత్పత్తి అవుతుందో, కంపనం అంటే ఏమిటో మనం తెలుసుకున్నాం. ఇప్పుడు ధ్వని యొక్క వివిధ లక్షణాలను గురించి తెలుసుకుందాం.

ధ్వని తీవ్రత (Intensity of sound), మృదుత్వం (Feebleness) మరియు కంపన పరిమితి (Amplitude)

మనం కొన్ని సార్లు బిగ్గరగాను, కొన్ని సార్లు మెల్లగాను మాట్లాడుతుంటాం. ఒక బల్లపై మనం గట్టిగా కొట్టినప్పుడు బిగ్గరగా ఉండే ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. అదే బల్లపై మెల్లగా తట్టినప్పుడు మృధువైన ధ్వని వెలువడుతుంది.

రోజువారి కార్యక్రమాలలో మనం వేరు వేరు సందర్భాలలో చాలాసార్లు బిగ్గరైన ధ్వనులను మృదు ధ్వనులను వింటూ ఉంటాం. ఉదాహరణకు మన బడిలో నిర్వహించే ప్రార్థన సమయంలో 'డ్రమ్స్' నుండి వచ్చే ధ్వని బిగ్గరగానూ, అలాగే ప్రతిజ్ఞ చెప్తున్నప్పుడు ధ్వని మృధువుగానూ ఉంటుంది. దీపావళి అంటే ధ్వని మరియు దీపాల పండుగ అని మనకు తెలుసు. అప్పుడు మనం కాల్చే టపాసుల నుండి బిగ్గరగా ఉండే ధ్వనులను వింటుంటాం.

- కొన్ని ధ్వనులు బిగ్గరగా మరికొన్ని ధ్వనులు మృదువుగా ఉండటానికి కారణమేమి ?
- ధ్వని యొక్క తీవ్రతకు, ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేసే వస్తువు కంపనాలకు మధ్య ఏదైనా సంబంధం ఉందా?

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- కంపనాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి మరియు ధ్వని కంపనాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇందులో ఏది నిజం? చర్చించండి.
- మన చెవిలో ధ్వని ప్రసారానికి అనుకూలించే మూడు రకాల యానకాలున్నాయి. మీ స్నేహితులతో చర్చించి ఈ వాక్యం సరైనదో కాదో నిర్ణయించండి.

SCERT, TELANGANA

ప్రయోగశాల కృత్యం - 1

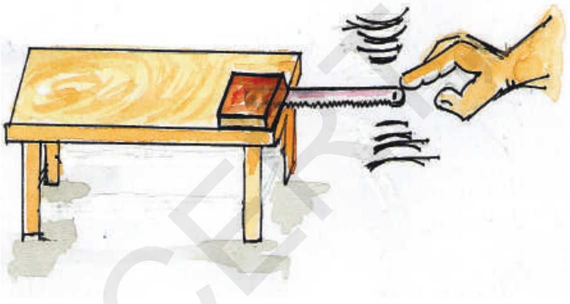
లక్ష్యం : ధ్వని తీవ్రతకు, ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేసిన వస్తువు కంపనాలకు మధ్య గల సంబంధాన్ని తెలుసుకొనుట.

కావలసిన పరికరాలు: చెక్క బల్ల, 30 సెం.మీ. పొడవుగల ఇనుప స్కేలు లేదా 30 సెం.మీ. పొడవు గల హాక్-సా బ్లేడ్, ఒక ఇటుక.

పద్ధతి:

1. ఇనుప స్కేలు/బ్లేడు పొడవులో 10 సెం.మీ. బల్ల ఉపరితలంపై ఉండునట్లు, మిగిలిన స్కేలు భాగం గాలిలో ఉండేట్లుగా అమర్చండి. ఒక బరువైన ఇటుకను పటం-17లో చూపినట్లు బల్ల ఉపరి తలంపై ఉన్న స్కేలు / బ్లేడ్‌పై ఉంచండి.

2. కొద్ది బలాన్ని ఉపయోగించి బ్లేడ్‌లో కంపనాలను కలుగజేయండి. ఆ కంపనాలను పరిశీలించి విడుదలయిన ధ్వనిని వినండి. ఇదే విధంగా 2-3 సార్లు చెయ్యండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక4లో నమోదు చెయ్యండి.



పటం- 17: వస్తువు కంపనాలు - ధ్వని తీవ్రత

3. ఎక్కువ బలాన్ని ఉపయోగించి బ్లేడ్‌లో కంపనాలను కలుగజేసి, ఆ కంపనాలను పరిశీలించి విడుదల అయ్యే ధ్వనిని వినండి. ఇదే విధంగా 2-3సార్లు చెయ్యండి. మీరు గమనించిన పరిశీలనలను పట్టిక-4లో నమోదు చెయ్యండి.

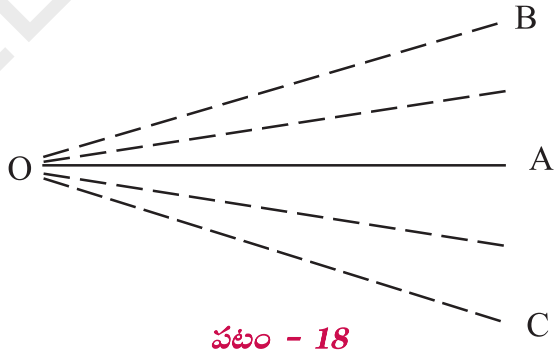
పట్టిక -4

బలం	బ్లేడ్/స్కేలులోని కంపనాలు	ధ్వని తీవ్రత
తక్కువ బలం		
ఎక్కువ బలం		

- ఈ కృత్యంలో మీరు ఎప్పుడు బిగ్గరగా ఉండే ధ్వని విన్నారు?
- ఎప్పుడు మృదువైన ధ్వనిని విన్నారు?
- బిగ్గరైన, మృదువైన ధ్వనులు ఏర్పడేటపుడు బ్లేడ్/ స్కేలులో ఏర్పడే కంపనాల మధ్య ఏం తేడాను గుర్తించారు?

బల్ల తలంపై నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న స్కేలుస్థానాన్ని 'విరామ స్థానం' లేదా మధ్యమ స్థానం అంటాం.

పటం-18లో చూపినట్లు OA అనేది కంపించే వస్తువు యొక్క మధ్యస్థ స్థానం. OB,OC అనేవి వస్తువు నుండి వెలువడే కంపనాలుగా గమనించాలి.



పటం - 18

ఒక వస్తువు విరామ స్థానం నుండి ముందుకు వెనుకకు లేదా పైకి, కిందికి కదలడాన్ని కంపనం (Vibration) అంటాం.

కంపించే వస్తువు విరామ స్థానం OA నుండి OC వరకు కదిలి తిరిగి OA కు చేరుతుంది. తర్వాత OA నుండి OB వరకు కదిలి తిరిగి OA కు చేరుతుంది. వస్తువు విరామ స్థానం నుండి పొందిన గరిష్ఠ స్థానభ్రంశాన్ని "కంపన పరిమితి" (Amplitude) అంటాం. పటం-18లో వస్తువు యొక్క గరిష్ఠ స్థానభ్రంశం A నుండి B వరకు లేదా A నుండి C వరకు కలదు.

SCERT TELANGANA

- పై ప్రయోగం ద్వారా మృదువైన ధ్వనులు మరియు బిగ్గరగా ఉండే ధ్వనులు ఉత్పత్తి అయినప్పుడు ఏర్పడిన కంపనాల "కంపన పరిమితి"లో మీరు ఏం తేడాను గుర్తించారు?

మీకు తెలుసా ?

ధ్వని తీవ్రతను కొలుచుటకు ప్రమాణం 'డెసిబెల్'. డెసిబెల్‌ను 'dB' గా సూచిస్తాం. ఈ విధమైన ధ్వని తీవ్రతను కొలిచే 'డెసిబెల్' అనే పదం, ధ్వనుల గురించి పరిశోధించిన అలెగ్జాండర్ గ్రాహంబెల్ (1847-1942)కు గుర్తుగా ఏర్పాటు చేయడం జరిగింది.

మనకు వినిపించే అతితక్కువ తీవ్రత గల ధ్వని (దాదాపు నిశ్శబ్దం)'O' డెసిబెల్. దీనికి 10 రెట్లు ఎక్కువగా ఉన్న ధ్వని తీవ్రత 10dB. అలాగే శూన్యస్థాయికి 100 రెట్లు ఎక్కువగా వినిపించే ధ్వని తీవ్రత 20dB అదేవిధంగా 1000 రెట్లు ఎక్కువగా వినిపించే ధ్వని తీవ్రత 30dB కొన్ని సాధారణ ధ్వనులు ఎన్నిడెసిబెల్స్ ఉంటాయో కింద ఇవ్వబడింది.

నిశబ్దానికి సమీప ధ్వని	0 dB
గుసగుస	15 dB
సాధారణ సంభాషణ	60 dB
లాన్ యంత్ర శబ్దం	90 dB
కారు హారన్	110 dB
జెట్ ఇంజన్ శబ్దం	120 dB
తుపాకిపేలుడు లేదా టపాకాయ పేలుడు శబ్దం	140 dB

పై సమాచారం ఆధారంగా కింది వాటిని లెక్కించండి.

1. సాధారణ సంభాషణలో ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని కంటే ఒక కారు హారన్ ధ్వని ఎన్ని రెట్లు ఎక్కువ?
2. గుసగుసల కంటే జెట్ ఇంజన్ ధ్వని ఎన్ని రెట్లు ఎక్కువ?

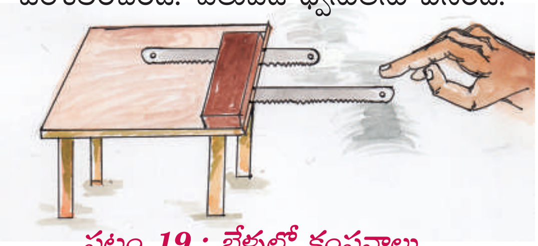
ప్రయోగశాల కృత్యం-2

లక్ష్యం: ధ్వని యొక్క కీచుదనాన్ని (Pitch) గుర్తించుట.

కావలసిన వస్తువులు: ఒక చెక్క బల్ల, రెండు హాక్‌సా బ్లేడ్లు లేదా 30 సెం.మీ., పొడవుగల రెండు ఇనుప స్కేళ్లు, ఒక ఇటుక.

పద్ధతి:

1. మొదటి బ్లేడు/స్కేలును 10 సెం.మీ. పొడవు బల్లపై ఉండునట్లుగా మిగిలిన స్కేలు భాగం బయటకు గాలిలో ఉండేలా బల్ల తలంపై ఒక చివర అమర్చండి. బల్లపై ఉన్న 10 సెం.మీ. బ్లేడు / స్కేలు భాగం పై బరువు కొరకు ఒక ఇటుకను ఉంచండి.
2. రెండవ బ్లేడు / స్కేలులో 25 సెం.మీ. భాగం బల్లపై మిగిలిన 5 సెం.మీ. భాగం గాలిలో ఉండేట్లు అమర్చండి. (ఇలా అమర్చిన బ్లేడ్ల మధ్య 10 సెం.మీ. ఎడం వుండేటట్లు చూడాలి) బల్లపైన ఉంచిన భాగంపై ఇటుకను ఉంచాలి. (పటం 19 చూడండి).
3. రెండు బ్లేళ్ళను ఒకే బలంతో కంపనాలకు గురి చేయండి. అప్పుడు బ్లేళ్ళలో కలిగే కంపనాలను పరిశీలించండి. వెలువడే ధ్వనులను వినండి.



పటం 19 : బ్లేళ్ళలో కంపనాలు

ఇలా 2-3 సార్లు చేసి మీ పరిశీలనలను పట్టిక5లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-5

గాలిలో బ్లేడు పొడవు	కంపనాలు ఎక్కువ/ తక్కువ	ధ్వని పెద్దగా/ చిన్నగా
బ్లేడ్1 : 20 సెం.మీ.		
బ్లేడ్2 : 5 సెం.మీ.		

SCERT, TELANGANA

- రెండు బ్లేడ్‌ల కంపనాల సంఖ్యలో మీరు ఏం తేడాను గమనించారు?
- రెండు బ్లేడ్‌ల ధ్వని నాణ్యతలో మీరేమైన తేడాను గమనించారా?

గాలిలో 5 సెం.మీ. పొడవున్న బ్లేడుతో పోలిస్తే 20 సెం.మీ. పొడవున్న బ్లేడులో తక్కువ కంపనాలు ఏర్పడ్డాయని మీరు గమనించే ఉంటారు. కాబట్టి 5 సెం.మీ. బ్లేడు 20 సెం.మీ. బ్లేడు కన్నా ఎక్కువ కీచుదనం గల ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

ధ్వని యొక్క కీచు దనాన్ని 'పిచ్' అంటాం.

వస్తువు ఒక సెకనులో చేసే కంపనాల సంఖ్యను **'పౌనఃపున్యం'** (frequency) అంటాం.

ధ్వని కీచుదనం పౌనఃపున్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

పై ప్రయోగంలో 20 సెం.మీ. బ్లేడులో సెకనుకు ఉత్పత్తి అయిన కంపనాల సంఖ్య తక్కువ. దీనిని బట్టి ఆ బ్లేడు పౌనఃపున్యం తక్కువ అని తెలుస్తోంది. అదేవిధంగా 5 సెం.మీ. బ్లేడులో సెకనులో ఉత్పత్తి అయిన కంపనాల సంఖ్య ఎక్కువ కాబట్టి ఆ బ్లేడు పౌనఃపున్యం ఎక్కువ.

అనగా పొట్టి బ్లేడ్ (5 సెం.మీ.) ఉత్పత్తి చేసిన ధ్వని యొక్క పిచ్ ఎక్కువ. పొడవు బ్లేడ్ (20 సెం.మీ.) ఉత్పత్తి చేసిన ధ్వని యొక్క పిచ్ తక్కువ అని తెలుస్తుంది.

పై ప్రయోగాన్ని వివిధ పొడవులు గల బ్లేడ్‌లు లేదా లోహపు స్కేళ్ళతో నిర్వహించి మీ పరిశీలనలను నమోదు చెయ్యండి.

మహిళలలో, పురుషులలో, పిల్లలలో స్వరతంత్రుల పొడవులు మరియు వారు ఉత్పత్తి చేసే ధ్వని యొక్క పిచ్ మధ్య సంబంధాల గురించి ఆలోచించండి.

పక్షి ఎక్కువ పిచ్ గల శబ్దం చేస్తుంది. సింహం తక్కువ పిచ్ గల శబ్దం చేస్తుంది (గర్జిస్తుంది). ఈ రెంటిలో ఏది ఎక్కువ పౌనఃపున్యం గల ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది? మీ దైనందిన జీవితంలో మీరు వినే ధ్వనులకు ఉదాహరణలివ్వండి. వాటిలో ఎక్కువ పిచ్ గల ధ్వనులు, తక్కువ పిచ్ గల ధ్వనులు వేరు చేసి రాయండి.

మీకు తెలుసా ?

కింది ధ్వనుల యొక్క పిచ్ ఆరోహణ క్రమంలో ఉంది. సింహం < పురుషుడు < మహిళ < పిల్లవాడు< శిశువు < కీటకం

- దీనికి కారణం ఏమిటో ఊహించగలరా?
- ఈల ఊదడం, డ్రమ్స్ వాయించడం వల్ల ఏర్పడే ధ్వనుల పిచ్‌లలో ఏమైనా తేడా ఉంటుందా ?

సాధారణ ధ్వనులు మిశ్రమ పౌనఃపున్యాలను కల్గి వుంటాయి

మన దైనందిన జీవనంలో మనం ఎన్నో ధ్వనులు వింటూ ఉంటాం. కాని వాటిపై శ్రద్ధ వహించం. ఈ ధ్వనులన్నీ వేరువేరు పౌనఃపున్యాలతో, మరియు వేరువేరు కంపన పరిమితులతో వెలువడుతూ ఉంటాయి. ఉదాహరణకు ఒక తరగతి గదిలో క్లాసు ప్రారంభం కాకముందు వివిధ ధ్వనులు వెలువడు తుంటాయి. మనం జాగ్రత్తగా గమనించినట్లయితే, వారిలో ఏ ఇద్దరు వ్యక్తులు ఒకే పిచ్, ఒకే కంపన పరిమితి గల ధ్వనులు చేయడం లేదని తెలుస్తుంది.

- మనం మాట్లాడేటప్పుడు వేర్వేరు పిచ్ గల ధ్వనులు, వివిధ కంపన పరిమితి గల ధ్వనులు ఎందుకు ఉత్పత్తి చేస్తాం?

మనం మాట్లాడేటప్పుడు వచ్చే ధ్వని యొక్క పిచ్, కంపన పరిమితిలో తేడా భాష ద్వారా భావ ప్రసారానికి ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది.

ఆది మానవుడు ఏ భాషా మాట్లాడేవాడు కాదు. కాని సైగలు, శబ్దాల ద్వారా తన భావాలను తెలియ పరిచేవాడు. వాటికి లిపి లేదు. తర్వాత పరిణామ క్రమంలో ఈ శబ్దాలు అర్థవంతమైన భావప్రసారంగా మారాయి. వాటికి లిపి కూడా అభివృద్ధి పరచడం జరిగింది. ఆ విధంగా ఒక పరిపూర్ణమైన భాష రూపొందింది. తద్వారా ప్రస్తుతం మనం మన

SCERT TELANGANA

భావాలను ఇతరులకు తెలియపరుస్తున్నాం. మానవులే కాదు, జంతువులు కూడా తమ అవసరాలకు అనుగుణంగా వివిధ పౌనఃపున్యాలు, కంపన పరిమితులు గల ధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం చేస్తుంటాయి.

మనం ధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయడంలో ఉపయోగ పడే అవయవాలు:

- స్వరతంత్రులు
- పెదవులు
- దంతాలు, నాలుక
- ముక్కు, గొంతు

సాధారణంగా మనం పలికే పదం ఒక్క శబ్దం ద్వారా ఏర్పడేది కాదు. అది వివిధ పౌనఃపున్యాలు, వివిధ కంపన పరిమితులు గల ధ్వనుల కలయిక ద్వారా ఏర్పడుతుంది. ఒక్కొక్క అక్షరానికి ఉత్పత్తి అయ్యేధ్వని ఒక ప్రత్యేక పౌనఃపున్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. వివిధ పౌనఃపున్యాలుగల అక్షరాల కలయిక వల్ల ఏర్పడ్డ ఒక పదం మిశ్రమ పౌనఃపున్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఒకే పదాన్ని వివిధ సందర్భాలలో వివిధ రకాలుగా పలుకుతాం. ఉదాహరణకు "వద్దు" అనే పదం అనాసక్తత, అయిష్టం, చికాకు, కోపం కలిగిన సందర్భాలను బట్టి వివిధ 'పిచ్' లలో వెలుపడుతుంది.

సంగీతం (Music), కఠోరధ్వనులు (Noise)

- మీరు బాగా రద్దీగా ఉన్న రోడ్డుపై ఉన్నప్పుడు వినిపించే శబ్దాలు ఎలా అనిపిస్తాయి?
- రేడియో నుండి వచ్చే పాటలు వింటున్నప్పుడు మీరు ఏ అనుభూతిని పొందుతారు?
- పై వాటిలో ఏ ధ్వనులు వినసొంపుగా వుంటాయి?

సంగీత కార్యక్రమంలో వచ్చే ధ్వనులను మనం ఆనందంగా ఆస్వాదిస్తాం. అవి వినడానికి ఎంతో బాగుంటాయి. కానీ ఒక స్టీలు ప్లేటు లేదా ఒక గిన్నె కింద పడినపుడు వచ్చిన ధ్వని భరించలేనిదిగా ఉంటుంది.

ఒక క్రమపద్ధతిలో వినసొంపుగా ఉండే ధ్వనుల కలయికను మనం 'సంగీతం' అంటాం. వినుటకు ఆహ్లాదకరంగా లేని ధ్వనులను కఠోర ధ్వనులు అంటాం. ఈ కఠోర ధ్వనులు క్రమరహితంగా కలపబడిన వివిధ ధ్వనుల వల్ల ఏర్పడతాయి. అందువల్ల ఇవి వినడానికి ఆహ్లాదకరంగా ఉండవు. సంగీతం ఒక క్రమ పద్దతిలో ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వనుల సమ్మేళనం. కాబట్టి వినసొంపుగా ఉంటుంది.

ఆహ్లాదకరమైన ధ్వనులకు మరియు కఠోర ధ్వనులకు మరికొన్ని ఉదాహరణలివ్వండి.

శ్రవ్య అవధి

మన జ్ఞానేంద్రియాల్లో ఒకటైన చెవి ఎన్నో రకాల శబ్దాలను వినేందుకు మనకు సహాయపడుతుంది. మన పరిసరాలలో ఉత్పత్తి అయ్యే అన్ని ధ్వనులను మనం వినగలుగుతున్నామా?

- గబ్బిలాలు చేసే ధ్వనులను మనం వినగలమా?

సాధారణ మానవుడు వినగలిగే ధ్వనులను శ్రవ్య ధ్వనులు అంటాం. మిగిలిన ధ్వనులను సాధారణ మానవుడు వినలేడు. శ్రవ్య ధ్వనుల పౌనఃపున్యం 20 కంపనాలు/సెకను నుండి 20000 కంపనాలు/సెకను వరకు ఉంటుంది. దీనినే శ్రవ్య అవధి అంటాం. అలాగే మనం వినలేని ధ్వనుల పౌనఃపున్యం 20 కంపనాలు/సెకను కంటే తక్కువ లేదా 20000 కంపనాలు / సెకను కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.

ధ్వని కాలుష్యం

నీరు, గాలి కాలుష్యాలతో పాటు ధ్వని కాలుష్యం కూడా ఒకతీవ్రమైన సమస్య. అది మనకు హాని కలుగచేస్తుంది. ధ్వనుల తీవ్రతను డెసిబెల్స్‌లో కొలుస్తామని మనం ఈ అధ్యాయంలోనే తెలుసుకుని ఉన్నాం కదా! సాధారణమైన సంభాషణలో ఉత్పత్తైన ధ్వనుల తీవ్రత 60 డెసిబెల్స్ వరకు ఉంటుంది. ధ్వని తీవ్రత 80 డెసిబెల్స్ మించితే, అది మనకు భౌతికంగా బాధను

B3T4AP

SCERT TELANGANA

కలుగచేస్తుంది. ఒక వ్యక్తి ఎక్కువ కాలం80 డెసిబెల్స్‌ను మించిన శబ్దాన్ని వింటుంటే చెవుడు వచ్చే అవకాశం ఉంది.

ఏయే ధ్వనులు ధ్వని కాలుష్యానికి దారితీస్తాయో ఒకసారి పరిశీలిద్దాం.

మన పరిసరాల్లో ఎన్నో ధ్వనులు ధ్వని కాలుష్యం కలుగజేస్తున్నాయి. అవి రద్దీ ట్రాఫిక్‌లోని వాహనాల ధ్వనులు, వాటి హారన్‌ల ధ్వనులు, నిర్మాణ స్థలాల్లో ధ్వనులు, పరిశ్రమల్లో, గనులలో ధ్వనులు, టపాకాయల పేలుడు ధ్వనులు మొదలగునవి.

మన పరిసరాలలో అనవసరమైన ధ్వనులు ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తాయి. మన ఇండ్లలో కూడా ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేసే ధ్వని జనకాలున్నాయి. అవి మిక్సర్ గ్రైండర్, వాషింగ్ మిషన్, మోటారు పంపులు మొదలైనవి.

మీ చుట్టుపక్కల ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగచేసే ఇతర ధ్వని జనకాలను తెలపండి.

ధ్వని కాలుష్యం ప్రభావాలు

ధ్వని కాలుష్యం వల్ల కలిగే నష్టాలు ఏవి?

ధ్వని కాలుష్యం వల్ల వినికిడి శక్తి కోల్పోవడం జరుగుతుంది. ఇంకా అనేక ఆరోగ్య సమస్యలకు దారితీస్తుంది. ఉదాహరణకు నిద్రలేమి, ఉద్రేక పడడం, రక్తపోటు పెరగడం తదితరమైన ఇబ్బందులు కలుగుతాయి.

ధ్వని కాలుష్య ప్రభావాలు మరికొన్నింటిని చర్చించండి, రాయండి.

ధ్వని కాలుష్య నియంత్రణ చర్యలు

ధ్వని ఉత్పత్తిని మనం ఆపలేం. కాని కొన్ని ప్రమాణాలు పాటించడం ద్వారా ధ్వని కాలుష్యాన్ని కొంత వరకు నియంత్రించగలం.

ధ్వని కాలుష్యాన్ని నియంత్రించేందుకు పాటించ వలసిన పద్ధతులను గురించి తెలుసుకుందాం.

- మోటారు సైకిళ్ళకు, ఇతర మిషన్లకు సైలెన్సర్లు బిగించడం ద్వారా ధ్వని తీవ్రత తగ్గించవచ్చు.
- తక్కువ ధ్వని ఉత్పత్తి చేసే యంత్రాలను తయారు చేయడం.
- టెలివిజన్, మ్యూజిక్ ప్లేయర్లను ఉపయోగించే టప్పుడు ధ్వని స్థాయి తగ్గించడం.
- ధ్వని కాలుష్యాన్ని తగ్గించేందుకు చెట్లను విరివిగా నాటాలి.

ధ్వని కాలుష్యాన్ని తగ్గించడానికి ఇంకా ఏమేమి చర్యలు చేపట్టవచ్చో మీ మిత్రులతో చర్చించి, పట్టిక తయారుచేయండి.

? మీకు తెలుసా?

శ్రీమతి యం.యస్.సుబ్బులక్ష్మి గొప్ప సంగీత విద్వాంసురాలు. ఆమె కేవలం కర్ణాటక సంగీతానికే కాక ఒక మానవతావాదిగా (Philanthropist) దేశానికి, ప్రజలకు ఎనలేని ధార్మిక సేవ లందించారు. ఆమె తన గాత్రాన్ని భక్తి పాటలకు అంకితం చేసింది.

ఎం.ఎస్. సుబ్బులక్ష్మి

ఘంటసాల వెంకటేశ్వర రావు ఒక గొప్ప నేపథ్య గాయకుడు. మధురమైన గాత్రానికి ఆయన ప్రసిద్ధుడు. అతను తెలుగు, తమిళం, కన్నడ, మళయాళం భాషల్లో 10,000కు పైగా పాటలను పాడారు. 100కు పైగా సినిమా లకు సంగీత దర్శకత్వం వహించారు. ఆయన పాడిన ప్రైవేటు పాటలు కూడా జనాదరణ పొందాయి. ఆయన పాడిన భక్తి గీతాలు నేటికీ ప్రాచుర్యంలో ఉన్నాయి.

ఘంటసాల వెంకటేశ్వరరావు

SCERT, TELANGANA

కీలక పదాలు

కంపనం, స్వరతంత్రులు, యానకం, శూన్యం, కర్ణభేరి, ధ్వని తీవ్రత, మృదుధ్వని, కంపన పరిమితి, డెసిబెల్, పిచ్ (కీచుదనం), పౌనఃపున్యం, కఠోర ధ్వని, సంగీత ధ్వని.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- కంపించే వస్తువు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
- మానవులు స్వరతంత్రుల సహాయంతో ధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయగలుగుతారు.
- ధ్వని ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాల గుండా ప్రయాణిస్తుంది. కానీ శూన్యం గుండా ప్రయాణించలేదు.
- కంపించే వస్తువుల నుండి ఉత్పత్తి అయిన ధ్వని కంపనాలు కర్ణభేరిని కంపింపజేయడం వల్ల మనకు శ్రవణ జ్ఞానం కలుగుతుంది.
- కంపనాల కంపన పరిమితి ద్వారా ధ్వని యొక్క తీవ్రతను కనుగొనవచ్చు.
- ధ్వని తీవ్రతను dB (డెసిబెల్స్)లో కొలుస్తాం.
- ఒక ధ్వని యొక్క పిచ్ దాని పౌనఃపున్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ఒక సెకనులో వస్తువు చేసే కంపనాల సంఖ్యను పౌనఃపున్యం అంటాం.
- సాధారణ ధ్వనులు మిశ్రమ పౌనఃపున్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- సాధారణ మానవుడు వినగలిగే ధ్వనుల పౌనఃపున్య అవధిని శ్రవ్య అవధి అంటాం.
- మనోల్లాసం కలిగించే ధ్వనిని సంగీతమని, వినుటకు ఇబ్బంది కలిగించే ధ్వనిని కఠోర ధ్వని అంటాం.

SCERT, TELANGANA

అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరుచుకోండి

CSDRCP

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. ధ్వని శక్తిని కలిగి ఉందని నీవు ఎలా వివరించగలవు? (AS_3)
2. ధ్వని తీవ్రతను కొలుచుటకు ఉపయోగించే ప్రమాణమేది? (AS_1)

3. సంగీతం మరియు కఠోర ధ్వనుల మధ్యగల తేడాలను తెల్పండి. (AS$_1$)

4. మీ పరిసరాలలో ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేసే ధ్వని జనకాలను తెల్పండి. (AS$_1$)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. కీచురాళ్ళ (కీటకాలు) రొద విని మనం చెవులు ఎందుకు మూసుకుంటాం? (AS$_1$)

2. మీకు తెలిసిన మూడు సంగీత పరికరాల పేర్లు రాయండి. అవి ఏ విధంగా ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయో వివరించండి. (AS$_1$)

3. అధిక మరియు అల్ప కంపన పరిమితులను సూచించే పటం గీయండి. (AS$_5$)

4. "ఒక వస్తువులోని కంపనాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి" అని మీరు ఎలా రుజువు చేస్తారు. (AS$_3$)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. ధ్వని ప్రసరణపై గాలిలో తేమ ప్రభావం ఏవిధంగా ఉంటుంది? వేసవి, శీతాకాలాలలో గాలిలో ధ్వని ప్రసరములో ఏమైన తేడా ఉంటుందా? (AS$_1$)

2. ధ్వని కాలుష్యం జీవవైవిధ్యంపై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతుంది? వివరించండి. (AS$_7$)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. వస్తువు విరామ స్థానం నుండి ముందుకు, వెనుకకు కదలడం. ( )

ఎ) రేఖీయ చలనం బి) కంపనం సి) సాధారణ చలనం డి) కోణీయ చలనం

2. ఒక సెకనులో ఏర్పడే కంపనాల సంఖ్య ( )

ఎ) పౌనఃపున్యం బి) కీచుదనం సి) కంపన పరిమితి డి) డెసిబెల్

3. సాధారణ మానవుడు వినగలిగే ధ్వనుల యొక్క శ్రవ్య అవధి ( )

ఎ) 10 - 10000 కం/ సె. బి) 20 - 20000 కం / సె.

సి) 30 - 30000 కం / సె. డి) 40 - 40000 కం / సె.

4. కర్ణభేరి తలంలో ఓవల్ విండో వంతు ( )

ఎ) $\frac{1}{10}$ బి) $\frac{1}{20}$ సి) $\frac{1}{30}$ డి) $\frac{1}{40}$

5. ధ్వని యొక్క కీచుదనం ( )

ఎ) పిచ్ బి) కంపనం సి) తీవ్రత డి) డెసిబెల్

SCERT, TELANGANA

ప్రయోగాలు

1. ధ్వని తీవ్రతకు, ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసిన వస్తువు కంపనాల కంపన పరిమితుల మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలుసుకొనుటకు ఒక ప్రయోగాన్ని నిర్వహించండి. నివేదిక రాయండి.
2. వివిధ ధ్వనుల యొక్క కీచుదనం గుర్తించుటకు ఒక ప్రయోగం నిర్వహించండి. నివేదిక రాయండి.

ప్రాజెక్టు పనులు :

1. ధ్వని కాలుష్యం జరిగే రకరకాల సంఘటనల చిత్రాలు సేకరించి ఒక నివేదిక తయారు చేయండి.
2. వివిధ రకాల సంగీత పరికరాలు చిత్రాలు సేకరించి ఒక స్క్రాప్ బుక్ తయారు చేసి అవి పని చేసే విధానంపై నివేదిక రాయండి.
3. స్థానిక సంగీత కళాకారుల ఫోటోలు సేకరించండి. వారు ఏఏ సంగీతాలలో ప్రావీణ్యులో తెలుపుతూ వాటిని తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి.

మీకు తెలుసా ?

గోల్కొండ కోట–హైదరాబాద్–తెలంగాణ రాష్ట్రం

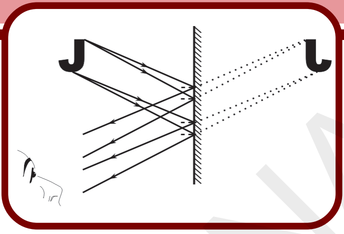
ఇది భారతదేశంలో ప్రసిద్ధి చెందిన కోట. ఇందులో ఎన్నో సాంకేతిక నిర్మాణకళా అద్భుతాలు ఉన్నాయి. ఈ కోటలో ఒక బురుజు కింద నిలబడి నిర్దిష్ట స్థాయిలో మీరు చప్పట్లు కొట్టినప్పుడు, అది ప్రతిధ్వనించి 1కిలో మీటరుదూరంలో ఉన్న కోట శిఖరభాగం వరకు వినబడుతుంది.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం

6

సమతలాలపై కాంతి పరావర్తనం



6వ తరగతిలో మనం 'నీడలు ఏర్పడే విధానం' గురించి నేర్చుకున్నాం. కాంతి కిరణాలతో చాలా ప్రయోగాలు చేశాం. అంతేగాక 'కాంతి ఋజుమార్గ ప్రసరణ' అంటే సరళరేఖా మార్గంలో కాంతి ప్రయాణించడం గురించి తెలుసుకున్నాం. 7వ తరగతిలో కాంతి పరావర్తన నియమాలను నేర్చుకున్నాం.

ఒకసారి వాటిని గుర్తు చేసుకుందాం.

- నీడలు ఏర్పడడానికి ఒక కాంతిజనకం, అపారదర్శక పదార్థం మరియు తెర కావాలి.
- కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది.
- కాంతి ఏదేని ఉపరితలంపై పడి పరావర్తనం చెందినప్పుడు పతనకోణం(angle of incidence), పరావర్తనకోణం(angle of reflection) సమానంగా ఉంటాయి.
- పతన కిరణం (incident ray), పతనబిందువు వద్ద తలానికి గీసిన లంబం (normal) మరియు పరావర్తన కిరణం(reflected ray) అన్నీ ఒకే తలంలో ఉంటాయి.

మీ దైనందిన జీవితంలో వస్తువుల నీడలను, ప్రతిబింబాలను మీరు చూస్తూ ఉంటారు. వాటిని పరిశీలించేటప్పుడు మీ మదిలో అనేక సందేహాలు కలిగి ఉంటాయి కదా!

- ఒక చిన్న దర్పణం (అద్దంలో) మనం పెద్ద భవనం యొక్క ప్రతిబింబం ఎలా పొందగలం?
- సమతల దర్పణం వల్ల ఏర్పడిన ప్రతిబింబాన్ని మనం తెరపై పట్టగలమా?
- అద్దంలో పార్శ్వ విలోమం (కుడి, ఎడమలు తారుమారు కావడం) ఎందుకు జరుగుతుంది?
- కాంతి ఏదైనా ఉపరితలంపై పడి పరావర్తనం చెందినప్పుడు, పరావర్తనకోణం పతనకోణానికి సమానంగా ఎందుకుంటుంది?

ఈ పాఠ్యాంశంలో సమతలాలపై కాంతి పరావర్తనం గురించి విపులంగా తెలుసుకొని పై సందేహాలకు సమాధానాలిచ్చే ప్రయత్నం చేద్దాం. ముందుగా కాంతి గురించి మనకు తెలిసిన విషయాలపై కొన్ని కృత్యాలు చేసి చూద్దాం.

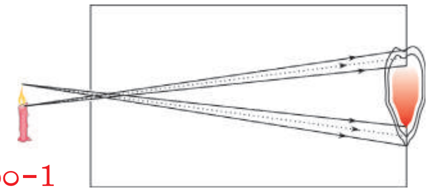
కృత్యం 1

పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం

పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం గురించి మీరు 6వ తరగతిలో నేర్చుకున్న అంశాన్ని జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోండి. పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని తెలియజేసే కిరణచిత్రాన్ని గీయండి.

AP2HEB

పిన్‌హోల్ కెమెరాలోని రంధ్రం పరిమాణం పెంచితే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి. పిన్‌హోల్ కెమెరా రంధ్రాన్ని కొద్దిగా పెంచి, దాని ద్వారా ఒక కొవ్వొత్తి మంటను పరిశీలించండి. ఆవిధంగా చూసినదానిని వివరించే కిరణచిత్రాన్ని గీయండి. పటం-1ని పరిశీలించండి.



పటం-1

పటాన్ని నిశితంగా పరిశీలిస్తే కొవ్వొత్తి పైభాగం నుండి బయలుదేరిన కాంతికిరణాలు కెమెరా తెరపై

SCERT TELANGANA

వివిధ బిందువుల వద్ద పడటం గమనించవచ్చు. అదేవిధంగా కొవ్వొత్తి మంట కింది భాగం నుండి వచ్చే కాంతికిరణాలు కూడా తెరపై వివిధ బిందువుల వద్ద పడుతున్నాయి. అనగా పిన్‌హోల్ కెమెరా యొక్క రంధ్రం కొంచెం పెద్దగా ఉంటే పటం-1లో చూపినట్లు ప్రతిబింబం కొంచెం మసకబారినట్లుగా ఏర్పడుతుంది.

ఆలోచించండి-చర్చించండి

- కెమెరాకు పెద్ద రంధ్రం చేసి చూస్తే ప్రతిబింబం పైన చర్చించిన విధంగానే ఏర్పడిందా?
- కెమెరా రంధ్రం ఇంకా పెద్దగా అనగా కొవ్వొత్తి మంట పరిమాణంలో ఉంటే ఏం జరుగుతుంది?
- రంధ్రం పెద్దగా ఉన్నప్పుడు కెమెరా తెరపై కొవ్వొత్తి మంట ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుందా? ఎందుకు?
- అదే కొవ్వొత్తి మంటను అదే పిన్‌హోల్ కెమెరాతో చాలా దూరం నుండి చూస్తే ఏం జరుగుతుంది?
- పిన్‌హోల్ కెమెరాకు రెండు రంధ్రాలు చేస్తే ఏం జరుగుతుంది?

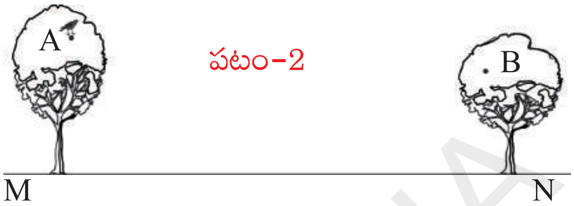
ఆలోచించి సమాధానమివ్వండి. ప్రయోగపూర్వకంగా మీ సమాధానాన్ని సరిచూసుకోండి.

ఇప్పుడు కాంతి పరావర్తనం గురించి మీకు తెలిసిన అంశాలు గుర్తుకు తెచ్చుకొని కింది సమస్యను సాధించండి.

కృత్యం 2

అతి దగ్గరి దూరాన్ని కనుగొనండి

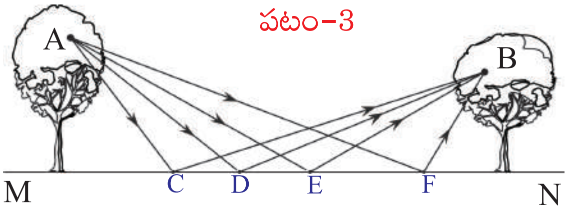
పటం-2లో చూపినట్లు ఒక చెట్టుపై 'A' అనే స్థానం వద్ద ఒక తెలివైన కాకి ఉంది. నేల [M N] పై కొన్ని ధాన్యపు గింజలు చల్లబడి ఉన్నాయి. ఆ కాకి నేలపై ఉన్న గింజలలో ఏదో ఒక దానిని తీసుకొని త్వరగా (అతి తక్కువ కాలంలో) వేరొక చెట్టుపై ఉన్న 'B' అనే స్థానం వద్దకు చేరాలంటే, నేలపైనున్న ఏ స్థానంలోని గింజను అది తీసుకోవాలి?



పటం-2

కోణాలు, త్రిభుజాల గురించి మీకున్న గణిత పరిజ్ఞానాన్ని వినియోగించి, కాకి ఏ మార్గాన్ని ఎన్నుకుంటుందో మీరు ఊహించగలరా? వీలుకాకపోతే కింది వివరణ చదవండి.

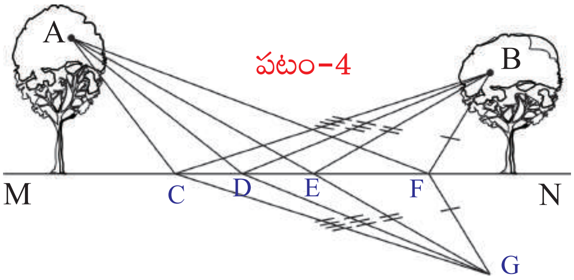
కాకి నేలపైనున్న ఏ స్థానంలోని గింజనైనా తీసుకోవచ్చు. కానీ నిబంధన ఏమంటే, A స్థానం నుండి B స్థానానికి అతి త్వరగా వెళ్ళేందుకు వీలయ్యేటట్లు నేలపై ఒక స్థానాన్ని అది ఎన్నుకోవాలి. కాకి యొక్క వేగం స్థిరమని భావిస్తే, అది త్వరగా వెళ్ళాలంటే దగ్గరి మార్గం (తక్కువ పొడవున్న మార్గం) ఎన్నుకోవాలి. ఆ దగ్గరి మార్గాన్ని కనుగొందాం. పటం-3లో చూపిన వివిధ మార్గాలను పరిశీలించండి.



పటం-3

ACB, ADB, AEB, AFB మార్గాలలో ఏది దగ్గరి మార్గం?

ఆయా దూరాలను పోల్చి చూడడానికి పటం-4లో చూపినట్లు ఆ మార్గాల నకళ్ళను తయారుచేసాం. (అవన్నీ కూడా G బిందువు వద్ద కలుసుకునే విధంగా జాగ్రత్త వహించాం.)



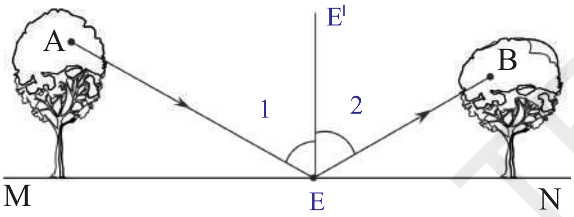
పటం-4

పటం–4 ప్రకారం CB = CG. కావున ACB = AC+CB = AC+CG = ACG. అనగా ACG పొడవు ACB పొడవుకు సమానం. అదేవిధంగా

ADB = ADG., AEB = AEG, AFB = AFG.

పటం–4ను పరిశీలిస్తే ACG, ADG, AEG, AFG మార్గాలలో అతితక్కువ దూరం కలిగినది AEG. అని తెలుస్తుంది. ఎందుకనగా AEG అనేది A నుండి G కు గల సరళరేఖా దూరం. ఈ విషయాన్ని స్కేలుతో కొలిచి కూడా మీరు నిర్ధారించుకోవచ్చును. AEG = AEB కావున A నుండి Bకు చేరడానికి అతిదగ్గరి మార్గం AEB అవుతుంది. ఆ మార్గంలో వెళితేనే తక్కువ సమయం పడుతుంది. కాబట్టి ఆ కాకి 'E' అనే స్థానం వద్దనున్న గింజనే తీసుకుంటుంది.

పటం–5లో చూపబడిన AEB మార్గాన్ని మరొకసారి పరిశీలించండి.



పటం–5

'E' బిందువు వద్ద EE' అనే లంబాన్ని గీస్తే కోణం AEE'(1), కోణం E'EB (2) సమానంగా ఉన్నాయని గుర్తించవచ్చు.

పై సందర్భంలోని కాకి వలె కాంతి కూడా తక్కువ సమయం పట్టే మార్గంలోనే ప్రయాణిస్తుంది. ఈ విషయాన్ని మొదటగా ఫ్రెంచ్ న్యాయవాది, ఔత్సాహిక గణిత శాస్త్రవేత్త అయిన **పియరి. డి. ఫెర్మాట్** తెలియజేశాడు.

కాంతి పరావర్తనానికి కూడా ఇది వర్తిస్తుంది. కాంతి ఏదైనా తలంపై పరావర్తనం చెందినప్పుడు కూడా అది తక్కువ కాలంలో ప్రయాణించగల మార్గాన్నే అనుసరిస్తుంది. అందువల్లనే పటం–5లో చూపినట్లు పరావర్తనకోణం, పతనకోణానికి సమానంగా ఉంటుంది.

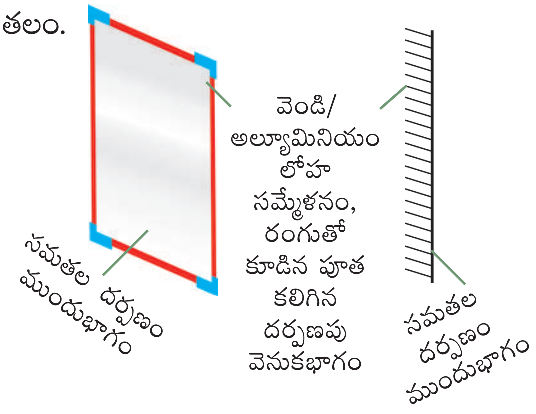
- పై కృత్యంలో ఏ రేఖాఖండాన్ని సమతల దర్పణంగా భావించవచ్చు
- సమతల దర్పణం అనేది ఒక తలంలో భాగం అని మనకు తెలుసు. దీనిని కిరణ చిత్రాలలో మనం ఎలా సూచిస్తాం?

సమతల దర్పణాలపై కాంతి పరావర్తనాన్ని గురించి, కిరణచిత్రాలను గీసే విధానం గురించి చర్చించేముందు సమతల దర్పణానికి సంబంధించిన కొన్ని అంశాలను గురించి తెలుసుకుందాం.

సమతల దర్పణం

B42ZCC

పలుచని సమతల గాజు పలకకు ఒకవైపు కళాయి పూత పూయడం ద్వారా సమతల దర్పణాన్ని తయారుచేస్తారు. ఈ కళాయిపూత కొరకు వెండి లోహ సమ్మేళనాన్ని, రంగును వినియోగిస్తారు. వెండి లోహం మంచి కాంతి పరావర్తకంగా పనిచేస్తుంది. కానీ ఈ రోజుల్లో వెండికి బదులుగా అల్యూమినియాన్ని వినియోగిస్తున్నారు. ఎందుకంటే వెండితో పోల్చితే అల్యూమినియం ధర తక్కువ, అల్యూమినియం కూడా మంచి కాంతి పరావర్తకంగా పనిచేస్తుంది. కావున గాజుపలకకు ఒకవైపున గల వెండి లేదా అల్యూమినియం పూతే కాంతిని పరావర్తనం చెందించే తలం.



పటం–6(ఎ) సమతల దర్పణం

పటం–6(బి) కిరణ చిత్రాలలో సమతల దర్పణాన్ని సూచించే విధానం

SCERT, TELANGANA

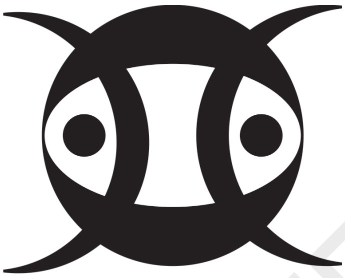
కృత్యం 3

'కాంతి పరావర్తనం' గురించి మీ అవగాహనను సరిచూసుకోండి

7(ఎ), 7(బి) పటాలను పరిశీలించండి. మీకు ఒక సమతలదర్పణం (అద్దం) ఇచ్చారనుకోండి.

- ఆ అద్దాన్ని మరియు పటం-7(ఎ) లోని బొమ్మను ఉపయోగించి మీరు పటం 7(బి) లోని బొమ్మలను ఎలా ఏర్పరుస్తారు?

పటం-7(ఎ)లోని బొమ్మపై అద్దాన్ని లంబంగా ఉంచి 7(బి)లోని బొమ్మలను ఏర్పరచడానికి ప్రయత్నించండి. బొమ్మపై అద్దాన్ని ఉంచవలసిన విధానాన్ని పటం-7(సి) లో చూడవచ్చు.



పటం-7(ఎ)

పటం-7(బి)

పటం-7(సి)

- పటం-7(బి)లోని అన్ని బొమ్మలను మీరు ఏర్పరచగలిగారా?

మీ స్నేహితుల సహకారంతో ఈ కృత్యాన్ని పూర్తి చేయండి.

ఇప్పుడు సమతల ఉపరితలాలపై కాంతి పరావర్తనం గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

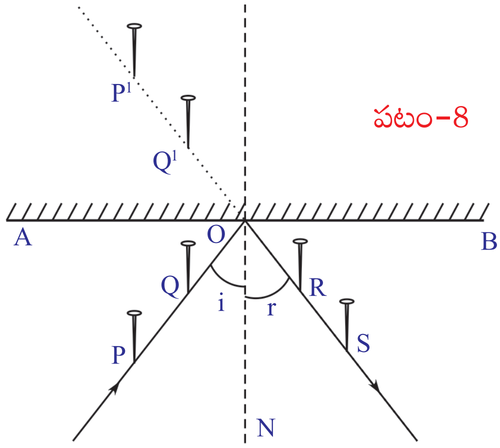
సమతల దర్పణాలతో కాంతి పరావర్తనం

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: కాంతి పరావర్తన సూత్రాలను సరిచూడడం.

కావలసిన వస్తువులు: అద్దం, డ్రాయింగ్ బోర్డు, తెల్లకాగితం, గుండుసూదులు, డ్రాయింగ్‌బోర్డు క్లాంపులు, స్కేలు మరియు పెన్సిల్.

పద్ధతి: ఒక డ్రాయింగ్ బోర్డును తీసుకొని క్లాంపుల సహాయంతో దానిపై ఒక తెల్లకాగితాన్ని అమర్చండి. కాగితం మధ్య భాగంలో AB అనే రేఖాఖండాన్ని గీయండి. AB పై ఏదేని బిందువు 'O' వద్ద AB కి లంబాన్ని (ON) గీయండి. పటం-8లో చూపినట్లు 'ON' తో కొంత కోణం (i) చేసేవిధంగా PQ రేఖాఖండాన్ని గీయండి. P, Q బిందువుల వద్ద రెండు గుండుసూదులను నిలువుగా గుచ్చండి. AB వెంబడి నిలువుగా అమర్చిన అద్దంలో P, Qల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల ప్రతిబింబాలు P^I, Q^I లను పరిశీలించండి. పటం-8లో చూపినట్లు P^I, Q^Iలతో ఒకే వరుసలో ఉండేవిధంగా R, S ల వద్ద మరో రెండు గుండుసూదులను గుచ్చండి. R, S మరియు Oలను కలపండి.



పటం-8

SCERT TELANGANA

ON, RS ల మధ్య కోణాన్ని (r) కొలవండి. పరావర్తనకోణం విలువ పతనకోణానికి సమానమని గుర్తిస్తారు. ఇదే ప్రయోగాన్ని వివిధ పతనకోణాలతో చేసి చూడండి. ప్రతీ సందర్భంలో ఏర్పడిన పరావర్తన కోణాన్ని (r) కొలవండి.

మీ పరిశీలనలను పట్టిక - 1 లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక - 1

క్రమ సంఖ్య	i	r	i = r అవును / కాదు

- అన్ని సందర్భాలలోనూ i = r అవుతుందా?

ఇప్పుడు 2వ పరావర్తన సూత్రం గురించి ఆలోచించండి. పతనకిరణం, పరావర్తనకిరణం, లంబం ఏ తలంలో ఉన్నాయి (2వ కాంతి పరావర్తన నియమం)? తెలుసుకుందాం.

పరావర్తన తలం (Plane of reflection)

పై కృత్యంలో కాగితంపైనున్న P, Q బిందువుల గుండా పోయే కిరణాన్ని పతనకిరణం అంటాం. R, Sల గుండా పోయేది పరావర్తన కిరణం. ON అనేది 'O' అనే బిందువు వద్ద అద్దానికి లంబం. అది కూడా కాగితంపైనే గీయబడి ఉంది.

- PQ, RS కిరణాలు మరియు ON లంబం అన్నీ ఒకే తలంలో ఉన్నాయా? ఉంటే ఆ తలం ఏది?

పతనకిరణం, పరావర్తనకిరణం మరియు లంబం కాగితం తలానికి సమాంతరంగా ఉన్న వేరొక తలంలో ఉన్నాయనుకుంటే ఆ తలం ఎక్కడుంటుంది?

పై కృత్యంలో P, Q, R మరియు S ల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల తలలన్నీ ఒకే ఎత్తులో ఉండేట్లు అమర్చామనుకుందాం. P, Q ల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల తలలను తాకుతూ పోయే కిరణం పతన కిరణం; R, Sల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల తలలను తాకుతూ పోయే కిరణం పరావర్తన కిరణం. అయితే;

- లంబం ఎక్కడ ఉంటుంది?
- పతనకిరణం, పరావర్తన కిరణం, లంబం ఏ తలంలో ఉంటాయి?

పతనకిరణం, పరావర్తనకిరణం మరియు లంబం ఉన్నటువంటి తలాన్ని **పరావర్తనతలం** అంటాం.

P, Q ల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల తలలు ఒకే ఎత్తులో లేవనుకోండి.

- పతనకిరణం ఎలా ఉంటుంది?
- పరావర్తనకిరణం ఎలా ఉంటుంది?
- లంబం ఎలా ఉంటుంది?
- పరావర్తన తలం ఎలా ఉంటుంది?

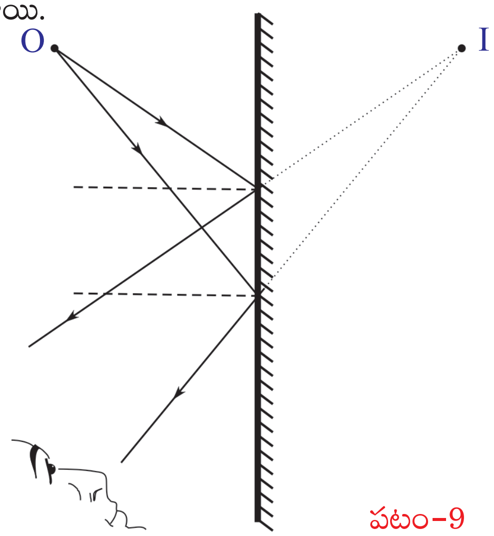
అద్దానికి ఎదురుగా రెండు గుండుసూదులను వివిధ ఎత్తులలో గుచ్చండి. సైకిల్ పుల్లలతో పతనకిరణం, పరావర్తనకిరణం, లంబాలను అమర్చండి. తరవాత పరావర్తన తలం ఏవిధంగా ఉంటుందో ఆలోచించండి.

- సమతలదర్పణం (అద్దం) గుండుసూది లేదా ఏదైనా వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబాన్ని ఎలా ఏర్పరుస్తుంది? తెలుసుకుందాం!

సమతలదర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం

సందర్భం 1 : బిందురూప వస్తువు

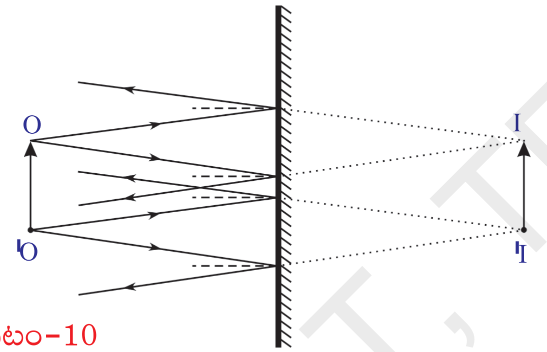
పటం - 9ని చూడండి. O అనేది ఒక బిందురూప వస్తువు (point object). O నుండి బయలుదేరిన కొన్ని కాంతికిరణాలు సమతలదర్పణం చేత పరావర్తనం చెందాయి.



పటం-9

మనం దర్పణంలోకి చూస్తున్నప్పుడు పరావర్తన కిరణాలన్నీ I అనే బిందువు నుండి వస్తున్నట్లు కనిపిస్తాయి. కాబట్టి I అనేది O యొక్క ప్రతిబింబం. పటం-9లో దర్పణం నుండి వస్తువు O, ప్రతిబింబం Iలకు గల దూరాలను పరిశీలించండి. వీటిని రమారమి అంచనాతో పోల్చండి. ఆ దూరాలు రెండూ సమానమని గుర్తించవచ్చు.

సందర్భం 2 : కొంత ఎత్తు కలిగియున్న వస్తువు : పటం-10లో చూపిన విధంగా దర్పణం ముందు ఒక వస్తువు OO^{I}ను ఉంచామనుకోండి. ఆ వస్తువు నుండి దర్పణానికి కొన్ని పతనకిరణాలను, దర్పణం నుండి బయలుదేరే పరావర్తన కిరణాలను గీయండి. ఇవి గీసేటప్పుడు కాంతి పరావర్తన నియమాలను పాటించండి. మీరు గీసిన చిత్రం పటం-10లో చూపించిన విధంగా ఉండవచ్చు.



పటం-10

పటం-10లో O బిందువు నుండి బయలుదేరిన కిరణాలు దర్పణం వల్ల పరావర్తనం చెందాక, I అనే బిందువు నుండి వస్తున్నట్లు కనబడతాయి. కాబట్టి O యొక్క ప్రతిబింబం I. అదేవిధంగా O^{I} బిందువు నుండి వచ్చే కిరణాలు దర్పణం చేత పరావర్తనం చెందాక, I^{I} అనే బిందువు నుండి వస్తున్నట్లు కనబడతాయి. కాబట్టి O^{I} యొక్క ప్రతిబింబం I^{I}.

O, O^{I} బిందువుల మధ్యలో గల వివిధ బిందువుల నుండి వచ్చే కిరణాలు I, I^{I}ల మధ్య వాటి ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తాయి. కాబట్టి OO^{I} యొక్క ప్రతిబింబం I I^{I} అవుతుంది.

- వస్తువు పరిమాణంతో పోల్చినప్పుడు ప్రతిబింబం పరిమాణం ఎంత ఉంది?

సమతలదర్పణంతో ఏర్పడ్డ ప్రతిబింబం యొక్క పరిమాణం, దూరం, పార్శ్వ విలోమం (Lateral inversion) మొదలగు లక్షణాల గురించి ఇప్పుడు చర్చిద్దాం.

సమతల దర్పణంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ లక్షణాలు

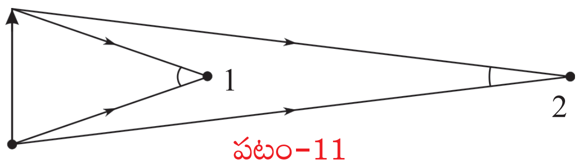
ఒక పెన్ను లేదా పెన్సిల్‌ను తీసుకొని మీ ఎదురుగా ఉన్న అద్దం ఉపరితలంపై ఆనించి పట్టుకోండి.

- పెన్సిల్ పరిమాణంతో పోల్చినప్పుడు దాని ప్రతిబింబ పరిమాణం ఎంత ఉంది?

  పెన్సిల్‌ను అద్దం ఉపరితలం నుండి మీ కంటివైపుగా కదిలించండి. ఏం గమనించారు?
- ప్రతిబింబపరిమాణం పెరుగుతుందా లేదా తగ్గుతుందా?

సమతలదర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని పటం-10 తెలియజేస్తుంది. ఆ పటంలో వస్తువు, ప్రతిబింబాల పరిమాణాలు సమానంగా ఉన్నట్లు మీరు గమనించి ఉంటారు. మరి అద్దం ఉపరితలం నుండి పెన్సిల్‌ను మీ కంటివైపుగా కదిలించినప్పుడు దాని ప్రతిబింబపరిమాణం ఎందుకు తగ్గుతుంది?

ఈ విషయాన్ని అవగాహన చేసుకోవడానికి పటం-11ని చూడండి.



పటం-11

ఒక వస్తువు యొక్క పరిమాణాన్ని మన కన్ను ఎలా అంచనావేస్తుందో ఈ పటం వివరిస్తుంది.

O వద్ద ఉన్న వస్తువును 1, 2 అనే పరిశీలకులు చూస్తున్నారు. 1వ స్థానంలో ఉన్న వ్యక్తి కంటే 2వ స్థానంలో ఉన్న వ్యక్తికి ఆ వస్తువు చిన్నగా కనబడుతుంది. ఎందుకనగా వస్తువు నుండి వచ్చే కాంతి కిరణాలు 1వ పరిశీలకుని కంటివద్ద చేసే కోణం కన్నా 2వ పరిశీలకుని (దూరంలో ఉన్న వ్యక్తి) కంటివద్ద చేసే కోణం తక్కువ. (కోణమానితో పటంలో కొలిచి చూడండి). ఈ 'కోణమే' వస్తువు

SCERT, TELANGANA

పరిమాణాన్ని అంచనావేయడంలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది.

ఇదేవిధంగా అద్దం ఉపరితలంపై ఆనించి ఉంచిన వస్తువును మన కంటివైపుగా కదుపుతున్నప్పుడు అద్దంలో ప్రతిబింబం వెనుకకు కదులుతున్నట్లుగా ఉంటుంది. కాబట్టి ప్రతిబింబానికి, మన కంటికి గల దూరం పెరుగుతుంది. అప్పుడు వస్తువు మన కంటి వద్ద ఏర్పరచే కోణం కంటే ప్రతిబింబం ఏర్పరచే కోణం తక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి వస్తువు కంటే ప్రతిబింబం చిన్నదిగా కనబడుతుంది.

మీరు అద్దం ఎదురుగా నిలుచున్నప్పుడు మీకు, అద్దానికి ఎంత దూరముందో అంతే దూరంలో అద్దంలోపల మీ ప్రతిబింబం ఉన్నట్లుగా కనిపిస్తుంది. సాధారణంగా ఇది మీరు నిజంగానే పరిశీలించగలిగేది. ఈ విషయాన్ని పటం–10ని పరిశీలించడం ద్వారా నిర్ధారణ చేసుకోవచ్చు.

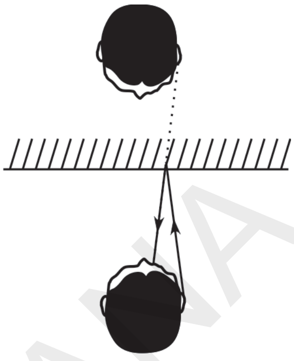
అద్దంలో మీ ప్రతిబింబాన్ని చూసుకునే టప్పుడు పార్శ్వ విలోమం (కుడి ఎడమలు తారుమారు కావడం) గమనించి ఉంటారు.

- ప్రతిబింబం ఎందుకు పార్శ్వ విలోమం పొందుతుంది?

  పటం–12ను పరిశీ లించండి.

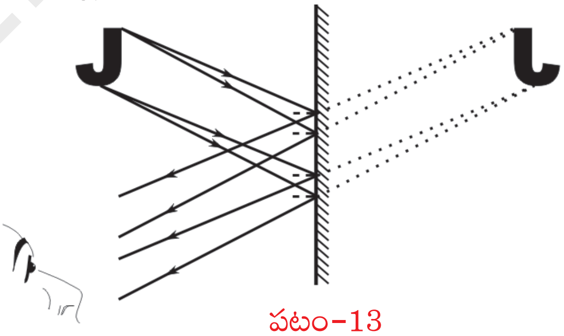
- పటం–12 నుండి మీరు ఏం గ్రహించారు?

మన కుడిచెవి నుండి బయలుదేరిన కాంతికిరణాలు అద్దంపై పడి, పరావర్తనం చెంది మన కంటిని చేరుతాయి. అయితే ఆ పరావర్తన కిరణాలు అద్దంలోపల నుండి వస్తున్నట్లుగా (పటంలో చుక్కల గీతతో చూపబడింది) మన మెదడు భావిస్తుంది. అందువలననే మన కుడిచెవి, ప్రతిబింబం యొక్క ఎడమ చెవిలాగా కనిపిస్తుంది.


పటం–12

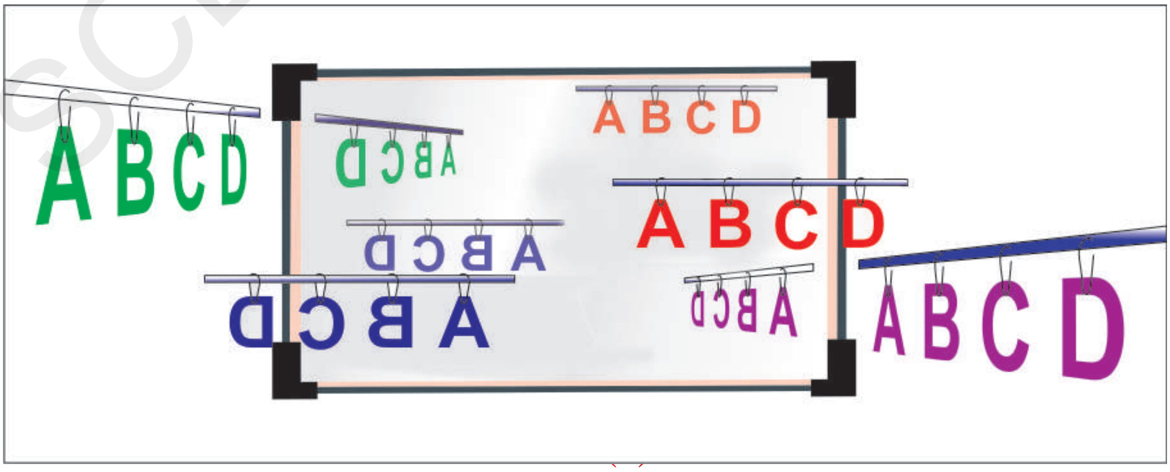
పటం–13ను చూడండి. ఇందులో ఒక అక్షరం **J** యొక్క ప్రతిబింబం పార్శ్వ విలోమం పొందే విధానాన్ని కిరణచిత్రంతో వివరించడం జరిగింది.

సమతలదర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని గుర్తుతెచ్చుకోండి. పటం–14ను పరిశీలించి పార్శ్వ విలోమం జరిగే విధానాన్ని వివరించడానికి ప్రయత్నించండి.



పటం–13

తెలుగు, ఆంగ్ల అక్షరాలను పటం–14లో చూపినట్లు అద్దం ఎదురుగా ఉంచి వాటి ప్రతిబింబాలను గమనించండి.



SCERT, TELANGANA

నిత్యజీవితంలో సమతల దర్పణాల ఉపయోగాలు:

1. మన ఇండ్లలో వ్యక్తిగత అలంకరణ కొరకు మనం సమతల దర్పణాన్ని ఉపయోగిస్తాం.
2. నగల దుకాణాలు, మిఠాయి బండార్‌లు, సెలూన్‌లు (మంగలి షాపులు) వంటి దుకాణాలలో వస్తువులను, వ్యక్తులను వివిధ దిశలలో గమనించుటకు మరియు అధిక ప్రతిబింబాలు పొందుటకు సమతల దర్పణాలను వినియోగిస్తారు.
3. పెరిస్కోప్ వంటి సాధనాలలో సమతల దర్పణాలను వాడతారు.
4. సమతల దర్పణాలను ఉపయోగించి కొన్ని రకాల సోలార్ కుక్కర్‌లను తయారుచేస్తారు.

B4BVDZ

కీలక పదాలు

పరావర్తనం, పతనకిరణం, పరావర్తన కిరణం, లంబం, పతనకోణం, పరావర్తనకోణం, పరావర్తనతలం, పార్శ్వ విలోమం, వస్తుదూరం, ప్రతిబింబదూరం, నిజప్రతిబింబం, మిథ్యాప్రతిబింబం.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- కాంతి కనిష్ట కాల మార్గంలో ప్రయాణం చేస్తుంది. (ఫెర్మాట్ నియమం). ఇది కాంతి పరావర్తనం విషయంలో కూడా వర్తిస్తుంది.
- సమతల దర్పణం వల్ల ఒక నిజ వస్తువుకు అదే పరిమాణం కలిగిన నిటారైన మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.
- వస్తువుతో పోల్చినపుడు దర్పణంలోని ప్రతిబింబం మన కంటి వద్ద తక్కువ కోణం చేయడం వల్ల అది వస్తువు కన్నా చిన్నగా కనిపిస్తుంది.
- సమతల దర్పణం వల్ల ఏర్పడిన ప్రతిబింబం పార్శ్వవిలోమం పొందుతుంది.

CSMHEC

అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరుచుకోండి

I. **భావనలపై ప్రతిస్పందనలు**

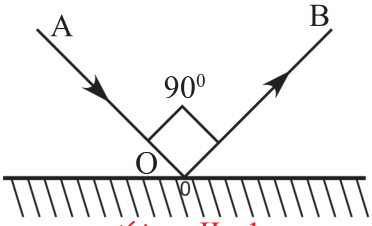
1. ఒక కాంతి కిరణం సమతల దర్పణంపై లంబంగా పతనమైతే, పరావర్తన కోణం ఎంత ఉంటుంది? (AS_1)
2. కాంతి పరావర్తన సూత్రాలను తెల్పండి. (AS_1)
3. పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని పటం సహాయంతో వివరించండి. (AS_1)
4. సమతల దర్పణం వలన ఏర్పడే ప్రతిబింబం ఎందుకు పార్శ్వ విలోమాన్ని పొందుతుంది? (AS_1)
5. సమతల దర్పణం వల్ల ఒక బిందు రూప వస్తువుకు ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని తెలియజేసే పటం గీసి వివరించండి. (AS_1)

SCERT, TELANGANA

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. పక్కపటంలో AO, OB లు వరుసగా పతన, పరావర్తన కిరణాలను సూచిస్తాయి.

   $\angle AOB = 90^0$ అయిన పతనకోణం, పరావర్తనకోణం ఎంత? (AS_4)

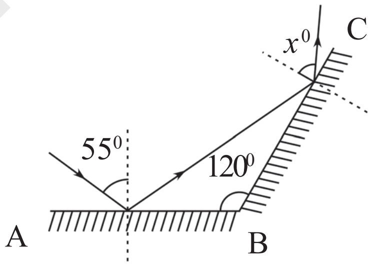


పటం−II - 1

2. భరత్ ఒక సమతల దర్పణానికి ఎదురుగా 5 మీ. దూరంలో నిలబడి తన ప్రతిబింబాన్ని దర్పణంలో చూసుకున్నాడు. అతడు దర్పణం దిశగా 2 మీ. దూరం నడిస్తే అతనికి, అతని ప్రతిబింబానికి మధ్య దూరం ఎంత ఉండవచ్చు? (AS_4)
3. 'B' అక్షరానికి సమతల దర్పణం వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాన్ని పటం గీచి చూపండి. (AS_5)
4. తెల్లకాగితం తనపై పడిన కాంతిని పరావర్తనం చెందించగలదు. అయిననూ తెల్లకాగితంలో మనం మన ప్రతిబింబాన్ని ఎందుకు చూడలేము? (AS_2)
5. భవనాలను దర్పణాలతో అలంకరించడం వలన కలిగే లాభనష్టాలను చర్చించండి. (AS_1)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. ప్రక్క పటాన్ని పరిశీలించండి. AB, BC అనే సమతల దర్పణాలు పరస్పరం 120^0 కోణంతో అమరియ ఉన్నాయి. AB దర్పణంపై 55^0 కోణంతో ఒక కాంతి కిరణం పతనమైతే x విలువను కనుగొనండి. (AS_7)



పటం−III -1

2. నిహారిక ఒక గోడగడియారాన్ని పట్టుకుని అద్దం ఎదురుగా నిలబడింది. గడియారంలో సమయం 3 గం॥లు అయితే అద్దంలోని గడియారం ప్రతిబింబంలో ఎంత సమయమైనట్లుగా కనిపిస్తుంది? (AS_1)
3. పటంలో చూపిన విధంగా రెండు సమతల దర్పణాలు పరస్పరం 90^0 కోణంతో అమరి ఉన్నాయి. వాటి మధ్య ఒక వస్తువును ఉంచితే ఆరెంటిలో ఏదో ఒక దర్పణంలో ఏర్పడే ప్రతిబింబాన్ని పరిశీలకుడు చూడగలిగే సందర్భాన్ని కిరణ చిత్రంలో చూపండి. (AS_4)

పటం−III - 2

4. ఒక బిందురూప వస్తువు నుండి ఒకదానికొకటి 10^0 కోణంతో బయలుదేరిన రెండు కాంతి కిరణాలు ఒక సమతల దర్పణంపై ఒకే పతన కోణంతో పతనమైతే పరావర్తన కోణాలను లెక్కగట్టండి. (AS_1)
5. మీ ముందు ఉన్న అద్దం నుండి ఒక వస్తువును మీ కంటి వైపుగా జరుపుతున్నప్పుడు అద్దంలో ఆ వస్తువు ప్రతిబింబ పరిమాణం వస్తువు పరిమాణం కంటే తక్కువ ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. ఈ అంశాన్ని వివరించే విధంగా కొణాలను తెలియపరుస్తూ బొమ్మ గీయండి. (AS_5)

SCERT, TELANGANA

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. పతనకోణం = పరావర్తన కోణం.................... నియమం దీనిని తెలియజేస్తుంది. ( )

   ఎ) ఫెర్మాట్ సూత్రం   బి) న్యూటన్ సూత్రం   సి) ఆర్కిమెడీస్ సూత్రం   డి) పాస్కల్ నియమం

2. కింది అక్షరాలలో సమతల దర్పణం వల్ల పార్శ్వ విలోమం పొందనట్లుగా కనిపించేది ( )

   ఎ) C   బి) O   సి) B   డి) N

3. సమతల దర్పణానికి 90^{0} కోణంతో ఒక కాంతి కిరణం పతనమైతే పరావర్తనకోణం విలువ ( )

   ఎ) 0^{0} బి) 90^{0} సి) 45^{0} డి) 180^{0}

4. వస్తువును సమతల దర్పణం నుండి కొంత దూరంగా జరిపితే ప్రతిబింబ పరిమాణం ( )

   ఎ) పెరిగినట్లు కనిపిస్తుంది

   బి) తగ్గినట్లు కనిపిస్తుంది.

   సి) వస్తుపరిమాణంతో సమానంగా ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది

   డి) ప్రతిబింబం కనబడదు.

5. సమతల దర్పణం వలన ఏర్పడిన ప్రతిబింబానికి సంబంధించి కింది వాటిలో సరైనది కానిది ఏది ? ( )

   ఎ) ప్రతిబింబం నిటారుగా ఉంటుంది

   బి) ప్రతిబింబ పరిమాణం వస్తువు పరిమాణానికి సమానం

   సి) ప్రతిబింబం పార్శ్వ విలోమం పొందుతుంది

   డి) ప్రతిబింబం "నిజప్రతిబింబం"

ప్రయోగాలు

1. పరావర్తన సూత్రాలను ప్రయోగపూర్వకంగా రుజువు చేయండి.
2. పటం-8 లో చూపినట్లు ఒక సమతల దర్పణానికి ఎదురుగా నిలిపి ఉంచిన రెండు గుండుసూదుల తలల గుండా ప్రయాణించే కాంతి కిరణం ఆ దర్పణంపై పతనం చెందిన సందర్భంలో పరావర్తన తలాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొనండి.

ప్రాజెక్టు పనులు :

1. సమతల దర్పణాలతో సోలార్ కుక్కర్‌ను తయారుచేసి, తయారీ విధానాన్ని రాయండి.
2. సాధారణంగా పెరిస్కోప్ ను 'Z' ఆకారంలో తయారుచేస్తారు. 'C' ఆకారంలో పెరిస్కోప్ తయారుచేయండి. దానిని వినియోగించడంలో కలిగే ఇబ్బందులను చర్చించండి. 'C' ఆకారపు పరిస్కోప్‌లో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని వివరించే కిరణ చిత్రాన్ని గీయండి.

SCERT TELANGANA

అధ్యాయం
7

నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియమ్

దీక్షిత అటక మీద ఉన్న పచ్చడి జాడీ దింపు తోంది.

తాతగారు : జాగ్రత్తమ్మా! అది జారిపడితే పగిలి పోతుంది.

దీక్షిత : ఫరవాలేదు తాతా! ఇది ప్లాస్టిక్ జాడీ. పగలదు.

వీటిని తాత గారు, పాతకాలంలో వాడే మట్టి లేదా పింగాణీ జాడీలని అనుకుంటున్నారని, ఇప్పుడు ఉపయోగిస్తున్న జాడీలు ప్లాస్టిక్‌తో చేసినవని దీక్షిత గ్రహించింది. పరికరాల తయారీలో వాడే పదార్థాలలో ఆనాటికి, ఈనాటికి ఎన్ని మార్పులు వచ్చాయో అని దీక్షిత ఆశ్చర్యపోయింది. మీరు గమనించిన కొన్ని మార్పులు దీక్షితకు చెప్పి సహాయం చేయండి.

B4KRFM

కృత్యం - 1

వివిధ అవసరాల కోసం మనం వాడే పరికరాలను, పదార్థాలను గుర్తించడం.

పట్టిక 1ని చూడండి. నిలువు వరుస A లో కొన్ని సందర్భాలు మరియు వస్తువులు ఇవ్వబడ్డాయి. ఆయా సందర్భాలలో వినియోగించిన వస్తువుల తయారీకి 30–40 సంవత్సరాల ముందు ఏ పదార్థాలు వాడేవారో నిలువు వరుస B లో నింపండి. ఒక వేళ మీకు తెలియకపోతే మీ పెద్దవారిని అడిగి తెలుసుకోండి. అవే అవసరాలకి ప్రస్తుతం ఎటువంటి పదార్థాలను వాడుతున్నామో నిలువు వరుస C లో నింపండి. మీ అవగాహన కొరకు పట్టికలో కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 1

సందర్భం/వస్తువు (A)	30–40 సంవత్సరాల క్రితం వాడిన పరికరం/పదార్థం(B)	ప్రస్తుతం వాడుతున్న పరికరం/పదార్థం(C)
పచ్చళ్ళు నిల్వచేసే జాడీ	పింగాణి జాడీలు	
ప్రయాణ సమయంలో ఆహార పదార్థాల ప్యాకింగ్ కొరకు		ప్లాస్టిక్ డబ్బాలు
ఇంట్లో వాడే నీటి పైపులు		
దువ్వెనలు		
వంట సామాగ్రి	రాగి పాత్రలు	స్టీలు పాత్రలు
వంటకు ఉపయోగించే ఇంధనాలు		
రైలు ఇంజనులో వాడే ఇంధనం	బొగ్గు	
బట్టల రవాణాకి ఉపయోగించే సామాను	ట్రంకు పెట్టెలు	
నీటిబకెట్లు, నీటిని నిల్వచేసే డ్రమ్ములు		
నీరు నిల్వ చేయడానికి ఉపయోగించేవి		ప్లాస్టిక్ బకెట్లు
నిర్మాణ సామాగ్రి		
ఆభరణాలు		
గృహోపకరణాలు (కుర్చీలు, మంచాలు)		

SCERT TELANGANA

కృత్యం-1 లో మీకు పదార్థాల జాబితా పెద్దదే వచ్చింది కదా! పది, పదిహేను, ఇంకా చెప్పాలంటే దాదాపు వంద సంవత్సరాల క్రితం కర్ర, లోహాలతో (ఇనుము, వెండి, బంగారం మొ॥నవి) చేసిన సామాగ్రిని మనం ఉపయోగిస్తున్నాం. మీ తాత, అవ్వలు వారి చిన్నతనంలో ప్లాస్టిక్ వాడినట్లు వారికి గుర్తుందా?

కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఆలోచించి, రాయండి.

- మీరు తయారు చేసిన పదార్థాల జాబితాలో 10 సంవత్సరాల క్రితం ఎన్ని పదార్థాలు అందుబాటులో ఉండేవి?
- 50 సంవత్సరాల క్రితం వీటిలో ఎన్ని పదార్థాలు అందుబాటులో ఉండేవి?
- 100 సంవత్సరాల క్రితం వీటిలో ఎన్ని పదార్థాలు అందుబాటులో ఉండేవి?

పై ప్రశ్నలకు సమాధానం కనుగొనడంలో మీకేమైనా సందేహాలుంటే మీ సాంఘిక శాస్త్ర ఉపాధ్యాయుని లేదా పెద్దల సహాయాన్ని తీసుకోండి.

ఈనాడు మనం ఉపయోగిస్తున్న కలప, బంగారం వంటి పదార్థాలు వేల సంవత్సరాల క్రితం కూడా ఉపయోగించారని మనకు తెలుసు. కానీ ప్లాస్టిక్ వంటివి మాత్రం ఈ మధ్యకాలంలో కొత్తగా వాడుకలోకి వచ్చాయి.

శాస్త్ర సాంకేతిక అభివృద్ధి ప్రతిరోజు మనకు కొత్త ఉత్పత్తులను అందిస్తోంది. పదార్థాల గురించి వివరించే విజ్ఞానశాస్త్ర శాఖనే పదార్థశాస్త్రం (Material Science) అంటాం.

పదార్థాలకు మూలాధారాలు

చెట్ల నుండి కలప లభిస్తుందని మనకు తెలుసు. ఇనుము, రాగి వంటి లోహాలు వాటి ధాతువుల నుండి సంగ్రహిస్తామని మీకు తెలుసా? ప్లాస్టిక్, గాజు వంటివి తయారు చేయడానికి వేటిని ఉపయోగిస్తారు?

కృత్రిమదారాలు మరియు ప్లాస్టిక్స్ అనే పాఠంలో పెట్రో రసాయనాలు (Petro Chemicals) గురించి చదవడం మీకు గుర్తుంది కదా!

- వివిధ పదార్థాలను మనం ఏ విధంగా పొందుతాం?

పట్టిక-2 మనకు కొన్ని సమాధానాలను ఇస్తుంది.

పాత కాలంలో ఉపయోగించిన పదార్థాలు నేల (మట్టి, ఇసుక), నీరు, మరియు ధాతువులు నుండి లభ్యమయ్యేవేనని పట్టిక-2 ద్వారా గ్రహించవచ్చు. నీరు, గాలి వంటివి పదార్థ వనరులుగా మాత్రమే కాకుండ శక్తి వనరులుగా కూడా ఉండేవి. కాని ఇప్పుడు చాలా పదార్థాల స్థానంలో ప్లాస్టిక్ వచ్చి చేరింది. ప్లాస్టిక్ తయారీలో ఉపయోగించే పెట్రో రసాయనాలు పెట్రోలియం నుండి ఉత్పన్నమైనవే.

నేడు అనేక అవసరాలకు మనం ఉపయోగిస్తున్న పదార్థాలు ప్రకృతిలోని వివిధ వనరుల నుండి ఉత్పన్నమైనవి. కాబట్టి నేల, నీరు, గాలి, పెట్రోల్ వంటి వాటిని సహజ వనరులుగా పిలుస్తాం.

తరగని, తరిగిపోయే శక్తి వనరులు

మనకు అందుబాటులో ఉన్న ఈ సహజ వనరుల అవసరం మరియు ప్రాముఖ్యతను గూర్చి అవగాహన చేసుకోవడానికి కొన్ని ప్రశ్నల గురించి ఆలోచించాలి.

- మన చుట్టూ ఉండే ఈ వనరులు ఎల్లప్పుడు ఇలాగే అందుబాటులో ఉంటాయా?
- మన చుట్టూ ఉండే గాలి ఎప్పుడైనా పూర్తిగా లేకుండా పోతుందా?
- ఎప్పుడైనా మనకి ప్రకృతిలో నీరు పూర్తిగా దొరకకుండా పోయే అవకాశం ఉందా?

పట్టిక 2

పదార్థం	ఎలా లభ్యమవుతుంది?
గాజు	ఇసుకను ఇతర పదార్థాలతో కరిగించి, క్రమంగా చల్లార్చడం వలన
బంకమన్ను	కేలినైట్ (Kaolinite) ఖనిజం నీటిలో కలవడం వల్ల
కలప	ఎండినచెట్ల నుంచి
ప్లాస్టిక్‌లు	పెట్రో రసాయనాల నుంచి
లోహాలు	వాటి ధాతువుల నుంచి

SCERT, TELANGANA

- మానవ చర్యల వల్ల ఈ వనరులు తరిగి పోతున్నాయా?
- నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంల అపరిమితమైన నిల్వలు మనకు అందుబాటులో ఉన్నాయా?

? మీకు తెలుసా?

గాలిమరలు:

పవనాలు ఒక ముఖ్యమైన సహజవనరు. పవన శక్తిని వినియోగించి కొన్ని వేల సంవత్సరాల నుండి పడవలు, ఓడలు నడుస్తున్నాయి. మొక్కజొన్నలను పిండిగా మార్చడానికి, ఉప్పుతయారిలో సముద్రపు నీటిని పైకి పంపుచేయడానికి పవన శక్తితో నడిచే గాలి మరలను వినియోగించేవారు.

గాలి, నీరు వంటి వనరులు ఎన్నటికీ తరిగిపోవు. కావున వీటిని తరిగిపోని శక్తి వనరులు (తిరిగి పొందగలిగేవి) అంటాం. నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం వంటి వనరులు నిరంతరంగా వినియోగించడం వల్ల తరిగి పోతాయి. ఇది ఇలానేకొనసాగితే సమీప భవిష్యత్తులో మనం పూర్తిగా సౌర శక్తిపై ఆధారపడవల్సి వస్తుందేమో!

- కలప తరగని శక్తివనరా? గృహోపకరణాల కోసం కలపని వినియోగించడం గురించి ఆలోచించండి.
- వివిధ అవసరాలను తీర్చే కలప కోసం తొందరగా అడవుల్ని నరికివేశారనుకోండి, ఏం జరుగుతుంది?
- అడవులు తిరిగి పెరగడానికి ఎంతకాలం పడుతుందని మీరు భావిస్తున్నారు?

మనం విచక్షణతో వినియోగించకపోతే చెట్ల వంటి ఎన్నో వనరులు భూమి పై నుంచి తుడిచిపెట్టుకు పోతాయి.

- పెట్రోలియం వంటి శిలాజ ఇంధనాలు మనకింకా ఎన్నాళ్ళు అందుబాటులో ఉంటాయి? అవి తరిగిపోవా?

పెట్రోలియం మనకు కేవలం ఇంధనంగా మాత్రమే కాకుండా, ఎన్నో ఉపయుక్తమైన పెట్రో రసాయనాల తయారీలో కూడా ఉపయోగపడుతుంది. వీటి గురించి ఈ పాఠంలో తర్వాత నేర్చుకుంటాం.

వనరులు నిరంతరంగా అందుబాటులో ఉంటాయా, లేదా అనే అంశంపై ఆధారపడి వాటిని తరగని, తరిగిపోయే శక్తి వనరులుగా విభజించారు.

కృత్యం - 2

పరిమితంగా ఉన్న సహజవనరులు, తరగని సహజవనరులను పట్టిక-3లో వాటికి సంబంధించిన గడిలో రాయండి.

పట్టిక-3

తరగని సహజ వనరులు	పరిమితంగా ఉన్న సహజ వనరులు

పెట్రోలియం తరిగిపోతుందా?

మనం పెట్రోలియం ఉత్పత్తి యొక్క చరిత్రను పరిశీలించినట్లైతే 1859 నుంచి 1969 వరకు చమురు ఉత్పత్తుల మొత్తం 227 బిలియన్ బారెల్స్ ఉంది. (పెట్రోలియం ఘన పరిమాణాన్ని కొలవ డానికి చమురు పరిశ్రమ 'బారెల్'ను ప్రమాణంగా తీసుకుంది. ఒక బారెల్ అంటే 159 లీటర్లు). ఆ మొత్తంలో 50 శాతం ఉత్పత్తి మొదటి 100 సం॥లలో (1859-1959) జరిగితే, మిగతా 50 శాతం పెట్రోలియంను కేవలం పది సంవత్సరాలలో (1959-69) లో వెలికితీసారు. నేడు చమురు తయారీ రేటుకంటే వినియోగపు రేటు చాలా అధికంగా ఉంది. భూమిలో తయారవడానికి వేల సంవత్సరాలు పట్టే చమురును నేడు మనం ఒక్క రోజులో వినియోగిస్తున్నాం. 2015 కల్లా ఇప్పుడు ఉన్న మొత్తం చమురు నిల్వలలో సగానికి పైగా వినియోగిస్తాం అనేది ఒక అంచనా. రానున్న రోజులలో చమురుని వెలికి తీయడం చాలా చాలా కష్టంగా మారిపోతుంది.

SCERT TELANGANA

- శిలాజ ఇంధనాలైన నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం పూర్తిగా హరించుకుపోతే ఏమౌతుంది?
- మన భవిష్యత్ శక్తి వనరులేమిటి?

శక్తి వనరులపై జరిపిన మొత్తం పరిశోధన మరియు అభివృద్ధి (Research and Development - R&D) ప్రస్తుత వినియోగపు రేటుతో మనం సాంప్రదాయ ఇంధన వనరులను వాడుకుంటూ పోతే అవి ఇంకా ఎంతోకాలం మిగలవని చెపుతుంది. మనం ప్రస్తుతం ప్రకృతి నుండి లభించే ఎప్పటికి తరిగిపోని సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరులైన సౌరశక్తి, పవన శక్తి, అలల శక్తి మొదలైన వాటిలో కేవలం 10శాతం మాత్రమే ఉపయోగించుకుంటున్నాం.

- భవిష్యత్ ఇంధన అవసరాలను తీర్చడానికి ఇప్పుడున్న శిలాజ ఇంధన వనరులు సరిపోతాయా?
- భవిష్యత్ ఇంధన అవసరాలు తీరడానికి ఎటువంటి చర్యలు తీసుకోవాలి?

మీకు తెలుసా ?

బయోడీజిల్ - ఒక ప్రత్యామ్నాయ ఇంధన వనరు

ముఖ్యమైన సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరులలో జీవ ఇంధనాలు (Bio fuels) ఒకటి. ఇవి విషరహితమైనవి (Non-toxic) మరియు పునరుత్పత్తి (renewable) చేయగలిగేవి. నేడు ఉపయోగిస్తున్న డీజిల్‌కు ప్రత్యమ్నాయ ఇంధనంగా జీవ ఇంధనమైన బయోడీజిల్‌ను ఉపయోగించవచ్చు. పెట్రోలియం లేదా ముడి చమురు (crude oil) కు బదులుగా జీవ సంబంధ పదార్థాల నుండి ఇది తయారవుతుంది. సాధారణంగా బయోడీజిల్‌ను వృక్ష తైలాలు లేదా జంతువుల క్రొవ్వులను వివిధ రసాయన చర్యలకు గురిచేసి తయారు చేస్తారు. ఇది సురక్షితమైనది. దీనిని డీజిల్ ఇంజన్‌లలో ఉపయోగించవచ్చు. (కాని బయోడీజిల్ ఉత్పత్తికి అధికశాతంలో వ్యవసాయ యోగ్యమైన భూమి అవసరం. ఇది ముందు కాలంలో ఆహార కొరతకు దారితీయవచ్చు.)

ఇంధనాలుగా నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం మరియు సహజవాయువులు

B4UHHA

ఆహారాన్ని వండడానికి ఒకప్పుడు కర్రను ఇంధనంగా వాడే పొయ్యిని వాడేవారు. కానీ నేడు కిరోసిన్ లేదా గ్యాస్ పొయ్యిలను వాడుతున్నారు. మొదట ఆహారాన్ని వండడానికి వంట చెఱుకును తర్వాత నేలబొగ్గును ఇంధనాలుగా వాడేవారు. చివరికి ఇప్పుడు కిరోసిన్, వంట గ్యాస్‌లను ఇంధనాలుగా వాడుతున్నాం.

ఇంధనం వంటకోసమే కాకుండా రవాణాకు కూడా అవసరమే. మనం వివిధ ఇంధనాలతో నడిచే రకరకాల వాహనాల (రైలు, బస్సు, కారు, ద్విచక్ర వాహనాలు) పై చాలా దూరాలు ప్రయాణిస్తుంటాం. ప్రజలు కొన్ని సందర్భాలలో ఓడలపై కూడా ప్రయాణిస్తూ ఉంటారు. వీటిలో ఏ ఇంధనం ఉపయోగిస్తారు? విద్యుదుత్పత్తికి కూడా ఇంధనం అవసరమే.

గాలిమరలకు పవన శక్తిని ఉపయోగించేవారని చదువుకున్నాం. పారిశ్రామిక విప్లవ కాలంలో కనుగొన్న ఆవిరి యంత్రాలలో నేలబొగ్గును వాడేవారు. ఆ కాలంలో వడికే మగ్గాల నుండి నేలపై, నీటిలో నడిచే వాహనాల దాకా ప్రతి పనికీ ఆవిరియంత్రాలని వాడేవారు.

SCERT, TELANGANA

19వ శతాబ్దంలో నేలబొగ్గు ఒక ముఖ్యమైన ఇంధనంగా అవతరించింది. ఇది తరిగిపోయే శక్తి వనరే అయినప్పటికీ, ఇదేవిధంగా ఉపయోగించుకుంటూ పోతే ఇంకా 250 నుంచి 300 సంవత్సరాల దాకా ఇది మన అవసరాలు తీరుస్తుంది. 1950సం॥ దాకా ప్రపంచ విద్యుదుత్పత్తిలో సగం నేలబొగ్గు ఆధారంగా మాత్రమే జరిగేది.

మరింత సామర్థ్యం గల ఇంజనులు కనుగొన్నాక వివిధ రకాల వాహనాలు / యంత్రాలలో నేలబొగ్గు స్థానంలో పెట్రోలియం చేరింది. నేడు నేలబొగ్గు ఎక్కువగా ధర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రాలలో విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

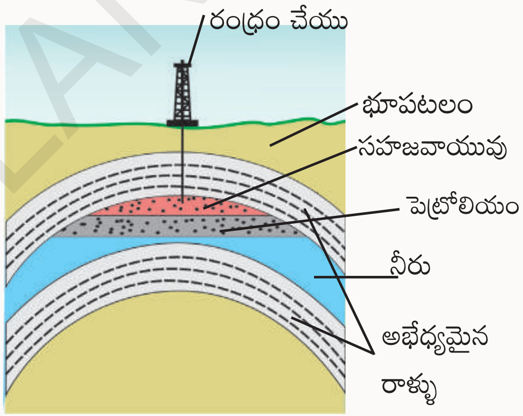
ఆధునిక సమాజానికి సేవలందిస్తున్న పురాతనపు బహుమతి నేలబొగ్గు

కొన్ని వేల సంవత్సరాల నుండి నేలబొగ్గు మనకు తెలుసు, దానిని మనం వినియోగిస్తున్నాం కూడా. ఇది మనకు ఒక పురాతన ఉష్ణ మరియు కాంతి వనరు. పారిశ్రామిక విప్లవం తర్వాత పెరిగిన ఇంధన అవసరాలను అందుకోవడానికి కట్టెల ద్వారా వచ్చే బొగ్గుకు నేల బొగ్గును ప్రత్యామ్నాయంగా గుర్తించడం ద్వారా దాని ప్రాముఖ్యత పెరిగింది.

కట్టెలను కాల్చగా వచ్చిన బొగ్గు, ఫ్యాక్టరీలలో, వాహనాలలో వాడే నేలబొగ్గు రెండూ వేర్వేరని మీకు తెలుసా? ఫ్యాక్టరీలలో వాడే నేల బొగ్గు భూపటలంలోని గనుల నుండి లభిస్తుంది. వంట చెరకు నుండి లభించే బొగ్గు కట్టెబొగ్గు (charcoal).

మీకు తెలుసా ?

ఈరోజు మనం వాహనాలలో ఉపయోగిస్తున్న పెట్రోల్, డీజిల్ వంటివి పెట్రోలియం అనే ఖనిజం నుండి పొందుతున్నాం. పూర్వచారిత్రక యుగం నుండి పెట్రోలియం గురించి మానవునికి తెలుసు. 4000 సం॥లకు పూర్వమే బాబిలోనియాలో గోడలు, గోపురాల నిర్మాణంలో అస్ఫాల్ట్ (asphalt) అనే పెట్రోలియం ఉత్పన్నాన్ని ఉపయోగించారు. పెట్రోలియం వెలికితీయ డానికి చైనావారు లోతైన బావులు తవ్వినట్లు పురాతన చైనా గ్రంథాల ద్వారా తెలుస్తుంది.



అయితే మన పూర్వీకులు పెట్రోలియంతో ఏం చేసేవారు? ఆ రోజులలో దీపాలలో ఇంధనంగా, పడవల్లో నీరు జొరబడకుండా చేయడానికి, సాంప్రదాయ చికిత్సలకి పెట్రోలియంను ప్రధానంగా ఉపయోగించేవారు. శాస్త్ర, సాంకేతిక రంగాలలో జరిగిన అభివృద్ధి వల్ల ఇంజన్లు నడపడానికి పెట్రోరసాయనాలు, పెట్రోల్ వంటివి తయారుచేయడం పెట్రోలియం ప్రాముఖ్యతని మనం గుర్తించాం.

సహజవాయువు – మరొక ముఖ్యమైన ఇంధనం

సహజ వాయువు అభేద్యమైనరాళ్ళ మధ్య కొన్ని సార్లు పెట్రోలియంతో కలిసి, కొన్ని సార్లు పెట్రోలియం లేకుండా నిల్వఉంటుంది. పూర్వం పెట్రోలియంని వెలికి తీస్తున్నప్పుడు సహజ వాయువును వదిలివేయడం గానీ కాల్చివేయడం గానీ చేసేవారు.

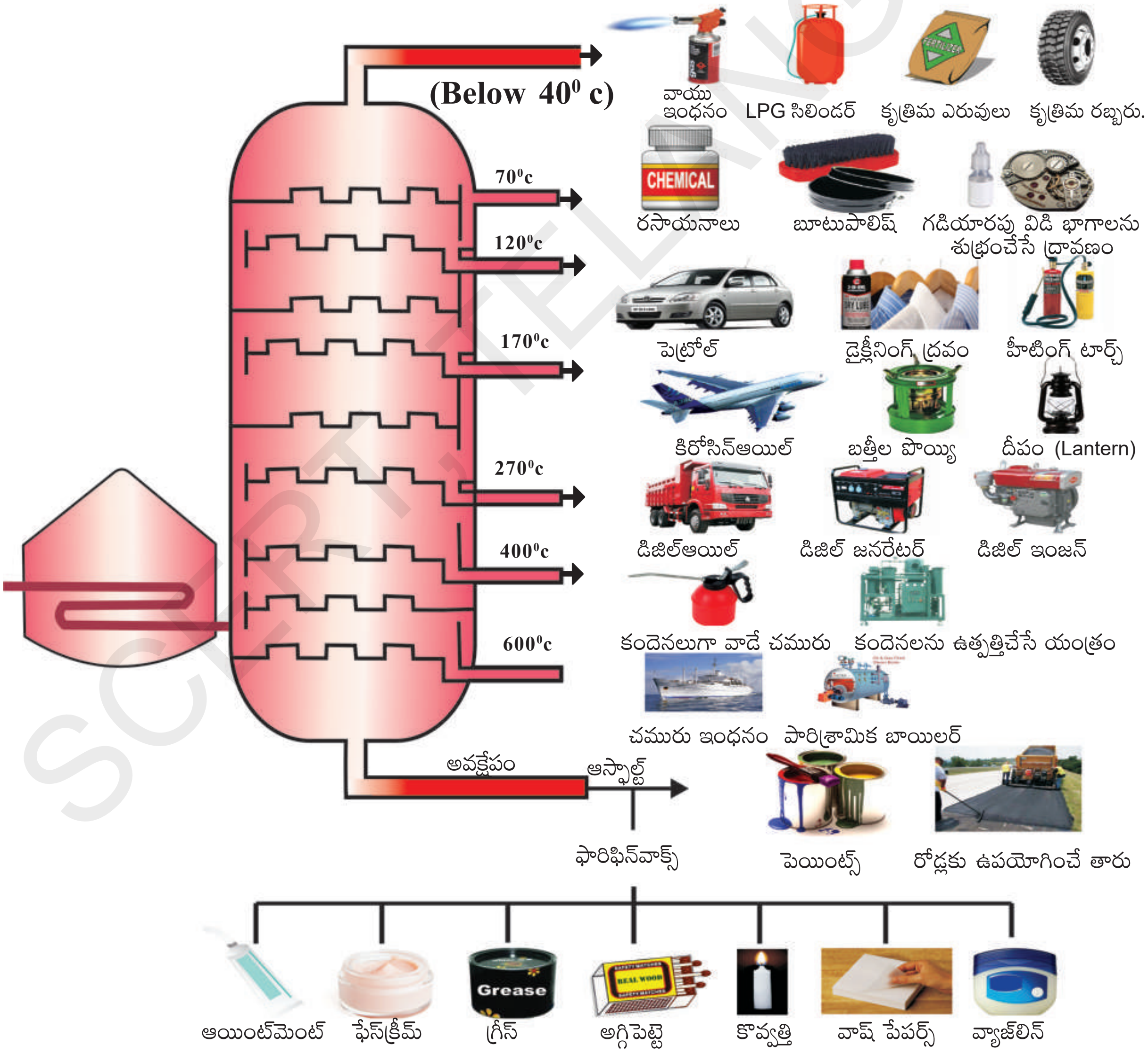
కాని ఇది పర్యావరణానికి సురక్షితమైనదని తెలిసిన తర్వాత దీనిని కూడా పెట్రోలియంతో సమాన విలువగలదిగా భావిస్తున్నారు. దీనిని అత్యధిక పీడనాల వద్ద సంపీడిత సహజవాయువుగా (Compressed Natural Gas- CNG) నిల్వ ఉంచడం జరుగుతుంది. ONGC (Oil and Natural Gas Corporation) ఆధ్వర్యంలో భారతదేశమంతటా పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువులకై మరింత అన్వేషణ జరుగుతుంది. భారతదేశంలో త్రిపుర, ముంబాయి–హై, కృష్ణా, గోదావరి డెల్టా మరియు జైసల్మేర్‌లలో సహజవాయు నిక్షేపాలు కనుగొన్నారు.

SCERT TELANGANA

నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువుల ఇతర ఉపయోగాలు

మనలో చాలా మంది పెట్రోలియంను ఒక ఇంధన వనరుగా మాత్రమే భావిస్తున్నారు. కాని వివిధ రసాయన ప్రక్రియలపై మన అవగాహన విస్తరించడం వల్ల నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంలను పలు ఉత్పత్తులకు మూల/ముడి పదార్థాలుగా ఉపయోగించడం ప్రారంభమైంది. పెట్రోలియం ఒక సంక్లిష్ట మిశ్రమం. **అంశిక స్వేదనం** (Fractional distillation) అనే విధానం ద్వారా దీనిని వివిధ అంశీభూతాలుగా వేరు చేస్తారు.

పటం2లో పెట్రోలియం నుంచి తయారుచేసే వివిధ ఉత్పత్తులను చూడవచ్చు. ప్రారంభంలో ఈ వేరు చేసే పద్ధతులు అంత అధునాతనమైనవి కాకపోవడంవల్ల పెట్రోలియం మిశ్రమం నుండి కొన్ని అంశీభూతాలను మాత్రమే వేరు పరచ గలిగేవారు. పెట్రోలియం నుండి మొదటిగా వేరుచేయబడిన అంశీభూతం కిరోసిన్. ఇది పెట్రోలియం కంటే మెరుగైనది. నేడు మరిన్ని అంశీభూతాలను వేరుచేయగలుగుతున్నాం. వాయు ఇంధనం (Fuel Gas) , పెట్రోల్, డీజిల్ మొదలైనవి అన్ని కూడా పెట్రోలియం మిశ్రమం నుండి ఉత్పన్నమైనవే. వీటినుండి ఇతర ఉత్పత్తులను కూడా పొందవచ్చు.



పటం – 2 నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంల ఉపయోగాలు

SCERT TELANGANA

కృత్యం - 3

వివిధ పెట్రోలియం ఉప ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు గుర్తించుట

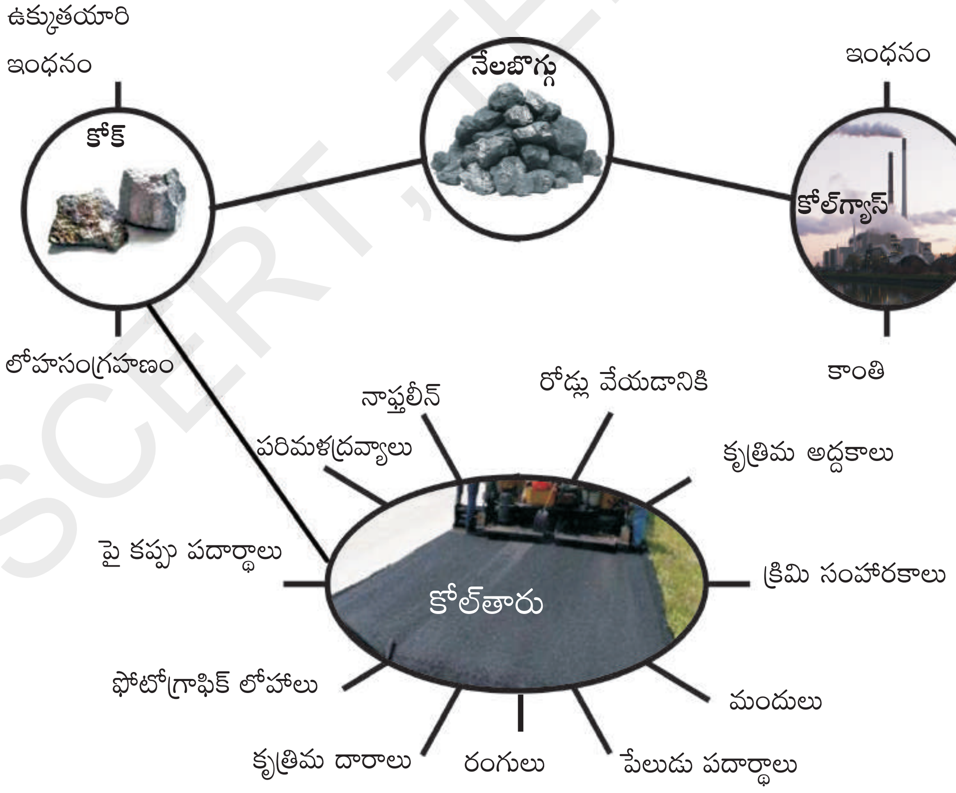
పటం-2ను చూసి పెట్రోలియం మరియు వాటి ఉత్పత్తుల ఇతర ఉపయోగాలను పట్టిక-4లో నింపండి.

పట్టిక-4

పెట్రోలియం ఉత్పత్తి పేరు	ఉపయోగాలు
పెట్రోల్	
ఇంధన గ్యాస్	
కిరోసిన్	
డీజిల్	
పారాఫిన్ మైనం	

నేలబొగ్గు : నేలబొగ్గు పెట్రోలియం వలె వైవిధ్య భరితమైనది కాదు కానీ చాలా ఉపయుక్తమైనది. పటం-3ను పరిశీలించండి. నేలబొగ్గు నుండి కోక్, కోల్‌తారు, కోల్ గ్యాసులు వంటి అంశీభూతాలను పొందుతాం. దీని ప్రతి అంశీభూతం అనేక ఉపయోగాలు కల్గి ఉంటుంది.

నేలబొగ్గును గాలిలో మండించినప్పుడు ప్రధానంగా కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ వాయువును విడుదల చేస్తుంది. నేలబొగ్గును పారిశ్రామికంగా శుద్ధి చేయడం ద్వారా కోక్, కోల్‌తారు, కోల్‌గ్యాసు వంటి ఉపయుక్తమైన పదార్థాలు తయారు చేస్తాం.



పటం - 3
నేలబొగ్గు మరియు వాటి ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు

SCERT, TELANGANA

కోక్

ఇది ఒక దృఢమైన, నల్లని సచ్ఛిద్ర పదార్థం. ఇది కార్బన్ యొక్క స్వచ్ఛమైన రూపం. స్టీలు తయారీలో, చాలా లోహాల సంగ్రహణలో కోక్‌ని ఉపయోగిస్తారు.

కోల్ తారు

ఇది దుర్వాసన (Unpleasant) గల నల్లటి చిక్కనైన ద్రవం. ఇది దాదాపు 200 పదార్థాల మిశ్రమం. కోల్‌తారు ఉత్పత్తులను కృతిమ అద్దకాలు (Synthetic Dyes), ఔషధాలు, ప్రేలుడు పదార్థాలు, పరిమళ ద్రవ్యాలు (perfumes), ఇంటి పై కప్పుకు వాడే పదార్థాలు (rooting materials), ప్లాస్టిక్‌లు, పెయింట్‌లు వంటి చాలా పదార్థాలను తయారుచేయ డానికి మూల/ముడి పదార్థాలుగా (Starting Materials) వాడతారు. ఆశ్చర్యం ఏమిటంటే మాత్‌లు (Moths) మరియు ఇతర కీటకాల నుంచి రక్షణకై ఉపయోగించే నాఫ్తలీన్ ఉండలు కూడా కోల్ తార్ నుండే తయారవుతాయి.

కోల్ గ్యాస్

నేలబొగ్గు నుంచి కోక్‌ను పొందేందుకు జరిపే ప్రక్రియలో కోల్ గ్యాస్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. నేలబొగ్గు శుద్ధిచేయు కేంద్రాల (Coal processing unit) కు దగ్గర ఉన్న అనేక కర్మాగారాలలో కోల్ గ్యాస్‌ను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు.

కృత్యం - 4

నేలబొగ్గు ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు గుర్తించుట

పటం 3ను పరిశీలించి నేలబొగ్గు ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలను కింది పట్టికలో రాయండి. అవసరమైతే నీ స్నేహితులతో గాని, పెద్దవారితో గాని చర్చించి మరింత సమాచారాన్ని సేకరించండి.

పట్టిక 5

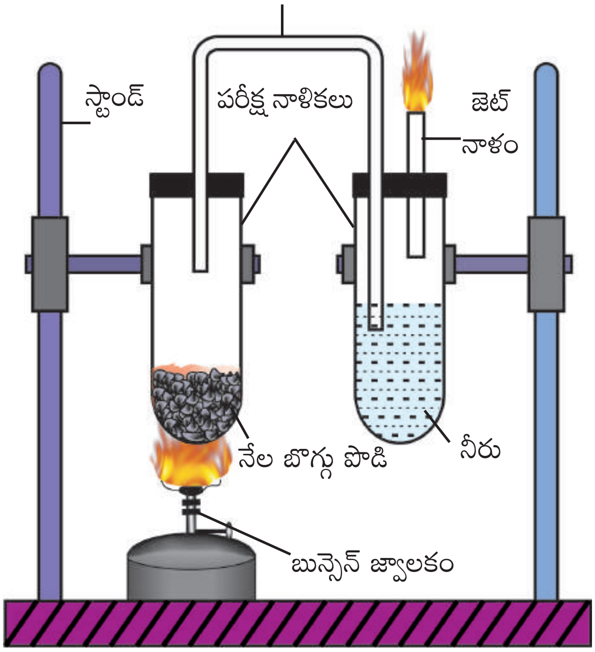
కోక్	కోల్ తారు	కోల్ గ్యాసు

ప్రయోగశాల కృత్యం:

ఉద్దేశ్యం: నాణ్యమైన నేలబొగ్గుని (కార్బన్ అధికంగా ఉండేది) వేడిచేస్తే వెలువడే వాయువు మండుతుంది అని నిరూపించుట.

కావల్సిన పరికరాలు : రెండు పెద్ద పరీక్ష నాళికలు (boiling tubs), రబ్బరు బిరడాలు, ఇనుప స్టాండులు, వాయువాహక నాళం, జెట్ నాళం, బున్సెన్ జ్వాలకం (bunsen burner)

పద్ధతి : ఒక చెంచా నేలబొగ్గు పొడిని తీసుకుని గట్టి పరీక్షనాళిక (hard boiling tube) లో వేసి, పటంలో చూపిన విధంగా స్టాండుకు బిగించండి. పరీక్ష నాళికను రబ్బరు కార్కుతో మూయండి. రెండవ స్టాండుకు కొద్దిగా నీటితో నింపిన మరొక పరీక్షనాళికను బిగించి రెండింటినీ 'U' ఆకారపు వాయువాహక నాళం (Delivery tube)తో కలపండి. రెండవ పరీక్షనాళికకు పటంలో చూపినట్లు



పటం-4: బొగ్గును మండించడం

SCERT, TELANGANA

జెట్‌నాళం అమర్చండి. బున్సెన్ జ్వాలకం సహాయంతో నేలబొగ్గు ఉన్న పరీక్ష నాళికని బాగా వేడి చేయండి.

- ఏమి గమనించారు?

మొదటి పరీక్ష నాళిక నుండి గోధుమ-నలుపు రంగు వాయువు విడుదల కావడం మనం గమనించ వచ్చు. విడుదలైన ఈ వాయువు రెండవ పరీక్ష నాళికలో గల నీటిలోకి చేరి రంగు లేని వాయువుగా బుడగల రూపంలో పైకి వస్తుంది. జెట్‌నాళం మూతి వద్దకు చేరిన వాయువుని మండిస్తే, తెల్లని కాంతితో కూడిన మంటని గమనించవచ్చు.

రెండవ పరీక్షనాళికలో నీటికి బదులుగా నిమ్మకాయ నీరు, సబ్బునీరు తీసుకుని ప్రయోగాన్ని తిరిగి చేయండి.

- ఇప్పుడు మీరు ఏమి గమనించారు? రెండు ప్రయోగాలలో గమనించిన తేడాలకి కారణాలు తెలపండి.
- రెండు ప్రయోగాల నుంచి ఎటువంటి నిర్ధారణకు వస్తారు?

సహజ వాయువు మరియు పెట్రో రసాయనాలు

సహజ వాయువును కేవలం గృహ, పారిశ్రామిక ఇంధనంగానే కాక ఎరువుల తయారీలో కూడా ఉపయోగిస్తారు.

పెట్రో రసాయనాలు: పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువుల నుండి పొందే ఉపయుక్తకరమైన పదార్థాలనే పెట్రో రసాయనాలు అంటారు. వీటిని డిటర్జెంటులు, కృత్రిమ దారాల (పాలిస్టర్, నైలాన్, అక్రిలిక్, పాలిథీన్ మొదలైనవి) తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. పెట్రోలియంకి గల గొప్ప వ్యాపార ప్రాముఖ్యత వల్ల దీనిని **'ద్రవ బంగారం'** అని కూడా పిలుస్తారు.

కొన్ని పెట్రో రసాయన ఉత్పత్తులు

వివిధ వస్తువులను తయారుచేయడానికి ఉపయోగించే కలప, లోహాల వంటి పరిమిత స్థాయిలో ఉన్న పదార్థాలకు బదులుగా పెట్రో రసాయనాలను ఉపయోగిస్తారు. అలాగే వీటిని కలప, నేల, లోహాలు మొదలైన వాటి నుండి పొందలేని వివిధ కొత్త ఉత్పత్తుల తయారీకి కూడా ఉపయోగిస్తారు. మన నిత్య జీవితంలో వివిధ రంగాలలో పెట్రో రసాయనాల వినియోగం ఏ విధంగా జరుగుతుందో పట్టిక 6లో ఇవ్వబడింది.

పట్టిక-6

వ్యవసాయ రంగం	పారిశ్రామిక రంగం	గృహ, ఇతర రంగాలు
ప్లాస్టిక్ గొట్టాలు, పెట్టెలు, బుట్టలు, వ్యవసాయ పనిముట్లు, ఎరువులు.	కార్లు, మర పడవలు, సమాచార ప్రసార పరికరాలు, నిర్మాణ సామాగ్రి,కాగితపు, పరిశ్రమలు, బెల్ట్‌లు, తోలు పట్టీలు (straps), టైర్లు.	వైద్య పరికరాలు, దుస్తులు, పరుపులు, కాళ్ళకు వేసుకునే సాక్సులు (Socks), గృహోపకరణాలు,పెయింట్‌లు,ఉతికే ద్రవాలు, దారాలు, సౌందర్య సాధనాలు, ఔషధాలు, పాలిష్, చేసే ద్రవాలు మొదలైనవి.

పై నున్న పట్టికని పరిశీలించండి. ఒక రోజులో మనం ఏఏ పరికరాలు వాడుతున్నామో ఆలోచించండి. పెట్రో రసాయన ఉత్పత్తులు ఉపయోగించకుండా ఒక రోజైనా గడపగలమేమో ఊహించండి. పెట్రో రసాయనాల ఉత్పత్తులను మనం తరచుగా వాడే సందర్భాలకు జాబితా రాయండి. వంద సంవత్సరాల క్రితం ఇవన్నీ లేనప్పుడు జీవనం ఎలా ఉండేదో ఊహించండి.

మనం ప్రస్తుతం వినియోగిస్తున్న ఉత్పత్తులు 100 లేదా కనీసం 50 సంవత్సరాల క్రితం లేవు. కానీ వీటి వినియోగం అధికం కావడం వల్ల వ్యర్థాలు కూడా పెరిగిపోతున్నాయి. ఉదాహరణకు గత ముప్పై సంవత్సరాల నుంచి నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం ఉత్పత్తులను ఉపయోగించి చాలా రకాలైన చౌక రకం ప్లాస్టిక్‌లు తయారుచేసి రవాణా చేస్తున్నారు. కాని ఇవి పర్యావరణ కాలుష్య కారిణులుగా మారు తున్నాయి.

- నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంలు ఎలా తయారవుతాయి?

SCERT TELANGANA

దీనిని అవగాహన చేసుకోవడానికి మనం భూమి లోపల నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు ఏవిధంగా ఏర్పడతాయో తెలుసుకోవాలి.

నేలబొగ్గు ఏర్పడే విధానం

BHT78Q

తడిగా ఉండే లోతట్టు ప్రాంతాలలో విస్తారమైన , దట్టమైన అడవులలో చెట్లు కొన్ని ప్రకృతి వైపరీత్యాలైన వరదలు మరియు భూకంపాల వలన భూమిలోనికి కూరుకుపోయి మట్టిచేత కప్పబడతాయి. కాలక్రమంలో వీటిపై మరింత మట్టి చేరడం వలన లోపల ఉండే జీవపదార్థంపై ఒత్తిడి పెరుగుతుంది. అలాగే ఉష్ణోగ్రత కూడా పెరుగుతుంది. ఈవిధంగా జీవపదార్థం భూమి లోపలికి కూరుకుపోవడం వల్ల అధిక పీడన మరియు ఉష్ణోగ్రతల ప్రభావంవల్ల బొగ్గుగా మారుతుంది. నేల బొగ్గు అధిక మొత్తంలో కార్బన్‌ను కలిగిఉండడంచేత జీవ పదార్థం బొగ్గుగా మారే నెమ్మదైన ఈ ప్రక్రియను మనం **కార్బొనైజేషన్** అంటాం. నేలబొగ్గు జీవ పదార్థాల అవశేషాలనుండి ఏర్పడడంచేత దీనిని **శిలాజ ఇంధనం (fossil fuel)** అని కూడా పిలుస్తాం.

పెట్రోలియం ఏర్పడే విధానం

సముద్రాల మరియు మహాసముద్రాల అడుగు భాగం దగ్గరగా ఉండే **ప్లాంక్‌టన్ (Plankton)** వంటి సూక్ష్మజీవుల అవశేషాలు భూమి పొరలలో కప్పబడి కొన్ని వేల సంవత్సరాల తర్వాత పెట్రోలియంగా రూపాంతరం చెందుతాయి. ప్లాంక్‌టన్‌ల శరీరంలో కొద్ది మొత్తంలో చమురు ఉంటుంది. ఈ ప్రాణులు చనిపోయినప్పుడు వాటి అవశేషాలు నదులు, మహాసముద్రాల అడుగున ఇసుక, మట్టి పొరలచేత కప్పబడతాయి. కొన్ని లక్షల సంవత్సరాలు ఆ మృత అవశేషాలు గాలి లేకుండా అధిక ఉష్ణోగ్రత పీడనాల వద్ద ఉండడంచేత అవి పెట్రోలియం, సహజ వాయువులుగా రూపాంతరం చెందుతాయి.

నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంల వలె సహజవాయువులు కూడా జీవుల యొక్క మృత అవశేషాల నుండి తయారవుతాయి కావున వీటిని శిలాజ ఇంధనాలు (Fossil fuels) అంటారు.

నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు ఎందుకు అధిక వైవిధ్యాన్ని కలిగి (Versatile) ఉంటాయి?

నేలబొగ్గు ప్రధానంగా కార్బన్‌ను కల్గి ఉంటే, పెట్రోలియం మాత్రం హైడ్రోకార్బన్ (వీటిలో హైడ్రోజన్, కార్బన్ ఉంటాయి.) సమ్మేళనాల మిశ్రమాన్ని కలిగిఉంటుంది. కార్బన్‌పై ఆధారపడిన ఎన్నో ఇతర సమ్మేళనాలకు ఈ హైడ్రోకార్బన్ సమ్మేళనాలు ప్రారంభ పదార్థాలు (Starting Materials) గా పని చేస్తాయి. ఆధునిక కాలంలో ఎన్నో పదార్థాలకు ఆధారభూతంగా ఉన్న కార్బన్ చాలా వైవిధ్యభరిత మైనది. కావున కార్బన్‌ను కలిగిఉండే నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు కూడా ఎన్నోరకాల సంయోగ పదార్థాల సంశ్లేషణకు ముఖ్యమైన ప్రారంభ పదార్థాలుగా ఉంటాయి.

? మీకు తెలుసా ?

సహజవాయువుకు ప్రత్యామ్నాయాలు

సాంప్రదాయేతర గ్యాస్ వనరులు సహజ వాయువు వలె సాంప్రదాయమైనవి/ప్రాచీనమైనవి కావు. మనదేశంలో సాంప్రదాయేతర గ్యాస్ వనరులైన నేలబొగ్గు పొరలలో ఉండే మీథేన్, మరియు గ్యాస్ హైడ్రేట్‌లు అపరిమితంగా ఉన్నాయి. కాని సరియైన సాంకేతిక పరిజ్ఞానం లేని కారణంగా ఇవి వ్యాపారాత్మకంగా ఉత్పత్తి చేయగలిగే దశలో లేవు. భవిష్యత్తులో తైలయుగం (Oil Era) అంతమవుతుందని ఊహిస్తే మన శక్తి డిమాండ్‌ను అధిగమించడానికి సాంప్రదాయేతర గ్యాస్ వనరులను ఉత్పత్తి చేయడం మాత్రమే మార్గం అవుతుంది.

SCERT, TELANGANA

బొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలను సంరక్షించుకోవడం (Conserving Coal and petroleum)

పెట్రోల్ ధరలు ఎందుకు పెరుగుతున్నాయి?

ఒక వస్తువు యొక్క ధర, అది ఎంత పరిమాణంలో అందుబాటులో ఉన్నది మరియు దాని అవసరం మనకు ఎంత ముఖ్యమైనది అనే దానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

బొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు రెండు కూడా తరిగిపోయే ఇంధన వనరులు. కానీ ఇంధనాలుగా మరియు కొత్త సంయోగ పదార్థాల సంశ్లేషణకు ప్రారంభ పదార్థాలుగా వాటి అవసరం మనందరికి ఉన్నది. వీటి యొక్క పంపిణీ (Supplies) పరిమితంగా ఉండటం మూలాన వాని వినియోగం ఎక్కువవుతున్న కొద్దీ అవి రోజురోజుకు ఖరీదైనవిగా మారుతున్నాయి.

కావున మనమందరం ఈ వనరులను తరిగి పోకుండా పొదుపుగా వాడుకోవడమే (సంరక్షించుకోవడం) కాకుండా, వీటి ప్రత్యామ్నాయ వనరులపై (alternative Resources) కూడా దృష్టి సారించవలసి ఉంది.

ఇప్పుడు మనం ఈ వనరులను ఏవిధంగా సంరక్షించుకోవాలో చూద్దాం.

మనం బొగ్గు మరియు పెట్రోలియంల వినియోగాన్ని రెండు రకాలుగా తగ్గించ గల్గుతాం.

(i) ఈ వనరులపై ఆధారపడకుండా అభివృద్ధి చెందుటకు ఉపయోగపడు విభిన్న నమూనాను (Different Models of Development) అనుసరించడం.

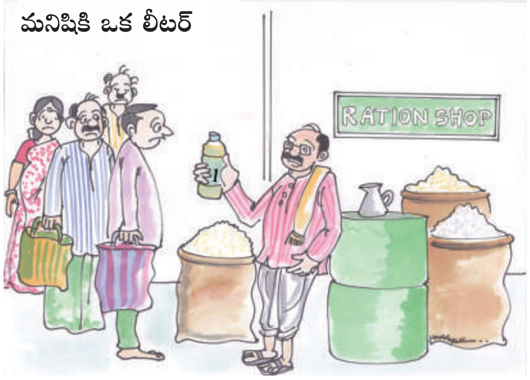
(ii) ఈ వనరుల వినియోగంలో జరిగే వ్యర్థాలను పూర్తిగా తగ్గించడం.

ఇందులో మొదటి విధానం అన్ని సందర్భాలలో సాధ్యం కాదు కావున మనం వీటి వినియోగంలో జరిగే వృథాను తగ్గించుకోవడం అలవరచుకోవాలి. అందుకే వివిధ దేశాల ప్రభుత్వాలు ఈ సమస్యపై ఆలోచన చేస్తున్నాయి. శిలాజ ఇంధనాల వాడకాన్ని తగ్గించేందుకు ప్రత్యామ్నాయ సాంకేతిక పరిజ్ఞానం కొరకు ప్రయత్నిస్తున్నాయి.

శక్తి వనరుల దుర్వినియోగం - పరిణామాలు

మన నిత్య జీవితంలో చేసే వివిధ పనులకు మనం వివిధ రకాలైన శక్తి వనరులు మరియు ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తూ ఉంటాం.

ఇలా వాడేటప్పుడు ఈ వనరులు అంతరించిపోతే జరిగే దుష్పరిణామాలను గురించి మనం ఎటువంటి ఆందోళన చెందడం లేదు. ప్రత్యామ్నాయం ఆలోచించడం లేదు. ఉదాహరణకు సూర్యుని కాంతి యొక్క అపరిమితమైన శక్తి అందుబాటులో ఉన్నా, ఉతికిన బట్టలు ఆరవేయడానికి పట్టణ ప్రాంతాలలో మనం విద్యుత్‌శక్తి వినియోగించుకొని పనిచేసే వాషింగ్‌మిషన్‌లో ఆరబెట్టే యంత్రాలను వాడుతున్నాం. అదే విధంగా మనం ఏ మాత్రం కష్టం లేకుండా నడవగలిగే కొద్దిపాటి దూరాలకు కూడా పెట్రోల్‌తో నడిచే మోటారు బైకులను వినియోగిస్తూ ఉంటాం. చిన్నచిన్న దూరాలు నడవడం, సైకిల్‌ను వాడడం వల్ల ఇంధనాలు ఆదా అవ్వడమే కాక మనం ఆరోగ్యంగా ఉంటాం.



పటం-5

- ఇంధనం శక్తి వనరులను మనం దుర్వినియోగం చేసే సందర్భాలకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?
- ఇంధనవనరులను పొదుపు చేయడానికి ఏవైనా ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలను మీరు సూచించగలరా?
- శిలాజ ఇంధనాల అతి వినియోగం ప్రకృతిలో జీవ వైవిధ్యం పై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతుంది?

SCERT, TELANGANA

కృత్యం - 5

ఇంధన వనరుల దుర్వినియోగం మరియు దాని పరిణామాలు

మన నిత్య జీవితంలో ఇంధన వనరులను ఈ కింది రకాలైన పనులు చేసేటప్పుడు ఏవిధంగా దుర్వినియోగం చేస్తున్నామో మీ తరగతిలో (Groups) చర్చించండి.

ఎ. రవాణా చేసేటప్పుడు

బి. వంట చేసేటప్పుడు

సి. పరిశ్రమలలో వివిధ పనులకు వాడేటప్పుడు

- ఇంధన వనరుల దుర్వినియోగాల వలన కలిగే పరిణామాలేమిటి? ఒక నివేదిక తయారుచేయండి.
- ఇంధన వనరుల దుర్వినియోగాన్ని నిరోధించడానికి మీరేమి ప్రత్యామ్నాయాలను సూచిస్తారు?

ఇంధన వనరులను వినియోగించేటప్పుడు కలిగే దుష్ఫలితాలు

BI33AD

ఇంధన వనరులను వినియోగించుకునే సందర్భాలలో దుష్ఫలితాలు ఎక్కువగా మన నిర్లక్ష్యం కారణంగా జరుగుతాయి. ఉదాహరణకు మనం ముడి చమురును (Crude oil), శుద్ధి చేసిన చమురును ఆయిల్ ట్యాంకర్‌లలో సముద్రంపై తరలిస్తున్నప్పుడు ఏదైనా ప్రమాదం జరిగితే ట్యాంకుల నుండి జారిపడే చమురు సముద్రంలోని నీటితో కలిసిపోయి సముద్ర పక్షులు, క్షీరదాలు, చేపల వంటి ఎన్నో జీవరాశులు చనిపోవడం, పర్యావరణానికి నష్టం కలగడం జరుగుతుంది.

వీటి వినియోగం వలన కలిగే మరికొన్ని దుష్ఫలితాలను చూద్దాం.

- ఇంధనాలను మండించడం వలన విడుదలయ్యే కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, వాతావరణంలో మార్పులకు తద్వారా భూమి వేడెక్కడానికి (భూతాపం) దారి తీస్తుంది.
- బొగ్గు మండించడం ద్వారా శక్తిని (ఉదా॥ థర్మల్ విద్యుత్‌శక్తి) ఉత్పత్తి చేసే కర్మాగారాలు మానవ ఆరోగ్యానికి మరియు పర్యావరణానికి హాని కలిగించే గ్రీన్ హౌస్ వాయువులతో పాటు పాదరసం, సెలీనియమ్, సీసం, ఆర్సెనిక్‌లను వాతావరణంలోకి విడుదల చేస్తాయి.

ఇంతేకాకుండా మనం విరివిగా ఉపయోగించే పెట్రోలియం మరియు భారలోహాల నుండి తయారైన పెయింట్లు గోడలకు, తలుపులకు, కిటికీలకు వేసిన తర్వాత విషపదార్థాలను (Toxic substances) గాలి లోనికి విడుదల చేస్తాయి. ఇవి గుండె మరియు ఊపిరితిత్తులకు సంబంధించిన ఆరోగ్య సమస్యలకు, నాసియా (Nausea), మత్తు (Dizziness)కు దారి తీస్తాయి.

కీలక పదాలు

సహజ వనరులు, తరగిపోయే శక్తి వనరులు, తరిగిపోని శక్తి వనరులు, పెట్రోలియం, అంశిక స్వేదనం, సహజవాయువు, సంపీడిత సహజ వాయువు (CNG), కోక్, కోల్‌గ్యాస్, బొగ్గు, కోల్ తారు, కార్బోనైజేషన్, ప్లాంక్‌టన్, శిలాజ ఇంధనాలు, పెట్రో రసాయనాలు

SCERT TELANGANA

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- సహజ వనరులను తరిగిపోయే శక్తి వనరులు, తరిగిపోని శక్తి వనరులుగా వర్గీకరించవచ్చు.
- ప్రాణుల యొక్క మృత అవశేషాలు కొన్ని లక్షల సంవత్సరాల పాటు భూమి లోపల కప్పబడి ఉండటం వలన శిలాజ ఇంధనాలు ఏర్పడతాయి.
- బొగ్గు, పెట్రోలియమ్ మరియు సహజ వాయువులు శిలాజ ఇంధనాలు.
- కోక్, కోల్ తారు మరియు కోల్ గ్యాసులు బొగ్గు యొక్క ఉత్పన్నాలు.
- ప్లాంక్‌టన్ అనే సూక్ష్మజీవుల యొక్క మృత అవశేషాల నుండి పెట్రోలియం తయారవుతుంది.
- పెట్రోలియం గ్యాస్, పెట్రోల్, డీజిల్, కిరోసిన్, పారఫిన్ మైనం, కందెనలు మొదలగునవి పెట్రోలియంను శుద్ధి చేయడం వలన పొందుతాం.
- సహజ వాయువు కొన్ని సందర్భాలలో పెట్రోలియంతో పాటు, మరికొన్ని సందర్భాలలో పెట్రోలియం లేకుండా లభ్యమవుతుంది.
- పెట్రోలియం నుండి గ్రహించబడిన ఉపయోగకరమైన పదార్థాలను పెట్రో రసాయనాలు అంటాం.
- శిలాజ ఇంధనాల అతి వినియోగం గాలి కాలుష్యం, గ్రీన్‌హౌజ్ ప్రభావం, భూతాపం వంటి సమస్యలతో పాటు అనేకమైన ఆరోగ్య సమస్యలకు దారి తీస్తుంది.
- శిలాజ ఇంధన వనరులు పరిమితమైనవి. వాటికి ప్రత్యామ్నాయాలను మనం ఆలోచించాలి.
- శాస్త్ర, సాంకేతిక రంగాలలో అభివృద్ధి మన జీవితాలను మార్చగలిగింది.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకోండి

CSWIFZ

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. పెట్రోలియంను ద్రవ బంగారం అని ఎందుకంటారు? (AS_1)
2. వ్యవసాయ రంగంలో పెట్రో రసాయనాల ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు తెలుపండి. (AS_7)
3. భూమిలో పెట్రోలియం ఏర్పడే విధానాన్ని వివరించండి. (AS_1)
4. ప్రజలు శిలాజ ఇంధనాలకు ప్రత్యామ్నాయాలపై ఎందుకు దృష్టి సారించాలి? (AS_7)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. రోడ్లను వేసేటప్పుడు రోడ్డు పై పొరలో వాడే పెట్రోలియం ఉత్పత్తులను తెల్పండి. (AS_1)
2. శిలాజ ఇంధనాలైన నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం పూర్తిగా హరించుకుపోతే ఏమౌతుంది? (AS_2)

SCERT TELANGANA

3. ఒకవేళ నీవు వాహనచోదకుడివైతే పెట్రోలు మరియు డీజిల్‌ను పొదుపు చేయడానికి ఎటువంటి చర్యలు తీసుకుంటావు? (AS_7)

4. ఇంధన వనరులను పొదుపు చేయడానికి కొన్ని ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలను సూచించండి. (AS_7)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. శిలాజ ఇంధనాల అతి వినియోగం ప్రకృతిలో జీవవైవిధ్యంపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది. (AS_7)

2. "క్రూడాయిల్, శుద్ధి చేయబడిన ఇంధనం సముద్రాలలో ఓడ ట్యాంకర్ల నుండి బయటకు కారడం వలన సహజ ఆవరణ వ్యవస్థకు హానికలుగజేస్తుంది" చర్చించండి. (AS_7)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. కింది వానిలో కాలుష్య పరంగా ఆదర్శ ఇంధనం ఏది? ( )
   - ఎ) సహజ వాయువు
   - బి) నేలబొగ్గు
   - సి) కిరోసిన్
   - డి) పెట్రోల్

2. బొగ్గులో ముఖ్య అనుఘటకం ( )
   - ఎ) కార్బన్
   - బి) ఆక్సీజన్
   - సి) గాలి
   - డి) నీరు

3. షూ పాలిస్‌ను తయారు చేయడానికి కింది వానిలో ఏ పదార్థాన్ని వాడతారు? ( )
   - ఎ) పారఫిన్ మైనం
   - బి) పెట్రోలియం
   - సి) డీజిల్
   - డి) లూబ్రికేటింగ్ నూనె

4. కింది వాటిలో శిలాజ ఇంధనము కానిది ( )
   - ఎ) నేలబొగ్గు
   - బి) పెట్రోలియం
   - సి) కర్ర బొగ్గు
   - డి) సహజవాయువు

5. కింది వాటిలో దేనిని ద్రవ బంగారం అని కూడా పిలుస్తారు? ( )
   - ఎ) కిరోసిన్
   - బి) డీజిల్
   - సి) పెట్రోలియం
   - డి) పారాఫిన్ మైనం

ప్రయోగాలు

1. నాణ్యమైన నేలబొగ్గుని వేడిచేస్తే వెలువడే వాయువు మండుతుంది అని నిరూపించు ప్రయోగం నిర్వహించండి.

SCERT, TELANGANA

ప్రాజెక్టు పనులు

1. ఇంధనాలను మండించడం వలన విడుదలయ్యే CO_2 వాతావరణ మార్పులకు తద్వారా భూమి వేడెక్కడానికి దారి తీయగలదు. దీనికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి నివేదిక రాయండి.

2. సంపీడిత సహజవాయువు (CNG) తో మరియు డీజిల్‌తో నడిచే వాహనాలను అవి విడుదల చేసే కాలుష్య కారకాలు, కాలుష్య స్థాయి మరియు ఇంధన ధరల దృష్ట్యా పోల్చండి. మీరు కనుగొన్న అంశాలపై ఒక నివేదికను రూపొందించండి.

ఇంధన రకం	ఇంధన ప్రస్తుతధర	విడుదలయ్యే కాలుష్య కారిణులు
డీజిల్/పెట్రోల్		
CNG		

3. నీ ఇరుగు పొరుగులో ఉన్న ఐదు కుటుంబాలను ఎంచుకోండి. రవాణా మరియు వంట పనుల్లో శక్తి వనరులను పొదుపు చేయడానికి ఎటువంటి మార్గాలు అనుసరిస్తున్నారో అడిగి తెలుసుకోండి. మీరు సేకరించిన సమాచారాన్ని పట్టికలో నమోదు చేయండి. (AS_4)

కుటుంబం యజమానిపేరు	కుటుంబ సభ్యుల సంఖ్య	వాడే బండ్ల సంఖ్య	ఒక నెలలో ఇంధనపు ఖర్చు	ఒకనెలలో వంట కొరకు చేసే ఖర్చు

మీ పరిశీలనలతో ఒక నివేదికను తయారుచేయండి.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం 8

దహనం, ఇంధనాలు మరియు మంట

ఇంటి వద్ద వివిధ పనుల కొరకు మనం రకరకాల ఇంధనాలను వినియోగిస్తాం. వంట చేయడం కోసం బొగ్గు, చెక్కలు, పిడకలు, కిరోసిన్ వంటి వాటిని ఉపయోగించడం మీరు గమనించే ఉంటారు కదా! పల్లెల్లో కమ్మరివారు కూడా లోహాలను వేడిచేయడం కోసం వీటిని వాడతారు. పల్లెలు మరియు పట్టణాలలో ఈ రోజుల్లో వంట కొరకు విరివిగా వంట గ్యాస్‌ను వాడుతున్నారు. కరెంటు లేనప్పుడు మనం కిరోసిన్ దీపం, కొవ్వొత్తులను వెలుగు కోసం వినియోగిస్తాం. బొగ్గు మండడం, కొవ్వొత్తి మండడం మీరు చూసే ఉంటారు కదా! బొగ్గు, కొవ్వొత్తి మండడంలో ఏం తేడాను మీరు గమనించారు?

- క్రొవ్వొత్తిని మండిస్తే మంట వస్తుంది కాని బొగ్గును మండిస్తే మంటరాదు. ఎందుకు?
- మండించినపుడు అన్ని రకాల ఇంధనాలు ఒకే మొత్తంలో ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయా?
- పదార్థాలను మండించడానికి మనకేం కావాలి?
- మీరెప్పుడైనా కాగితంముక్క, చెక్క, బొగ్గు, చిన్న రాయి వంటి వాటిని మండించడానికి ప్రయత్నించారా? ఏం జరిగింది?
- అవన్నీ మండాయా?

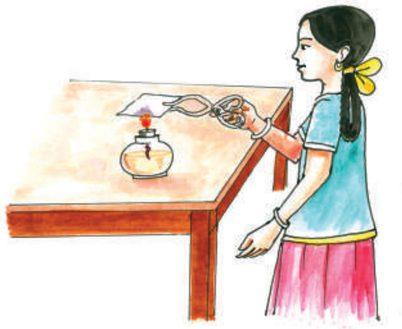
ఏ పదార్థాలు మండుతాయో, ఏవి మండవో తెలుసుకోడానికి ఇప్పుడొక కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యం – 1

అన్ని పదార్థాలు మండుతాయా?

దీని కొరకు మీకు పట్టుకారు (pair of tongs) లోహపు గిన్నెలు లేదా పింగాణి గిన్నెలు, సారాదీపం లేదా కొవ్వొత్తి కావాలి.

పట్టుకారుతో ఒక కాగితంముక్కను పట్టుకుని దానిని సారాదీపం మంట వద్దకు తీసుకురండి. (పటం 1 చూడండి) దానిని మంటపై ఉంచండి. కాగితం ముక్కలో నీవు ఏ మార్పు గమనిస్తావు? మీ పరిశీలనలను పట్టిక 1లో రాయండి.



పటం – 1

బొగ్గు, మెగ్నీషియం రిబ్బన్, స్ట్రా, నూలుగుడ్డ, నైలాన్ గుడ్డ, ఎండు కర్ర, రాయి, మైనం, ప్లాస్టిక్ ముక్క మొదలగు పదార్థాలను కూడా ఒక్కొక్కటిగా మంటపై ఉంచి వాటిలో వచ్చే మార్పులను గమనించండి. మీ పరిశీలనను అదే పట్టికలో నమోదు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-1

క్రమ సంఖ్య	పదార్థం	పదార్థం ఎలా మండింది?		
		త్వరగా మండింది	నెమ్మదిగా మండింది	అసలు మండలేదు
1	మెగ్నీషియం		✓	
2	రాయి			✓
3	పెట్రోలు			

మీరు ద్రవాలను కూడా మండించే ప్రయత్నం చేయవచ్చు.

ఒక పళ్లెంలో 2 మి.లీ. నీటిని తీసుకోండి. పటం 2లో చూపినట్లు మండుచున్న పుల్లను నీటి వద్దకు తీసుకురండి.

పటం - 2

- నీటిని మండించడానికి చేసిన ప్రయత్నంలో మీరేమి గమనించారు?
- పుల్లకు ఉన్న మంటలో ఏమైనా తేడా ఉందా?
- మండుచున్న పుల్లను పళ్లెంలోగల నీటి దగ్గరగా తెస్తే ఏం జరిగింది?

కొబ్బరి నూనె, ఆవనూనె, కిరోసిన్, స్పిరిట్, పెట్రోలు మొదలైన ద్రవాలతో కూడా పై కృత్యాన్ని చేసి చూడండి. (మండుచున్న పుల్ల తగినంత పొడవుగా ఉంటే మంట వలన మీకు అపాయం కలుగకుండా ఉంటుంది)

మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

- పై కృత్యం ద్వారా మనం ఏం నిర్ధారించగలం?

కొన్ని పదార్థాలు మండుతాయని, కొన్ని మండవని తెలుస్తుంది. పై కృత్యంలో ఏదైనా వస్తువును గాలిలో మండించినపుడు ఉష్ణం, కాంతి వెలువడటాన్ని పరిశీలించాం.

ఒక పదార్థం గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో కలిసి మండడాన్ని **'దహనం'**(combustion) అంటాం. మంట దగ్గరకు తీసుకువచ్చినప్పుడు మండే గుణంగల పదార్థాలను **'దహనశీలి పదార్థాలు'** (combustible material) అంటాం. వీటిలో కొన్నింటిని ఇంధనాలుగా కూడా ఉపయోగిస్తాం. మండని పదార్థాలను **'దహనశీలి కాని పదార్థాలు'** (non-combustible materials)అంటాం.

- పై కృత్యంలోని ఏ ఏ పదార్థాలు దహనశీలి పదార్థాలు?

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- కొన్ని పదార్థాలు మండడానికి మరికొన్ని మండకపోవడానికి కారణం ఏమి?
- సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మండని కొన్ని పదార్థాలు అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎందుకు మండుతాయి?

దహనం చెందడానికి ఏం కావాలి?

ఒక పదార్థాన్ని మండించడానికి అగ్గిపెట్టె లేదా లైటర్ వంటివి కావాలని మనకు తెలుసు.

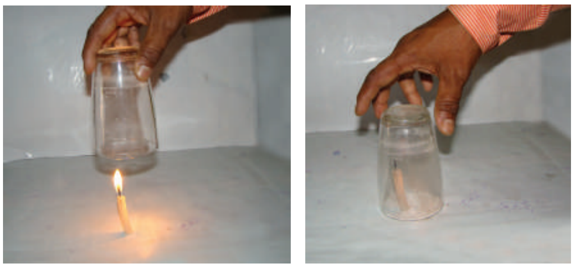
- మండడానికి గాలి అవసరమని నీవెలా నిరూపించ గలవు?
- గాలి లేకపోతే పదార్థాలను మండించగలమా?

SCERT, TELANGANA

కృత్యం - 2

పదార్థాలు మండుటకు గాలి ఆవశ్యకతను పరీక్షించుట

ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించి బల్లపై పెట్టండి. దానిపై ఒక గాజు గ్లాసును బోర్లించండి. కొవ్వొత్తి కొద్దిసేపు మండి తర్వాత దాని మంట రెపరెపలాడుతూ చివరికి ఆరిపోతుంది (పటం3 చూడండి).



పటం - 3

గాజు గ్లాసును తీసి కొవ్వొత్తిని మరొకసారి వెలిగించండి. దానిపై మరలా గాజు గ్లాసును బోర్లించండి. కొవ్వొత్తి మంట రెపరెప లాడుతూ ఆరిపోతుందనిపించినపుడు గ్లాసును తొలగించండి. ఏం జరిగింది?

గ్లాసును బోర్లించడం వలన గాలి అందక కొవ్వొత్తి ఆరిపోయిందని మనకు తెలుస్తుంది.

దీనిని బట్టి వస్తువులు మండుటకు గాలి అవసరమని నిర్ధారణ అవుతుంది. అయితే గాలిలోని ఆక్సిజన్ వస్తువులు మండటానికి దోహదం చేస్తుందని నిరూపించడానికి మరికొన్ని కృత్యాలు అవసరం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

మండుచున్న కొవ్వొత్తిపై బోర్లించిన గ్లాసును బల్ల ఉపరితలం నుండి 1 సెం.మీ. ఎత్తు వరకు ఎత్తితే ఏం జరుగుతుంది? ఎందుకు?

పదార్థాలు మండుటకు ఆక్సిజన్ ఉపయోగ పడుతుందని తెలుపుటకు ఒక కృత్యం నిర్వహిద్దాం.

ప్రయోగశాల కృత్యం

లక్ష్యం: మండుటకు ఆక్సిజన్ దోహదపడుతుందని నిరూపించుట.

కావలసిన పరికరాలు: పరీక్ష నాళిక, పట్టుకారు, సారాదీపం, అగ్గిపెట్టె, అగరుబత్తి (inscense sticks), పొటాషియంపర్మాంగనేట్ స్ఫటికాలు.

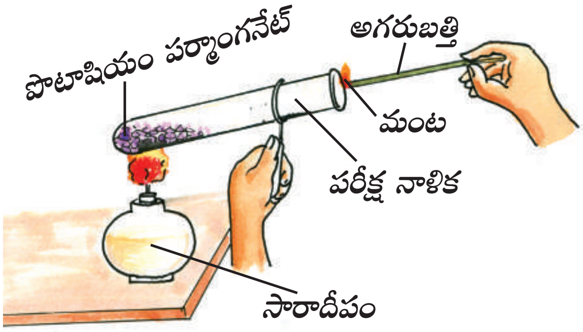
నిర్వహణ పద్ధతి:

ఒక అగరుబత్తిని వెలిగించండి. దానిని 10 సెకన్ల వరకు మండనిచ్చి మంటను ఆర్పి ఒక పక్కన వుంచుకోండి. (అగరుబత్తికి నిప్పు ఉండాలి)

ఒక పరీక్ష నాళికలో కొంత పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌ను తీసుకోండి. పట్టుకారు సహాయంతో పరీక్ష నాళికను పట్టుకొని సారాదీపంతో వేడి చేయండి.

పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌ను వేడిచేస్తే ఆక్సిజన్ వాయువు విడుదలవుతుంది.

పటం 4లో చూపినట్లు నిప్పు కలిగిన అగరుబత్తిని పరీక్ష నాళికలోకి చొప్పించండి.



పటం - 4

పరిశీలనలు:

- అగరుబత్తి ఎలా మంటను పొందగలిగింది?
- అగరుబత్తిని ఆర్పి, గాలిలో వుంచితే అది మంటను ఎందుకు పొందలేకపోయింది?

నిప్పు కలిగిన అగరుబత్తికి మంట రావడం మీరు గమనించి ఉంటారు. ఆక్సిజన్ దహనక్రియకు దోహదం చేయడం వలననే అగరుబత్తికి మంట వచ్చి ప్రకాశవంతంగా మండుతుంది.

SCERT TELANGANA

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- ఈ కృత్యంలో విడుదలైన వాయువు ఆక్సిజనే అని మీరెలా చెప్పగలరు?
- ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేయడానికి పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌కు బదులుగా వేరే ఏ పదార్థాన్నైనా వాడవచ్చా?
- దహనానికి ఆక్సిజన్ దోహదపడుతుందని నిరూపించడానికి మరొక పద్ధతి ఏదైనా ఉందా?

దహన చర్యకు సంబంధించి మరికొన్ని ఉదాహరణలు కింద ఇవ్వడం జరిగింది. వాటిలోని వివిధ సందర్భాలలో ఏం జరుగుతుందో వివరించగలరా?

- నిప్పుల పైకి గాలి ఊదితే మంట ఏర్పడుతుంది. కాని వెలుగుతున్న క్రొవ్వొత్తి పైకి గాలిని ఊదితే దాని మంట ఆరిపోతుంది. ఎందుకు?
- ఎక్కువ మొత్తంలో ఎండుగడ్డి మండుతుంటే దానిని ఆర్పడం కష్టం. ఎందుకు?
- ఏదైనా వస్తువు మండుతున్నప్పుడు దానిపై ఇసుక పోసి లేదా కంబళి కప్పి మంటను ఆర్పుతారు ఎందుకు?

పైన పరిశీలించిన కృత్యాలు, ఉదాహరణల ద్వారా గాలి సమక్షంలో మాత్రమే దహనచర్య జరుగుతుందని తెలుసుకున్నాం.

కొన్ని పదార్థాలు మంట దగ్గరకు చేరిన వెంటనే మండుతాయని, మరి కొన్ని పదార్థాలు మంట దగ్గరకు చేరాక మండడానికి కొంత సమయం పడుతుందని మనకు తెలుసు.

- పదార్థాలు మండడంలో గల ఈ తేడాకు కారణమేమై ఉంటుంది?

రాబోయే కృత్యాలలో ఈ విషయం గూర్చి తెలుకుందాం.

జ్వలన ఉష్ణోగ్రత (Ignition Temperature)

కృత్యం 1లో కాగితాన్ని మండించడానికి సారాదీపం వాడాం. కాగితాన్ని ఏ మంట సహాయం లేకుండా మండించవచ్చా?

కృత్యం - 3

సూర్యుని కిరణాలతో కాగితాన్ని మండించుట

ఎండ బాగా కాచే రోజున ఆరుబయటకు వెళ్లి పటం 5లో చూపినట్లు భూతద్దం సహాయంతో సూర్యుని కిరణాలను కాగితంపై కేంద్రీకరించండి. కొద్దిసేపటి తర్వాత సూర్యకిరణాలు కాగితంపై కేంద్రీకరింపబడిన చోట చేతితో తాకి చూడండి. ఏం గమనించారు?

పటం - 5

మన పూర్వీకులు రాళ్లను ఒకదానితో ఒకటి రాపిడికి గురి చేసి నిప్పును పుట్టించేవారని మీరు వినే ఉంటారు. మీరెప్పుడైనా అలా ప్రయత్నించారా? రెండు రాళ్లను ఒకదానితో ఒకటి రాపిడికి గురి చేసి మీ వేలితో తాకి చూడండి. ఏం గమనించారు?

మరికొన్ని నిత్యజీవిత అనుభవాలను గుర్తుచేసుకుందాం.

- అగ్గిపుల్ల తనంతటతాను మండుతుందా?
- అగ్గిపుల్లను మండించడానికి అగ్గిపెట్టెపై ఎందుకు రాపిడి చేస్తాం?
- మండుచున్న అగ్గిపుల్లతో చెక్కముక్కను మండించగలమా?
- బొగ్గును, చెక్కను మండించాలంటే కిరోసిన్ లేదా కాగితాలను ఎందుకు ఉపయోగిస్తాం?

పై పరిశీలనలు, మన అనుభవాలను బట్టి పదార్థాలు మండాలంటే ముందుగా కొంత వేడెక్కాలని చెప్పవచ్చు. ఒకానొక ప్రత్యేక ఉష్ణోగ్రత వద్ద పదార్థం మండటం ప్రారంభిస్తుంది. ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్దనైతే పదార్థం మండటం ప్రారంభిస్తుందో ఆ ఉష్ణోగ్రతను 'జ్వలన ఉష్ణోగ్రత' (Ignition temperature) అంటాం. ఒక సారి పదార్థం మండటం ప్రారంభించిన తర్వాత దాని

SCERT, TELANGANA

నుండి వెలువడే ఉష్ణం ఆ పదార్థం పూర్తిగా నిరంతరంగా మండటానికి ఉపయోగపడుతుంది.

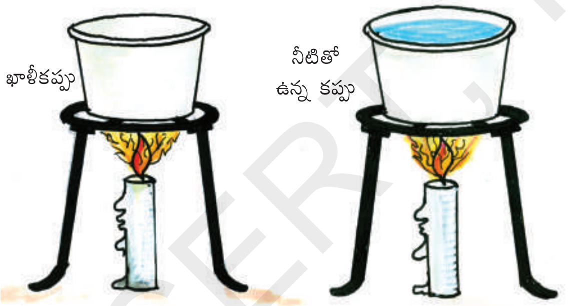
జ్వలన ఉష్ణోగ్రత పదార్థాన్ని బట్టి మారుతుంది. ఒక పదార్థ జ్వలన ఉష్ణోగ్రత విలువ ఆ పదార్థం ఎంత త్వరగా మంటనంటుకుంటుందో తెలుపుతుంది. జ్వలన ఉష్ణోగ్రత విలువ తక్కువగా ఉండి, త్వరగా మండే పదార్థాలను 'త్వరగా మండే పదార్థాలు' (Inflammable substances) అంటాం. పెట్రోలు, ఆల్కహాల్, వంటగ్యాస్ వంటివి త్వరగా మండే పదార్థాలకు ఉదాహరణలు.

- త్వరగా మండే పదార్థాలకు మరికొన్ని ఉదాహరణ లివ్వగలరా?

కృత్యం - 4

జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను అవగాహన చేసుకొనుట

రెండు కాగితపు కప్ (paper cup) లను తీసుకుని వాటిలో ఒక దానిలో నీరు పోయండి. పటం 6లో చూపినట్లు వాటిని వేరువేరు త్రిపాదుల (tripod stands) పై ఉంచి ఒకే పరిమాణం గల కొవ్వొత్తులతో వేడి చేయండి.



పటం - 6

- ఏ కప్పు త్వరగా మండుతుంది?
- పేపర్ కప్‌లోని నీరు వేడెక్కుతుందా? ఎందుకు?

ఒక కప్ త్వరగా ఎందుకు మండిందో మరొకటి ఎందుకు మండలేదో జ్వలన ఉష్ణోగ్రత ఆధారంగా వివరించండి. మనం రెండు కప్‌లకు ఉష్ణాన్ని అందించాం. కానీ రెండవ కప్పుకు అందించిన ఉష్ణం నీటికి చేరవేయబడింది. కావున నీటి సమక్షంలో ఆ కప్పు జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను చేరుకోలేకపోవడం వల్ల అది మండలేదు.

- రెండవ కప్ (నీరు కలిగివున్న కప్) ఎప్పుడు మండటం ప్రారంభిస్తుంది? ఊహించండి. మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

దహనచర్య - రకాలు

వేసవిలో అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత ఉన్నప్పుడు ఒక్కొక్క సారి ఎండుగడ్డి దానంతట అదే మండుతుంది. ఆ మంట చెట్లకు చేరి త్వరత్వరగా అడవి అంతా వ్యాపిస్తుంది. ఇటువంటి మంటలను ఆర్పడం చాలా కష్టం.

అగ్గిపెట్టెపై అగ్గిపుల్లను రాపిడి చేస్తే వెంటనే మంట ఏర్పడుతుంది.

- అగ్గిపుల్ల మండడానికి కారణమేంటి?

తగిన కలప నుండి తయారైన అగ్గిపుల్ల తల భాగంలో అంటిమొని ట్రై సల్ఫైడ్, పొటాషియమ్ క్లోరేటు, తెల్ల ఫాస్ఫరస్, పిండి మరియు బంకతో తయారైన మిశ్రమాన్ని ఉంచుతారు. అగ్గిపుల్లను అగ్గిపెట్టె యొక్క గరుకు తలంపై రాపిడి చేసినపుడు ఘర్షణ వల్ల ఉద్భవించిన ఉష్ణంతో ఫాస్ఫరస్ మండు తుంది. అది అగ్గిపుల్లను మండిస్తుంది. తెల్ల ఫాస్ఫరస్ అగ్గిపెట్టెల తయారీలో పనిచేసేవారికి మరియు అగ్గిపెట్టెలను వాడేవారికి ప్రమాదకరమైనదిగా గుర్తించడం జరిగింది.

ఈ రోజులలో మనం వాడే సురక్షిత అగ్గిపెట్టెలలో అగ్గిపుల్ల తలభాగంలో ఉండే పదార్థం అంటిమొని ట్రై సల్ఫైడ్ మరియు పొటాషియం క్లోరేట్‌లను మాత్రమే కల్గి ఉంటుంది. అలాగే అగ్గిపెట్టె గరుకు తలంపై గాజుపొడి మరియు ఎర్ర ఫాస్ఫరస్ (తక్కువ ప్రమాదకర మైనది) ల మిశ్రమం ఉంటుంది. అగ్గిపుల్లను గరకు తలంపై రుద్దినప్పుడు కొంత ఎర్ర ఫాస్ఫరస్, తెల్ల ఫాస్ఫరస్‌గా మారుతుంది. అది వెంటనే అగ్గిపుల్లకు గల పొటాషియం క్లోరేటుతో చర్యనొంది అంటిమొని ట్రైసల్ఫైడ్‌ను మండించడానికి సరిపడే ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. తద్వారా అగ్గిపుల్ల మండుతుంది.

పదార్థాలు ఏ ప్రత్యేకమైన కారణం లేకుండానే స్వతహాగా మండడాన్ని **'స్వతసిద్ధ దహనం'** (Spontaneous combustion) అంటాం.

SCERT, TELANGANA

గ్యాస్ స్టౌ యొక్క పిడిని (knob) తిప్పి వెలుగుతున్న అగ్గిపుల్లను గ్యాస్‌కు దగ్గరగా తీసుకువస్తే వెంటనే గ్యాస్ మండి కాంతిని, ఉష్ణాన్ని ఇస్తుంది. ఇటువంటి దహనాన్ని **'శీఘ్ర దహనం'** (rapid combustion) అంటాం. స్పిరిట్, పెట్రోల్ మరియు కర్పూరం వంటి పదార్థాలు గ్యాస్ లైటర్ నుండి వచ్చే సన్న నిప్పురవ్వ వల్లనైనా వెంటనే మండుతాయి.

మీకు తెలుసా ?

1. పెట్రోల్ ట్యాంకర్లపై "Highly Inflammable" అని రాసి ఉండడం మీరు చూసి ఉంటారు కదా! పెట్రోల్ చాలా త్వరగా మంటను అందు కుంటుంది కాబట్టి ఆ ట్యాంకర్‌కు దగ్గరలో మంటని ఉంచరాదని చేసే హెచ్చరిక అది.
2. మనం సాధారణంగా పండుగల సమయంలో బాణాసంచా కాలుస్తాం. బాణాసంచాను వెలిగించగానే అవి పెద్ద శబ్దంతో పేలి కాంతిని, ఉష్ణాన్ని ఇస్తాయి. ఈ చర్యలో పెద్ద మొత్తంలో వాయువులు కూడా విడుదలవుతాయి. దానిని "పేలుడు" (explosion) అంటాం. బాణాసంచాపై పీడనం (వత్తిడి) పెంచడం ద్వారా కూడా 'పేలుడు' సంభవించే అవకాశం ఉంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- పాస్ఫరస్‌ను మనం ఎందుకు నీటిలో నిల్వ ఉంచుతాం? (సూచన: దహనంలో జ్వలన ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం గురించి ఆలోచించండి.)
- కిరోసిన్ స్టౌలకు, మీ ప్రయోగశాలలోని బున్‌సెన్ బర్నర్‌లకు చిన్న రంధ్రాలు ఉంటాయి ఎందుకు? (సూచన: దహన చర్యలో గాలి ఆవశ్యకత గురించి ఆలోచించండి)
- వర్షాకాలంలో అగ్గిపుల్లను వెలిగించడం కష్టం, ఎందుకు?

ఇంధనాలు (Fuels)

దహనం వలన ఉష్ణం మరియు కాంతి వెలువడుతుందని మనకు తెలుసు. ఇండ్లలోనూ, వాహనాలలోనూ మరియు పరిశ్రమలలోనూ ఉష్ణాన్ని పొందడానికి కర్ర, బొగ్గు, పెట్రోలు, కిరోసిన్, ఎల్‌పీజీ, సిఎన్‌జి వంటి పదార్థాలే ఆధారం. వీటిని ఇంధనాలు అంటాం. గత పాఠ్యాంశంలో శిలాజ ఇంధనాల గురించి మరియు వివిధ అవసరాలకు అవి అందజేసే ఉష్ణాన్ని గురించి తెలుసుకుని ఉన్నాం కదా! మనం శిలాజ ఇంధనాలనే కాక అనేక ఇతర ఇంధనాలను ఇండ్లలోనూ, వాహనాలలోనూ, పరిశ్రమలలోనూ వినియోగిస్తుంటాం. మనం వివిధ అవసరాలకు వాడే ఇంధనాలకు ఉదాహరణ (కింది పట్టికలో రాయండి.)

గృహ అవసరాలకు వాడే ఇంధనాలు	రవాణా వాహనాలకు వాడే ఇంధనాలు	పరిశ్రమలలో వాడే ఇంధనాలు

పైన మీరు తెలిపిన ఇంధనాలను ఘన, ద్రవ, వాయు ఇంధనాలుగా వర్గీకరించి పట్టిక-2లో రాయండి.

పట్టిక-2

ఘన ఇంధనాలు	ద్రవ ఇంధనాలు	వాయు ఇంధనాలు

- పట్టికలోని ఇంధనాలలో ఏది ఉత్తమ ఇంధనమో చెప్పగలరా?
- ఒక ఇంధనం ఉత్తమమైనదని నిర్ణయించడానికి ప్రామాణికత ఏమిటి? మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

ఏది ఉత్తమ ఇంధనం అనేది మనం ఆ ఇంధనాన్ని దేని కొరకు వాడదలచామన్న అంశంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. వంటకు ఉత్తమ ఇంధనంగా భావించేది వాహనాలకు మంచి ఇంధనం కాకపోవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

సాధారణంగా ఒక ఇంధనాన్ని ఎంచుకునేటప్పుడు మనం అనేక విషయాలు దృష్టిలో ఉంచుకుంటాం. ఆ ఇంధనాన్ని ఏ అవసరం కోసం వాడుతున్నాం, ఇంధన దక్షత (efficiency), ఇంధనం లభ్యత, అందుబాటు ధర, వాడటంలో సౌలభ్యం మరియు నిల్వ ఉంచడంలో సౌలభ్యం, త్వరగా వెలిగించగలిగి – త్వరగా ఆర్పడానికి వీలైనది వంటి విషయాలు మంచి ఇంధనాన్ని ఎంచుకోవడంలో సహాయ పడతాయి. అంతేగాక ఇంధనం నిరంతరాయంగా, నిలకడగా మండేదిగానూ, తక్కువ కాలుష్యం కలిగించేదిగానూ ఉండాలి. ముఖ్యంగా దాని **"కెలోరిఫిక్ విలువ"** అధికంగా ఉండాలి.

- కెలోరిఫిక్ విలువ అంటే ఏమిటి?

ఉదాహరణకు మనం ఒక కి.గ్రా. బొగ్గును, ఒక కి.గ్రా. పిడకలను మండించామనుకుందాం. ఏది ఎక్కువ ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది? వివిధ రకాల వస్తువులను మండించినప్పుడు వెలువడే ఉష్ణంలో తేడా ఉంటుంది. ఉష్ణాన్ని కిలో జౌళ్లలో కొలుస్తాం. ఒక కిలోగ్రాం ఇంధనం పూర్తిగా దహనమై ఉత్పత్తి చేసే ఉష్ణరాశిని ఆ ఇంధనం యొక్క **కెలోరిఫిక్ విలువ** అంటాం. దీనిని ఒక కిలోగ్రాం ఇంధనం ద్వారా ఉత్పత్తియైన ఉష్ణంగా కొలుస్తాం. అందువల్ల కెలోరిఫిక్ విలువకు ప్రమాణాలు కిలోజౌల్/కిలోగ్రాం ((kJ/kg).

? మీకు తెలుసా?

ఇంధనం	**కెలోరిఫిక్ విలువ (కిలో జౌల్/కి.గ్రా.)**
పిడకలు	6000–8000
కర్ర/చెక్క	17000–22000
బొగ్గు	25000–30000
పెట్రోల్	45000
డీజిల్&కిరోసిన్	45000
సిఎన్‌జి	50000
ఎల్‌పిజి	55000
బయోగ్యాస్	35000–40000
హైడ్రోజన్	1,50,000

మంటలు అదుపుచేయడం

ఇండ్లలో, షాపులలో, కర్మాగారాలలో జరిగే అగ్ని ప్రమాదాల గురించి మీరు విని/చూసి ఉంటారు కదా!

BIKUDN

- మంటలు అంటుకున్నప్పుడు వాటిని మనం ఎలా అదుపు చేస్తాం?

మనం అనేక రకాల పద్ధతుల ద్వారా మంటలను అదుపు చేస్తాం. కానీ ప్రతీ పద్ధతిలోనూ అనుసరించే సూత్రం ఒకటే. అదేమంటే దహన చర్యకు దోహదపడే అంశాలను తొలగించడమే.

దహన చర్యకు ఏఏ అంశాలు దోహదం చేస్తాయో మరోసారి గుర్తు చేసుకుందాం.

ఎ. దహనశీల ఇంధనం లేదా పదార్థం మంటకు అందుబాటులో ఉండడం

బి. మండుతున్న పదార్థానికి గాలి/ఆక్సిజన్ సరఫరా జరుగుతుండడం

సి. పదార్థ జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఉండడం.

కాబట్టి పై అంశాలలో దేనిని తొలగించినా అవి మంటలను అదుపు చేయడానికి సహాయపడతాయి. ఒక సన్నివేశాన్ని పరిశీలిద్దాం.

ఉదాహరణ:

ఇండ్లలో లేదా దుకాణాలలో అగ్ని ప్రమాదం జరిగినపుడు అగ్నిమాపక దళం వారు వచ్చి మొదటగా విద్యుత్ సరఫరాని నిలిపి వేస్తారు. తర్వాత నీటిని చల్లి మంటలను అదుపు చేస్తారు.

- అగ్నిమాపక దళం వారు విద్యుత్ సరఫరా ఆపిన తర్వాతనే మంటలను అదుపుచేయడం మొదలు పెట్టడానికి కారణమేమి ?
- దహనచర్యకు దోహదపడే అంశాలను నిర్మూలించడంలో నీరు ఎలా ఉపయోగ పడుతుంది?

మొదటగా నీరు దహనశీలి పదార్థాన్ని చల్లబరచి దాని ఉష్ణోగ్రతను ఆ పదార్థ జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే

SCERT TELANGANA

తక్కువ అయ్యే విధంగా చేస్తుంది. అందువల్ల మంటలు వ్యాపించకుండా నిరోధింపబడతాయి.

తర్వాత అక్కడ ఉండే ఉష్ణోగ్రత వల్ల నీరు ఆవిరై దహనం చెందుతున్న పదార్థం చుట్టూ నీటి ఆవిరి చేరుతుంది. తద్వారా మండుతున్న పదార్థానికి గాలి, ఆక్సిజన్ అందక మంట ఆరిపోతుంది.

సాధారణంగా మంటలను ఆర్పడానికి మనం నీటిని వాడతాం. కర్ర, కాగితం, గుడ్డ వంటి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు మాత్రమే నీరు ఆ మంటలను అదుపు చేయగలదు. కాని విద్యుత్ పరికరాల వంటివి మండుతున్నప్పుడు నీరు విద్యుత్ వాహకంగా పనిచేసి మంటలను అదుపు చేయడానికి ప్రయత్నిస్తున్న వారికి హానిచేసే అవకాశం ఉంది.

అలాగే నూనె, పెట్రోల్ వంటి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు కూడా వాటిని ఆర్పడానికి నీరు పనికిరాదు. కారణం నీరు నూనె కంటే బరువైనది. కాబట్టి నీరు నూనె యొక్క అడుగు భాగానికి చేరిపోతుంది. పైనున్న నూనె మండుతూనే ఉంటుంది.

మంటల నుండి మండుచున్న పదార్థాలను తొలగించడం వీలు కాదు కాబట్టి దానికి గాలి అందనివ్వక పోవడం, దాని ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించడం వంటివి మంటలను అదుపు చేయడానికి అనువైన పద్ధతులు.

నీటిని వినియోగించలేని పరిస్థితులలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను వినియోగిస్తాం. ఇది ఆక్సిజన్ కంటే బరువైన వాయువు. దీనిని అధిక పీడనానికి గురిచేసి సిలిండర్‌లలో ద్రవరూపంలో నిల్వ ఉంచుతారు. దీనిని బయటికి వదిలినపుడు వ్యాకోచించి ఉష్ణోగ్రతను తగ్గిస్తుంది. అంతేగాక ఇది మంటను ఒక కంబళి వలె కప్పివేసి మంటకు ఆక్సిజన్ అందకుండా చేస్తుంది. తద్వారా మంటలు అదుపు చేయబడతాయి. కాబట్టి మంటలను ఆర్పడానికి కార్బన్‌డయాక్సైడ్ ఉత్తమమైనదని చెప్పవచ్చు. మరొక లాభమేమంటే ఇది విద్యుత్ పరికరాలకు హాని కలుగజేయదు. విద్యాలయాలు, కార్యాలయాలు మరియు బహుళ అంతస్థుల భవనాలలో 'మంటలను ఆర్పే వ్యవస్థ' ను ఏర్పాటు చేయడం చట్టరీత్యా తప్పనిసరి.

మంట (Flame)

కృత్యం – 5

వివిధ ఘన ఇంధనాల యొక్క మండే స్వభావాన్ని పరిశీలించుట

కొవ్వొత్తి, నేలబొగ్గు, కర్రబొగ్గు, వంటగ్యాస్ వంటి ఇంధనాలను, మెగ్నీషియం, కర్ర, పిడకలు, కర్పూరం, నూనె దీపం వత్తి, కిరోసిన్ స్టౌవత్తి వంటి పదార్థాలను సేకరించండి. వాటిని ఒకే సారాదీపం మంటపై ఉంచి ఒకదాని తర్వాత ఒకటి మండిస్తూ అవి మంటను అందుకోవడానికి ఎంత సమయం పడుతుందో నమోదు చేయండి. అదేవిధంగా అవి ఏ విధంగా మండుతున్నాయో చూడండి.

- అవి అన్ని ఒకే విధంగా మండుతున్నాయా? ఏం తేడా గమనించారు ?
- అన్ని పదార్థాలు మండేటప్పుడు మంటను ఏర్పరచగలవా?

మీ పరిశీలనలను పట్టిక 3లో నమోదు చేయండి.

పదార్థం	మంట మొదలవడానికి పట్టిన సమయం	మంటను ఏర్పరచింది	మంటను ఏర్పరచలేదు
కొవ్వొత్తి			
మెగ్నీషియం			
పిడక			
కర్రబొగ్గు			
వంటగ్యాస్			
కర్పూరం			
కిరోసిన్ స్టౌవత్తి			

పట్టిక 3

కొవ్వొత్తి మండేటప్పుడు మంట ఏర్పడుతుంది. కానీ బొగ్గుమండినపుడు మంట ఏర్పడదు. ఈ విధంగా కొన్ని వస్తువులు మండేటపుడు మంట ఏర్పడుతుంది,

కొన్నింటికి మంట ఏర్పడదు. కిరోసిన్, కరిగిన మైనం వంటివి, వత్తిద్వారా పైకి చేరి వాయువుగా మారి దహనం చెందడం ద్వారా మంటను ఏర్పరుస్తాయి. కాని బొగ్గు వాయురూపంలోకి మారలేదు. కావున అది మంటను ఏర్పరచదు. ఏదైనా ఇంధనం వాయు స్థితిలో ఉంటే త్వరగా మంటనంటుకుంటుంది. వంటగ్యాస్ త్వరగా మంటనంటుకోవడం మీరు చూసే ఉంటారు. స్పిరిట్, పెట్రోల్ గది ఉష్ణోగ్రత వద్దనే బాష్పంగా మారతాయి. అందువలన అవి అతిత్వరగా మంటనంటుకుంటాయి.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

కొవ్వొత్తి మంట పసుపు వర్ణంలో ఉంటుంది, వంటగ్యాస్ మంట నీలిరంగులో ఉంటుంది. ఎందుకు?

మంటయొక్కఆకృతి (Structure of flame)

కృత్యం - 6

మంట యొక్క ఆకృతిని పరిశీలించుట.

ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించి దాని మంటను పరిశీలించండి. మంటలోని వివిధ రంగుల ప్రాంతాలను నిశితంగా గమనించండి. మంటలో ఎన్ని రంగులున్నాయి?

BIUQFB

మంట కింది నుండి ప్రారంభించి మొత్తం ఎన్ని రంగుల ప్రాంతాలను మీరు గుర్తించారు? అన్నింటి కన్నా **బయటివైపున్న ప్రాంతం** ఏ రంగులో ఉంది?

మంట లోపల మధ్య భాగంలో నల్లని ప్రాంతాన్ని (dark zone) పరిశీలించండి. ఏం గమనించారు? అక్కడ దహన చర్య జరుగుతుందా? ఆ ప్రాంతంలో ఇంధనం భాష్పంగా మారుతుంది. ఇది నల్లగా/చీకటిగా ఉండే ప్రాంతం. పటం 7 చూడండి.

పటం - 7

మంటకు కింది భాగాన్ని పరిశీలించండి. అక్కడ భాష్పంగా మారిన మైనం ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి నీలిరంగులో మండుతుంది. మంటలో ఇది నీలిరంగు ప్రాంతం (Blue zone)

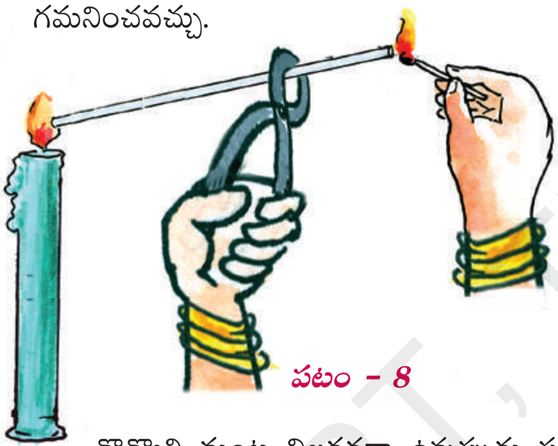
మీకు తెలుసా ?

కొవ్వొత్తి ప్రధానంగా ఒక కాంతి జనకమే కానీ ఇది కొద్ది మోతాదులో ఉష్ణాన్ని కూడా విడుదల చేస్తుంది. ఇది మైనంతో తయారు చేయబడి మధ్యలో మందపాటి దారాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మండుచున్న అగ్గిపుల్లతో కొవ్వొత్తిని వెలిగించినపుడు మైనం కరిగి మొదట ద్రవంగా మారుతుంది. అందులో కొంత భాగం తిరిగి భాష్పంగా మారుతుంది. ఆ మైనపు భాష్పం గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో కలిసి మంటను ఏర్పరుస్తుంది. కొవ్వొత్తి యొక్క మంట నుండి వచ్చే వేడి దాని పై భాగంలో గల మైనాన్ని మరింతగా కరిగించి ద్రవంగా మారుస్తుంది. ఆ ద్రవం దారం ద్వారా వత్తి యొక్క పై భాగానికి చేరాక బాష్పంగా మారి నిరంతరంగా మండుతుంది.

కృత్యం - 7

కొవ్వొత్తి మంటలోని వివిధ ప్రాంతాలను పరిశీలించుట

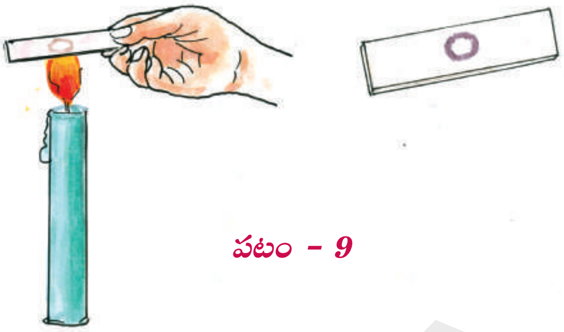
ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించండి. ఒక గాజు గొట్టాన్ని పట్టుకారు (pair of tongs)తో పట్టుకుని దాని ఒక కొనను మంట యొక్క నల్లని ప్రాంతం వరకు తీసుకెళ్లండి. పటం 8లో చూపినట్లు గాజు గొట్టం రెండవ చివర వద్ద మండుతున్న అగ్గిపుల్లనుంచండి. ఏం గమనించారు? గాజు గొట్టం రెండో చివర మంటను గమనించారా? గమనిస్తే, ఆ మంట ఎలా ఏర్పడిందో ఊహించండి. వేడిగా ఉన్న ఒత్తి దగ్గరిలోని మైనం త్వరగా ద్రవ స్థితిలోకి రావడం మీరు గమనించవచ్చు.



పటం - 8

కొవ్వొత్తి మంట నిలకడగా ఉన్నప్పుడు పటం 9లో చూపినట్లు ఆ మంట యొక్క వెలుగుతున్న ప్రాంతంలో (yellow zone) ఒక శుభ్రమైన స్లైడ్ (glass slide)ను 10 సెకన్ల సేపు ఉంచండి. ఏం గమనించారు?

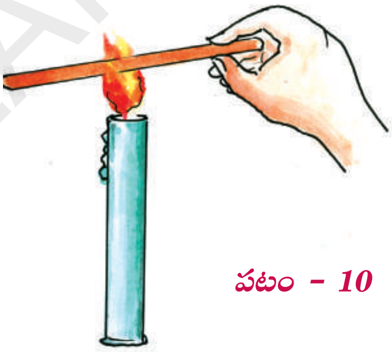
ఆ స్లైడ్‌పై ఒక నలుపు రంగు వలయం ఏర్పడింది కదా! అది ఏమిటి? కొవ్వొత్తి మంట యొక్క



పటం - 9

వెలుగుతున్న ప్రాంతంలో కూడా ఇంకా కొంత మండని కార్బన్ కణాలు ఉన్నాయని ఈ వలయం తెలియజేస్తుంది. అనగా ఆ ప్రాంతంలో దహనచర్య పూర్తిగా జరగడం లేదు.

పటం 10లో చూపినట్లు ఒక పొడవాటి రాగి తీగను కొవ్వొత్తి మంటలో ఉంచి ఒక అర నిముషం సేపు పట్టుకోండి. ఏం గమనించారు?



పటం - 10

మంటకు కొద్దిగా వెలుపల ఉన్న రాగి తీగ బాగా వేడెక్కడం గమనించవచ్చు. అనగా మంట వెలుపలి ఉపరితల భాగం (ప్రకాశవంతంగా లేని ప్రాంతం) అధిక ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉందన్నమాట. మంట మొత్తంలో ఇదే అధిక వేడి గల ప్రాంతం. ఇది నీలి రంగులో ఉంటుంది మరియు ఈ ప్రాంతంలో మంటకు గాలిలోని ఆక్సిజన్ బాగా అందడం వలన దహన చర్య సంపూర్ణంగా జరుగుతుంది.

కీలక పదాలు

దహనం, దహనశీల పదార్థాలు, దహనశీలి కాని పదార్థాలు, జ్వలన ఉష్ణోగ్రత, త్వరగా మండే పదార్థాలు, స్వతసిద్ధ దహనం, శీఘ్ర దహనం, పేలుడు, ఇంధనాలు, కెలోరిఫిక్ విలువ.

SCERT, TELANGANA

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- ఒక పదార్థాన్ని గాలిలో (ఆక్సిజన్‌లో) మండించడాన్ని దహనం అంటాం.
- దహన చర్యకు ఆక్సిజన్ అవసరం.
- ఏ కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక పదార్థం మండటం ప్రారంభిస్తుందో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఆ పదార్థం యొక్క జ్వలన ఉష్ణోగ్రత అంటాం.
- ఎటువంటి బాహ్య కారకం లేకుండానే పదార్థం ఉన్నట్టుండి మండడాన్ని స్వతసిద్ధ దహనం అంటాం.
- పదార్థాలు అతి త్వరగా మండి కాంతి, ఉష్ణాన్ని విడుదల చేయడాన్ని శీఘ్ర దహనం అంటాం.
- ఒక కిలో గ్రాం ఇంధనం పూర్తిగా దహనం చెంది వెలువరించే ఉష్ణశక్తి పరిమాణాన్ని ఆ ఇంధనం యొక్క కెలోరిఫిక్ విలువ అంటాం.
- కొవ్వొత్తి మంట యొక్క నల్లని ప్రాంతంలో దహన చర్య జరగదు.
- కొవ్వొత్తి మంట యొక్క నీలిరంగు ప్రాంతంలో ఆక్సిజన్ సరఫరా అధికంగా ఉండడం వల్ల బాష్పం రూపంలో గల మైనం ఆక్సిజన్‌తో కలిసి పూర్తిగా దహనం చెందుతుంది.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకోండి

CT6EHM

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. దహనశీలి పదార్థాలకు 4 ఉదాహరణలివ్వండి. (AS_1)
2. స్పిరిట్, పెట్రోల్‌ను నివాస ప్రాంతాలకు దగ్గరలో ఎందుకు నిల్వ ఉంచకూడదు? (AS_1)
3. మండె నూనెలపై నీటిని చల్లరాదు. ఎందుకు? (AS_1)
4. విద్యుత్ పరికరాలు అగ్ని ప్రమాదానికి గురైతే మంటలను ఆర్పడానికి నీరు వాడరాదు. ఎందుకు? (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. మంటలను నీటితో ఆర్పేటప్పుడు ఏం జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి? (AS_1)
2. ఉత్తమ ఇంధనానికి ఒక ఉదాహరణివ్వండి. ఎందుకు అది ఉత్తమమైనదని మీరు భావిస్తున్నారో వివరించండి. (AS_1)
3. ఎండుగడ్డి కంటే పచ్చి గడ్డిని మండించడం కష్టం ఎందుకు? (AS_1)
4. స్వతసిద్ధ దహనం, శీఘ్ర దహనాలను నిత్యజీవితంలో ఎక్కడ గమనిస్తారు? (AS_7)

SCERT, TELANGANA

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. ఫాస్ఫరస్‌ను మనం ఎందుకు నీటిలో నిల్వ ఉంచుతాము? (AS_7)
2. ఇంధనాలు మానవ జీవితంలో ఒక భాగమై పోవడం పట్ల నీ స్పందన ఏమి? (AS_7)
3. దహనచర్యకు ఆక్సిజన్ దోహదకారి కాకపోతే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి. ఒకవేళ అదే నిజమైతే ఇంధనాలు ఇంకా ఏయే పనులకు పనికొస్తాయి? (AS_2)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. దహన చర్యకు అవసరమైనది ( )
   ఎ) ఆర్గాన్ బి) ఆక్సీజన్
   సి) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ డి) హైడ్రోజన్
2. పదార్థం మండటం ప్రారంభించే కనిష్ట ఉష్ణోగ్రత ( )
   ఎ) జ్వలన ఉష్ణోగ్రత బి) గరిష్ట ఉష్ణోగ్రత
   సి) గది ఉష్ణోగ్రత డి) సాధారణ ఉష్ణోగ్రత
3. కెలోరిఫిక్ విలువకు ప్రమాణాలు ( )
   ఎ) న్యూ/గ్రాం బి) న్యూ/కిలో గ్రాం
   సి) కిలోజౌల్/కిలోగ్రాం డి) కిలోజౌల్/గ్రాం
4. కింది వాటిలో ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్దనే స్పిరిట్, పెట్రోలు బాష్పంగా మారతాయి? ( )
   ఎ) గది ఉష్ణోగ్రత బి) జ్వలన ఉష్ణోగ్రత
   సి) గరిష్ట ఉష్ణోగ్రత డి) సాధారణ ఉష్ణోగ్రత
5. పదార్థాలు ఏ ప్రత్యేకమైన కారణం లేకుండానే స్వతహాగా మండడం ( )
   ఎ) శీఘ్ర దహనం బి) మంద దహనం
   సి) స్వతసిద్ధ దహనం డి) పేలుడు

ప్రయోగాలు

1. పదార్థాలు మండుటకు గాలి ఆవశ్యకతను పరీక్షించు ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.
2. మండుటకు ఆక్సీజన్ దోహదపడుతుందని నిరూపించు ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.
3. కాగితపు పాత్రపై నీటిని వేడిచేయగలమా? జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను అవగాహన చేసుకొనుటకు ఒక ప్రయోగము చేసి నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

ప్రాజెక్టు పనులు

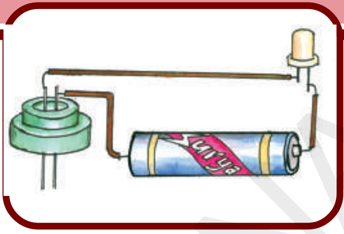
1. నిత్య జీవితంలో మీరు ఉపయోగించే ఇంధనాలను ఘన, ద్రవ, వాయు ఇంధనాలుగా వర్గీకరించి నివేదిక రాయండి.
2. వివిధ రకాల ఇంధనాల ధర (ఒక కిలో గ్రాం)లను సేకరించండి. వాటి కెలోరిఫిక్ విలువలను, ధరలను పోల్చండి. ఒక నివేదిక రాయండి.
3. ప్రపంచవ్యాప్తంగా వివిధ అవసరాలకు ఒక సంవత్సరంలో ఖర్చు చేసే ఇంధనాల వివరాలను సేకరించండి. మనకు అందుబాటులో ఉన్న ఇంధనాలు ఎంతకాలం సరిపోతాయో లెక్కించండి. ఈ వివరాలతో ఇంధనాన్ని పొదుపు చేయవలసిన అవసరాన్ని గురించి ఒక పోస్టర్ తయారుచేయండి.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం

9

ద్రవాల విద్యుత్‌వాహకత



మనం అప్పుడప్పుడు "విద్యుత్‌ఘాతానికి గురై చనిపోయిన రైతు" అనే వార్తలు వింటుంటాం. పొలాలకు నీరందించడానికి బావులు, బోర్ల వద్ద విద్యుత్ మోటార్లు 'ఆన్' చేసేటప్పుడు తడిచేతులతో స్విచ్‌లను ముట్టుకోవడం వలన సాధారణంగా ఇటువంటి ప్రమాదాలు సంభవిస్తుంటాయి. తడి చేతులతో ముట్టుకుంటే ఎందుకు విద్యుత్‌ఘాతం (షాక్) తగిలే అవకాశం ఉందో మీకు తెలుసా?

నీరు కాచుకోడానికి వాడే విద్యుత్ హీటర్‌ను ముట్టుకోవద్దని మనల్ని మన పెద్దలు హెచ్చరిస్తుంటారు. వారెందుకలా అంటారు? నీటి ద్వారా విద్యుత్ ఎలా ప్రవహిస్తుంది?

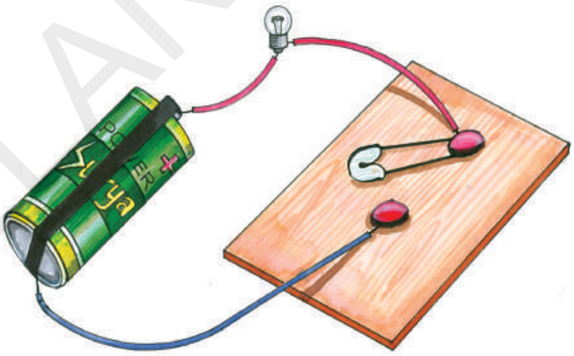
రాగి, అల్యూమినియం వంటి లోహాల గుండా విద్యుత్ ప్రవాహం సులభంగా జరుగుతుందని మీరు కింది తరగతులలో తెలుసుకున్నారు కదా! ఇంకా ఏయే పదార్థాల గుండా విద్యుత్ ప్రవహిస్తుందో చెప్పగలరా? గత తరగతిలో చేసిన కృత్యాన్ని తిరిగి ఇప్పుడు మరొకసారి చేద్దాం.

కృత్యం - 1

ఏయే పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తాయో పరీక్షించుట

ఒక టార్చ్‌లైట్ బల్బ్ లేదా LED (Light Emitting Diode), నిర్జల ఘటం(Dry cell), చెక్క పలక, స్విచ్/కీ గా వాడేందుకు ఒక పిన్నీసు (Safety Pin), రెండు డ్రాయింగ్ పిన్నులు మరియు వలయాన్ని కలపడానికి కొన్ని రాగితీగలు సేకరించండి. పటం 1లో చూపిన విధంగా సాధారణ విద్యుత్ వలయాన్ని ఏర్పాటు చేయండి.

BJ4LGY



పటం-1:
పదార్థాల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించుట

స్విచ్‌ను ఆన్ చేస్తే (పిన్నీసును రెండు డ్రాయింగ్ పిన్నులకు ఆనిస్తే) బల్బు వెలగడం మనం గమనించ వచ్చు. ఇప్పుడు పిన్నీసుకు బదులుగా ఆ స్థానంలో ఇనుప సీలను ఉంచి చూడండి. బల్బు వెలిగిందా? తర్వాత ఆ సీలకు బదులుగా చాక్‌పీస్, 'స్ట్రా' ముక్క, కాగితం ముక్క, పెన్సిల్ రబ్బర్, ఎరేజర్, పెన్సిల్‌లోని గ్రాఫైట్, పేపర్ క్లిప్, ప్లాస్టిక్ ముక్క వంటి వివిధ వస్తువులను ఉంచుతూ బల్బు వెలుగుతుందో లేదో చూడండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-1

క్ర.సం.	వస్తువు	పదార్థం	బల్బు వెలిగినది/వెలగలేదు	విద్యుత్ వాహకం అవును/కాదు
1.	ఇనుప సీల	ఇనుము	వెలిగినది	అవును
2.	పెన్సిల్ రబ్బర్ ఎరేజర్	రబ్బర్	వెలగలేదు	కాదు

ప్రతిసారీ బల్బ్ వెలిగిందో లేదో చూడగానే డ్రాయింగ్ పిన్స్ మధ్య ఉంచిన వస్తువును తొలగించండి. ఇలా చేస్తే బ్యాటరీ సెల్ (dry cell) ఎక్కువ కాలం పనిచేస్తుంది.

పై కృత్యంలో కొన్ని పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తాయని తెలుసుకున్నారుకదా. వాటిని విద్యుత్ వాహకాలు (Electric Conductors) అంటాం. సాధారణంగా లోహాలన్నీ మంచి విద్యుత్ వాహకాలు. అలాగే కొన్ని పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనీయవని గుర్తించారుకదా. వాటిని విద్యుత్ బంధకాలు అంటాం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

కొన్ని రకాల పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తాయి, కొన్ని పదార్థాలు ప్రసరింప నీయవు ఎందుకు?

"విద్యుత్ వాహకత"(Electrical Conductivity) అనేది పదార్థ లక్షణం. ఒక పదార్థం తనగుండా విద్యుత్‌ను సులభంగా ప్రసరింపనిస్తే ఆ పదార్థం "విద్యుత్ వాహకత" ను కలిగి ఉంది అంటాం.

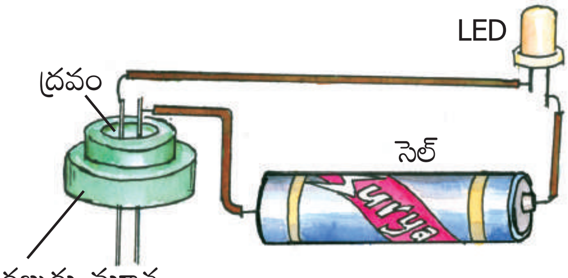
ద్రవాల విద్యుత్‌వాహకత

కృత్యం-1లో మనం ఇనుప సీల, చాక్‌పీస్, కాగితం వంటి ఘన పదార్థాల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించాం. మరి ద్రవాల మాటేమిటి? ద్రవాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తాయా? దీని గురించి తెలుసుకునేందుకు మరొక కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యం - 2

ద్రవాల విద్యుత్ వాహకతను పరిశీలించుట

ఒక LED, డ్రై సెల్, లోహపు సూదులు, ఇంజక్షన్ బాటిల్ యొక్క రబ్బరు మూత మరియు వలయాన్ని కలపడానికి రాగి తీగలు సేకరించండి. పటం 2లో చూపినట్లు వలయాన్ని కలపండి.



పటం-2:
ద్రవాల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించుట

SCERT TELANGANA

రబ్బరు మూతకు గుచ్చిన సూదుల మధ్యదూరం చాలా తక్కువ (2 మి.మీ. మాత్రమే) ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి. అనగా సూదులు అతిదగ్గరగా ఉండాలి కానీ ఒకదానికొకటి తాకరాదు. అలాగే ఆ రెండు సూదులను తాకించనంత వరకు వలయంలోని Light Emiting Diode (LED) వెలగరాదు.

ఇప్పుడు ఒకసారి ఆ సూదులను ఒకదానికొకటి తాకించి LED వెలుగుతుందో లేదో పరీక్షించండి. అలాగే ఆ రెండు సూదులను విడదీయగానే LED వెలగడం ఆగిపోవాలి. అలా అయితే మీ పరికరం (టెస్టర్) తయారైనట్లే. ద్రవాల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించడానికి ఈ టెస్టర్‌ను వాడుకుందాం.

మీ టెస్టర్ లోని రబ్బరు మూతకు గల గుంటలో ఒక్కొక్క ద్రవాన్ని పోస్తూ, ప్రతి సందర్భంలో LED వెలుగుతుందో లేదో చూడండి. మొదటగా స్వేదన జలం (డిస్టిల్డ్ వాటర్) తో ప్రారంభించండి. (డిస్టిల్డ్ వాటర్ మీకు బ్యాటరీ రిపేర్ షాప్‌లో గానీ మెడికల్ షాప్‌లలో గానీ సులభంగా దొరుకుతుంది). రబ్బరు మూతలో నిండుగా డిస్టిల్డ్ వాటర్ పోయండి. మూతకు గల రెండు సూదులకు డిస్టిల్డ్ వాటర్ తగిలేట్లు చూడండి. ఇప్పుడు LED వెలిగిందా? లేదా?

ఇదేవిధంగా మీరు త్రాగేనీరు, కొబ్బరినూనె, కిరోసిన్, నిమ్మరసం, పంచదార ద్రావణం, ఆముదం వంటి ద్రవాలను ఒక్కొక్కటిగా పోస్తూ LED వెలుగుతుందో లేదో చూడండి. అయితే ఒక ద్రవం విద్యుత్ వాహకతను పరిశీలించాక టెస్టర్ యొక్క రబ్బరు మూత, సూదులను శుభ్రంగా కడిగి, ఆరబెట్టాక మాత్రమే దానిలో ఇంకో ద్రవాన్ని పోసి వినియోగించాలి. వివిధ ద్రవాలను పోసినపుడు LED వెలిగిందో లేదో అనే సమాచారం పట్టిక 2లో రాసుకోండి.

దానినిబట్టి ఆ ద్రవం విద్యుత్ వాహకమా, బంధకమా అనే అంశాన్ని కూడా పట్టిక-2లో రాయండి.

పట్టిక-2

క్ర.సం.	ద్రవం	LED వెలిగినది/వెలగలేదు	ద్రవం విద్యుత్ వాహకం / బంధకం
1.	స్వేదన జలం	వెలగలేదు	(విద్యుత్ బంధకం)
2.	త్రాగునీరు	వెలిగినది	(విద్యుత్ వాహకం)
3.	కొబ్బరి నూనె		
4.	నిమ్మరసం		
5.	వెనిగర్		
6.	కిరోసిన్		
7.	వెజిటెబుల్ ఆయిల్		
8.	చక్కెర ద్రావణం		

పట్టిక 2 లోని విషయాల గురించి ఆలోచిద్దాం.

SCERT TELANGANA

- LED కొన్నిసార్లు వెలిగింది, కొన్నిసార్లు వెలగలేదు. ఎందుకు?

కృత్యం-1 లో వలయంలోగల ఖాళీలో ఉంచబడిన పదార్థం తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తే బల్బ్ వెలిగింది. అలాగే ఈ కృత్యంలో మూతలో రెండు సూదులకు అంటి వున్న ద్రవం తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తేనే వలయం మూసివేయబడి (close) LED వెలుగుతుందని చెప్పవచ్చు. అప్పుడు ఆ ద్రవం విద్యుత్ వాహకం అంటాం.

ఏదేని ద్రవం తన గుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింప నీయకపోతే వలయం తెరవబడి (open) LED వెలగదు. అప్పుడు ఆ ద్రవం విద్యుత్ బంధకం అంటాం.

పట్టిక-2లో గల విద్యుత్ వాహక ద్రవాల జాబితా రాయండి.

పై కృత్యంలో LED వెలిగిన ప్రతిసారీ దాని తీవ్రత ఒకే విధంగా ఉండకపోవడం మీరు గమనించి ఉంటారు. కొన్నిసార్లు అధిక తీవ్రతతోనూ కొన్నిసార్లు తక్కువ తీవ్రతతోనూ వెలుగుతుంది. ఇలా ఎందుకు జరిగింది?

LED వెలిగే తీవ్రత ఆ వలయంలో ప్రవహించే విద్యుత్‌పై ఆధారపడి ఉంటుంది. మనం ఉపయోగించిన ద్రవం విద్యుత్ వాహకమైనా అది లోహాలు విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిచ్చినంత తేలికగా తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనివ్వక పోవచ్చు.

అందువల్ల వలయం పూర్తయి, LED వెలిగినప్పటికీ కొన్ని ద్రవాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను సులభంగా ప్రసరింపనీయక పోవడం వలన ఇతర ద్రవాలతో పోల్చినపుడు LED తక్కువ తీవ్రతతో వెలుగుతుంది.

మీకు తెలుసా ?

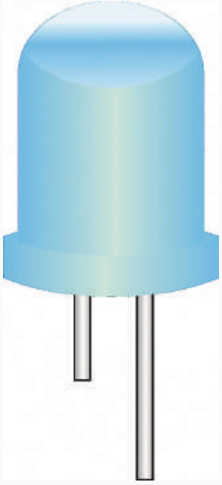
మనం తయారు చేసిన టెస్టర్‌లో బల్బ్‌కు బదులు LED ఎందుకు వాడాం?

వలయంలో అతి తక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహం ఉన్నా కూడా LED వెలుగుతుంది.

కాబట్టి వలయంలో కొద్ది పాటి విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్నా వాహకాలలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పరీక్షించడానికి LED సహాయపడుతుంది.

ఇలా ఇవి తక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహానికే వెలుగుతాయి, కాబట్టి మొబైల్ ఫోన్, టి.వి., ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ వంటి విద్యుత్ పరికరాలు పని చేస్తున్నాయా లేదా తెలుసుకోవడానికి LED లను "సూచిక / టెస్టర్"గా వాడతాం.

LED లో రెండు తీగలు (Leads) ఉంటాయి. పటం 3లో చూపినట్లు వాటిలో ఒక తీగ కొంచెం పొడవుగా ఉంటుంది.



పటం-3: LED

LEDని వలయంలో కలిపేటప్పుడు పొడవాటి తీగను బ్యాటరీ ధనధ్రువానికి, పొట్టి తీగను బ్యాటరీ రుణధ్రువానికి కలపాలి.

SCERT, TELANGANA

ద్రవాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ఎప్పుడు ప్రసరింప జేస్తాయి ?

కృత్యం-2లో స్వేదనజలం తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనీయలేదని గుర్తించారు. మరి మనం స్వేదనజలం వంటి విద్యుత్ బంధకాల గుండా విద్యుత్ ప్రవహించేట్లు చేయగలమా? ప్రయత్నిద్దాం.

కృత్యం - 3

విద్యుత్ విశ్లేష్యం యొక్క విద్యుత్ వాహకత

సమాన పరిమాణం గల స్వేదనజలాన్ని 3 వేర్వేరు పాత్రలలో తీసుకోండి. మొదటి దానికి సాధారణ ఉప్పును, రెండవ దానికి కాపర్ సల్ఫేట్‌ను (మైలతుత్తం), మూడవ దానికి నిమ్మరసాన్ని కొద్ది మోతాదులో కలపండి.

కృత్యం-2లో ఉపయోగించిన టెస్టర్‌ను తీసుకొని ఈ మూడు ద్రావణాలను కృత్యం-2లో వలె పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక 3లో నమోదు చేయండి. (ప్రతిసారీ ద్రవాన్ని మార్చేటప్పుడు ద్రవాన్ని పోసే రబ్బరు మూత, సూదులను శుభ్రంగా కడిగి ఆరనివ్వడం మరిచిపోకండి).

పట్టిక-3

క్ర.సం.	పదార్థం	LED వెలిగినది/వెలగలేదు	పదార్థం విద్యుత్ వాహకం/ బంధకం
1.	స్వేదనజలం	వెలగలేదు	విద్యుత్ బంధకం
2.	స్వేదనజలం + ఉప్పు		
3.	స్వేదనజలం + కాపర్‌సల్ఫేట్		
4.	స్వేదనజలం + నిమ్మరసం		
5.	స్వేదనజలం + డిటర్జెంట్		

పై పట్టికలోని పరిశీలనల ద్వారా మనం ఏమి చెప్పవచ్చు? స్వేదనజలం తన గుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనివ్వదు. అనగా స్వచ్ఛమైన నీరు విద్యుత్ బంధకం. కాని నీటిలో లవణాలు, ఆమ్లాల వంటివి కలిస్తే అప్పుడది విద్యుత్ వాహకంగా మారుతుంది.

మామూలుగా మనకు కుళాయిలు, బోర్‌బావులు, బావులు, చెరువుల నుండి లభ్యమయ్యే నీరు స్వేదనజలం వలే స్వచ్ఛమైనది కాదు. ఆ నీటిలో కొన్ని ఖనిజ లవణాలు కరిగి ఉంటాయి. కొన్ని రకాల ఖనిజ లవణాలు కూడా మనకు ఉపయోగకరమైనవే. ఆ నీరు మంచి విద్యుత్ వాహకం. స్వేదనజలం లో ఎటువంటి ఖనిజ లవణాలు, ఆమ్లాలు ఉండవు. అందుకే అది విద్యుత్ బంధకంగా పనిచేస్తుంది.

- విద్యుత్ పరికరాలను తడి చేతులతో తాకవద్దని పెద్దవాళ్లు ఎందుకంటారో ఇప్పుడర్థమయిందా?

లవణాలు కలిగిన నీరు మంచి విద్యుద్వాహకం. మన ఇంటిలోని విద్యుత్ పరికరాల గుండా అధిక విద్యుత్ ప్రవాహం జరుగుతుంది. కాబట్టి మనం ఇలాంటి నీటితో తడిసిన చేతులతో విద్యుత్ పరికరాలను తాకరాదు.

పై కృత్యంలో నీరులాగానే విద్యుత్‌ను ప్రవహింప జేసే ఇతర ద్రవాలు చాలా వరకు ఆమ్ల, క్షార, లవణ ద్రావణాలై ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

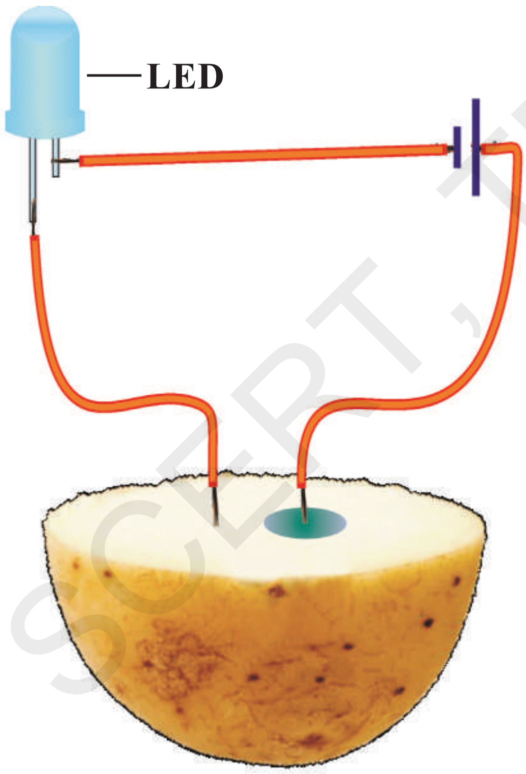
విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క రసాయన ఫలితం

ఆమ్ల, లవణ ద్రావణాలు విద్యుత్‌ని ప్రసరింపనిస్తాయని తెలుసుకున్నాం. మరి కూరగాయలు, పండ్ల మాటేమిటి? అవి విద్యుత్ వాహకాలేనా? తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నిద్దాం

కృత్యం - 4

ఆలుగడ్డపై విద్యుత్ ప్రవాహ ఫలితాన్ని పరీక్షించుట

ఒక ఆలుగడ్డను రెండు ముక్కలుగా కోసి ఒక ముక్కను తీసుకొండి. పటం-4లో చూపిన విధంగా LED, బ్యాటరీ, రాగి తీగలతో ఒక టెస్టర్ తయారు చేసి, రెండు రాగి తీగలను ఆలుగడ్డలో కొంత దూరం (దాదాపు 1 సెం.మీ.)లో గుచ్చండి.



పటం-4

- LED వెలిగిందా?

ఆ అమరికను అలాగే 20 నుండి 30 నిముషాలు ఉంచండి.

- ఆలుగడ్డపై రాగి తీగలు గుచ్చిన ప్రదేశంలో ఏం గమనించారు?

బ్యాటరీ ధనధృవం నుండి వచ్చిన రాగితీగ ఆలుగడ్డకు గుచ్చుకున్న ప్రదేశంలో నీలం- ఆకుపచ్చ రంగు మచ్చ ఏర్పడింది కదా ! కానీ అలాంటి మచ్చ బ్యాటరీ ఋణధృవం నుండి వచ్చిన రాగితీగ గుచ్చుకున్న చోటలేదు. ఇది ఆలుగడ్డలో జరిగిన రసాయన మార్పు వల్ల ఏర్పడింది.

- ఈ రసాయన మార్పుకు కారణమేమిటి?
- మిగతా కూరగాయలలో కూడా ఇలానే జరుగుతుందా?

క్యారెట్, బీట్‌రూట్, దోసకాయ, ముల్లంగి, వంకాయ, చిలగడదుంప మొదలగు కూరగాయలతో పై కృత్యాన్ని చేసి చూడండి.

ఆలోచించండి-చర్చించండి

ఒక బ్యాటరీ సెల్‌ను చిన్న పెట్టెలో ఉంచి దాని రెండు ధృవాలకు అతుకబడిన రెండు తీగలను మాత్రమే బయటకు కనబడేట్లు ఉంచారు. వాటిలో ఏది ధనధృవం నుంచి వచ్చిందో, ఏది ఋణధృవం నుంచి వచ్చిందో మీరెలా కనుగొంటారు?

విద్యుత్ ఘటం (Electrolytic cell)

ఇప్పటివరకు మన కృత్యాలలో వాడింది నిర్జల ఘటం (dry cell). నిర్జల ఘటం గురించి మీరు కింది తరగతులలో తెలుసుకుని ఉన్నారు కదా!

- నిర్జల ఘటంతో గాక మరే విధంగానైనా మీరు విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేయగలరా?
- విద్యుత్ ఘటం మొదట ఎలా తయారు చేశారో మీకు తెలుసా?

SCERT, TELANGANA

మీకు తెలుసా?

విద్యుత్ ఘటాన్ని మొదట ఎలా తయారు చేశారు?

BXC2A2

400 సంవత్సరాల క్రితమే ఐరోపావారు విద్యుత్ పై వివిధ ప్రయోగాలు చేయడం ప్రారంభించారు. వారు వివిధ పద్ధతులలో విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేశారు. విద్యుత్‌ను గురించి మరింత లోతుగా అధ్యయనం చేయడానికి నిలకడగా, శాశ్వతంగా విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేసే విద్యుత్ జనకం లేకపోవడమనేది వారికి అవరోధంగా మారింది. ఇది మనకు చాలా చిన్న విషయంగా అనిపించ వచ్చు. కాని దీనికొక తరుణోపాయం కనుగొన డానికి శాస్త్రవేత్తలకు దాదాపు 200 సంవత్సరాలు పట్టింది.

1780వ సంవత్సరంలో అనుకోకుండా దీనికొక మార్గం దొరికింది. ఇటలీ దేశపు "బోలోనా" ప్రాంత వాసియైన లూయీ గాల్వానీ అనబడే జీవశాస్త్రవేత్త రాగికొక్కానికి వేలాడదీసిన చనిపోయిన కప్ప కాలు వేరొక లోహానికి తగిలినప్పుడు బాగా వణకడం గమనించాడు. అది కప్పకు తిరిగి జీవం వచ్చిందని తలపించేదిగా ఉండింది.

తర్వాత గాల్వాని చనిపోయిన కప్ప కాళ్ళతో అనేక ప్రయోగాలు చేశాడు. విద్యుత్ ప్రవాహం వలననే ఆ కప్పకాలు వణికిందనే నిర్ణయానికొచ్చాడు. తద్వారా ఆయన "జీవ విద్యుత్" ను కనుగొన్నానని భావించాడు. అందువల్ల ప్రతీజీవి విద్యుత్‌ను కలిగి ఉంటుందని దానిలోని జీవానికి ఈ విద్యుత్ కారణమని సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించాడు.

గాల్వాని ప్రయోగం వల్ల చాలా మంది ఐరోపా శాస్త్రవేత్తలు వివిధ జంతువులతో ప్రయోగాలు నిర్వహించడం మొదలుపెట్టారు. వారిలో ఇటలీ దేశానికి చెందిన అలెసాండ్రో ఓల్టా ఒకరు. ఇతను కూడా కప్ప కాళ్ళతోనే ప్రయోగాలు చేశాడు. ఈయన తన ప్రయోగాల ద్వారా ఇనుప కొక్కానికి వేలాడదీసిన కప్పకాలు ఇనుపకడ్డీకి తగిలితే అది వణకడం లేదని గుర్తించాడు.

వేలాడదీసిన కప్ప యొక్క కాలు వణకడమనేది దాని శరీరంలోని విద్యుత్ వలననే జరుగుతుందనుకుంటే, మరి రెండు వేర్వేరు లోహాలను తీసుకున్నప్పుడు మాత్రమే ఇది జరుగుతుండడం అతనికి సందేహాన్ని కలిగించింది. దీనిని బట్టి కప్ప కాలు వణకడమనేది దానిలోని విద్యుత్ వల్ల కాదని, దానికి వేరే కారణమేదో ఉండవచ్చని భావించాడు.

తర్వాత కప్పకాళ్ళకు బదులుగా వివిధ ద్రవాలను తీసుకొని ఓల్టా ప్రయోగాలు నిర్వహించాడు. ఆ ప్రయోగాల వల్ల విద్యుత్ ఉత్పత్తి కొరకు జీవుల శరీరాలు అవసరం లేదని తెలుసుకున్నాడు. ఏవైనా రెండు వేర్వేరు లోహాలను ఒక ద్రవంలో ఉంచి విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయవచ్చని కనుగొన్నాడు.

ఈ ప్రయోగాలు నిలకడగా విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేసే సాధనాన్ని తయారుచేయడానికి తోడ్పడ్డాయి. ఓల్టా మొట్టమొదటగా 1800 సంవత్సరంలో రాగి, జింక్ పలకలను సల్ఫ్యూరికామ్లంలో ఉంచి 'సెల్'ను తయారు చేశాడు. ఆయన గౌరవార్థం ఆ సెల్‌ను ఓల్టా సెల్ (ఓల్టాఘటం) అంటాం. 'ఓల్టేజ్' అనే పదం కూడా ఆయన పేరు నుంచే వచ్చింది.

SCERT, TELANGANA

ఓల్టా వాడిన లోహాలు, రసాయనాలు వాడి మనం కూడా సెల్‌ను తయారు చేద్దాం.

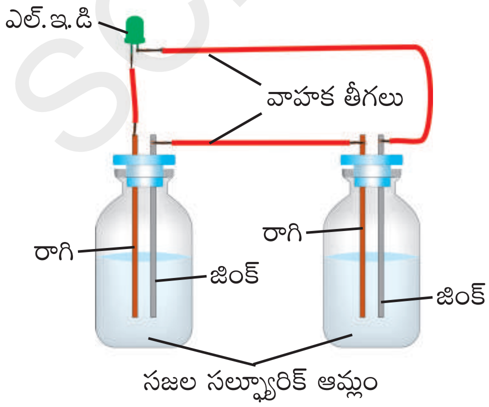
కృత్యం - 5

విద్యుత్ ఘటాన్ని (Electrolytic cell)సెల్‌ను తయారు చేద్దాం

రెండు ఖాళీ ఇంజక్షన్ సీసాలు సేకరించండి. మందపాటి రాగి తీగను 5 సెం.మీ. పొడవుండేట్లు రెండు ముక్కలు తీసుకోండి. ఆ రాగి తీగల కొనలను 1 సెం.మీ. మేర గరుకు కాగితం (sand paper) తో రుద్ది విద్యుత్ బంధక పొరను తొలగించండి.

వాడేసిన బ్యాటరీ సెల్ పైనున్న లోహపు (జింక్) రేకును సేకరించి దానిని 5 సెం.మీ. పొడవు 2 మి.మీ. వెడల్పు ఉండేట్లు రెండు ముక్కలు కత్తిరించండి. ఒక్కొక్క ఇంజక్షన్ బాటిల్ రబ్బరు మూతకు ఒక రాగి తీగ ముక్క, ఒక జింక్ రేకు ముక్క చొప్పున గుచ్చండి. పటం-5లో చూపిన విధంగా రాగి, జింక్ ముక్కలు ఒకదానినొకటి తాకకుండా జాగ్రత్త వహించండి. రెండు ఇంజక్షన్ సీసాలలోనూ సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని పోసి జాగ్రత్తగా రబ్బరు మూతలు వదులుగా పెట్టండి.

ఒక వాహక తీగను తీసుకొని ఒక సీసాలోని రాగి తీగ ముక్కకు మరోసీసాలోని జింక్‌రేకు ముక్కను కలపండి. మీ ఘటం తయారైనట్లే.



పటం-5

ఇది పనిచేస్తుందా లేదా ఎలా పరీక్షిస్తారు?

ఒక LED ని తీసుకొని దాని రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌లకు రెండు తీగలు కలపండి. ఇందులో ఒకదానిని మొదటి ఇంజక్షన్ సీసాలో విడిగా ఉన్న రాగి తీగకు కలపండి. మరోదానిని రెండవ సీసాలోని జింక్ ముక్కకు కలపండి. LED వెలిగిందా? వెలగకపోతే LED కనక్షన్స్ మార్చి చూడండి. ఇప్పుడు LED వెలిగిందా?

ఈ కృత్యంలో సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లానికి బదులుగా నిమ్మరసం, చింతపండు రసం, టమాటా రసం వంటివి వాడి సెల్‌ను తయారుచేసి చూడండి.

- ఇంకా ఏ ద్రవాలను సెల్ (విద్యుత్ ఘటం) తయారీకి వాడవచ్చు.
- డిటర్జంట్ ద్రావణం (బట్టల సబ్బు కలిపిన నీరు) పనికొస్తుందా? ప్రయత్నించి చూడండి.
- మనం తయారు చేసిన సెల్ ఎలా పని చేస్తుంది?

సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లోకి రాగి, జింక్ ముక్కలను ముంచిన కొద్దిసేపటి తర్వాత జింక్ సల్ఫ్యూరికామ్లంలో కరగటం ఆరంభిస్తుంది. రాగి తీగపై సన్నని బుడగలు ఏర్పడడం మనం గమనించవచ్చు.

రాగి తీగ నుండి జింక్ ముక్కకు విద్యుత్ ప్రవాహం జరుగుతుంది. ఇందులో రాగి, జింక్ ముక్కలను **విద్యుత్ ధృవాలు (ఎలక్ట్రోడ్‌లు)** అని, సల్ఫ్యూరికామ్లాన్ని **విద్యుత్ విశ్లేష్యం** (Electrolyte) అని అంటాం.

ఈ విద్యుత్ ఘటం నందు విద్యుత్ విశ్లేషణ (Electrolysis) పద్ధతిలో రసాయనశక్తి విద్యుత్ శక్తిగా మారుతుంది.

మీరు తయారు చేసిన ఈ విద్యుత్ ఘటాన్ని డ్రైసెల్‌తో పోల్చగలరా?

ఈ రెండు ఘటాలలో ఏది మంచిది? ఎందుకు?

ఆలోచించండి-చర్చించండి

విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి అంటే ఏమిటి?

మీ ఉపాధ్యాయులను అడిగి తెలుసుకోండి. లేదా మీ పాఠశాల గ్రంథాలయంలోని పుస్తకాలను చదివి సమాచారాన్ని సేకరించండి.

ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్

BXKXBP

మీ పరిసరాలలోని మెరిసే వస్తువులను కొన్నింటిని చెప్పగలరా? ఉదాహరణకు మీ పరీక్ష ప్యాడ్ యొక్క క్లిప్, కొత్త సైకిల్ యొక్క రిమ్ వంటివి.

ఇటువంటి వస్తువులను గులకరాయితో గట్టిగా గీరితే వాటి మెరుపు పోతుంది. ఇలా గీరడం వల్ల వీటిపైన గల "పూత" పోయి లోపల మెరిసే స్వభావం లేని పదార్థం కనపడుతుంది. పిన్నీసులు కూడా కొత్తగా ఉన్నప్పుడు మెరుస్తాయి. కొన్నాళ్లు వాడాక వాటి మెరుపు పోతుంది. వాటిని వాడటం వలన వాటిపై పూయబడిన "పూత" తొలగిపోయి లోపలున్న మెరవని లోహం బయటపడుతుంది.

పై ఉదాహరణలలో ఒక లోహంపై మరొక లోహం పూత పూయబడి ఉండటం మనం గమనిస్తాం. ఈ పూత ఎలా పూస్తారు? మెరిసే లోహాన్ని కరిగించి మెరవని లోహంపై పోస్తారా? లేక వేరే ఏదైనా పద్ధతి ఉందా? మనమే ప్రయత్నించి చూద్దాం.

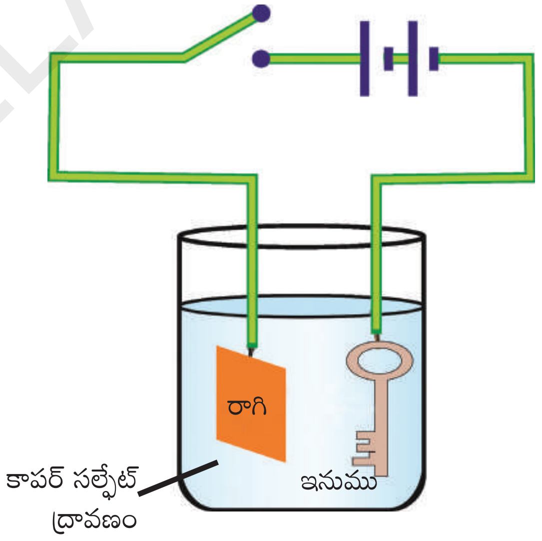
ప్రయోగశాల కృత్యం

లక్ష్యం: ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిలో ఇనుప తాళపు చెవిపై రాగి పూతను పూయడం.

కావల్సిన వస్తువులు: 5×2 సెం.మీ. కొలతగల రాగి పలక, కాపర్ సల్ఫేట్ (మైలతుత్తం) స్ఫటికాలు, ఇనుప తాళం చెవి, గాజు బీకరు, నీరు, సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, కొన్ని రాగి తీగలు మరియు బ్యాటరీ సెల్ (dry cell).(రాగి పలక దొరకని పక్షంలో రాగి కడ్డీ లేదా మందపాటి రాగి తీగను సుత్తితో కొట్టి పలకగా తయారు చేయవచ్చు)

నిర్వహణ పద్ధతి: నీటిలో కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలను కలిపి గాఢ కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని తయారు చేయండి. ఈ ద్రావణాన్ని గాజు బీకరులో పోసి దానికి కొన్ని చుక్కలు సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి. (ఆమ్లం కలపడం వలన ద్రావణం యొక్క విద్యుత్ వాహకత పెరుగుతుంది.)

రాగి పలకను, ఇనుప తాళం చెవిని రాగి తీగలకు కట్టి ద్రావణంలో వేలాడ దీయండి. పటం-6లో చూపినట్లు బ్యాటరీ సెల్ మరియు స్విచ్‌లతో వలయాన్ని ఏర్పాటు చేయండి. రాగి పలక బ్యాటరీ ధనధృవానికి, ఇనుప తాళంచెవి బ్యాటరీ ఋణధృవానికి కలపాలి.



పటం-6: ఎలక్ట్రో ప్లేటింగ్

ద్రావణంలో వేలాడే రాగిపలక, ఇనుప తాళం చెవి ఒకదానికొకటి తాకకుండా జాగ్రత్త వహించండి. స్విచ్‌ను ఆన్ చేసి 10 నిమిషాల పాటు విద్యుత్ ప్రవాహం జరపండి. తర్వాత స్విచ్‌ను 'ఆఫ్' చేసి తాళం చెవిని బయటకు తీయండి.

SCERT, TELANGANA

పరిశీలనలు:

- తాళం చెవి మెరిసే గోధుమ రంగు పదార్థంతో పూతపూయబడిందా?
- ఆ రంగు ఎందుకు వచ్చింది?
- ఈ కృత్యంలో ఇనుప తాళపు చెవిని బ్యాటరీ ధన ధృవానికి, రాగి పలకను రుణ ధృవానికి కలిపితే ఏం జరుగుతుంది?
- ఇనుప తాళం చెవిపై రాగి పూత ఎందుకు ఏర్పడింది?

కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం కాపర్, సల్ఫేట్ అయాన్లను కలిగి ఉంటుంది. ఈ ద్రావణం గుండా విద్యుత్ ప్రవహించినపుడు కాపర్ అయాన్ (ఆవేశపూరిత మూలక కణాలు) లు బ్యాటరీ రుణధృవం వైపు ప్రయాణించి ఇనుప తాళం చెవిపై చేరాయి. ఈ విధంగా ఒక లోహంపై మరో లోహం పూత పూయబడే ఈ పద్ధతిని "ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్" అంటాం.

తాళంచెవిపై రాగికి బదులుగా జింక్ లేదా అల్యూమినియం పూత పూయాలంటే పై ప్రయోగంలో ఏం మార్పు చేయాలి?

గాలిలోని నీటిఆవిరి, ఆక్సిజన్ వలన తుప్పు పట్టే అవకాశం ఉన్న లోహాలపై ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ ద్వారా తుప్పుపట్టని లోహాల పూత పూస్తాం.

నాణ్యమైన పూత ఏర్పడడానికి కింది విషయాలను దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

ఎ. పూత పూయవలసిన వస్తువుకు గ్రీజు, నూనె వంటి పదార్థాలు అంటి ఉండకూడదు.

బి. ఆ వస్తువు యొక్క ఉపరితలం గరుకుగా ఉండాలి. అప్పుడే పూత ఎక్కువ కాలం మన్నుతుంది.

సి. "విద్యుత్ విశ్లేష్యం" గాఢత తగినంతగా ఉండాలి.

డి. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ జరుగుతున్నంత సేపు విద్యుత్ ప్రవాహం నిలకడగా ఉండాలి.

ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ ఉపయోగాలు

పరిశ్రమలలో అనేక లోహపు వస్తువులపై వివిధ రకాల లోహాల పూతలు పూయడానికి ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు.

ఉదాహరణకు గాలిలోని తేమ, ఆక్సిజన్‌లతో చర్య జరిపి తుప్పుపట్టే ఇనుము వంటి లోహాలతో తయారైన వస్తువులపై తుప్పుపట్టే లక్షణం లేని నికెల్ లేదా క్రోమియం లోహాల పూత పూస్తారు. యంత్రాల భాగాలు తుప్పు పట్టకుండా ఉండడానికి మరియు మెరవడానికి క్రోమియం పూత పూస్తారు. (పటం-7 చూడండి)

పటం-7

యంత్రాల పై భాగాలు దెబ్బతిన్నప్పుడు కూడా వాటిని బాగు చేయడంలో భాగంగా వాటిపై కావలసిన లోహాన్ని పూత పూయడానికి ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిని అనుసరిస్తారు.

ఆభరణాలు, అలంకరణ వస్తువులకు కూడా ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిలో పూత పూస్తారు. ఉదాహరణకు రాగి లేదా దాని మిశ్రమ లోహంతో తయారు చేయబడిన ఆభరణాలు, అలంకరణ వస్తువులపై వెండి లేదా బంగారం లోహాల పూత పూస్తారు. (పటం-8 చూడండి)

పటం-8

SCERT TELANGANA

సాధారణంగా తినుబండారాలను నిల్వ ఉంచడానికి తగరం (Tin) పూత పూయబడిన ఇనుప డబ్బాలను వాడతారు.

ఎందుకనగా ఆహార పదార్థాలతో చర్య జరిపే లక్షణం ఇనుము కంటే తగరానికి తక్కువ. కనుక ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిలో ఇనుప డబ్బాలకు తగరం పూత పూసి ఈ డబ్బాలను తయారు చేస్తారు. (పటం-9 చూడండి)

పటం - 9

జింక్ పూత పూయబడిన ఇనుము త్వరగా తుప్పుపట్టదు కాబట్టి వంతెనల నిర్మాణంలోనూ, వాహనాల పరికరాల తయారీలోనూ జింక్ పూత పూయబడిన ఇనుమును వాడతాం.

కీలక పదాలు

విద్యుత్ వాహకాలు, విద్యుత్ బంధకాలు, విద్యుత్ ధృవాలు (ఎలక్ట్రోడ్‌లు), విద్యుత్ విశ్లేష్యం, విద్యుత్ విశ్లేషణ, ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- కొన్ని రకాల ఘన పదార్థాల వలే కొన్ని ద్రవాలు కూడా తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపజేస్తాయి.
- కొన్ని ద్రవాలు ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలు, కొన్ని ద్రవాలు అధమ విద్యుత్ వాహకాలు.
- స్వేదన జలం (Distilled water) తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహించనీయదు.
- విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రసరింపజేసే ద్రవాలు చాలావరకు ఆమ్ల, క్షార మరియు లవణ ద్రావణాలు అయి ఉంటాయి.
- విద్యుత్‌ను తనగుండా ప్రసరింపనిచ్చే ద్రావణాన్ని విద్యుత్ విశ్లేష్యం అంటాం.
- విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి ద్వారా "ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్" చేయవచ్చు.

మీ అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకోండి.

GLUJMY

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. ఘన, ద్రవ విద్యుత్ వాహకాలకు ఉదాహరణలివ్వండి. (AS_1)
2. ఘన, ద్రవ విద్యుత్ బంధకాలకు ఉదాహరణలివ్వండి. (AS_1)

3. విద్యుత్ విశ్లేష్యాలకు రెండు ఉదాహరణలివ్వండి. (AS_1)

4. విద్యుత్ ఘటాన్ని తయారు చేసే పటాన్ని గీసి వివరించండి. (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. బల్బు వెలగడానికి ఘటం (cell) లోని ఏ శక్తి కారణం? (AS_1)

2. స్వేదన జలం గుండా విద్యుత్ ప్రవహించాలంటే నీవేమి కలుపుతావు? (AS_1)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. ఇనుప తాళం చెవిపై రాగిపూత పూసే ప్రయోగంలో రాగికి బదులు అల్యూమినియం పూయాలంటే పై ప్రయోగంలో ఏం మార్పులు చేయాలో ప్రయోగ పూర్వకంగా పరిశీలించి తెల్పండి. (AS_3)

2. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ ద్వారా లోహాలపై ప్లాస్టిక్ పూతను పూయగలమా? ఎందుకు? (AS_2)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. ఆభరణాలు, అలంకరణ వస్తువులకు ఏ పద్ధతిలో పూత పూస్తారు? ( )

   ఎ) ఎలక్ట్రో టైపింగ్ బి) ఎలక్ట్రో ప్లేటింగ్

   సి) ఎలక్ట్రో ప్రింటింగ్ డి) గ్వాల్వనైజింగ్

2. స్వచ్ఛమైన నీరు ( )

   ఎ) విద్యుత్ వాహకం బి) అర్ధ వాహకం

   సి) విద్యుత్ బంధకం డి) నిరోధకం

3. విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రసరింపనీయని పదార్థాలు ( )

   ఎ) విద్యుత్ వాహకాలు బి) విద్యుత్ బంధకాలు

   సి) విద్యుత్ నిరోధకం డి) అర్ధవాహకం

4. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ చేయుటకు వాడే పద్ధతి ( )

   ఎ) విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి బి) రసాయన పద్ధతి

   సి) కరిగించడం డి) వడపోత

5. క్రింది వాటిలో విద్యుత్ విశ్లేష్యం కాని ద్రావణము ( )

   ఎ) సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం బి) నిమ్మరసం

   సి) చింతపండు రసం డి) డిటర్జంట్ ద్రావణం

SCERT, TELANGANA

ప్రయోగాలు

1. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిలో ఇనుప తాళం చెవిపై రాగి పూతను పూసే ప్రయోగమును నిర్వహించి నివేదికను రాయండి.
2. ద్రవాల విద్యుత్ వాహకతను పరిశీలించు ప్రయోగము నిర్వహించి నివేదిక రాయండి.
3. విద్యుత్ విశ్లేష్యాల యొక్క విద్యుత్ వాహకతను పరిశీలించు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి నివేదిక రాయండి.

ప్రాజెక్టు పనులు

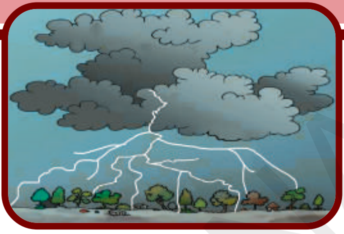
1. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ యొక్క అనువర్తనాలను నిత్యజీవితంలో ఏయే సందర్భాలలో ఉపయోగిస్తారో సేకరించి నివేదిక రూపొందించండి.
2. ఈ పాఠ్యాంశంలోని అనేక కృత్యాలలో LED తో తయారు చేసిన 'టెస్టర్' ను వినియోగించారు కదా? LED కి బదులుగా మరేదైనా వాడి 'టెస్టర్' తయారు చేయవచ్చో సమాచారాన్ని సేకరించి నమూనాను తయారు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం

10

కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు



గత తరగతులలో పవనాలు, వరదలు, తుఫానులను గురించి మీరు తెలుసుకున్నారు. తుఫానుల వల్ల పెద్ద ఎత్తున ఆస్తి, ప్రాణనష్టం జరుగుతుందని తెలుసుకున్నారు. వీటి వల్ల జరిగే నష్టాన్ని కొంతమేరకు తగ్గించి మనల్ని మనం కాపాడుకోగలమని కూడా నేర్చుకున్నారు.

ప్రస్తుత పాఠ్యాంశంలో వినాశనాన్ని సృష్టించే మరో రెండు సహజ దృగ్విషయాలను గురించి చర్చిద్దాం. అవి మెరుపులు, భూకంపాలు. ఇవి సంభవించినపుడు జరిగే నష్టాన్ని ఎలా తగ్గించాలనే అంశాలను కూడా నేర్చుకుందాం.

మెరుపులు (Lightning)

BXUTDC

విద్యుత్ స్తంభాలపై తీగలు సాగిపోవడం వలన లేదా గాలి వేగంగా వీచేటప్పుడు విద్యుత్తు తీగలు ఒకదానికొకటి తాకి మెరుపులు (sparks) రావడం మీరు గమనించే ఉంటారు. అలాగే అప్పుడప్పుడు సాకెట్‌లోకి ప్లగ్‌ను చేర్చినపుడు, స్విచ్‌లను 'ఆన్' చేసినప్పుడు మెరుపులు రావటం కూడా చూసే ఉంటారు (మీరు దీనిని చూడనట్లయితే ప్రయత్నం చేయకండి).

ఆకాశంలో మెరుపులు కూడా విద్యుత్ మెరుపుల వంటివే అయితే అవి అధిక పరిమాణంలో ఏర్పడతాయి. ప్రాచీన కాలంలో మనుషులు మెరుపులు ఎలా ఏర్పడతాయో సరిగా అర్థం చేసుకోలేక వాటిని దేవతల లేక దుష్టశక్తుల ఆగ్రహంగా భావించారు. కానీ ఇప్పుడు మనకు అవి ఎందుకు ఏర్పడతాయో కొంతవరకు తెలుసు.

అయితే వీటి నుండి మనల్ని రక్షించుకోవడానికి కొన్ని జాగ్రత్తలు తీసుకోవలసిన అవసరం ఉంది.

మెరుపుల గురించి గ్రీకు వారికి తెలిసిన విషయాలు

దాదాపు క్రీ.పూ. 600 సంవత్సరాలకు పూర్వమే గ్రీకులు సీమ గుగ్గిలాన్ని (amber) (ఇది ఒక లక్క) ఉన్ని (fur)తో రుద్దిన తర్వాత అది వెంట్రుకలను ఆకర్షించటం గుర్తించారు.

వేసవికాలంలో మీరు ధరించిన ఉన్ని లేదా పాలిస్టర్ బట్టలను విప్పుతున్న సందర్భంలో అప్పుడప్పుడూ శరీరంపై ఉన్న వెంట్రుకలు బట్టలను ఆకర్షించటం వల్ల అవి నిలబడడం మీరు గమనించవచ్చు.

- శరీరం పైనున్న వెంట్రుకలు బట్టలను ఆకర్షించడానికి గల కారణమేమిటి?

1752వ సంవత్సరంలో అమెరికా శాస్త్రవేత్త బెంజిమన్ ఫ్రాంక్లిన్ వెంట్రుకలు బట్టలను ఆకర్షించటం మరియు ఆకాశంలో మెరుపులు రెండూ ఒకే దృగ్విషయమని తెలియజేశాడు.

అంతకుముందు వరకు ప్రజలకు ఈ రెండు దృగ్విషయాల గురించి తెలుసు గాని ఆ రెండింటికి సంబంధం ఉందని తెలియదు. అయితే అవి రెండూ

SCERT TELANGANA

ఒకటే అయినప్పటికీ వేరు వేరు స్థాయిలలో జరుగుతాయి. దీనిని గుర్తించడానికి దాదాపు 2000 సంవత్సరాలు పట్టింది.

శాస్త్రీయ పరిశోధనా ఫలితాలు ఎంతో మంది సమిష్టి కృషి, కఠోర శ్రమ వల్ల పొందినవి. ఒక్కొక్కసారి వీటిని కనుగొనడానికి ఎంతో సమయం తీసుకుంటుంది.

ఇపుడు మనం విద్యుత్ ఆవేశాల లక్షణాల గురించి తెలుసుకుందాం. అంతేగాక విద్యుత్ ఆవేశాలకు ఆకాశంలో మెరుపులు ఏర్పడడానికి గల సంబంధాన్ని అర్థం చేసుకుందాం.

విద్యుత్ ఆవేశాల స్వభావం అర్థం చేసుకోవడానికి కొన్ని కృత్యాలు చేద్దాం. మీరు సరదాగా ఆడుకునే ఒక ఆటను మొదట గుర్తు చేసుకుందాం.

ప్లాస్టిక్ స్కేలును తలపై కొద్దిసేపు రుద్దితే అది చిన్న చిన్న కాగితం ముక్కలను ఆకర్షిస్తుంది.

- పొడిజుట్టుతో రుద్దకముందు ప్లాస్టిక్ స్కేలు చిన్న కాగితం ముక్కలను ఆకర్షించకపోవడానికి కారణమేమిటి?

రాపిడి ద్వారా ఆవేశాన్ని ఉత్పత్తి చేయుట

కృత్యం - 1

రాపిడి యొక్క ఫలితం

ఖాళీ బాల్‌పెన్ రీఫిల్‌ను చిన్న చిన్న కాగితం ముక్కల దగ్గరకు తీసుకురండి. రీఫిల్ కాగితం ముక్కలకు అతి దగ్గరగా ఉండాలి. కాని వాటిని తాకరాదు. కాగితం ముక్కలలో ఏమైనా కదలిక ఉందేమో గమనించండి.

ఇపుడు ఒక పాలిథిన్ కాగితంతో రీఫిల్‌ను కొద్దిసేపు రుద్దండి, తిరిగి కాగితం ముక్కల దగ్గరికి తీసుకురండి. ఏం జరిగిందో పరిశీలించి నమోదు చేయండి. అయితే రుద్దబడిన రీఫిల్ చివరలను చేతికి కాని లోహపు వస్తువులకు కాని తగల కుండా చూడండి.

ఇపుడు దువ్వెనతో కొన్నిసార్లు తల వెంట్రుకలను (పొడి వెంట్రుకలను) దువ్వి చిన్న చిన్న కాగితం ముక్కల దగ్గరకు తీసుకుని వచ్చి ఏం జరిగిందో చూడండి.

పటం - 1

ఒక బెలూన్‌ను గాలితో నింపి మీరు వేసుకున్న బట్టలకు కొద్దిసేపు రుద్దండి. బెలూన్‌ను చిన్న చిన్న కాగితం ముక్కల దగ్గరకు తీసుకుని వచ్చి పరిశీలించండి.

స్ట్రాను తీసుకుని నునుపైన గోడకుగాని, మీ బట్టలకుగాని కొద్దిసేపు రుద్ది కాగితం ముక్కల వద్దకు తీసుకురండి.

- ఏం గమనించారు?
- పై వాటిని రుద్దటం వల్ల అవి కాగితం ముక్కలను ఆకర్షించాయా?

రీఫిల్, దువ్వెన, స్ట్రా, బెలూన్ వంటి వాటిని ఉపయోగిస్తూ ఎండిన ఆకులు, ఊక/పొట్టు వాటితో తిరిగి ప్రయోగం నిర్వహించి చూడండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

- పై కృత్యం ద్వారా మనం ఏం నిర్ధారించవచ్చు?
- రీఫిల్, దువ్వెన వంటి వాటిని వేరే పదార్థంతో రుద్దినపుడు మాత్రమే అవి కాగితం ముక్కలను ఆకర్షిస్తాయా?
- అన్ని వస్తువులు ఇదే రకమైన ధర్మాన్ని కలిగి వుంటాయా?
- దువ్వెనను మన అరచేతిపై రుద్దినపుడు కూడా

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-1

వస్తువు	పరీక్షించడానికి ఉపయోగించే వస్తువు	రుద్దక ముందు ఫలితం	రుద్దిన తరువాత ఫలితం
రిఫిల్	కాగితం ముక్కలు	కాగితం ముక్కలలో ఎటువంటి మార్పులేదు	కాగితం ముక్కలు ఆకర్షించబడినాయి
	ఎండుటాకులు		
	పొట్టు / ఊక		
దువ్వెన	కాగితం ముక్కలు		
	ఎండుటాకులు		
	పొట్టు / ఊక		
బెలూన్	కాగితం ముక్కలు		
	ఎండుటాకులు		
	పొట్టు / ఊక		
స్ట్రా	కాగితం ముక్కలు		
	ఎండుటాకులు		
	పొట్టు / ఊక		

కాగితం ముక్కలను ఆకర్షిస్తుందా? ప్రయత్నించి చూడండి.

అన్ని వస్తువులు ఇదే ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తాయో లేదో తెలుసుకుందాం. అలాగే కాగితం ముక్కలను ఆకర్షించటం అనేది రుద్దడం వల్ల జరుగుతుందా? లేక కొన్ని ప్రత్యేక వస్తువులతో రుద్దడం వల్ల జరుగుతుందా? అనే విషయాన్ని కూడా పరిశీలిద్దాం.

రిఫిల్‌ను పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దినపుడు విద్యుత్ ఆవేశాన్ని పొందుతుంది. అదేవిధంగా దువ్వెనను తల వెంట్రుకలకు రుద్దినపుడు ఆవేశాన్ని పొందుతుంది.

ఇటువంటి వస్తువులను ఆవేశం కలిగిన వస్తువులు అంటాం. ఆవేశాన్ని కలిగి ఉన్న రీఫిల్, దువ్వెన వంటి వస్తువులు దగ్గరకు వచ్చినపుడు కాగితపుముక్కలు, వెంట్రుకలవంటివి కూడా ఆవేశాన్ని పొందుతాయి. మీ పరిసరాలలోని ఇతర వస్తువులకు విద్యుదావేశం కలిగించేందుకు ప్రయత్నిద్దాం.

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: వివిధ వస్తువులతో రుద్దడం వలన ఆవేశాన్ని పొందిన వస్తువుల ఆవేశ ప్రభావాన్ని కనుగొనుట.

కావలసిన పరికరాలు: రిఫిల్, బెలూన్, దువ్వెన, పెన్సిల్ రబ్బరు, స్టీల్ స్పూన్, పాలిథిన్ షీట్, కాగితం, ఉన్ని గుడ్డ.

పద్ధతి:

పట్టిక-2లోని మొదటి వరుసలోగల వస్తువులను వాటికెదురుగా గల రెండవ వరుసలోని వస్తువులతో కొద్దిసేపు రుద్దండి. తరువాత అలా రుద్దిన ప్రతి వస్తువును చిన్న చిన్న కాగితంముక్కల దగ్గరకు తీసుకురండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-2లో నమోదు చేయండి.

SCERT TELANGANA

పట్టిక-2

రుద్దిన వస్తువు	రుద్దుటకు ఉపయోగించిన వస్తువు	కాగితం ముక్కలను ఆకర్షించిందా?
రిఫిల్	కాగితం	
	పాలిథిన్ కాగితం	అవును
	ఉన్ని గుడ్డ	
గాలి ఊదిన బెలూన్	పొడి వెంట్రుకలు	
	పాలిథిన్ కాగితం	
	ఉన్నిగుడ్డ	
దువ్వెన	కాగితం	
	పాలిథిన్ కాగితం	
	ఉన్నిగుడ్డ	
పెన్సిల్ రబ్బరు (ఎరేసర్)	పొడి వెంట్రుకలు	
	పాలిథిన్ కాగితం	
	ఉన్నిగుడ్డ	
స్టీల్ స్పూన్	కాగితం	
	పాలిథిన్ కాగితం	
	ఉన్నిగుడ్డ	

- పై పట్టికను పరిశీలించి మీరు ఏం నిర్ధారిస్తారు?

రిఫిల్, దువ్వెన వంటి కొన్ని వస్తువులను కొన్ని ప్రత్యేక పదార్థాలతో రుద్దినపుడు కాగితపుముక్కలవంటి చిన్నచిన్న వస్తువులను ఆకర్షిస్తాయి. కానీ స్టీలు స్పూన్ వంటి కొన్ని వస్తువులను మరో పదార్థంతో రుద్దినప్పటికీ ఇతర వస్తువులను ఆకర్షించవు.

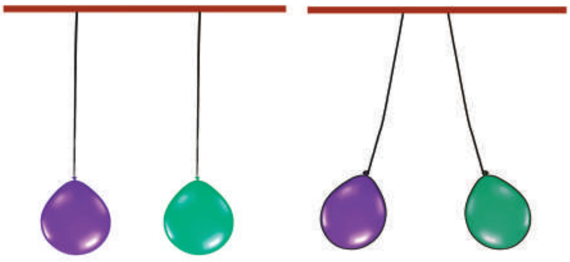
- కొన్ని వస్తువులను రుద్దినప్పటికీ కాగితపు ముక్కలను ఆకర్షించక పోవడానికి కారణమేమిటి?

ఈ దృగ్విషయాన్ని మరింత నిశితంగా పరిశీలిద్దాం.

ఆవేశాల రకాలు - వాటి మధ్య ప్రతిచర్య

కృత్యం - 2

ఆవేశాల రకాలను అవగాహన చేసుకొనుట



పటం-2 (ఎ) పటం-2 (బి)

రెండు బెలూన్‌లను తీసుకుని వాటిలో గాలిని ఊదండి. పటం-2(ఎ)లో చూపినట్లు రెండు బెలూన్‌లు ఒకదానికి మరొకటి తగలకుండా వేలాడదీయండి.

SCERT, TELANGANA

రెండు బెలూన్‌లను ఉన్నిగుడ్డతో రుద్ది వదలండి. (ఉన్నిగుడ్డతో బెలూన్‌లను రుద్దే సమయంలో మీ చేయి వాటికి తగలకుండా జాగ్రత్త పడండి)

• ఏం గమనించారు?

ఒక రిఫిల్‌ను తీసుకుని పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దండి. దానిని ఒక ప్లాస్టిక్ గ్లాసులో ఉంచండి. ఇంకొక రిఫిల్ తీసుకుని అదే పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దండి. రెండో రిఫిల్‌ను కూడా అదే గ్లాసులో వేయండి. రెండు రీఫిళ్ళ యొక్క రుద్దిన ప్రాంతాలకు మీ చేయి తగలకుండా జాగ్రత్త వహించండి.

- గ్లాసులోని మొదటి రిఫిల్‌లో ఏమైనా ప్రభావం గమనించారా?
- గ్లాసులోని రెండు రిఫిల్‌లు ఆకర్షించుకున్నాయా? లేక వికర్షించుకున్నాయా?

అదేవిధంగా ఒకే ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన రెండు బెలూన్లను దగ్గరగా తీసుకురండి. ఏం జరిగింది?

ఇప్పుడు ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన బెలూన్‌ను పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దిన రిఫిల్ దగ్గరకు తీసుకుని రండి. (పటం-3 చూడండి) ఏం జరిగింది?

పటం - 3

- అవి ఆకర్షించబడినాయా లేక వికర్షించబడినాయా?

పై కృత్యాలలో మొదటి, రెండు దశలలో ఒకే రకమైన పదార్థాలతో తయారు చేయబడిన వస్తువులను ఒకే వస్తువుతో రుద్దిన తర్వాత పరిశీలించాం.

మూడవ దశలో వివిధ రకాల పదార్థాలతో తయారు చేసిన వస్తువులను వేర్వేరు వస్తువులతో రుద్దిన తరవాత దగ్గరగా తెచ్చి పరిశీలించాం.

నిర్వహించిన కృత్యాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలిద్దాం.

1. ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన బెలూన్ ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన మరో బెలూన్‌ను వికర్షించింది.
2. పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దిన రిఫిల్ అదే కాగితంతో రుద్దిన మరో రిఫిల్‌ను వికర్షించింది.
3. ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన బెలూన్, పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దిన రిఫిల్‌లు ఆకర్షించుకున్నాయి.

- పై పరిశీలనల నుండి మనం ఏమి నిర్ధారించగలం?
- రెండు ఆవేశపూరిత బెలూన్‌లు వికర్షించుకోడాన్ని బట్టి అవి ఒకే ఆవేశాన్ని పొందాయని చెప్పగలమా?
- ఆవేశపూరిత బెలూన్, రిఫిల్‌లు ఆకర్షించుకోడాన్ని బట్టి అవి విరుద్ధ ఆవేశాలను కల్గి ఉన్నాయని చెప్పగలమా?
- ఈ ప్రయోగం మీరు 6వ తరగతిలో అయస్కాంతాలతో చేసిన ప్రయోగాలను గుర్తుకుతెస్తుందా?

ఇనుము, నికెల్, కోబాల్ట్ వంటి అయస్కాంత పదార్థాలతో తయారైన వస్తువులను అయస్కాంతాలు ఆకర్షించటం మీకు తెలుసు.

విజాతి అయస్కాంతాల ధృవాలు (ఉత్తరం - దక్షిణం లేక దక్షిణం-ఉత్తరం) ఆకర్షించు కుంటాయని, సజాతి ధృవాలు (ఉత్తరం - ఉత్తరం లేక దక్షిణం - దక్షిణం) వికర్షించుకుంటాయని మనకు తెలుసుకదా!

- మనం నిర్వహించిన కృత్యాలలోను ఇదేవిధంగా జరుగుతున్నదని చెప్పవచ్చా?
- రుద్దబడిన బెలూన్‌పై ఆవేశం, రిఫిల్‌పై ఆవేశం వేర్వేరు ఆవేశాలా?
- వీటన్నింటి ఆధారంగా రెండు రకాల ఆవేశాలు వున్నట్టు చెప్పవచ్చా?
- ఒకే రకమైన రెండు ఆవేశాలు వికర్షించు కుంటాయని, విభిన్న ఆవేశాలు రెండూ ఆకర్షించు కుంటాయని చెప్పవచ్చా?

SCERT, TELANGANA

సిల్క్‌గుడ్డతో రుద్దిన గాజుకడ్డీ ధనావేశాన్ని పొందుతుందని, సిల్క్‌గుడ్డ ఋణావేశాన్ని పొందుతుందని చెబుతాం.

పైన తెలిపిన గాజు కడ్డీని పాలిథిన్ షీటుతో రుద్దిన ప్లాస్టిక్ స్ట్రా దగ్గరకు తెచ్చినప్పుడు వాటి మధ్య ఆకర్షణ ఉంటుందని గమనించగలం.

- స్ట్రా ఎటువంటి ఆవేశాన్ని పొందిందని మీరు భావిస్తున్నారు?

  స్ట్రా రుణావేశం పొందిందని మీరు ఊహించవచ్చు.

- మీరు ఊహించిన సమాధానం సరైనదా? కాదా? మీ టీచరుతో చర్చించండి.

రుద్దడం ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన విద్యుత్ ఆవేశాలు స్థిరమైనవి. వాటంతట అవి చలనంలోకి రాలేవు. ఒకవేళ విద్యుత్ ఆవేశాలు చలిస్తే దానిని ప్రవాహ విద్యుత్ ప్రవాహం అంటాం.

6, 7 తరగతులలో విద్యుత్ వలయాలలో విద్యుత్ ప్రవహించడం వలన బల్బు వెలగడం, తీగలు వేడెక్కడం వంటి విషయాల గురించి తెలుసుకున్నారు.

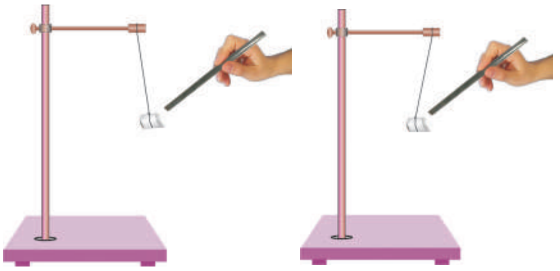
వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఆవేశాల కదలికను తెలియజేస్తుంది.

కృత్యం - 3

ఒక వస్తువుపై ఉన్న ఆవేశాన్ని కనుగొనుట

ఒక చిన్న థర్మోకోల్‌బంతిని తీసుకోండి. దాని చుట్టూ పలుచని వెండిపొరను (silver foil) చుట్టండి. (వెండిపొర స్వీట్ షాప్‌లలో దొరుకుతుంది.) ఈ థర్మోకోల్‌బంతిని పటం-4లో చూపినట్లు ఒకదారం సహాయంతో స్టాండుకు వేలాడదీయండి.

సిల్క్‌గుడ్డతో రుద్దిన గాజుకడ్డీని ఈ థర్మోకోల్ బంతి దగ్గరకు తీసుకురండి. ఏం జరిగింది? అది గాజుకడ్డీ వైపు ఆకర్షింపబడిందా? లేక గాజుకడ్డీ నుండి దూరంగా జరిగిందా?



పటం-4: విద్యుదావేశాన్ని పరీక్షించుట

గాజుకడ్డీని థర్మోకోల్‌బంతికి గల వెండి పొరకు ఆనించండి. తరవాత గాజుకడ్డీని తీసి మరలా సిల్క్‌గుడ్డతో రుద్దండి. తిరిగి థర్మోకోల్‌బంతి వద్దకు తీసుకురండి.

- ఏం గమనించారు?
- థర్మోకోల్ బంతి గాజుకడ్డీవైపు ఆకర్షింపబడిందా? లేక గాజుకడ్డీ నుండి దూరంగా జరిగిందా?

మొదటి సందర్భంలో థర్మోకోల్‌బంతి గాజుకడ్డీవైపు ఆకర్షింపబడడం, రెండో సందర్భంలో గాజుకడ్డీ నుండి దూరంగా జరగడం మీరు గమనించవచ్చు.

- థర్మోకోల్‌బంతి కదలికలో ఈ మార్పుకు కారణం ఏమై ఉంటుంది?

ఆవేశం గల ఒక వస్తువును ఆవేశంలేని వస్తువు దగ్గరకు తీసుకొస్తే, ఆవేశంలేని వస్తువుపై వ్యతిరేక ఆవేశం ప్రేరేపింపబడి అది ఆకర్షణకు గురవుతుంది.

పై కృత్యంలో ఆవేశం గల వస్తువు (సిల్క్‌గుడ్డతో రుద్దిన గాజుకడ్డీ) ను ఆవేశంలేని వస్తువు (థర్మోకోల్ బంతి) దగ్గరికి తీసుకొస్తే బంతిపై వ్యతిరేక ఆవేశం ఏర్పడి గాజుకడ్డీవైపు ఆకర్షింపబడుతుంది.

పై కృత్యంలోని రెండవ సందర్భంలో థర్మోకోల్ బంతిని గాజుకడ్డీకి తాకించి దానిపై ఆవేశం ఏర్పరిచాం. తిరిగి గాజుకడ్డీని థర్మోకోల్ బంతి దగ్గరకు తీసుకొచ్చినపుడు రెండింటిపై ఒకే ఆవేశం ఉండటం వల్ల వికర్షింపబడింది.

SCERT, TELANGANA

ఈ కృత్యం వలన ఒక వస్తువుపై గల ఆవేశాన్ని గుర్తించడానికి 'ఆకర్షణ' ధర్మం సరైన పరీక్షకాదని మనకు తెలుస్తుంది.

కృత్యం 4

ఆవేశాల బదిలీ

ఒక ఖాళీ సీసా తీసుకోండి. సీసా మూత కంటే పెద్దదైన కార్డ్‌బోర్డ్‌ముక్కను తీసుకోండి.

కార్డ్‌బోర్డ్ ముక్కకు మధ్యలో చిన్న రంధ్రం చేయండి.

పటం-5

4 సెం.మీ. × 1 సెం.మీ. పరిమాణంలో గల రెండు అల్యూమినియం రేకులను తీసుకోండి. వాటిని పటం-5లో చూపినట్లు పేపర్ క్లిప్ యొక్క ఒక కొనపై ఉంచి, ఆ పేపర్ క్లిప్‌ను కార్డుబోర్డు ముక్క రంధ్రం గుండా గుచ్చి సీసాలోకి నిలువుగా వేలాడదీయండి.

ఆవేశపరచబడిన ఒక రిఫిల్‌ను పేపర్ క్లిప్ రెండవ కొనకు తాకించండి. ఏం జరుగుతుందో పరిశీలించండి.

- అల్యూమినియం రేకులపై ఏమైనా ప్రభావం వుందా?
- అల్యూమినియం రేకులు పరస్పరం వికర్షించుకున్నాయా లేక ఆకర్షించుకున్నాయా?
- పేపర్ క్లిప్ రెండో కొనకు ఆవేశపరచిన మరికొన్ని వస్తువులను తాకించి చూడండి.
- అప్పుడు కూడా అల్యూమినియం రేకులు అదే పద్ధతిలో ప్రవర్తించాయా?
- ఈ పరికరం ద్వారా ఒక వస్తువు ఆవేశం కలిగి వుందా లేదా అనేది గుర్తించవచ్చా?
- అల్యూమినియం రేకులు ఎందుకు వికర్షించుకున్నాయో వివరించగలరా?

ఆవేశపూరిత రిఫిల్ పై గల ఆవేశం, పేపర్ క్లిప్ ద్వారా రెండు అల్యూమినియం రేకులకు అందుతుంది. అల్యూమినియం రేకులపై గల ఆవేశాలు ఒక రకమైనవే కదా! కనుక అవి వికర్షించుకొని దూరంగా జరిగాయి.

ఈ పరికరాన్ని ఉపయోగించి వస్తువు ఆవేశాన్ని కలిగిఉందా, లేదా అని తెలుసుకోవచ్చు. ఈ పరికరాన్ని విద్యుత్‌దర్శిని (Electroscope) అంటాం. (గతంలో విద్యుదర్శినిలో అల్యూమినియం బదులుగా బంగారు రేకులు వినియోగించేవారు). పై పరిశీలనల ద్వారా ఒక వస్తువు నుండి మరొక వస్తువుకు లోహ వాహకాల ద్వారా ఆవేశాలను బదిలీ చేయవచ్చని చెప్పవచ్చు.

పేపర్ క్లిప్‌ను మీ చేతివేళ్లతో తాకి చూడండి. అల్యూమినియం రేకులలో ఏం మార్పు జరిగిందో గమనించండి. తిరిగి రేకులు రెండూ మొదటి స్థానంలోకి వస్తాయి.

అల్యూమినియం రేకులకు ఆవేశం కలుగజేస్తూ పేపర్ క్లిప్‌ను చేతితో తాకుతుండండి. ఇలా ఎన్నిసార్లు చేసినా మీరు చేతితో తాకగానే అల్యూమినియం రేకులు ఆవేశాన్ని కోల్పోయి దగ్గరగా వస్తాయి.

- ఎందుకు ఇలా జరిగింది?

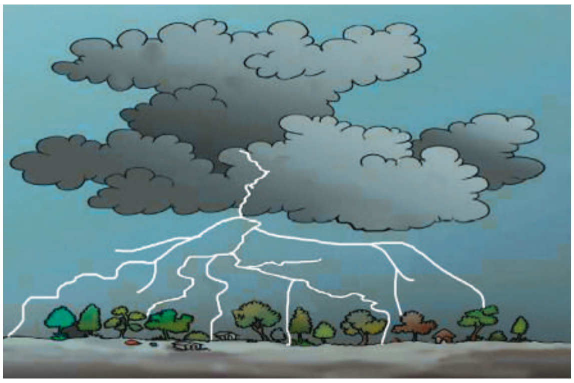
అల్యూమినియం రేకులోని ఆవేశాలు మీ శరీరం ద్వారా భూమికి చేరుతాయి. అనగా అల్యూమినియం రేకులు ఆవేశాన్ని పోగొట్టుకున్నాయి.

వస్తువు పై గల ఆవేశాలు భూమికి బదిలీ అయ్యే పద్ధతిని 'ఎర్త్ చేయటం' అంటాం.

భవనాలను విద్యుత్ షాక్‌ల నుండి మరియు లీకేజీల నుండి రక్షించటం కొరకు ఎర్త్ చేస్తారు.

SCERT TELANGANA

మెరుపుల వెనుక కథ :



పటం-6

వస్తువులను రుద్దడం ద్వారా ఆవేశాలను కలిగించే ప్రక్రియ ఆధారంగా మెరుపులను వివరించవచ్చు. ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం పడేటప్పుడు బాగా గాలి వీస్తుందనే విషయం గురించి 7వ తరగతిలో మీరు తెలుసుకున్నారు.

గాలిలో మేఘాలు ప్రయాణించేటప్పుడు, గాలిలో కణాలతో ఘర్షణ వల్ల మేఘాలు ఆవేశపూరితం అవుతాయి. మేఘాల ఉపరితలాలు చాలా పెద్దవి కనుక ఈ ఉపరితలాలపై ఆవేశం చాలా ఎక్కువ మొత్తంలో నిలువ ఉంటుంది.

ఒక ఆవేశపూరిత మేఘానికి దగ్గరగా మరొక మేఘం వచ్చినప్పుడు అది రెండవ మేఘంపై వ్యతిరేక ఆవేశాన్ని ప్రేరేపింపజేస్తుంది. ఈ విధంగా ఆవేశం ఒక మేఘం నుండి మరొక మేఘం పైకి వెళ్ళడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. కాని మేఘాల మధ్య గాలి అధమ విద్యుత్ వాహకంగా పనిచేస్తుంది. కనుక వాటి మధ్య ఆవేశాల బదిలీ సాధ్యం కాదు. మేఘాలపై ఆవేశం అధిక మొత్తంలో పోగుపడినప్పుడు గాలి అధమ విద్యుత్ వాహకం అయినప్పటికీ ఆవేశాల బదిలీని నిరోధించ లేదు.

అందువల్ల ధన, ఋణ ఆవేశాల మధ్య ఉత్సర్గం (discharge) జరిగి పెద్ద ఎత్తున వెలుగు చారికలతో (రేఖలతో) పాటు ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. వీటినే మెరుపులు అంటాం. ఈ ప్రక్రియను విద్యుత్ ఉత్సర్గం అంటాం.

విద్యుత్ ఉత్సర్గ ప్రక్రియ రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ మేఘాల మధ్య జరగవచ్చు. లేదా మేఘాలు, భూమి మధ్య కూడా జరగవచ్చు. గతంలో ప్రజలు మెరుపులను చూసి భయపడినట్లుగా ఈనాడు భయపడాల్సిన అవసరం లేదు. ప్రస్తుతం మెరుపుల వెనుకనున్న దృగ్విషయాన్ని మనం అర్థం చేసుకున్నాం.

మన అవగాహన స్థాయిని పెంచడానికి శాస్త్రవేత్తలు ఇంకా ప్రయత్నాలు చేస్తూనేఉన్నారు. అయితే పిడుగుల వల్ల ఆస్తి, ప్రాణనష్టం జరుగుతుంది. కాబట్టి జరిగే నష్టాన్ని తగ్గించడానికి కొన్ని జాగ్రత్తలు పాటించాలి.

మెరుపులు - తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు

1. **ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం వచ్చే సందర్భంలో ఏ ప్రదేశం సురక్షితమైనది?**
   - తక్కువ ఎత్తు గల ఇల్లు లేక భవనం.
   - కారు లేక బస్సులో మీరు ప్రయాణించేటప్పుడు, వాటి తలుపులు, కిటికీలను మూసి లోపలనే ఉండాలి.
   - అడవిలో ఉన్నప్పుడు పొడవైన చెట్టు కంటె పొట్టి చెట్టు కింద ఆవాసం తీసుకోవడం సురక్షితం.
2. **ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం వచ్చే సందర్భంలో సురక్షితం కాని ప్రదేశాలు ఏవి?**
   - టాప్ లేని వాహనాల్లో ప్రయాణించటం
   - బహిరంగ ప్రదేశాల్లో పొడవైన చెట్లకింద నిలబడటం
   - లైట్నింగ్ కండక్టర్ లేని ఎత్తైభవనాలలో నివసించటం
   - ఎలక్ట్రిక్ స్తంభాలు, టెలిఫోన్ స్తంభాలకు దగ్గరగా నిలబడటం
   - ల్యాండ్‌లైన్ ఫోన్‌లలో మాట్లాడటం
   - టి.వి, కంప్యూటర్ వంటి పరికరాలను వాడటం

తటిద్వాహకం (Lightning conductor)

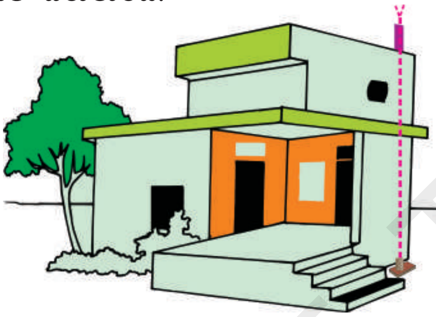
పిడుగు(మెరుపు) ల నుండి పెద్ద పెద్ద భవనాలను, కట్టడాలను రక్షించడానికి తటిద్వాహకాలను ఉపయోగిస్తాం. భవనం కన్నా కొద్దిగా ఎత్తుగా ఉండే

లోహపుకడ్డీని భవన నిర్మాణ సమయంలోనే గోడలో అమర్చుతారు.

పటం-7లో చూపినట్లు లోహపుకడ్డీ ఒక చివర గాలిలో వుంటుంది. రెండవ చివరను భూమిలోకి పాతుతారు. విద్యుత్ ఆవేశాలను పైనుండి భూమికి చేర్చడానికి ఈ కడ్డీ ఉపయోగపడుతుంది.

భవనం కంటే లోహపుకడ్డీ ఎత్తులో ఉంటుంది కనుక అది మేఘాలకు దగ్గరగా ఉండటం వల్ల మెరుపులు సంభవించినపుడు భవనం కంటె ముందు ఇది ఆవేశాన్ని స్వీకరిస్తుంది.

ఇది మంచి విద్యుత్ వాహకం కనుక భవనానికి ఎలాంటి నష్టం జరగకుండా ఆవేశం దీని ద్వారా భూమికి చేరుతుంది.



పటం-7

భవన నిర్మాణంలో వినియోగించిన ఇనుపకడ్డీలు, నీటి గొట్టాలు కూడా పిడుగుల నుండి భవనాన్ని కాపాడడంలో కొంతవరకు ఉపయోగపడతాయి. అయితే మెరుపులు, పిడుగులు వచ్చే సమయంలో వీటిని తాకకూడదు.

భూకంపాలు (Earthquakes)

మెరుపులు, ఉరుములు, వరదలు, తుఫానుల వంటి సహజ దృగ్విషయాలు పెద్దఎత్తున ఆస్తి, ప్రాణనష్టం కలిగిస్తాయి. అయితే వీటిని కొంతవరకు ముందుగా గుర్తించవచ్చు.

BY4PEZ

ఉరుములు, మెరుపులు, తుఫానులు ఏ ప్రాంతంలో రావచ్చునో వాతావరణ శాఖ వారు ముందుగా హెచ్చరించగలరు. ఒకవేళ పెద్ద పెద్ద ఉరుములు వస్తూ ఉంటే మెరుపులు, తుఫానులు వచ్చే అవకాశా లుంటాయి. అందువల్ల నష్టనివారణ చర్యలు తీసుకోవడానికి కొంత సమయం దొరుకుతుంది.

సహజ దృగ్విషయాలలో ఇప్పటికీ ఊహించలేనిది, అంతుచిక్కనిది భూకంపం. దీనివల్ల పెద్ద ఎత్తున ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం జరుగుతుంది.

భారతదేశంలో ఉత్తర కాశ్మీర్‌లోని ఉరి, తంగదర్ పట్టణాలలో అక్టోబర్ 8, 2005న పెద్ద భూకంపం సంభవించింది. అంతకుముందు జనవరి 26, 2001లో గుజరాత్‌లోని భుజ్ జిల్లాలో పెద్ద భూకంపం సంభవించింది.

కృత్యం - 5

భూకంపాల వల్ల కలిగే నష్టాల సమాచారాన్ని సేకరించుట

భూకంపాలు సంభవించినపుడు పెద్దఎత్తున జరిగే ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం గురించి మీ తల్లిదండ్రులను అడిగి తెలుసుకోండి. భూకంపం వచ్చిన రోజుల్లో పత్రికలలో వచ్చిన చిత్రాలు, వార్తా కథనాలను సేకరించండి.

ఆ సమయంలో ప్రజలు ఎదుర్కొన్న సమస్యలపై చిన్న వ్యాసం రాయండి.

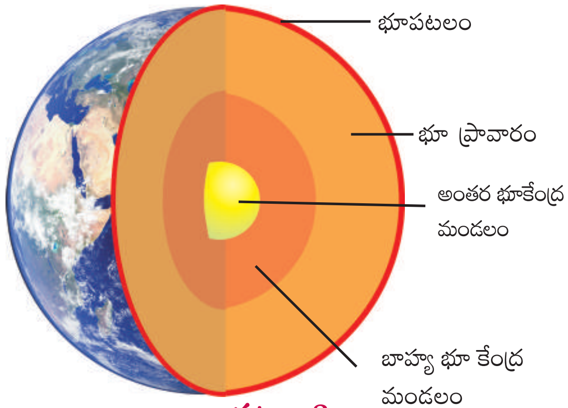
- భూకంపం అంటే ఏమిటి?
- భూకంపం వచ్చినపుడు ఏం జరుగుతుంది?
- భూకంప ప్రభావాన్ని తగ్గించడానికి ఏం చేయవచ్చు?

ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలను చర్చిద్దాం.

భూకంపం అంటే ఏమిటి?

భూమి కొద్దిసేపు కదలడాన్ని భూకంపం అంటాం. భూపటలంలో జరిగే కదలికలు భూకంపానికి కారణమౌతాయి.

SCERT, TELANGANA



పటం-8

కొన్ని జానపద గాథలలో భూగోళం ఎద్దు కొమ్ములపై ఉంటుందని, ఎద్దు భూమిని ఒక కొమ్ము నుండి మరొక కొమ్ముకు మార్చుకుంటున్న దశలో భూకంపాలు వస్తాయని ఒక ప్రచారం ఉండేది.

- ఇది ఎలా నిజమౌతుంది?

భూకంపాలు భూగోళంలో అన్ని ప్రదేశాలలోనూ నిరంతరంగా వస్తుంటాయి. కొన్నింటిని మనం కనీసం గుర్తించలేం కూడా. పెద్ద ఎత్తున వచ్చే భూకంపాలు అప్పుడప్పుడు మాత్రమే వస్తాయి. అవి మాత్రమే మన అనుభవంలోకి వస్తాయి. ఇలాంటి భూకంపాల వల్ల భవనాలు, వంతెనలు, ఆనకట్టలు, ప్రజలకు పెద్ద ఎత్తున నష్టం వాటిల్లుతుంది.

కొన్ని సందర్భాలలో భూకంపాల వల్ల వరదలు, కొండచరియలు విరిగిపడటం, సునామి రావడం వంటివి కూడా జరిగే అవకాశం ఉంది.

డిసెంబర్ 26, 2004 నాడు హిందూ మహాసముద్రంలో సునామి వచ్చింది. దీనివల్ల భారతదేశ తూర్పు తీర ప్రాంతాలలోనూ అండమాన్ నికోబార్ దీవులలో పెద్ద ఎత్తున ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం వాటిల్లింది.

కృత్యం - 6

పటంలో సునామికి గురి అయిన ప్రాంతాలను గుర్తించుట

ప్రపంచ పటం తీసుకోండి. దానిపై సునామి ప్రభావానికి లోనైన ప్రాంతాలైన భారతదేశ తూర్పు తీర ప్రాంతాలు, అండమాన్ నికోబార్ దీవులు, హిందూ మహాసముద్రం చుట్టూ ఉన్న ఇతర దేశాలను గుర్తించండి.

సునామి వల్ల జరిగిన నష్టంపై మీ స్నేహితులు, చుట్టుపక్కల వారు, తల్లిదండ్రులతో మాట్లాడి సమాచారం సేకరించండి.

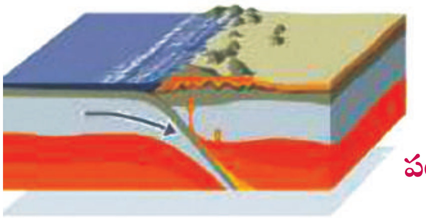
భూకంపం ఎందుకు వస్తుంది?

- భూ అంతర్భాగంలో కదలికలు ఎందుకు ఏర్పడతాయి?

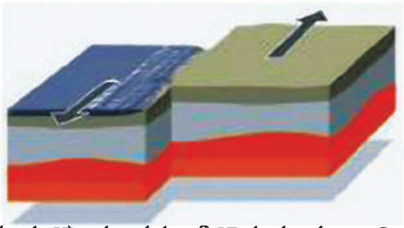
ప్రాచీన కాలంలో భూకంపాలకు కారణం ప్రజలకు తెలియకపోవడం వల్ల వారి ఆలోచనలను జానపద కథలలో విచిత్రంగా తెలియపరిచారు. ఇటువంటి కథలు ప్రపంచంలోని మిగిలిన ప్రాంతాలలోనూ ఏదో ఒక రూపంలో ప్రచారంలో ఉన్నాయి.

భూమి యొక్క పొరలలో అన్నింటికన్నా పైదైన 'భూపటలం' (crust) అంతర్భాగంలో ఏర్పడే అలజడివల్ల భూకంపాలు ఏర్పడతాయని మనకు ఇప్పుడు తెలుసు.

భూపటలం మొత్తం ఒకే పొరగా లేదు. ఇది విడివిడి ముక్కలుగా ఉంటుంది. ఈ ముక్కలను పలకలు అంటాం. ఈ పలుకలు నిరంతర చలనంలో వుంటాయి. (పటం 9(ఎ), 9(బి) చూడండి.)



పటం-9 (ఎ)



పటం-9 (బి)

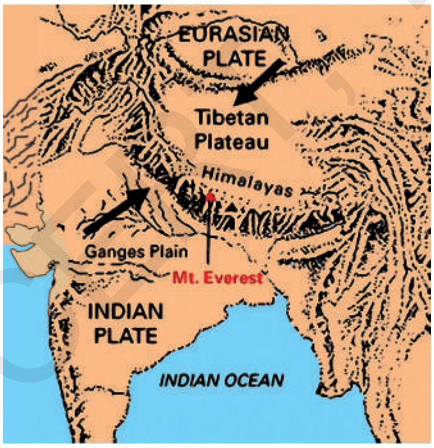
ఒక పలక మరో పలకను ఢీకొన్నప్పుడు కాని, రెండింటి మధ్య రాపిడి జరిగినపుడు కాని భూపటలంలో కదలికలు వస్తాయి.

SCERT, TELANGANA

భూ అంతర్భాగంలో జరిగే ఇటువంటి కదలికలు భూ ఉపరితలంలో భూకంపాన్ని కలిగిస్తాయి. భూకంపాలు ఎక్కువసార్లు భూ అంతర్భాగంలోని పలకల కదలికల వల్లే జరుగుతాయి.

భూమి లోపల గల పలకల కదలికల వల్ల కొన్ని ప్రాంతాలలో భూకంపాలు తరచుగా రావడానికి అవకాశం ఉంటుంది. భూ ఉపరితలం పై ఈ పలకలకు దరిదాపుల్లో ఉండే ఈ ప్రాంతాలను బలహీన ప్రాంతాలుగా భావించవచ్చు. బలహీన ప్రాంతాలను **సెస్మిక్ ప్రాంతాలు** లేదా భూకంప ప్రభావిత ప్రాంతాలు అని అంటాం.

భారతదేశంలో కాశ్మీర్, పశ్చిమ మరియు మధ్య హిమాలయాలు, ఈశాన్య ప్రాంతాలు, కచ్ తీరం, రాజస్థాన్, గంగా పరివాహక ప్రాంతాలు అత్యంత భూకంప ప్రభావిత ప్రాంతాలు. వీటితోపాటు దక్షిణ భారతదేశంలోని కొన్ని ప్రాంతాలు కూడా అత్యంత ప్రమాద ప్రాంతాలుగా ఉన్నాయి. (పటం-10 చూడండి).



పటం-10

- రాబోయే భూకంపం ఎప్పుడు, ఎక్కడ సంభవించబోతుందో చెప్పగలమా?
- భూకంపం సంభవిస్తుందని ఎలా చెప్పగలం?

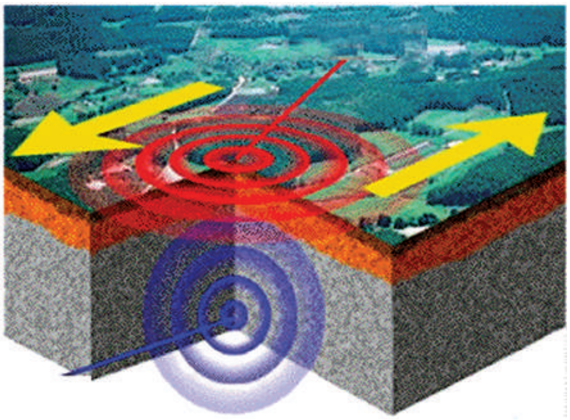
భూకంప శాస్త్రవేత్తలు భూకంపాల తీవ్రతను అంచనా వేయడానికి భూకంపలేఖిని, భూకంపదర్శిని అనే రెండు పరికరాలను ఉపయోగిస్తారు. భూకంపం కారణంగా ఏర్పడిన కంపన తరంగాలను లెక్కగట్టేది భూకంపలేఖిని. భూకంపం సంభవించిన ప్రదేశాన్ని, సమయాన్ని గుర్తించేది భూకంపదర్శిని. ఇతర రకాలైన కొలత సాధనాల లాగా కాకుండా భూకంపలేఖిని ఎటువంటి సాంకేతిక పరిజ్ఞానం లేకున్నా ఉపయోగించే విధంగా వుంటుంది.

- భూకంపతీవ్రతను ఎలా నిర్ధారిస్తాం?

భూకంప తీవ్రతను రిక్టర్‌స్కేలు కొలత ఆధారంగా గుర్తిస్తారు. రిక్టర్‌స్కేలుపై కొలత 7.0 కన్నా ఎక్కువ నమోదు అయినపుడు తీవ్రమైన విధ్వంసం జరుగుతుంది.

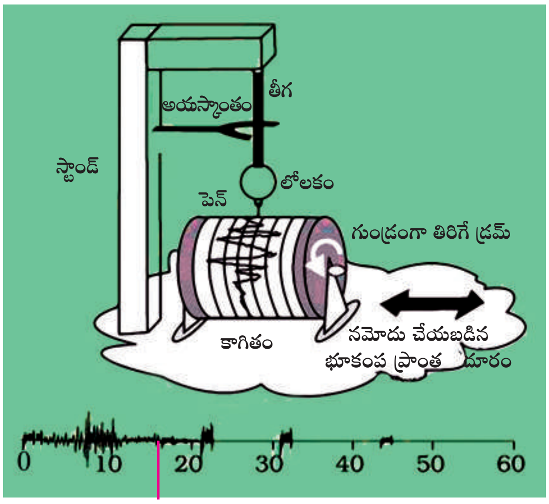
భుజ్, కాశ్మీర్‌లలో వచ్చిన భూకంపం తీవ్రత 7.5 కన్నా ఎక్కువ.

భూకంపానికి కారణాలు గుర్తించగలిగినప్పటికీ ఇప్పటివరకు భూకంపాలు ఎప్పుడు, ఎక్కడ సంభవిస్తాయో ముందుగా చెప్పలేని స్థితిలో ఉన్నాం. అగ్నిపర్వతాల వల్ల, గ్రహ శకలాలు భూమిని ఢీకొనడం వల్ల, భూ అంతర్భాగంలో జరిగే కేంద్రక విస్ఫోటనం వల్ల భూ అంతర్భాగంలో కొద్దిపాటి కదలికలు (Tremors) ఏర్పడే అవకాశం ఉంది.


పటం-11

భూ అంతర్భాగంలో కదలికలు భూ ఉపరితలంపై తరంగాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. (పటం-11ని చూడండి.) వీటిని సెస్మిక్ తరంగాలు అంటాం. వీటిని భూకంపలేఖిని ద్వారా గుర్తిస్తాం.

SCERT, TELANGANA



భూకంప వివరాలు

పటం-12: భూకంపలేఖిని-భూకంప వివరాల నమోదు

దీనిలో కంపన గొట్టం లేదా లోలకం ఉంటుంది. భూ అంతర్భాగంలో కంపనాలు జరిగినప్పుడు గొట్టం కూడా కంపిస్తుంది. గొట్టానికి ఒక పెన్ను (stylus) అమర్చడం వల్ల గొట్టంతోపాటుగా పెన్ను (stylus) కూడా కంపనం చెందుతుంది. ఆ కంపనాలు, కింద ఉన్న తిరిగే డ్రమ్‌కు అతికించిన గ్రాఫ్ కాగితంపై నమోదవుతాయి. వాటిని అధ్యయనం చేసి శాస్త్రవేత్తలు భూకంపం యొక్క పూర్తి వివరాలను రూపొందిస్తారు. అదేవిధంగా భూకంపం ద్వారా సంభవించిన నష్టాన్ని అంచనా వేస్తారు.

రిక్టర్‌స్కేలు రేఖీయమైనది కాదు. అంటే రిక్టర్‌స్కేలుపై 6 పాయింట్లు నమోదయినపుడు విడుదలయ్యే విధ్వంస శక్తి 4 పాయింట్లు నమోదు అయినపుడు విడుదలయ్యే విధ్వంస శక్తికి 1.5 రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుందని కాదు. అయితే రిక్టర్‌స్కేలుపై 2 పాయింట్లు పెరిగితే విధ్వంస శక్తి 1000 రెట్లు అదనంగా విడుదలవుతుంది. ఉదాహరణకు భూకంప తీవ్రత 6 ఉన్నట్లయితే, తీవ్రత 4 ఉన్నప్పుడు కన్నా 1000 రెట్లు అదనపు విధ్వంస శక్తి విడుదలవుతుంది.

భూకంపతీవ్రతను మరొకపద్ధతిలో భ్రామక పరిమాణస్కేలు (Moment Magnitude Scale) ను ఉపయోగించి కనుగొనవచ్చు. ఇది భూ ఉపరితలం వద్ద వచ్చే విస్థాపనంతో సంబంధం లేకుండా భూఅంతర్భాగంలో గల పలకల విస్థాపనంపై ఆధారపడి పనిచేస్తుంది.

రిక్టర్‌స్కేలు పద్ధతికంటే భ్రామక పరిమాణ స్కేలు పద్ధతి భూకంపం ద్వారా విడులైన శక్తిని ఖచ్చితంగా కొలవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. అతిపెద్ద భూకంపాల తీవ్రతను కొలవడానికి ఉపయోగపడే ఏకైక సరియైన పద్ధతి భ్రామక పరిమాణస్కేలు పద్ధతి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-3: రిక్టర్‌స్కేలుపై రీడింగ్ - భూకంప ప్రభావం

రిక్టర్ స్కేలు	భూకంప ప్రభావం
3.5 కన్నా తక్కువ	భూకంపలేఖిని నమోదుచేస్తుంది. కాని మనం గుర్తించలేం.
3.5 నుండి 5.4	అప్పుడప్పుడు గుర్తించగలం, విధ్వంసం పెద్దగా ఉండదు.
5.5 నుండి 6.0	భవనాలకు కొద్దిపాటి నష్టం జరుగుతుంది. నాణ్యతలేని నిర్మాణాలు ఎక్కువ దెబ్బతినే అవకాశం ఉంది.
6.1 నుండి 6.9	100 కిలోమీటర్ల వైశాల్యంలో తీవ్రత ఉంటుంది.
7.0 నుండి 7.9	పెద్ద భూకంపాలు, ఇవి జరిగినపుడు ఆస్తి మరియు ప్రాణ నష్టం అధికంగా ఉంటుంది.
8 కన్నా ఎక్కువ	అతి పెద్ద భూకంపాలు, అనేక వందల కిలో మీటర్ల వైశాల్యంలో ప్రభావం ఉంటుంది. తీవ్రమైన విధ్వంసం జరుగుతుంది.

భూకంపం-జాగ్రత్తలు

భూకంపాన్ని ముందుగా ఊహించలేమని మనం తెలుసుకున్నాం. అలాగే భూకంపం వల్ల పెద్ద ఎత్తున విధ్వంసం జరుగుతుందనే విషయం కూడా తెలుసు. అందువల్ల నష్ట తీవ్రతను తగ్గించడానికి కొన్ని ముందు జాగ్రత్తలు తీసుకోవాల్సిన అవసరం ఉంది.

పటం-13

ముఖ్యంగా భూకంప (సెస్మిక్) ప్రాంతాలలో నివసించేవారు ప్రత్యేక జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. ఈ ప్రాంతాలలో భవన నిర్మాణాలు భూకంపాలను తట్టుకునే విధంగా ఉండాలి. ఆధునిక శాస్త్ర జ్ఞానాన్ని వినియోగించుకుని సరైన నిర్మాణాలు చేయాలి. కంపన సురక్షిత నిర్మాణాలుండాలి.

- భవన నిర్మాణాలకు సలహాలకై ఇంజనీర్లు, ఆర్కిటెక్ట్‌లను సంప్రదించాలి.
- భూకంపాలు ఎక్కువగా వచ్చే అవకాశం ఉన్న ప్రాంతాలలో మట్టి, కలప వినియోగించి నిర్మాణాలు చేయాలి. భవనాల పై భాగం తేలికగా ఉంటే అవి పడినపుడు నష్టం తక్కువగా ఉంటుంది.
- ఇంటి గోడలకు అల్మరాలను ఏర్పాటు చేయడం మంచిది. అవి త్వరగా పడిపోవు.
- గోడలకు వ్రేలాడదీసిన వస్తువుల పట్ల ఉదా॥ గోడగడియారాలు, ఫోటోఫ్రేములు, వాటర్‌హీటర్లు మొ॥నవి జాగ్రత్తగా ఉండాలి. భూకంపసమయంలో అవి మీద పడే అవకాశం వుంది.
- భూకంపాలు వచ్చిన సందర్భంలో అగ్ని ప్రమాదాలు సంభవించే అవకాశం ఉంది. అందువల్ల విద్యుత్ పరికరాలు, తీగలు నాణ్యమైనవి వినియోగించాలి. పెద్ద భవనాలలో అగ్ని ప్రమాద నిరోధక పరికరాలను ఏర్పాటు చేసుకోవాలి.

రూర్కిలోని కేంద్ర భవన నిర్మాణ పరిశోధన సంస్థ వారు భూకంపం వచ్చినపుడు తట్టుకునే భవన నిర్మాణాలకు సంబంధించిన ప్రణాళికలను రూపొందించారు.

భూకంపం వచ్చినపుడు ఏం చేయాలో ఎలా రక్షించుకోవాలో తెలుసుకుందాం

ఇంటిలోపల ఉన్నప్పుడు

- భూకంపం వచ్చిన సందర్భంలో బల్ల కిందికి వెళ్లటం
- పెద్ద పొడవైన వస్తువులు మీద పడే అవకాశం వున్నందున వాటికి దూరంగా ఉండాలి.

ఇంటి బయట ఉన్నప్పుడు

- భవనాలు, చెట్లు, హైటెన్షన్ విద్యుత్ తీగలకు దూరంగా ఉండాలి. భూమిపై పడుకోవాలి.

తెలంగాణలో భూకంపాలు

- మన రాష్ట్రంలో ఏ ఏ ప్రాంతాల్లో భూకంపం వచ్చిందో, వాటి తీవ్రత ఎంత ఉందో మీకు తెలుసా?

భూకంప ప్రమాద పటం ప్రకారం తెలంగాణలోని హైదరాబాద్ నగరం IIవ జోన్‌లో ఉంది

భూకంప ప్రభావిత జోన్‌ల గురించి మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

SCERT, TELANGANA

కీలక పదాలు

పటలం, భూ పలకలు, భూకంపం, విద్యుదర్శిని, మెరుపులు, తటిద్వాహకం, ఉత్సర్గం, ఋణావేశం, ధనావేశం, రిక్టర్ స్కేలు, ఉరుము, ఉరుములు- మెరుపులతో కూడిన వాన, ఆవేశాల బదిలీ, సునామి, భూకంపలేఖిని, భూకంపదర్శిని, భూఅంతర్భాగ కదలికలు.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- కొన్ని వస్తువులు ఇతర వస్తువులతో రుద్దినపుడు ఆవేశాన్ని పొందుతాయి.
- ఆవేశాలు రెండు రకాలు. 1.ధనావేశం 2. ఋణావేశం
- సజాతి ఆవేశాలు వికర్షించుకుంటాయి. విజాతి ఆవేశాలు ఆకర్షించుకుంటాయి.
- వస్తువులను ఒకదానితో ఒకటి రుద్దినపుడు వెలువడే విద్యుత్ ఆవేశాలు స్థిర ఆవేశాలు
- ఆవేశాలు చలించినపుడు విద్యుత్ ప్రవాహంగా మారుతుంది.
- విద్యుద్దర్శిని ద్వారా ఒక వస్తువు ఆవేశం కలిగి ఉందో లేదో తెలుసుకోవచ్చు.
- ఒక వస్తువుపై ఉన్న ఆవేశాన్ని గుర్తించడానికి "ఆకర్షణ ధర్మం" సరైన పరీక్ష కాదు.
- ఆవేశం కలిగి వున్న వస్తువు నుండి భూమికి ఆవేశాలను బదిలీ చేసే ప్రక్రియను ఎర్తింగ్ అంటాం.
- మేఘాలకు భూమికి మధ్య లేదా మేఘాలకు మేఘాలకు మధ్య జరిగే ఉత్సర్గం వల్ల పిడుగులు (మెరుపులు) ఏర్పడతాయి.
- మెరుపులు (పిడుగులు) ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం కలిగిస్తాయి.
- తటిద్వాహకం పిడుగుల నుండి భవనాలను రక్షిస్తుంది.
- భూమిలో ఒక్కసారిగా వచ్చే కంపనాలను భూకంపం అంటాం.
- భూపటలంలో ఏర్పడే కదలికల వల్ల భూకంపాలు వస్తాయి.
- భూకంపాన్ని ముందుగా ఊహించలేం.

SCERT TELANGANA

- భూకంపాలు భూమిలోని పలకల హద్దుల వద్ద ఏర్పడతాయి. వాటిని భూకంప ప్రమాద ప్రాంతాలు / బలహీన ప్రాంతాలు అంటాం.
- భూకంపం వల్ల విడుదలయ్యే శక్తిని రిక్టర్‌స్కేలుతో కొలుస్తాం. రిక్టర్‌స్కేలుపై 7 కాని, అంతకన్నా ఎక్కువ నమోదు జరిగితే తీవ్ర ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం జరుగుతుంది.
- భూకంపాల నుండి రక్షించుకోవడానికి కొన్ని జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

GM4FPL

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. వస్తువుకున్న ఆవేశాన్ని గుర్తించడానికి ఏ పరికరం ఉపయోగిస్తాం? పటం ద్వారా వివరించండి. (AS_5)
2. ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం వచ్చే సందర్భంలో సురక్షితం కాని ప్రదేశాలు ఏవి? (AS_1)
3. భారతదేశంలో భూకంపాలు తరచుగా వచ్చే రాష్ట్రాలను మూడింటిని తెలపండి. (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. చలికాలంలో చలికోటును విడిచే సమయంలో శబ్దం వస్తుంది ఎందుకు? (AS_1)
2. ఆవేశాల బదిలీవలన కలిగే ప్రభావాన్ని వివరించే నిత్యజీవిత సందర్భాలకు రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. (AS_1)
3. రెండు బెలూన్‌లను ఊదండి. వాటిని మొదటగా గుడ్డతో, తర్వాత వేరొక వస్తువుతో రాపిడి చేయండి. రెండు సందర్భాలలోనూ అవి ఆకర్షించుకుంటాయా? (AS_3)
4. ఆవేశం కలిగిన బెలూన్, ఆవేశంలేని బెలూన్ ఆకర్షించుకుంటాయి. కానీ ఒకే ఆవేశం కలిగిన రెండు బెలూన్‌లు ఎందుకు వికర్షించుకుంటాయి? వివరించండి. (AS_1)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. వాతావరణ శాఖ ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం రావచ్చని హెచ్చరించింది. ఆ సమయంలో మీరు బయటకు వెళ్ళాల్సివచ్చింది. మీరు గొడుగు తీసుకొని వెళ్తారా? వివరించండి. (AS_7)
2. భూకంప తీవ్రతను కనుగొనుటకు వాడే ఇతర పద్ధతులు ఉన్నాయా? (AS_2)
3. మేఘాలలో ఆవేశాలు ఉంటాయి కదా? వాటిని ఉపయోగించుకొని కరెంట్ తయారు చేయవచ్చా? (AS_2)

SCERT, TELANGANA

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. కింది వాటిలో ఏ వస్తువుకు రాపిడి ద్వారా ఆవేశాన్ని కలిగించలేం? ( )

   ఎ) ప్లాస్టిక్ స్కేలు బి) రాగికడ్డీ

   సి) ఉన్ని గుడ్డ డి) కర్ర ముక్క

2. గాజు కడ్డీని సిల్క్ గుడ్డతో రుద్దినపుడు ఏం జరుగుతుంది? ( )

   ఎ) కడ్డీ, సిల్క్ గుడ్డ రెండూ ధనావేశం పొందుతాయి

   బి) కడ్డీ ధనావేశం, సిల్క్ గుడ్డ ఋణావేశం పొందుతాయి

   సి) కడ్డీ, సిల్క్ గుడ్డ రెండూ ఋణావేశం పొందుతాయి

   డి) కడ్డీ ఋణావేశం, సిల్క్ గుడ్డ ధనావేశం పొందుతాయి.

3. భూకంప తీవ్రత స్కేలుపై కొలత క్రింది వాటిలో ఏ విలువ కన్నా ఎక్కువ నమోదు అయినప్పుడు తీవ్రమైన విధ్వంసం జరుగుతుంది. ( )

   ఎ) 3.0 బి) 4.0

   సి) 7.0 డి) 2.0

4. భూకంపాల తీవ్రతను అంచనా వేయడానికి ఉపయోగించే పరికరం. ( )

   ఎ) భూకంప దర్శిని బి) భూకంప లేఖిని

   సి) విద్యుత్ దర్శిని డి) తటిద్వాహకం

5. పిడుగులు, మెరుపుల నుండి పెద్ద పెద్ద భవనాలను, కట్టడాలను రక్షించడానికి ఉపయోగించే పరికరం. ( )

   ఎ) భూకంప దర్శిని బి) భూకంప లేఖిని

   సి) విద్యుత్ దర్శిని డి) తటిద్వాహకం

ప్రయోగాలు

1. వివిధ వస్తువులతో రుద్దడం వలన ఆవేశాన్ని పొందిన వస్తువుల ఆవేశ ప్రభావాన్ని కనుగొనుటకు ఒక ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.

2. ఒక వస్తువుపై ఉన్న ఆవేశాన్ని కనుగొనుటకు ఒక ప్రయోగమును చేసి నివేదికను రాయండి.

SCERT, TELANGANA

ప్రాజెక్టు పనులు

1. ఈ మధ్యకాలంలో జపానులో సంభవించిన భూపంకం వివరాలు, చిత్రాలు సేకరించి నివేదిక రూపొందించండి.

2. మీరున్న ప్రాంతాలలో ప్రకృతి వైపరీత్యాలు సంభవించినపుడు బాధితులకు సహాయం అందించే సంస్థలు ఏవైనా ఉన్నాయో గుర్తించండి. వారు అందించే సహాయంపై ఒక నివేదిక తయారు చేయండి.

3. సునామి వల్ల జరిగే నష్టంపై మీ స్నేహితులు, చుట్టు పక్కల వాళ్లు, తల్లిదండ్రులు, వార్తా పత్రికల ద్వారా సూమాచారం సేకరించి నివేదిక రూపొందించండి.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం
11

నక్షత్రాలు - సౌరకుటుంబం

మనలో ప్రతి ఒక్కరికి రాత్రి వేళలో ఆకాశాన్ని చూడటం ఆనందాన్ని కలిగిస్తుంది. మీరు కూడా ఈ వినీల ఆకాశాన్ని పరిశీలించే ఉంటారు. అంతేగాక సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయాలను కూడా చాలాసార్లు చూసి ఉంటారు. ఆకాశంలో మీరేమి గమనించారు? మీకు కనిపించే ఈ అంతరిక్ష వస్తువులు (Celestial objects) గురించి మీకు తెలిసిన విషయాలేంటి?

మన పూర్వీకులకు వీటి గురించి చాలా విషయాలు తెలుసు. వారు పగటి వేళలో కొన్ని వస్తువుల నీడలను చూసి సమయాన్ని చెపుతారు. వారలా ఎలా చెప్పగలుగుతారో మీకు తెలుసా?

కింది ప్రశ్నలు చదివి మీకు ఆకాశం, మన భూమి గురించి ఏమి తెలుసో పరిశీలించుకోండి.

- ఆకాశంలో మనం చూడగలిగే అంతరిక్ష వస్తువులేవి?
- నక్షత్రాలు కదులుతున్నాయా?
- మనకు రాత్రి వేళలో కనబడిన నక్షత్రాలే తెల్లవారుజామున కనబడతాయా?
- మీకు వేసవి కాలంలో రాత్రి పూట కనబడిన నక్షత్రాలే చలికాలంలో కూడా కనబడతాయా?
- చంద్రుని ఆకారం ఎలా ఉంటుంది? అది ప్రతిరోజూ ఎందుకు మారుతూ ఉంటుంది? మరి సూర్యుని ఆకారం మారదేం?
- మిట్ట మధ్యాహ్నం వేళ సూర్యుడు ఖచ్చితంగా ఎక్కడుంటాడు?
- ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకూ ఒక చెట్టు నీడలో ఎందుకు మార్పు వస్తుంది?

ఇటువంటి ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకోవడం ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది. అంతేగాక ఈ విశ్వాన్ని పరిశీలించడానికి 'టెలిస్కోప్'ల వంటి సాధనాలేవి లేని రోజుల్లోనే మన పూర్వీకులు ఈ విషయాలన్నీ ఎలా అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకోవడం మనకు మరీ ఆసక్తిగా ఉంటుంది కదా!

పూర్వకాలం నుండి ప్రజలు ఈ పరిశీలనలన్నింటిని భూమి మీది నుండే చేశారు. అంతేగానీ ఆకాశంలోకి ఎక్కడికో పోయి కాదనే విషయం గుర్తుంచుకోండి. మనం కూడా ఇప్పుడు కొన్ని ప్రయోగాలు చేసి పై ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకొందాం.

కృత్యం - 1

నీడ పొడవులో మార్పును పరిశీలించుట

BYDKGH

ఈ కృత్యాన్ని ఉదయం 9 గంటల నుండి సాయంత్రం 4 గంటల మధ్య ఆకాశం నిర్మలంగా ఉన్న (మేఘాలు లేని) రోజున చేయడం మంచిది. ఆరుబయట రోజంతా సూర్యుని వెలుగు సోకే వీలుండేట్లుగా పాఠశాల ఆట స్థలంలో ఒక స్థానాన్ని ఎంపిక చేసుకోండి. మీరు ఎంపిక చేసుకొన్న స్థలంపై దగ్గరలోని చెట్లు, ఇండ్లనీడ పడకుండా జాగ్రత్త వహించండి. ఎందుకంటే ఆ నీడ మీ ప్రయోగాన్ని ఆటంకపరచవచ్చు. ఈ స్థలం సాధ్యమైనంత చదునుగా ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి.

SCERT TELANGANA

ఒక మీటరు కంటే ఎక్కువ పొడవున్న ఒక కర్రను తీసుకొని మీరు ఎంపిక చేసుకున్న స్థలంలో నిలువుగా పాతండి. ఆ కర్ర ఖచ్చితంగా భూమి పైన ఒక మీటరు వుండే విధంగా జాగ్రత్త వహించండి. పటం-1లో చూపిన విధంగా ఆ మీటరు కర్ర చుట్టూ వేరే 4 కర్రలు, తాడుతో 'దడి' కట్టండి. తద్వారా ఆ స్థలంలోకి ఎవరూ రాకుండా నివారించవచ్చు.

పటం-1: నీడ పొడవులో తేడాలు

మొదటగా ఉదయం 9 గంటలకు కర్ర నీడను గుర్తించి నీడ చివర బిందువు వద్ద ఒక ఇనుప మేకు లేదా 'పెగ్'ను గుచ్చండి. నీడ పొడవు (కర్ర కింది స్థానం నుండి 'పెగ్' వరకు) కొలిచి నమోదు చేయండి. సాయంత్రం 4 గంటల వరకూ ఇదేవిధంగా ప్రతి అర్థగంటకూ కర్ర నీడ చివరి బిందువును 'పెగ్'తో గుర్తించి, నీడ పొడవును కొలచి నమోదు చేయండి. ప్రతిసారీ గడియారం సహాయంతో నీడను గుర్తించిన సమయం, నీడ పొడవు అనే రెండు అంశాలను నమోదు చేసి పట్టిక తయారు చేయండి.

(దీనిని రెండు వారాల పాటు పరిశీలించవలసి వుంటుంది. కావున ఎవరూ కూడా ఆ కర్రను, 'పెగ్'లను కదిలించకుండా ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి.)

- నమోదు చేసిన విషయాలను పరిశీలించండి. ఏ సమయంలో కర్ర నీడ పొడవు అతి తక్కువగా వుంది?
- ఏ సమయంలో నీడ పొడవు అతి ఎక్కువగా వుంది?
- ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు నీడ పొడవు ఎలా మారుతుంది? ఉదయం 9 గంటలు, 11 గంటలు, మధ్యాహ్నం 12 గం॥, 2 గం॥, సాయంత్రం 4 గం॥లకు కర్ర, దాని నీడ పొడవు, దిశను చూపుతూ బొమ్మలను గీయండి.
- సూర్యోదయం నుండి సూర్యాస్తమయం వరకు మీరు ఈ కృత్యాన్ని నిర్వహిస్తే నీడ పొడవు ఏ సమయంలో ఎక్కువగా ఉంటుందని భావిస్తున్నారు?
- మిట్ట మధ్యాహ్నం వేళ ఆకాశంలో సూర్యుడు ఎక్కడున్నాడు? ఆ సమయంలో కర్ర నీడ ఎక్కడ పడుతుంది? అదే సమయంలో కర్ర స్థానంలో మీరుంటే మీ నీడ ఎటు వైపు పడుతుందో ఊహించండి.
- ప్రతి రోజూ మిట్ట మధ్యాహ్నం వేళ మీ నీడ ఒకేవిధంగా వుంటుందని మీరు భావిస్తున్నారా?
- ఈ కృత్యంలో కర్ర యొక్క నీడల్లో అతి తక్కువ పొడవున్న నీడ ఏయే దిక్కులను సూచిస్తుంది?

భూమిపై నిట్టనిలువుగా ఉంచబడిన ఏ వస్తువు యొక్క 'అతి తక్కువ పొడవైన' నీడైనా (మిట్ట మధ్యాహ్నం వేళ ఏర్పడే నీడ) ఎల్లప్పుడూ ఉత్తర-దక్షిణ దిక్కులను సూచిస్తుంది. ఈ నీడ సహాయంతో మనం ఆ ప్రదేశంలో దిక్కులను తెలుసుకోవచ్చు. ఏ సమయంలో వస్తువుకు అతి తక్కువ పొడవు నీడ ఏర్పడుతుందో ఆ సమయాన్ని ఆ ప్రదేశం యొక్క "ప్రాంతీయ మధ్యాహ్న వేళ" (local noon time) అంటాం.

ఆలోచించండి-చర్చించండి

పై కృత్యంలో కర్ర యొక్క నీడ కదిలిన మార్గాన్ని గుర్తించడానికి ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు అమర్చిన 'పెగ్'లను పరిశీలించండి. వీటిని బట్టి సూర్యోదయం నుండి సూర్యాస్తమయం వరకు ఆకాశంలో సూర్యుడు స్థానం ఎలా మారుతుందో చెప్పగలరా?

మీ పరిశీలన కొనసాగించండి

మరుసటి రోజు కర్ర నీడలను పరిశీలించి, వివిధ సమయాలలో మీరు గుచ్చిన 'పెగ్'ల వరకు నీడలు చేరుతున్నాయో లేదో గమనించండి.

SCERT TELANGANA

ఇపుడు ఈ కర్రను గడియారం (నీడ గడియారం/ సౌర గడియారం)గా ఉపయోగించి సమయాన్ని చెప్పగలరా? మీరు చెప్పగలిగినట్లయితే ఎలా చెప్పగలుగుతున్నారో వివరించండి.

రెండు వారాల తర్వాత మరలా పరిశీలించి, వివిధ సమయాలలో మీరు గుచ్చిన 'పెగ్'ల వరకు కర్ర నీడలు చేరుతున్నాయో లేదో గమనించండి.

- నీడలు పెగ్‌ల వరకు చేరకపోతే, అలా చేరక పోవడానికి కారణమేమై ఉంటుంది?

మీరు కృత్యం 1 లో ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు ఆకాశంలో సూర్యుని స్థానం మారుతుందని గమనించారు. ఇలా సంవత్సరం మొత్తం చూస్తే సూర్యుని స్థానం రోజురోజుకీ కూడా మారుతున్నట్లు గమనించవచ్చు.

అనగా ఈ రోజు ఉదయం 10 గంటలకు ఆకాశంలో సూర్యుడు ఏ స్థానంలో వున్నాడో, రెండు వారాల తర్వాత ఉదయం 10 గంటలకు సూర్యుడు ఆ స్థానంలో ఉండడు.

మీరొక నిర్ణీత సమయాన్ని ఎంచుకొని ప్రతీవారం ఆ సమయానికి సూర్యుని స్థానాన్ని గుర్తించేటట్లు "పెగ్"లు అమర్చితే మీరు సంవత్సరానికంతటికి సరిపడే క్యాలండర్‌ని తయారు చేయవచ్చు. దీనిని తరువాత సంవత్సరానికి తేదీలను గుర్తించడానికి వాడవచ్చు.

పూర్వకాలంలో ప్రజలు వివిధ వస్తువుల నీడలను బట్టి కాలాన్ని లెక్కగట్టేవారు.

- ఈ రెండు వారాలలో నిర్ణీత సమయానికి కర్ర నీడ పొడవు వివిధ రోజులలో వివిధ రకాలుగా ఉండటం మీరు గమనించారు. నీడ పొడవు రోజురోజుకీ పెరుగుతుందా? తగ్గుతుందా?
- నీడ పొడవు పెరుగుదల/తగ్గుదలను బట్టి వేసవి కాలం రాబోతుందా లేక చలికాలం రాబోతుందా అని ఊహించగలమా?

సూర్యుడు ప్రతిరోజూ ఒకే స్థానంలో ఉదయిస్తాడా? ఈ విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి మరొక కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యం - 2

ఉత్తర-దక్షిణ దిశలలో సూర్యుడు కదలడాన్ని అవగాహన చేసుకొనుట

మీ ఇంటి దగ్గరలో సూర్యోదయాన్ని చూడటానికి అనువైన ఒక ప్రదేశాన్ని నిర్ణయించుకోండి. వీలును బట్టి మీ ప్రాంతంలోని ఏదైనా డాబాపైన గానీ, మైదాన ప్రాంతాన్ని గానీ మీరు ఎన్నుకోవలసి వస్తుంది. మీరు నిర్ణయించుకున్న స్థానం నుండి తూర్పు దిక్కుగా ఏదైనా చెట్టు లేదా స్తంభం వంటి కదలని వస్తువును 'సూచిక'గా ఎంచుకోండి. వరుసగా 10 నుండి 15 రోజులు మీరు నిర్ణయించుకున్న ఈ స్థానానికి చేరి సూర్యోదయం ఎక్కడ జరుగుతుందో పరిశీలించండి. మీరు ఎంచుకున్న సూచికను దానికి అనుగుణంగా ఉదయిస్తున్న సూర్యున్ని గమనించి పటం-2లో చూపినట్లు ప్రతిరోజూ మీ పుస్తకంలో బొమ్మను గీయండి. (ప్రతిరోజూ ఒకేచోట కూర్చుని పరిశీలించండి)

పటం-2 :ఉదయించే సూర్యుని స్థానాన్ని పరిశీలించుట

- సూర్యుడు ఉదయించే స్థానం మారుతోందా? ఒకవేళ మారితే సూర్యుడు ఏ దిక్కుకు జరుగుతున్నట్లు అనిపిస్తుంది?

సూర్యుడు రోజురోజుకీ దక్షిణ దిక్కుగా కదులుతున్నట్లు అనిపిస్తే అది **దక్షిణాయణం**. అలాగాక సూర్యుడు రోజురోజుకీ ఉత్తర దిక్కుగా కదులుతున్నట్లు అనిపిస్తే అది **ఉత్తరాయణం**. (మీ తల్లిదండ్రులను లేదా ఇంకా పెద్దవారిని అడిగి ఉత్తరాయణం, దక్షిణాయణం అంటే ఏమిటో వివరంగా తెలుసుకోండి)

SCERT TELANGANA

- మీరు దాదాపు 2 వారాలు సూర్యుడ్ని పరిశీలించారు కదా! సూర్యుడు ఉత్తర దిక్కుగా కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తున్నాడా? లేక దక్షిణ దిక్కుగానా?
- ఇలా సూర్యుడు ఉత్తరం వైపో, దక్షిణం వైపో కదలడం వలననే మీ మొదటి కృత్యంలో కర్ర నీడ పొడవు రోజురోజుకీ తగ్గడమో పెరగడమో జరిగి ఉంటుందని మీరు భావిస్తున్నారా?
- ఒకవేళ మనకు క్యాలండర్లు లేకపోతే, ఋతువులు, నెలల వంటి విషయాలు మనకు తెలియకపోతే సూర్యుని యొక్క ఈ ఉత్తర-దక్షిణ కదలికను బట్టి వేసవి కాలం రాబోతుందో లేక చలికాలం రాబోతుందో చెప్పగలమా?

ఆలోచించండి-చర్చించండి

సూర్యుడు ఉత్తర దిక్కుకో లేక దక్షిణ దిక్కుకో కదులుతున్నట్లు ఎందుకు కనిపిస్తోంది?

మీరు ఈ పాఠంతో పాటుగా మీ సాంఘిక శాస్త్రం లోని "భూచలనాలు - ఋతువులు" పాఠ్యాంశాన్ని కూడా చదివి సమాధానాన్ని తెలుసుకోండి.

సమాచారాన్ని సేకరించండి

ప్రతిరోజూ సూర్యుడు ఉదయించడం మరియు అస్తమించడం ఒకే సమయానికి జరుగుతుందా? వరుసగా ఒక పదిహేను రోజుల వార్తాపత్రికలు సేకరించి సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం సమయాలను రాసుకోండి. ప్రతిరోజు పగటి నిడివి మరియు రాత్రి నిడివి ఎందుకు మారుతాయో ఆలోచించండి. మీ పాఠశాల గ్రంథాలయ పుస్తకాలను చదవడం, అంతర్జాలం (Internet) లో వెదకడం లేదా మీ ఉపాధ్యాయులను అడిగి పై ప్రశ్నలకు సమాధానాలను తెలుసుకోండి.

కృత్యం-1లో మీరు వాడిన కర్ర, దాని నీడలను **నీడ గడియారం** (సూర్యుడు, వస్తువుల నీడలను బట్టి కాలాన్ని తెలిపే పరికరం) తయారీకి వాడవచ్చు. కానీ సూర్యుడు ఉత్తర-దక్షిణ దిశలలో కదలడం వల్ల నీడల పొడవులు రోజురోజుకీ మారుతున్నాయి. ఇది నీడ గడియారం తయారీకి ఆటంకాన్ని కలిగిస్తుంది.

కానీ మన పూర్వీకులు ఈ సమస్యను కూడా అధిగమించి నీడ గడియారాలు తయారు చేశారు.

మీకు తెలుసా?

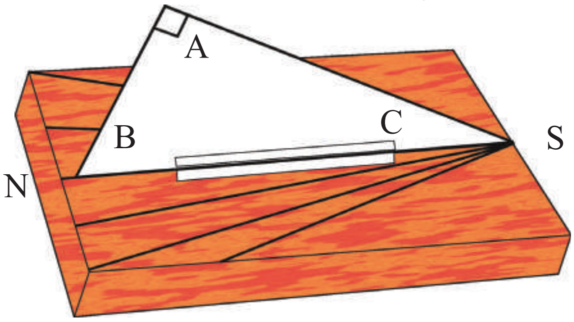
మన దేశంలోని రాజస్థాన్‌లో గల జైపూర్‌లో "జంతర్ మంతర్" అనే పురాతన కట్టడం ఉంది. దీనిని సవాయ్ జై సింగ్ - II అనే రాజపుత్ర రాజు కట్టించాడు. ఇక్కడే ప్రపంచంలోనే అతిపెద్దదైన రాతితో చేసిన "నీడ గడియారం" ఉంది. దీనిని UNESCO ప్రపంచ వారసత్వ సంపదగా గుర్తించింది.

మరి మనమెలా నీడ గడియారాన్ని తయారు చేయగలం?

కృత్యం - 3

నీడ గడియారాన్ని తయారు చేద్దాం

ఒక కార్డుబోర్డు ముక్కను తీసుకొని పటం 3లో చూపినట్లు ABC లంబకోణ త్రిభుజాన్ని తయారు చేయాలి. ఇందులో A వద్ద లంబకోణం, C వద్ద మీ ప్రాంతపు అక్షాంశ డిగ్రీకి సమానమైన కోణం ఉండేలా జాగ్రత్త వహించాలి. (పట్టిక-1లో వివిధ జిల్లాల అక్షాంశాల వివరాలు ఇవ్వబడ్డాయి.)



పటం- 3 : నీడ గడియారం (Sun dial)

ఒక దీర్ఘచతురస్రాకారపు చెక్క ముక్క మధ్యలో కార్డుబోర్డుతో చేసిన త్రిభుజం ABC ని నిలువుగా ఉంచాలి. త్రిభుజంలో BC భుజం వెంట కాగితాన్ని కొంతమేర అంటించి, మిగిలిన కాగితాన్ని చెక్కముక్కకు అంటించి పటంలో చూపినట్లు చెక్కపై త్రిభుజం నిలబడేట్లు చేయాలి.

ఆరుబయట రోజంతా సూర్యుని వెలుగు తగిలే విధంగా ఉన్న చదునైన ప్రదేశంలో త్రిభుజాన్ని

SCERT TELANGANA

అతికించిన చెక్కను ఉంచాలి. త్రిభుజం యొక్క BC భుజం ఉత్తర-దక్షిణ దిక్కును సూచించేట్లు (B-ఉత్తరానికి, C- దక్షిణానికి) జాగ్రత్త వహించాలి.

ఉదయం 9 గంటలకు AC భుజం యొక్క నీడ చెక్కపై ఎక్కడి వరకు ఏర్పడిందో గమనించి రేఖను గీయాలి. ఆ రేఖ వెంట 9 గంటలు అని సమయాన్ని రాయాలి. ఇలా గడియారం సహాయంతో ప్రతి గంటకు తప్పనిసరిగా నీడను పరిశీలించి రేఖలు గీయాలి, సమాయన్ని రాయాలి. ఇలా సూర్యాస్తమయం వరకూ రేఖలు గీసి సమయాలను రాస్తే మన నీడగడియారం తయారయినట్లే.

దీనిని ఉపయోగించి మనం ప్రతిరోజూ సమయాన్ని తెలుసుకోవచ్చు. దీనితో సమయాన్ని కచ్చితంగా తెలుసుకోవాలంటే BC భుజం ఎల్లప్పుడూ ఉత్తర దక్షిణ దిక్కులను సూచించేట్లు ఉంచాలనే విషయం గుర్తుంచుకోవాలి.

(ఉత్తర-దక్షిణదిక్కులను గుర్తించడానికి మీరు నిర్వహించిన కృత్యం-1లోని కర్ర నీడను ఆధారం చేసుకోవచ్చు. అంతేగానీ అయస్కాంత దిక్సూచిని వాడరాదు.)

తెలంగాణలోని వివిధ జిల్లా కేంద్రాల అక్షాంశ డిగ్రీలను దగ్గరి పూర్ణాంకానికి సవరించి కింది పట్టికలో ఇవ్వడం జరిగింది.

పట్టిక - 1

క్ర.సం.	జిల్లా	అక్షాంశ డిగ్రీ (ఉత్తరం) (పూర్ణాంకానికి సవరించబడినది)
1	మహబూబ్‌నగర్	16
2	రంగారెడ్డి, హైదరాబాద్, ఖమ్మం, నల్గొండ	17
3	మెదక్, నిజామాబాద్, కరీంనగర్, వరంగల్	18
4	ఆదిలాబాద్	19

ఇక చంద్రుని గురించి కొన్ని విషయాలు తెలుసుకుందాం!

- ఆకాశంలో చంద్రుని కదలికను మీరెప్పుడైనా పరిశీలించారా?
- ప్రతిరోజూ చంద్రుడు ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో ఒకేచోట కనిపిస్తాడా?
- ప్రతిరోజూ చంద్రుని ఆకారం ఒకే విధంగా వుంటుందా?

ఈ విషయాలను వివరంగా అర్థం చేసుకోవడానికి కొన్ని కృత్యాలను చేద్దాం. (ఈ కృత్యాలను మీరు స్వంతంగా ఇంటి వద్ద కూడా నిర్వహించవచ్చు)

కృత్యం - 4

చంద్రకళలను పరిశీలించుట

1. అమావాస్య తర్వాత మొదటిసారిగా చంద్రుడు (నెలవంక) కనబడిన రోజు యొక్క తేదీని మీ నోట్‌బుక్‌లో రాసుకోండి.

BYMGIA

ఆ రోజు చంద్రుడు అస్తమించే సమయాన్ని నమోదు చేయండి. ఇదేవిధంగా ప్రతిరోజూ సూర్యాస్తమయసమయంలో లేదా తర్వాత ఆకాశంలో చంద్రుడు ఎక్కడున్నాడో గుర్తిస్తూ పటం-4లో చూపినట్లు చంద్రుని ఆకారాన్ని బొమ్మ గీయండి. ఆరోజు తేదీని, చంద్రుడు అస్తమించిన సమయాన్ని ఆ కాగితంపైనే రాసుకోండి.

SCERT TELANGANA

పటం–4 చంద్రకళల బొమ్మలను గీయుట

ఇలా మీకు వీలైనన్ని రోజులు చంద్రుణ్ణి పరిశీలించండి.

2. పౌర్ణమికి కొన్ని రోజుల ముందు నుండి పౌర్ణమి తర్వాత కొన్ని రోజుల వరకు చంద్రుణ్ణి పరిశీలించండి. పౌర్ణమికి ముందు రోజులలో సూర్యాస్తమయసమయంలో ఆకాశంలో చంద్రుడు ఎక్కడ ఉన్నాడో గుర్తించండి. ఆ సమయాన్ని ఆ రోజు తేదీని నమోదు చేయండి.

పౌర్ణమి తర్వాత రోజులలో ఆకాశంలో తూర్పు వైపున చంద్రుడు ఉదయించే సమయాన్ని, ఆ రోజు తేదీని రాయండి. ప్రతిరోజూ చంద్రుని ఆకారాన్ని, ఆకాశంలో దాని స్థానాన్ని బొమ్మ గీయడం మరవకండి.

ఈ పరిశీలనల వల్ల మీరు ఏం అర్థం చేసుకున్నారు?

- పై పరిశీలనలను బట్టి రెండు వరుస చంద్రోదయాలు లేదా రెండు వరుస చంద్ర అస్తమయాల మధ్య ఎన్ని గంటల సమయం పడుతుందో లెక్కగట్టగలరా?
- రెండు వరుస సూర్యోదయాలు లేదా సూర్యాస్తమయాల మధ్య కాలమెంత?
- ఆకాశంలో రెండు వరుస సూర్యోదయాలు, రెండు వరుస చంద్రోదయాల మధ్య కాలాలు సమానంగా ఉంటాయా?
- సూర్యాస్తమయసమయాన ఆకాశంలో చంద్రుడు ప్రతిరోజూ ఒకే స్థానంలో కనబడుతున్నాడా?
- చంద్రుడు ఏ ఆకారంలో ఉన్నాడు? ప్రతిరోజు అదే ఆకారం కనిపిస్తాడా?

చంద్రుని ఆకారం ప్రతిరోజూ మారుతూ ఉండటం మీరు గమనించి ఉంటారు. చంద్రుని ఆకారంలో ఈ మార్పునే "చంద్ర కళలు" అంటాం. ఇలా చంద్రుని ఆకారం ఎందుకు మారుతుందో మీరు ఊహించ గలరా?

ఆకాశంలో సూర్యోదయం సంభవించిన ఒక నిర్ణీత ప్రదేశంలోకి మళ్ళీ సూర్యుడు రావడానికి దాదాపు 24 గంటలు అనగా 1 రోజు పడుతుందని మీరు గుర్తించి ఉంటారు. కానీ ఆకాశంలో ఒక ప్రదేశంలో కనిపించిన చంద్రుడు మళ్ళీ అదే ప్రదేశానికి రావడానికి ఒకరోజు కంటే దాదాపు 50 నిముషాలు ఎక్కువ సమయం పడుతుంది. ఇదే చంద్రకళలు ఏర్పడ డానికి కారణం.

ఈ చంద్రకళలు ఎందుకు ఏర్పడతాయో అర్థం చేసుకోవడానికి మరో రెండు కృత్యాలు చేద్దాం.

కృత్యం – 5

నిమ్మకాయపై చంద్రుని ఆకారం

అమావాస్యకు ఏడు ఎనిమిది రోజుల తర్వాత ఏ రోజునైతే సూర్యాస్తమయం కాకముందే ఆకాశంలో చంద్రుడు కనబడతాడో ఆ రోజు ఈ కృత్యం చేయండి.

ఒక నిమ్మకాయ లేదా సున్నం పూసిన రబ్బరు బంతిని ఒక పొడవాటి సూది లేదా సైకిల్ పుల్లపై గుచ్చి పటం–5 లో చూపినట్లు పట్టుకుని ఆ సాయంకాలం ఎండలో నిలబడండి.

పటం–5 సూర్యకాంతి వల్ల నిమ్మకాయపై ఏర్పడే ఆకారాన్ని పరిశీలించుట

SCERT, TELANGANA

నిమ్మకాయను ఆకాశంలో చంద్రుని వైపుగా ఉంచి, దానిపై పడే ఎండవలన నిమ్మకాయలో ఏ భాగం వెలుగుతూ కనబడతుందో చూడండి.

- చంద్రుని ఆకారమూ, నిమ్మకాయపై పడే కాంతి వల్ల కనబడే ఆకారం మధ్య ఏమైనా పోలిక ఉందా?

కృత్యం - 6

చంద్రుని ఆకారం ఎందుకు మారుతుంది?

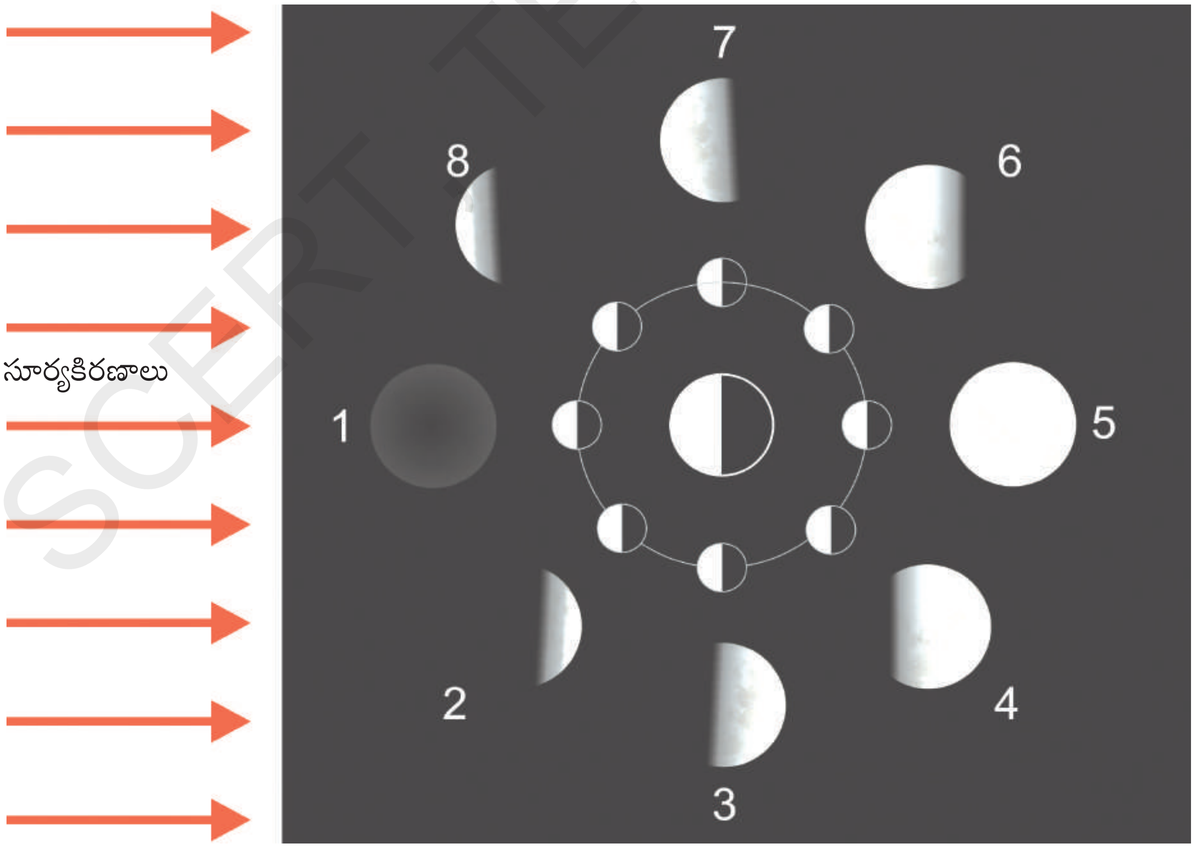
(సాయంత్రం 4 గం॥ ప్రాంతంలో ఈ కృత్యం చేయాలి)

తెల్లని గుడ్డ లేదా చేతి రుమాలుతో ఒక బంతిని చుట్టండి. ఇది చంద్రునిగా భావించండి. పటం-6లో చూపినట్లు ఈ బంతిని మీ ముఖానికి ఎదురుగా వుంచుకొని ఎండలో నిలబడండి. బంతిపై వెలుగు ఆకారం ఎలా ఉందో గమనిస్తూ ఆ బంతిని అలానే పట్టుకుని మీ చుట్టూ మీరు తిరగండి.

పటం-6

- మీరు ఎటు తిరిగి పట్టుకున్నా బంతిపై సగభాగం మాత్రం సూర్యుని వెలుగు పడుతూనే ఉందా? లేదా?
- మీరలా గుండ్రంగా తిరుగుతున్నప్పుడు ప్రతీ సందర్భంలో బంతిపై వెలిగే భాగం మీకు పూర్తిగా కనబడుతుందా? కొంతభాగం మాత్రమే కనబడుతుందా?
- ఎందుకలా జరుగుతుంది?

దీని గురించి వివరంగా తెలుసుకునేందుకు పటం-7ను పరిశీలించండి.



పటం-7: చంద్రకళలు

SCERT TELANGANA

పటం–7 మధ్య భాగంలోని పెద్ద వృత్తాన్ని భూమి గానూ దాని చుట్టూ ఉన్న చిన్న వృత్తాలను వివిధ స్థానాలలో ఉన్న చంద్రుని గానూ భావిద్దాం. ఆయా స్థానాలలో చంద్రుడు ఉన్నప్పుడు కనబడే 'చంద్రకళలు' కూడా పటంలో చూపబడినాయి. చంద్రునిపై పడే సూర్యకిరణాలు ఎల్లప్పుడూ చంద్రునిలో సగభాగాన్ని వెలుగుతున్నట్లు చూపుతాయి. అయినా ఆ వెలుగుతున్న మొత్తం భాగాన్ని మనం (భూమి నుండి) అన్ని వేళలా చూడలేము. కొన్నిసార్లు వెలుగుతున్న చంద్రుని ఉపరితలం యొక్క కొంత భాగాన్ని, కొన్నిసార్లు మొత్తం భాగాన్ని చూడగలం. మరి కొన్నిసార్లు వెలుగుచున్న భాగాన్ని అసలే చూడలేం.

వెలుగుతున్న చంద్రుని ఉపరితలంలో ఎంత భాగం మనం చూడగలమో అదే చంద్రుని ఆకారంగా భావిస్తాం. పటం–7లో అమావాస్య రోజును '0'వ రోజు లేదా '28'వ రోజు అంటాం (1వ స్థానం). ఈ పరిస్థితిలో వెలుగుచున్న చంద్రుని ఉపరితలాన్ని మనం (భూమి మీద ఉన్న వాళ్ళం) అసలు చూడలేం. కావున భూమిపై ఎవరికీ చంద్రుడు కనబడడన్నమాట.

4 రోజుల తర్వాత, అనగా చంద్రుడు 2వ స్థానంలో ఉన్నప్పుడు వెలుగుతున్న చంద్రుని ఉపరితలంలో కొంత భాగాన్ని భూమిపై నుండి చూడగలం. 7వ రోజున అనగా చంద్రుడు 3వ స్థానంలో ఉన్నప్పుడు మరికొంత ఎక్కువ భాగం మనకు కనబడుతుంది.

14 రోజుల తర్వాత అనగా చంద్రుడు 5వ స్థానంలో ఉన్నప్పుడు చంద్రుని వెలుగుతున్న ఉపరితలమంతా మనకు కనబడుతుంది. అనగా అది పౌర్ణమి అన్నమాట. తర్వాత రోజు నుండి చంద్రుడు 6వ స్థానం (18వ రోజు), 7వ స్థానం (21వ రోజు), 8వ స్థానం (25వ రోజు) గుండా ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు చంద్రుని వెలిగే ఉపరితలంలో మనకు కనబడే భాగం కొద్దికొద్దిగా తగ్గిపోతుంది. 28 రోజులకు చంద్రుడు తిరిగి 1వ స్థానానికి వస్తాడు.

1వ స్థానంలో చంద్రుడు ఉంటే ఎలా ఉంటుందో మీరు బంతితో చేసి చూడండి. దీనికొరకు మీరు బంతిని ఖచ్చితంగా సూర్యునివైపు ఉంచాలి. (మీ ముఖానికి, సూర్యునికి మధ్య బంతి ఉండాలి)

- ఈ పరిస్థితిలో బంతిలో ఏ భాగం వెలుగుతూ వుంది?

అమావాస్య రోజు కూడా చంద్రునిలో సగభాగంపై వెలుగు ఉన్నప్పటికీ అది భూమివైపు గాక వ్యతిరేక దిశలో ఉండటం వలన మనం దానిని చూడలేం. పౌర్ణమి రోజున ఈ పరిస్థితి తారుమారుగా ఉంటుంది. చంద్రునిలో వెలిగే భాగం మన భూమి వైపు ఉంటుంది. కావున దానిని మొత్తం మనం చూడగలం.

పై వివరణను బట్టి అమావాస్యరోజున సూర్యుడు, చంద్రుడు భూమికి ఒకేవైపున ఉంటాయని, పౌర్ణమి రోజున అవి భూమికి చెరొక వైపున ఉంటాయని అవగాహన చేసుకున్నారు కదా!

ఇక వీటి మధ్య రోజులలో చంద్రుని ఆకారం వివిధ రకాలుగా మనకు కనిపిస్తుంది.

గుడ్డలో చుట్టిన బంతిని వివిధ స్థితులలో పట్టుకుని మీకు కనిపించే వెలిగే భాగం యొక్క ఆకారాల బొమ్మలు గీయండి.

పటం–7లో వివిధ స్థానాలలో చంద్రుడు ఉన్నప్పుడు భూమిపై నుండి కనబడే చంద్రకళలను చూపడం జరిగింది కదా! మీరు గీసిన బొమ్మలను వాటితో పోల్చి చూసుకోండి.

- పౌర్ణమి రోజున చంద్రుడు ఏ దిక్కున ఉదయిస్తాడో ఇప్పుడు మీరు చెప్పగలరా?

పౌర్ణమి రోజున మనం చంద్రుని చూస్తూ అందులో మచ్చలేమిటా అని ఆలోచిస్తాం కదా ! మన పూర్వీకులు కూడా వాటి పట్ల ఆసక్తి కనబరిచేవారు. ఈ రోజులలో మనకు చంద్రుని ఉపరితలం గురించి తెలిసినంతగా మన పూర్వీకులకు తెలియదు. కనుకనే ఈ మచ్చల గురించి అనేక కథలు ప్రచారంలో ఉండేవి.

- అటువంటి కథల గురించి మీకేమైనా తెలుసా?

ఈ రోజుల్లో చంద్రుని ఉపరితలాన్ని పరిశీలించడానికి చాలా కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి. 1969లోనే మానవుడు చంద్రునిపై అడుగుపెట్టాడు. మన పూర్వీకుల కంటే మనం చంద్రుని ఉపరితలం గురించి ఎంతో ఎక్కువ సమాచారం తెలుసుకున్నాం.

చంద్రుని ఉపరితలం

వ్యోమగాములు చంద్రుని ఉపరితలంపై అడుగిడి తెలుసుకున్న సమాచారం ప్రకారం, అక్కడంతా దుమ్ము-ధూళి తోనూ ఎటువంటి జీవం లేకుండా ఉంది. అనేక లోయలు, పర్వతాలు ఉన్నాయి. వాటిలో కొన్ని భూమి పైనున్న పర్వతాలంత పెద్దవిగా ఉన్నాయి. కానీ చంద్రునిపై భూమిపై ఉన్నట్లుగా వాతావరణం లేదు.

- చంద్రునిపై మనం శబ్దాలను వినగలమా? ఎందుకు?
- చంద్రునిపై జీవం ఉంటుందా? ఎందుకు?

ఆలోచించండి-చర్చించండి

చంద్రునిపై కొన్ని కట్టడాలను నిర్మించి అందులో నివసించేందుకు ఏర్పాట్లు చేయాలని శాస్త్రవేత్తలు యోచిస్తున్నారు. అక్కడ గాలి లేదని మీకు తెలుసు. మరి అక్కడ నివసించడం ఎలా సాధ్యం?

మీకు తెలుసా?

2008 అక్టోబర్ 22న మన దేశం చంద్రుని గురించి అనేక విషయాలు తెలుసుకునేందుకు చంద్రయాన్-1(చంద్రునికి ఉపగ్రహం)ను ప్రయోగించింది.

చంద్రయాన్-1 యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యాలు:

1. చంద్రునిపై నీటి జాడను వెదకడం
2. చంద్రునిపై పదార్థ మూలకాలను తెలుసుకోవడం
3. హీలియం-3ను వెదకడం
4. చంద్రుని యొక్క త్రిమితీయ 'అట్లాస్'ను తయారు చేయడం
5. 'సౌరవ్యవస్థ' ఆవిర్భావానికి సంబంధించిన ఆధారాలను వెదకడం.

చంద్రయాన్-1ను ప్రయోగించడం ద్వారా చంద్రునికి ఉపగ్రహాలను పంపిన 6 దేశాలలో ఒకటిగా మన దేశం అవతరించింది. చంద్రయాన్-1 చంద్రునిపై ఏయే విషయాలు కనుగొందో వార్తాపత్రికలు, ఇంటర్నెట్‌లో వెదికి తెలుసుకోండి.

పౌర్ణమి రోజున వెన్నెల ఎంతో అహ్లాదంగా ఉంటుంది కదా! అయితే ఒక్కొక్కసారి పౌర్ణమి రోజున మెల్లమెల్లగా చంద్రుని వెన్నెల తగ్గిపోతుంది. చంద్రుడు కొంత భాగమో లేక పూర్తిగానో కప్పివేయ బడినట్లు కనబడుతుంది. దీనినే **"చంద్రగ్రహణం"** అంటాం. ఎందుకిలా జరుగుతుంది? అదేవిధంగా అమావాస్య రోజున ఒక్కొక్కసారి సూర్యుడు కూడా పూర్తిగానో పాక్షికంగానో కప్పివేయబడినట్లవుతుంది. దీనినే మనం "సూర్యగ్రహణం" అంటాం. ఈ గ్రహణాల గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం!

CCL19Q

సూర్యగ్రహణం (Solar eclipse)

చంద్రుని నీడ భూమిపై పడటం వల్ల సూర్యగ్రహణం ఏర్పడుతుంది. ఇది అమావాస్య రోజు మాత్రమే సంభవిస్తుంది.

సూర్యగ్రహణాలలో రకాలు

1. **సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం(Total solar eclipse):** భూమిపై నుండి చూసినపుడు చంద్రుడు, సూర్యుని పూర్తిగా ఆవరించి నట్లయితే సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం ఏర్పడుతుంది.
2. **పాక్షిక సూర్యగ్రహణం(Partial solar eclipse):** చంద్రుని వలన ఏర్పడే నీడ యొక్క అంచు భాగంలో ఉండే పలుచని నీడ (చంద్రుని ఉపచ్ఛాయ/ప్రచ్ఛాయ) భూమిపై పడినపుడు పాక్షిక సూర్యగ్రహణం ఏర్పడుతుంది.
3. **వలయాకార సూర్యగ్రహణం (Annular solar eclipse):** సూర్యుడు, భూమికి మధ్యగా చంద్రుడు ప్రయాణిస్తూ సూర్యుని దాటి వెళ్తున్నప్పుడు, సూర్యుని మధ్యలో కొంతమేర మాత్రమే చంద్రుడు ఆవరించి, సూర్యుడు ప్రకాశవంతమైన 'వలయం' వలె కనబడటాన్ని వలయాకార సూర్యగ్రహణం అంటాం.
4. **మిశ్రమ సూర్యగ్రహణం (Hybrid solar eclipse):** వలయాకార సూర్యగ్రహణం సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణంగా మార్పు చెందటాన్ని మిశ్రమ సూర్యగ్రహణం అంటాం. ఇది అరుదుగా సంభవిస్తుంది.

చంద్రగ్రహణం (Lunar eclipse)

భూమి యొక్క నీడ చంద్రునిపై పడినపుడు చంద్రగ్రహణం ఏర్పడుతుంది. ఇది పౌర్ణమి రోజున మాత్రమే సంభవిస్తుంది.

చంద్రగ్రహణాలలో రకాలు

1. **సంపూర్ణ చంద్రగ్రహణం (Total lunar eclipse):** మనకు కనిపించే చంద్రుని ఉపరితలాన్ని పూర్తిగా భూమి నీడ (ఛాయ) కప్పివేస్తే సంపూర్ణ చంద్రగ్రహణం ఏర్పడుతుంది.
2. **పాక్షిక చంద్రగ్రహణం (Partial lunar eclipse):** మనకు కనిపించే చంద్రుని ఉపరితలంలో కొంత భాగాన్ని భూమి నీడ కప్పివేస్తే పాక్షిక చంద్రగ్రహణం ఏర్పడుతుంది.
3. **ప్రచ్ఛాయ/ఉపచ్ఛాయ చంద్రగ్రహణం (Penumbral lunar eclipse):** భూమి నీడ యొక్క అంచులలో ఉండే పలుచని నీడ ప్రాంతం (భూమి యొక్క ప్రచ్ఛాయ/ఉపచ్ఛాయ) చంద్రునిపై పడటం వలన ఈ గ్రహణం ఏర్పడుతుంది.

- చంద్రగ్రహణం పౌర్ణమి రోజున మాత్రమే ఎందుకు ఏర్పడుతుంది?
- పటం 7 ప్రకారం భూమి నీడ చంద్రునిపై ఎప్పుడు పడుతుంది?
- ఈ పరిస్థితి ఒక్క పౌర్ణమి నాడే సంభవిస్తుందా?
- సూర్యగ్రహణం అమావాస్యనాడే ఎందుకు ఏర్పడుతుందో మీరిప్పుడు చెప్పగలరా?

ప్రతి అమావాస్య రోజు సూర్యగ్రహణం ఏర్పడదు. అలాగే ప్రతి పౌర్ణమి నాడు చంద్రగ్రహణం ఏర్పడదు. ఎందుకో చెప్పగలరా? కారణాన్ని తెలుసుకునేందుకు ప్రయత్నిద్దాం.

1980 ఫిబ్రవరి 16న సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం ఏర్పడింది. (తెలంగాణలోని మహబూబ్‌నగర్, నల్గొండ, ఖమ్మం జిల్లాలలో పూర్తిగా ఈ గ్రహణం కనబడింది.) ఆ రోజు సూర్యగ్రహణం ఏర్పడటం వలన పగటివేళ కొద్దిసేపు రాత్రిని తలపించింది.

ఆ గ్రహణం యొక్క వివిధ దశలలో సుమారు 10నిముషాల అంతరంతో తీసిన ఛాయాచిత్రాల సమాహారాన్ని చూసి గీసిన బొమ్మను పటం-8లో ఇవ్వడం జరిగింది.

ఈ బొమ్మలో ఎడమ నుండి కుడికి చంద్రుడు మెల్లమెల్లగా సూర్యుడ్ని ఆవరిస్తూ కొంత సేపటికి పూర్తిగా ఆవరించి తర్వాత దాని నుండి తొలగిపోతూ

పటం-8

SCERT, TELANGANA

కనిపిస్తుంది. బొమ్మలో చంద్రుడిచే ఆవరింపబడని సూర్యుని భాగం తెల్లగా ఉంది. నల్లగా కనబడే వృత్తాలు చంద్రున్ని తెలియజేస్తాయి. ఈ బొమ్మను చూసి ప్రతిచోట చంద్రుడు ఎక్కడ ఉన్నాడో మీరు సులువుగానే కనిపెట్టవచ్చు. దీనిలో సూర్యుడు వెళ్లే మార్గం, చంద్రుడు వెళ్లే మార్గాన్ని మీరు గీతలు గీసి చూపించగలరా?

పటంలో తెల్లని వృత్తాలు సూర్యున్ని, నల్లని వృత్తాలు చంద్రుణ్ని తెలియజేస్తాయి. ఈ వృత్తాలు గ్రహణ సమయంలో వివిధ కాలాలలో సూర్యచంద్రుల స్థానాలను తెలియజేస్తాయి.

పటంలో సూర్యచంద్రుల పరిమాణాలకు సమానమైన వృత్తాలను ఒకటి నలుపు వృత్తం, ఒకటి తెలుపు వృత్తం కాగితంతో తయారు చేయండి. ఇప్పుడు మనం వివిధ స్థానాలలో సూర్యచంద్రుల కేంద్రాలను కనుగొందాం.

దీనికొరకు మీరు తయారు చేసిన తెలుపు వృత్తాన్ని పటంలోని ఏదో ఒక స్థానంలోని సూర్యునిపై ఉంచండి. ఆ వృత్తం కేంద్రం వద్ద సూదితో గుచ్చి బొమ్మలోని సూర్యునికి కేంద్రాన్ని గుర్తించండి. పై కాగితపు వృత్తాన్ని తొలగించి సూర్యుని కేంద్రాన్ని పెన్సిల్‌తో గుర్తించండి.

ఈ విధంగా పటంలోని అన్ని సూర్యులకు కేంద్రాలు గుర్తించండి. వాటిని కలుపుతూ గీత గీయండి. ఇది సూర్యుని గమన మార్గాన్ని తెలుపుతుంది.

అలాగే చంద్రుని గమన మార్గాన్ని తెలుసుకొనుటకు మీరు తయారు చేసిన నల్లవృత్తాన్ని తీసుకుని, దానిని వివిధ స్థానాలలోని చంద్రునిపై ఉంచుతూ ప్రతిచోట చంద్రుని కేంద్రాన్ని గుర్తించండి. ఆ కేంద్రాలను కలిపి గీత గీయండి. ఇది గ్రహణ సమయంలో చంద్రుని గమన మార్గాన్ని తెలుపుతుంది.

గ్రహణ సమయంలో సూర్యుడు, చంద్రుడు చలించే మార్గాలు సమాంతరంగా ఉన్నాయా? లేక ఖండించుకున్నాయా?

ఈ పటంలో మరో విషయముంది. 1980 ఫిబ్రవరి 16న సూర్యుడు, చంద్రుడు వాటి గమన మార్గాలు ఖండించుకునే స్థానానికి సరిగ్గా ఒకే సమయానికి చేరుకున్నాయి.

- ఇలా జరగకపోయుంటే సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం ఏర్పడి ఉండేదా?
- ప్రతి అమావాస్య నాడూ సూర్యగ్రహణం ఎందుకు ఏర్పడటం లేదో ఇప్పుడు మీరు చెప్పగలరా?

సూర్యగ్రహణం ఏర్పడని అమావాస్య రోజులలో సూర్యచంద్రుల స్థానాలకి, గ్రహణం ఏర్పడిన అమావాస్య నాటి సూర్యచంద్రుల స్థానాలకి తేడా ఏమై ఉంటుందో ఊహించండి. పటాన్ని వినియోగించి మీ సమాధానాన్ని వివరించే ప్రయత్నం చేయండి.

అంతరిక్ష వస్తువులలో ఇంకా మనకు ఆసక్తిని కలిగించేవి నక్షత్రాలు. ఇవి మనకు వివిధ ఆకారాలు గల గుంపులుగా కనిపిస్తాయి. పూర్వకాలం నుండి ప్రజలు ఆ నక్షత్రాల చిన్న చిన్న గుంపుల ఆకారాలను వివిధ జంతువులు, మనుషుల ఆకారాలతో పోల్చేవారు. ఈ గుంపులను నక్షత్రరాశులు (Constellations) అంటాం. లక్షలు, కోట్ల నక్షత్రాలు గల పెద్ద గుంపులను 'గెలాక్సీ'లు అంటాం. అనేక కోట్ల గెలాక్సీలు మన 'విశ్వం' (Universe) లో ఉన్నాయి.

నక్షత్రాల గురించి తెలుసుకుందాం:

మీరు రాత్రివేళ ఆకాశాన్ని చూస్తే నక్షత్రాలు కదులుతున్నట్లు కనబడతాయా? నక్షత్రాల కదలికను వాటి గమన మార్గాన్ని తెలుసుకోవాలంటే ముందుగా మీరు ధృవనక్షత్రం (pole star/polaris), సప్తర్షి మండలం (great bear constellation) మరియు ఆరు నక్షత్రాలు గల శర్మిష్ట రాశి (Cassiopeia constellation) లను పరిశీలించాలి.

పటం 9(ఎ)లో చూపబడిన సప్తర్షి మండలాన్ని ఆకాశంలో ఉత్తరం వైపు గల దీర్ఘచతురస్రాకార వల భాగంలో మీరు సులభంగానే గుర్తించవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

CCUHBD

పటం-9(ఎ) సప్తర్షి మండలం- ధృవ నక్షత్ర స్థానం

చలికాలంలో ఇది సూర్యోదయానికి కొద్ది గంటల ముందు ఆకాశంలో ఉదయిస్తుంది. (తెలంగాణాలోని అన్ని ప్రాంతాల నుండి దీనిని చూడవచ్చు). ఈ కాలంలో శర్మిష్ట రాశి కూడా ఆకాశంలో ఉత్తరం వైపునే కనిపిస్తుంది. దీనిలో గల ఆరు నక్షత్రాలు M ఆకారాన్ని పోలి ఉంటాయి. పటం 9(బి) చూడండి.

ఈ నక్షత్ర రాశుల సహాయంతో మీరు ధృవ నక్షత్రాన్ని గుర్తించవచ్చు. ఒకవేళ మీరు సప్తర్షి మండలాన్ని మాత్రమే చూడగలిగితే అందులోని చతుర్భుజ ఆకారంలో గల నాలుగు నక్షత్రాలలో బయటి వైపున ఉన్న రెండు నక్షత్రాలను కలుపుతూ పటం 9(ఎ)లో చూపినట్లు ఒక రేఖను ఊహించండి. ఈ రెండు నక్షత్రాల మధ్య దూరానికి సుమారు 5 రెట్ల దూరంలో మీరు ఊహించిన రేఖపైననే ధృవ నక్షత్రం ఉంటుంది.

పటం 9(బి) శర్మిష్టరాశి- ధృవనక్షత్ర స్థానం

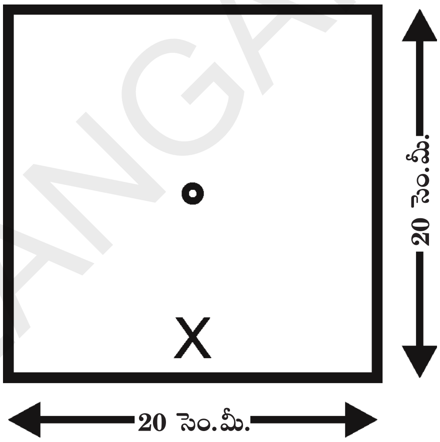
ఒకవేళ మీరు శర్మిష్ట రాశిని మాత్రమే గుర్తించ గలిగితే, దాని 'M' ఆకారంలో మధ్యలో గల నక్షత్రం నుండి తిన్నగా ఊహించిన రేఖ ధృవ నక్షత్రాన్ని చూపుతుంది. పటం 9(బి) చూడండి.

సప్తర్షి మండలం, శర్మిష్ట రాశి మరియు ధృవ నక్షత్రాన్ని గుర్తించాక కింది కృత్యాన్ని చేయండి.

కృత్యం - 7

నక్షత్రరాశుల కదలికను పరిశీలించుట

20 సెం.మీ. పొడవు, 20 సెం.మీ. వెడల్పు గల తెల్ల కాగితాన్ని తీసుకొని దాని మధ్యలో 1 సెం.మీ. వ్యాసం గల రంధ్రాన్ని చేయండి. పటం-10లో చూపినట్లు ఆ కాగితానికి ఒక వైపున 'X' గుర్తునుంచండి.



పటం-10

ఈ కాగితాన్ని మీ ముఖానికి ఎదురుగా ఉంచుకుని దానిపై ఉన్న 'X' గుర్తు కింది వైపుగా ఉండేట్లు పట్టుకోండి. కాగితం మధ్య నున్న రంధ్రం గుండా ధృవ నక్షత్రాన్ని చూడండి. ధృవ నక్షత్రాన్ని గుర్తించాక కాగితాన్ని కదలకుండా పట్టుకుని సప్తర్షి మండలం లేదా శర్మిష్ట రాశి ఏ దిశలో ఉన్నాయో వెదకండి.

ధృవ నక్షత్రానికి సప్తర్షి మండలం ఏ దిశలో కనిపిస్తుందో కాగితంపై ఆ దిశలో 'G' అని, శర్మిష్ట రాశి ఏ దిశలో కనబడుతుందో కాగితంపై ఆ దిశలో 'C' అని రాయండి. మీరు ఆ రాశులను గుర్తించిన సమయాన్ని ఆ అక్షరాల పక్కన రాసుకోండి.

మీరు ఈ పరిశీలన చేసేటప్పుడు మీ దగ్గరలో వున్న చెట్టు లేదా స్తంభం వంటి ఏదేని సూచిక నొకదానిని ఎన్నుకోండి. అది మీకు ఏ దిశలో ఉందో మీ ప్రయోగ కాగితంపై ఆ దిశలో దాని బొమ్మ గీయండి.

SCERT TELANGANA

ఈ పరిశీలన చేసేటప్పుడు మీరు ఎక్కడైతే నిలబడ్డారో ప్రతీసారి అక్కడే నిలబడుతూ గంటగంటకూ ఈ రెండు రాశులను చూడండి.

ప్రతిసారి సప్తర్షి మండలం కనబడిన దిశలో 'G' అక్షరాన్ని శర్మిష్ట రాశి కనబడిన దిశలో 'C' అక్షరాన్ని కాగితంపై రాయండి. మరియు మీరు పరిశీలించిన సమయాన్ని ఆ అక్షరాల పక్కన తప్పక రాయండి. మీరు నిర్ణయించుకున్న సూచిక (చెట్టు/స్తంభం)ను బట్టి ధృవ నక్షత్ర స్థానం మారిందో లేదో గమనించండి. ఒకవేళ మారితే మారిన స్థానాన్ని గుర్తించండి. ఈ విధంగా వీలైనన్ని సార్లు (నాలుగు సార్లకు తక్కువ కాకుండా) ఈ కృత్యాన్ని చేయండి. ప్రతిసారి కాగితంపై నున్న 'X' గుర్తు కింది వైపుగా ఉంచడం మాత్రం మరవకండి.

ఈ కృత్యంలో ధృవనక్షత్రానికి దగ్గరలో మీకు తెలిసిన వేరే నక్షత్రాలను లేదా రాశులను కూడా పరిశీలించవచ్చు.

మీరు గీసిన చిత్రాన్ని (గుర్తించిన అక్షరాలను) గమనించి కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.

- మీరు చూసిన నక్షత్రాల స్థానాలలో కాలంతోపాటు ఏమైనా మార్పు కనబడిందా?
- ధృవ నక్షత్రం స్థానం కూడా కాలంతోపాటు మారిందా?
- సప్తర్షి మండలం, శర్మిష్ట రాశుల ఆకారం మాత్రమే మారిందా? లేక ఆకాశంలో వాటి స్థానం కూడా కాలంతోపాటు పూర్తిగా మారిపోయిందా?
- ఈ రాశులు ఆకాశంలో కదిలిన మార్గం ఏ ఆకారంలో ఉంది?

మీ పరిశీలనలను బట్టి నక్షత్రాలు ఆకాశంలో నిలకడగా ఉండక ధృవనక్షత్రం చుట్టూ తిరుగుతూ వుంటాయని తెలుసుకున్నారు కదా! ధృవ నక్షత్రం మాత్రం ఎటూ కదలక ఒకే స్థానంలో ఉంటుంది. మిగిలిన నక్షత్రాలన్నీ ధృవ నక్షత్రం చుట్టూ ఒక చుట్టు తిరగడానికి 24 గంటల సమయం పడుతుంది. అయితే రాత్రిపూట మనం వాటి పరిభ్రమణంలో సగం మాత్రమే చూడగలం.

మరి అన్ని నక్షత్రాలు కదులుతూ ఉండగా ధృవనక్షత్రం మాత్రం ఎందుకు కదలడం లేదు? దీని గురించి అవగాహన చేసుకోవడానికి కింది కృత్యాన్ని చేయండి.

కృత్యం - 8

ధృవనక్షత్రం కదలకుండా ఉంటుంది. ఎందుకు?

5 సెం.మీ. పొడవు, 2.5 సెం.మీ. వెడల్పు గల తెల్ల కాగితాలతో 10 నుండి 15 నక్షత్రాలను తయారు చేయండి. ఒక గొడుగును తెరచి దానిలోపల పటం 11లో చూపినట్లు అంచువెంట నక్షత్రాలను అంటించండి. ఒక నక్షత్రాన్ని మాత్రం మధ్య కడ్డీకి పై భాగాన అంటించండి.

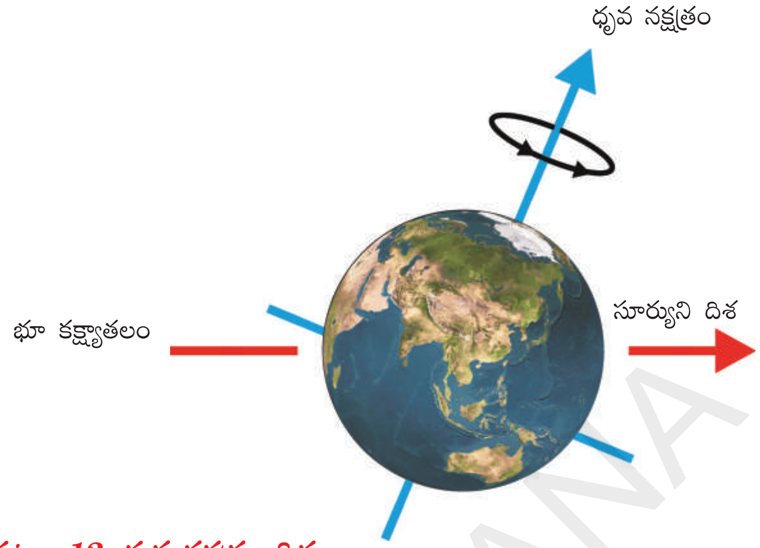
పటం-11

ఇప్పుడు మధ్య కడ్డీని ఆధారంగా చేసుకుని గొడుగుని తిప్పుతూ మీరు అంటించిన నక్షత్రాలను పరిశీలించండి. అన్ని నక్షత్రాలూ, తిరుగుతున్నాయా లేక ఏదైనా నక్షత్రం తిరగకుండా నిలకడగా ఉందా? అది ఎక్కడ ఉంది? గొడుగు కడ్డీ గొడుగు గుడ్డను అంటుకున్న చోట ఆ నక్షత్రం ఉంది కదా!

ఇదే విధంగా భూభ్రమణ అక్షానికి సూటిగా పైవైపున ఒక నక్షత్రం ఉంటే అది తిరుగుతున్నట్లు కనబడుతుందా? లేక నిలకడగానా?

SCERT, TELANGANA

పటం 12లో చూపినట్లు ధృవనక్షత్రం భూభ్రమణ అక్షానికి సూటిగా పైవైపున ఉన్నది కనుకనే భూభ్రమణం వలన అన్ని నక్షత్రాలూ తిరుగుతున్నట్లు కనబడినా, ధృవనక్షత్రం మాత్రం నిలకడగా ఉన్నట్లు కనబడుతుంది.

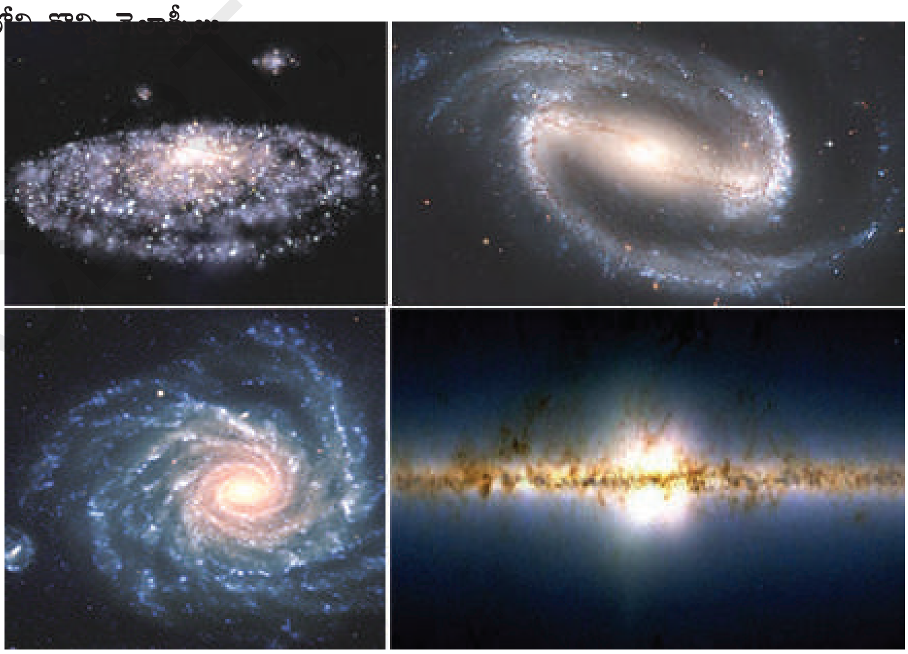


పటం-12: ధృవ నక్షత్రం దిశ

పటం-13 : సప్తర్షి మండలం *ఓరియన్ (వేటగాడురాశి)* *లియో (సింహరాశి)*

తెలంగాణ నుండి ఆకాశంలో చూడటానికి వీలయ్యే కొన్ని నక్షత్రరాశులు

మన విశ్వంలోని కొన్ని గెలాక్సీలు



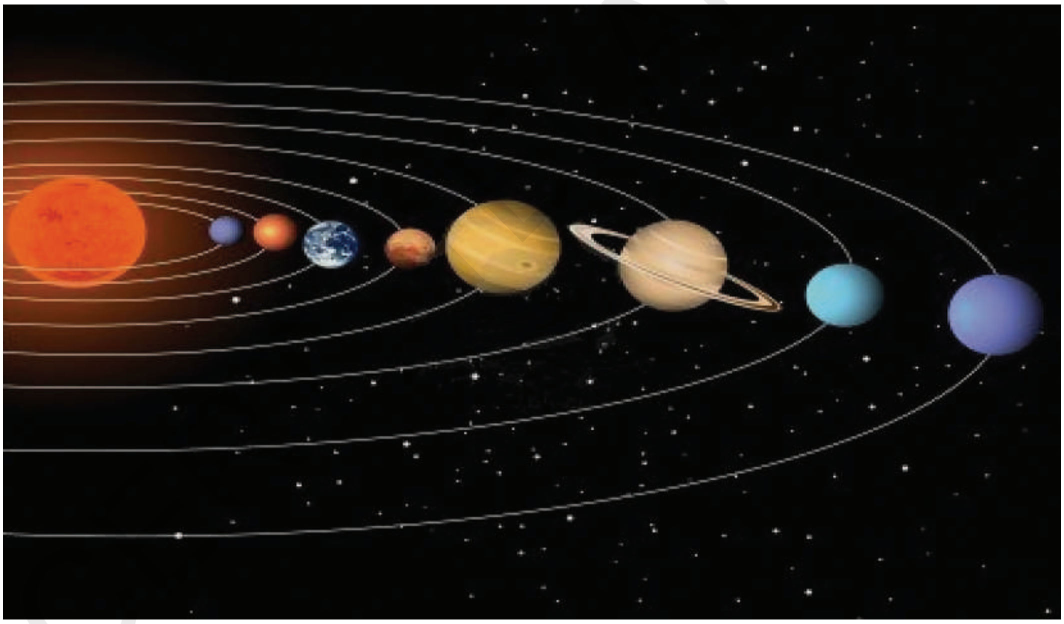
పటం-14

విశ్వంలోని అనేక కోట్ల గెలాక్సీలలో ఒకటైన 'పాలపుంత' (Milkyway) అనే గెలాక్సీలో మన సూర్యుడు ఒకానొక నక్షత్రం. సూర్యుని చుట్టూ మన భూమి తిరుగుతుంది (పరిభ్రమిస్తుంది). భూమి చుట్టూ చంద్రుడు తిరుగుతాడు. సూర్యుని చుట్టూ మన భూమి మాత్రమే కాక ఇంకా కొన్ని అంతరిక్ష వస్తువులు తిరుగుతున్నాయని మీకు తెలుసా? సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే ఇతర అంతరిక్ష వస్తువుల గురించి ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం!

సౌరకుటుంబం (Solar System)

CD4SD1

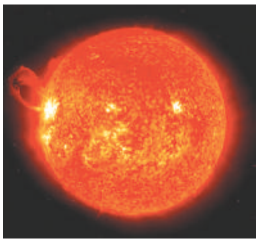
సూర్యుడు మరియు దాని చుట్టూ తిరిగే అంతరిక్ష వస్తువులను అన్నిటిని కలిపి సౌరకుటుంబం అంటాం. దీనిలో గ్రహాలు, తోకచుక్కలు, ఆస్టరాయిడ్లు, ఉల్కలు వంటి అనేక అంతరిక్ష వస్తువులున్నాయి. సూర్యునికి, ఆ అంతరిక్ష వస్తువులకు మధ్య గల గురుత్వాకర్షణ బలం (Gravitational attraction) వల్ల అవి సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమిస్తున్నాయి. భూమి కూడా సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతుంది. ఇది కూడా సౌరకుటుంబంలోనిదే. భూమి ఒక గ్రహం, భూమి కాక మరో ఏడు గ్రహాలు సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్నాయి. సూర్యుని నుండి గల దూరాన్ని బట్టి ఆ గ్రహాలు వరుసగా: బుధుడు, శుక్రుడు, భూమి, కుజుడు (అంగారకుడు), బృహస్పతి, శని, యురేనస్, నెప్ట్యూన్. పటం 15 సౌర కుటుంబ అమరికను తెలుపుతుంది (కొలతలను అనుసరించింది కాదు).



పటం-15

సౌర కుటుంబంలోని వస్తువుల (Members of Solar System) గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

సూర్యుడు (SUN)



మనకు అతి దగ్గరలో ఉన్న నక్షత్రం సూర్యుడు. ఇది అత్యంత ఉష్ణం మరియు కాంతిని నిరంతరంగా వెదజల్లుతుంది. భూమి పైనున్న వివిధ శక్తిరూపాలకు సూర్యుడే ప్రధాన వనరు. భూమికేగాక మన సౌరకుటుంబంలోని మిగిలిన అన్ని గ్రహాలకు కాంతిని, ఉష్ణాన్నిచ్చే ప్రధాన వనరు సూర్యుడే.

గ్రహాలు (Planets):

గ్రహాలు కూడా నక్షత్రాలవలె కనిపిస్తాయి. కానీ

వాటికి స్వయంగా ప్రకాశంచే శక్తి లేదు. అవి తమపై పడిన సూర్యకాంతిని పరావర్తనం చెందించి వెలుగుతున్నట్లు కనిపిస్తాయి.

ప్రతి గ్రహం సూర్యుని చుట్టూ ఒక ప్రత్యేకమైన మార్గంలో పరిభ్రమిస్తుంది. ఈ మార్గాన్ని **కక్ష్య** (orbit) అంటాం. ఒక గ్రహం సూర్యుని చుట్టూ ఒకసారి తిరిగి రావడానికి పట్టే కాలాన్ని **పరిభ్రమణ కాలం** (period of revolution) అంటాం. సూర్యుడి నుండి గ్రహాలకున్న దూరం పెరుగుతున్న కొలదీ వాటి పరిభ్రమణ కాలం పెరుగుతుంది.

గ్రహాలు సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమించడమే గాక తమ అక్షం (axis) చుట్టూ తాము బొంగరం వలె తిరుగుతాయి (భ్రమణం చేస్తాయి). ఒక గ్రహం తనచుట్టూ తాను ఒకసారి తిరగడానికి (ఒక భ్రమణం చేయడానికి) పట్టే కాలాన్ని **భ్రమణకాలం** (period of rotation) అంటాం.

సౌర కుటుంబంలోని కొన్ని గ్రహాలకు వాటి చుట్టూ తిరిగే చంద్రుళ్లు/ఉపగ్రహాలు (Moons/ Satellites) కూడా ఉన్నాయి. ఏ అంతరిక్ష వస్తువైనా మరొక దానిచుట్టూ తిరుగుతూ ఉంటే దానిని **ఉపగ్రహం** (సాటిలైట్) అంటాం.

భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతుంది కదా! భూమిని సూర్యునికి 'సాటిలైట్' అనవచ్చా?

భూమి సూర్యునికి సాటిలైట్ అవుతుంది. అయినా సాధారణంగా భూమి మరియు సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే ఇతర ఏడు అంతరిక్ష వస్తువులను గ్రహాలు (planets) అంటాం. గ్రహాల చుట్టూ తిరిగే అంతరిక్ష వస్తువులను ఉపగ్రహాలు అని పిలుస్తుంటాం. చంద్రుడు భూమికి ఉపగ్రహం. మానవ నిర్మిత ఉపగ్రహాలు అనేకం భూమి చుట్టూ తిరుగుతున్నాయి. వీటిని కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు (artificial satellites) అంటాం.

బుధుడు (Mercury)

బుధుడు సూర్యునికి అతి దగ్గరగా ఉన్న గ్రహం. సౌర కుటుంబంలో ఇది **అతిచిన్న గ్రహం.** సూర్యునికి అతి దగ్గరగా ఉండటం వలన, అది సూర్యుని ప్రకాశంలో కలగలిసిపోయి ఉండటం చేత దానిని మనం చూడటం చాలా కష్టం. అయినా సూర్యోదయానికి కొద్ది సమయం ముందుగానీ, సూర్యాస్తమయం వెంటనే గానీ, దిజ్మండలం (horizon) కు దగ్గరలో దీనిని మనం చూడవచ్చు.

అయితే చెట్లు, భవనాలు వంటి ఎటువంటి ఆటంకం లేనప్పుడే ఇది సాధ్యమవుతుంది. బుధ గ్రహానికి ఉపగ్రహాలు ఏమీ లేవు.

శుక్రుడు (Venus)

గ్రహాలన్నిటిలోకి భూమికి దగ్గరగా ఉన్న గ్రహం శుక్రుడు. ఇది ఆకాశంలో కనబడే అన్ని గ్రహాలలో కెల్లా **ప్రకాశ వంతమైనది.** ఆకాశంలో తూర్పువైపు ఇది కొన్నిసార్లు సూర్యోదయం కన్నా ముందుగానూ, కొన్నిసార్లు పడమరవైపు సూర్యాస్తమయం తర్వాత కనబడుతుంది. అందుకనే ఇది నక్షత్రం కాకపోయినప్పటికీ దీనిని **వేగుచుక్క** (Morning star), **సాయంకాల చుక్క** (Evening star) అనే రెండు పేర్లతో పిలుస్తారు. శీతాకాలపు తొలిరోజుల్లో దీనిని రాత్రివేళ ఆకాశంలో చూడటానికి ప్రయత్నించండి.

శుక్రుడికి కూడా ఎటువంటి ఉపగ్రహాలు లేవు. ఇది దాని భ్రమణ అక్షంపై తిరగడం మామూలు గ్రహాలకు భిన్నంగా ఉంటుంది. భూమి పడమర నుండి తూర్పుకు తిరుగుతుంటే ఇది తూర్పు నుండి పడమరకు తిరుగుతుంది.

- శుక్రుడిపై సూర్యుడు తూర్పున ఉదయిస్తాడా?

మీకు అవకాశం దొరికితే శుక్రుణ్ని టెలిస్కోప్ సహాయంతో చూడండి. చంద్రకళలు కనబడినట్లుగా మీరు 'శుక్ర కళలు' చూడవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

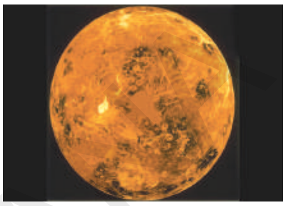
భూమి (Earth)

సౌర కుటుంబంలోని గ్రహాలన్నిటిలోకి జీవాన్ని కలిగి ఉన్న గ్రహం భూమి మాత్రమే.

భూమిపై జీవం పుట్టడానికి, మనగలగడానికి ఇక్కడి ప్రత్యేక పర్యావరణ పరిస్థితులే కారణం. అనగా సూర్యునికి తగిన దూరంలో ఉండటం వలన భూమిపై సరైన ఉష్ణోగ్రత ఉండటం, నీరు, వాతావరణం ఉండటం, వీటిని ఆవరించి ఓజోన్ పొర ఉండటం వంటివి భూమిపై జీవాన్ని నిలిపి ఉంచాయి. ఈ పర్యావరణాన్ని కాపాడుతూ భూమిపై నున్న జీవరాశికి ఆటంకం కలగకుండా చూడటం మన బాధ్యత.

భూమిపై నున్న నేల మరియు నీటివల్ల కాంతివక్రీభవనం చెందటం వలన అంతరిక్షం నుండి చూసినపుడు భూమి నీలి-ఆకుపచ్చ రంగులో కనిపిస్తుంది. భూమికి ఒక సహజ ఉపగ్రహం (చంద్రుడు) మాత్రమే ఉంది.

కుజుడు/అంగారకుడు (Mars)

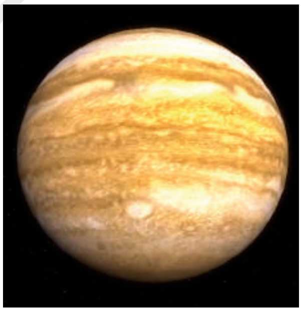


సౌరకుటుంబంలో భూకక్ష్యకు బయటి వైపున్న గ్రహాలలో మొదటిది అంగారకుడు. ఇది కొద్దిగా ఎరుపు రంగులో కనబడడం చేత దీనిని **'అరుణ గ్రహం'** అంటాం. అంగారకుడికి రెండు సహజ ఉపగ్రహాలు (చంద్రులు) కలవు.

మార్స్ సైన్స్ ల్యాబోరేటరీ

అంగారకుని గురించి అధ్యయనం చేయడానికి అమెరికా దేశానికి చెందిన 'నేషనల్ ఏరోనాటిక్ అండ్ స్పేస్ అడ్మినిస్ట్రేషన్' (NASA) అనే సంస్థ 2011 నవంబర్ 26న "మార్స్ సైన్స్ ల్యాబొరేటరీ" అనే మిషన్‌ను ప్రారంభించింది. దీనిలో భాగంగా "క్యూరియాసిటీ" అని పిలవబడే "రోవర్" 2012 ఆగస్టు 6న అంగారకునిపై దిగింది. ఇది అంగారకుని ఉపరితలంపై గల శిలలలోని మూలకాలను అధ్యయనం చేస్తుంది. అంగారకునిపై నీటి జాడను కనుగొంది. అదేవిధంగా అంగారకునిపై జీవం పుట్టుకకు అనుకూలించే పరిస్థితులున్నాయో లేదో అధ్యయనం చేస్తోంది.

గురుడు/బృహస్పతి (Jupiter)



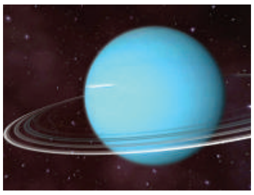
సౌర కుటుంబంలో కెల్లా **అతిపెద్ద గ్రహం** బృహస్పతి. భూమి పరిమాణంతో పోల్చి చూస్తే ఇది 1300 రెట్లు పెద్దది. కాని దీని ద్రవ్యరాశి మాత్రం భూ ద్రవ్యరాశికి దాదాపు 318 రెట్లు మాత్రమే. ఇది తన చుట్టూ తాను అతివేగంగా తిరుగుతుంది. దీనికి అనేక ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి. దీని చుట్టూ ప్రకాశవంతమైన వలయాలు ఉన్నాయి. మీరు టెలిస్కోప్ సహాయంతో దీనియొక్క నాలుగు చంద్రులను కూడా చూడవచ్చు.

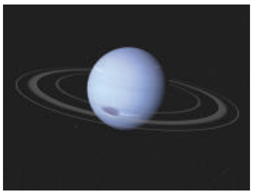
శని (Saturn):

బృహస్పతి తర్వాతి గ్రహం శని. ఇది **పసుపు వర్ణంలో** కనిపిస్తుంది. దీని చుట్టూ ఉన్న వలయాలను మనం కళ్ళతో నేరుగా చూడలేక పోయినా, మామూలు టెలిస్కోప్ తోనైనా సులభంగా

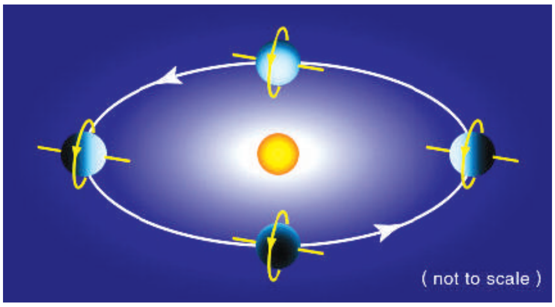
పరిశీలించవచ్చు. ఈ వలయాలే దీని ప్రత్యేకత. శని గ్రహానికి కూడా అనేక ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి.

యురేనస్ (Uranus), నెప్ట్యూన్ (Neptune)


యురేనస్


నెప్ట్యూన్

ఇవి సౌరకుటుంబంలో సుదూరంగా ఉన్న గ్రహాలు. అతిపెద్ద టెలిస్కోప్ సహాయంతో మాత్రమే వీటిని చూడగలం. శుక్రగ్రహం వలె యురేనస్ కూడా తూర్పు నుండి పడమరకు తిరుగుతుంది. దీనియొక్క అక్షం అత్యధికంగా వంగి ఉండటం దీని ప్రత్యేకత. దాని అక్షం వంపు కారణంగా అది తనచుట్టూ తాను తిరగడం అనేది దొర్లుతున్నట్లుగా కనిపిస్తుంది (పటం-16 చూడండి).



పటం-16

మొదటి నాలుగు గ్రహాలైన బుధుడు, శుక్రుడు, భూమి, అంగారకుడు మిగిలిన గ్రహాలకంటే సూర్యునికి అతిదగ్గరగా ఉన్నాయి. వీటిని **అంతరగ్రహాలు** అంటాం. వీటికి ఉపగ్రహాల సంఖ్య చాలా తక్కువ.

అంగారక గ్రహ కక్ష్యకు బయటి వైపునున్న గురుడు, శని, యురేనస్, నెప్ట్యూన్ గ్రహాలు అంతర గ్రహాలకంటే సూర్యునికి అత్యంత దూరాలలో ఉన్నాయి. వీటిని **బాహ్యగ్రహాలు** అంటాం. వీటన్నిటికీ చుట్టూ వలయాలుంటాయి. వీటికి ఉపగ్రహాల సంఖ్య ఎక్కువ.

పట్టిక - 2 : గ్రహాల వివరాల పట్టిక

గ్రహం పేరు	భూవ్యాసంతో పోల్చినపుడు గ్రహం వ్యాసం (దాదాపుగా)	సూర్యుని నుంచి దూరం దాదాపుగా (కోట్ల కిలోమీటర్లు)	పరిభ్రమణ కాలం (దాదాపుగా)	సహజ ఉపగ్రహాల సంఖ్య (ఇప్పటివరకు కనుగొన్నవి)
బుధుడు	0.38	5.79	88 రోజులు	0
శుక్రుడు	0.95	10.8	225 రోజులు	0
భూమి	1	15	365 రోజులు	1
కుజుడు	0.53	22.8	687 రోజులు	2
బృహస్పతి	11.20	77.8	12 సం॥	71
శని	9.45	142.7	29.5 సం॥	62
యురేనస్	4.00	286.9	84 సం॥	27
నెప్ట్యూన్	3.88	449.7	165 సం॥	14

భూవ్యాసం (12,756 కి.మీ.)ను '1' ప్రమాణంగా తీసుకుని పై పట్టికలో ఇవ్వబడిన సమాచారంతో ఇతర గ్రహాల వ్యాసాలను కనుగొనండి.

SCERT, TELANGANA

ఆలోచించండి - చర్చించండి

సూర్యుని వ్యాసం 13,92,000 కి.మీ.

భూమి వ్యాసం 12,756 కి.మీ.

చంద్రుని వ్యాసం 3,474 కి.మీ.

సూర్యుడి నుండి భూమికి గల దూరం 15,00,00,000 కి.మీ.

భూమి నుండి చంద్రునికి గల దూరం 3,84,399 కి.మీ.

1 లక్ష కి.మీ. = 1 సెం.మీ. గా స్కేలు నిర్ణయించుకుని సూర్యుడు, భూమి, చంద్రుల అమరిక ఎలా ఉంటుందో ఊహించండి. మీ పాఠశాల ఆట స్థలంలో ఈ అమరికను ఏర్పరచగలరా?

మీకు తెలుసా?

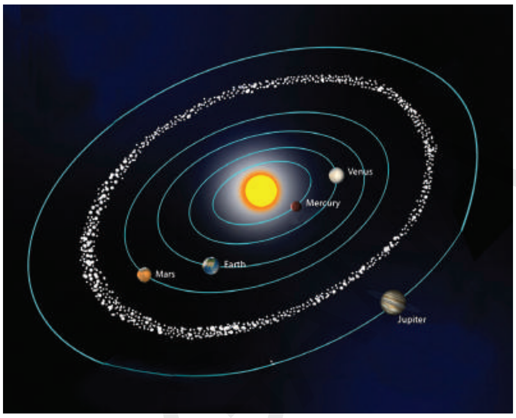
2006 ఆగస్టు 25 నాటి వరకు మన సౌర కుటుంబంలో గ్రహాలు 9 అని చెప్పుకునే వాళ్లం. అప్పటి 9వ గ్రహం 'ప్లూటో'. అంతర్జాతీయ అంతరిక్ష సమాఖ్య (International Astronomical Union) 26వ జనరల్ అసెంబ్లీలో ప్లూటోను గ్రహం కాదు అని నిర్ణయించడం జరిగింది. ఎందుకనగా ప్లూటో "క్లియర్డ్ ద నైబర్‌హుడ్" (తోటి గ్రహాల కక్ష్యలకు ఆటంకం కలిగించరాదు) అన్న నియమాన్ని ఉల్లంఘిస్తున్నది. ఇది కొన్ని కొన్ని సందర్భాలలో నెప్ట్యూన్ కక్ష్యలోకి ప్రవేశిస్తున్నది.

సౌరకుటుంబంలోని ఇతర వస్తువులు

గ్రహాలేగాక సూర్యుని చుట్టూ అనేక వస్తువులు తిరుగుతున్నాయి. అవి కూడా సౌరకుటుంబంలో భాగమే. వాటిలో కొన్నింటిని గురించి ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం.

ఆస్టరాయిడ్లు (Asteroids)

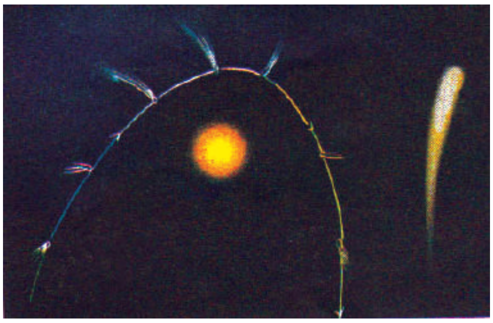
పటం 17లో చూపినట్లు కుజుడు, బృహస్పతి గ్రహకక్ష్యల మధ్య గల విశాలమైన ప్రదేశంలో అనేక చిన్న చిన్న వస్తువులు (శిలలు) సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమిస్తూ ఉంటాయి. వీటిని ఆస్టరాయిడ్లు అంటాం. అతిపెద్ద టెలిస్కోప్‌ల సహాయంతో మాత్రమే మనం ఆస్టరాయిడ్లను చూడగలం.



పటం-17

తోకచుక్కలు (Comets)

తోకచుక్కలు కూడా సౌరకుటుంబంలో భాగమే. ఇవి సూర్యుని చుట్టూ అతి దీర్ఘవృత్త కక్ష్యలలో (highly eliptical orbit) పరిభ్రమిస్తుంటాయి. అందువల్ల వీటి పరిభ్రమణానికి చాలా ఎక్కువ కాలం పడుతుంది. తోకచుక్క సాధారణంగా కాంతివంతమైన తల మరియు తోక కలిగి ఉన్నట్లుగా కనబడుతుంది. తోకచుక్క సూర్యుని సమీపిస్తున్న కొలదీ దాని తోక పొడవు పెరుగుతుంది. దీని తోక ఎల్లప్పుడూ సూర్యునికి వ్యతిరేక దిశలో ఉంటుంది. (పటం 18 చూడండి).



పటం-18

చాలా వరకు తోకచుక్కలు నిర్ణీత కాల వ్యవధులలో కనిపిస్తాయి. 'హేలీ' అనబడే తోకచుక్క 76 సంవత్సరాలకొకసారి కనిపిస్తుంది. ఇది చివరిసారిగా 1986వ సంవత్సరంలో కనబడింది. తిరిగి ఇది ఏ సంవత్సరంలో కనబడుతుందో చెప్పగలరా?

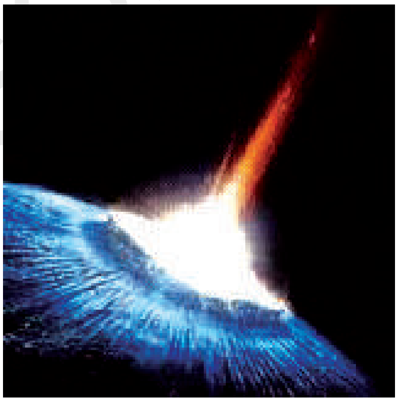
ఉల్కలు ఉల్కాపాతాలు

ఆకాశంలో రాత్రివేళ వెన్నెల అతి తక్కువగా ఉన్నప్పుడు ఒక్కొక్కసారి ఉన్నట్టుండి వెలుగు చారలు కనిపించి ఆరిపోతాయి. (పటం-19 చూడండి).

పటం-19

ఇవి చుక్కలు (నక్షత్రాలు), కాకపోయినా సాధారణంగా ఇటువంటి వాటిని "చుక్క తెగిపడింది" అంటుంటారు. వీటిని ఉల్కలు అంటాం. ఇవి భూ వాతావరణంలోకి చొరబడిన చిన్న ఖగోళ వస్తువులు. ఇవి అత్యంత వేగంగా ప్రయాణిస్తుండటం వలన భూవాతావరణం యొక్క ఘర్షణ కారణంగా బాగా వేడెక్కి మండిపోయి ఆవిరై పోతాయి. అందుకే ఇవి వెలుగుచున్న చారలవలె కనిపించి మాయమవుతాయి.

కొన్ని కొన్ని సందర్భాలలో ఈ ఉల్కలు అతి పెద్దగా ఉండటం వల్ల అవి మండిపోయి ఆవిరయ్యేలోపే భూమిని చేరుతాయి. ఇలా భూమిని చేరిన ఉల్కను ఉల్కాపాతం అంటాం. పటం-20 చూడండి.



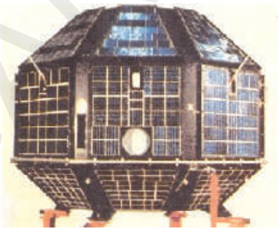
పటం - 20

మన సౌరకుటుంబం ఏయే పదార్థాలతో ఏర్పడిందో తెలుసుకునేందుకు ఉల్కాపాతాలు శాస్త్రవేత్తలకు ఉపకరిస్తాయి.

కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు (Artificial Sattelites)

భూమి చుట్టూ అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు తిరుగుతున్నాయని మీరు విని ఉంటారు కదా! ఇవి మానవ నిర్మితమైన ఉపగ్రహాలు. ఇవి భూమిపై నుండే ప్రయోగింపబడినవి. ఇవి భూమి చుట్టూ చంద్రుని కంటే అతి దగ్గరగా పరిభ్రమిస్తుంటాయి.

భారతదేశం కూడా అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలను తయారు చేసి ప్రయోగించింది. భారతదేశం మొదటిసారిగా ప్రయోగించిన ఉపగ్రహం "ఆర్యభట్ట" పటం-21లో చూపబడింది.



పటం-21

INSAT, IRS, కల్పన-1, EDUSAT మొదలైనవి భారతదేశం ప్రయోగించిన మరికొన్ని ఉపగ్రహాలు. కృత్రిమ ఉపగ్రహాల వల్ల అనేక ప్రయోజనాలున్నాయి. వాతావరణ అధ్యయనానికి, రేడియో, టెలివిజన్ ప్రసారాలకు ఇవి ఉపయోగపడతాయి. అంతేగాక టెలికమ్యూనికేషన్, రిమోట్‌సెన్సింగ్ (నిర్ణీత దూరంలో ఉండి సమాచారాన్ని సేకరించడం) మరియు వైమానిక, సైనిక కార్యకలాపాలకు వీటిని వినియోగిస్తారు.

సౌరకుటుంబం గురించి ఇప్పటివరకు మనం తెలుసుకున్న వివరాలు మనకు గత 2-3 వందల సంవత్సరాల కాలం అనగా టెలిస్కోప్‌లు అభివృద్ధి పరచబడినకాలం నుండి మాత్రమే తెలుసు. కానీ మనపూర్వీకులు ఎన్నో వందల ఏళ్ల క్రితమే టెలిస్కోప్‌లు లేని కాలంలోనే గ్రహాలు, నక్షత్రాలు, భూమి గురించి అనేక విషయాలు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు?

మన విశ్వానికి సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని వారెలా పొందారో ఇప్పుడు కొంత తెలుసుకుందాం.

SCERT TELANGANA

భూమి గోళాకారంగా ఉందని మన పూర్వీకులు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు?

పూర్వ కాలంలో ప్రజలు భూమి బల్లపరుపుగా ఉందని భావించేవారు. ఎందుకనగా భూమి మనకు అలాగే కనిపిస్తుంది కాబట్టి. మరి భూమి బల్ల పరుపుగా ఉంటే సముద్రాలలోని నీరు ఎలా నిలిచి ఉంది? అవి భూమి నుండి పొర్లి బయటికి పోవా? అనే సందేహాలు కలిగి భూమి చుట్టూ ఒక అంచు ఉంటుందని ఊహించారు. తర్వాతి కాలంలో

1. చంద్రగహణ సమయంలో చంద్రునిపై పడే భూమి నీడను చూసి భూమి గుండ్రంగా ఉందని భావించారు. అంతేగాక గుండ్రంగా ఉన్న వస్తువుకు కూడా దీర్ఘవృత్తాకార నీడ, సరళరేఖ వంటి నీడ ఏర్పడే అవకాశమున్నా ప్రతి గ్రహణంలోనూ వృత్తాకార నీడే ఏర్పడడాన్ని వారు గమనించారు.
2. కొంతమంది నావికులు సముద్రంపై ప్రయాణిస్తూ ఎన్నో రోజుల ప్రయాణం తర్వాత తిరిగి వారు బయలుదేరిన ప్రదేశానికే చేరుకున్నారు.
3. సముద్రతీరాన నిలబడి చూసే వారికి సముద్రంలో సుదూరం నుండి తీరం చేరే ఓడల యొక్క పొగ మొదటగా కనబడటం, తర్వాత కొంతసేపటికి పొగగొట్టం కనబడటం మరికొంత సేపటికి ఓడపైభాగం తర్వాత ఓడ మొత్తం కనబడటం వంటి అంశాలు కూడా భూమి యొక్క ఆకారాన్ని అవగాహన చేసుకోవడంలో సహాయపడ్డాయి.
4. భూమిపైన వివిధ ప్రదేశాల నుండి చూసినపుడు ఆకాశంలో వేర్వేరు నక్షత్రాలు కనబడటం, మరియు ఆ నక్షత్రాల కదలికలు కూడా భూమి ఆకారాన్ని ఊహించడానికి తోడ్పడ్డాయి.

పైన తెలిపినటువంటి అనేక పరిశీలనలు, భూమిపై వివిధ ప్రాంతాలలో ఉన్న అనేకమంది వ్యక్తుల అనుభవాల సమాహారంగా భూమి గోళాకారంగా ఉందని ఊహించగలిగారు. 1969లో మానవుడు చంద్రునిపై అడుగిడి అక్కడి నుండి భూమిని పరిశీలించాక మన పూర్వీకుల ఊహ నిజమని నిర్ధారణ అయ్యింది.

భూమి తన అక్షం చుట్టూ తాను (తన చుట్టూ తాను) తిరుగుతుందని మన పూర్వీకులు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు ?

ప్రజలు అనాదిగా ఈ విశ్వానికంతటికీ భూమి కేంద్రంలో ఉందని, సూర్యుడు, చంద్రుడు, నక్షత్రాలు అన్నీ భూమి చుట్టూ తిరుగుతున్నాయని భావించేవారు. ఎందుకంటే మన చూపులకు అది అలాగే కనిపిస్తాయి కాబట్టి. మరి ఆకాశంలో ఉన్న ఇవన్నీ కింద పడిపోవడం లేదంటే అవి భూమి చుట్టూ ఆవరించి ఉన్న వివిధ పారదర్శక గోళాలపై అతకబడి ఉన్నాయని భావించారు. ఈ గోళాలన్నీ వాటి అక్షంపై తూర్పు నుండి పడమరకు తిరుగుతుండడం వల్లే సూర్యుడు, చంద్రుడు, నక్షత్రాలు భూమికి తూర్పు నుండి పడమర వైపుగా కదులుతున్నాయని భావించారు. అంతేగాక ఏ పారదర్శక గోళం పైననైతే సూర్యుడున్నాడో ఆ గోళం తూర్పు నుండి పడమరకు తిరగడమే గాక ఉత్తర దక్షిణ దిశలలో ఊగిసలాడుతుందని అందుకే ఉత్తరాయణం, దక్షిణాయణం ఏర్పడుతున్నాయని అనుకున్నారు.

అయితే ఆకాశంలో కనబడే నక్షత్రాలలో కొన్ని (నిజానికవి నక్షత్రాలు కావు, గ్రహాలు) మిగతా నక్షత్రాల వలే కాక ప్రత్యేక తరహాలో కదలడం వల్ల అవి వేర్వేరు పారదర్శక గోళాలపై ఉన్నాయని ఊహించారు. కాని వివిధ గోళాలతో ఈ విశ్వం యొక్క రూపాన్ని వివరించడంలో ఇబ్బందులు ఎదురయ్యాయి ఈ క్రమంలో ఈ విశ్వానికి కేంద్రంలో సూర్యుడున్నాడని మిగిలిన అంతరిక్ష వస్తువులన్నీ దానిచుట్టూ తిరుగుతున్నాయనే కొత్త ఆలోచనను కోపర్నికస్ తెలిపాడు. మరయితే పగలు, రాత్రి ఎలా ఏర్పడతాయి?

భూమిపై పగలు, రాత్రి ఏర్పడడం అనేది సూర్యుడు స్థిరంగా ఉండి, సూర్యునికి అభిముఖంగా భూమి తన చుట్టూ తాను తిరగడం వల్ల ఏర్పడుతుందని ఊహించారు.

ఈ విధంగా భూమి తనచుట్టూ తాను తిరుగుతుందనే అంశాన్ని మన పూర్వీకులు నిర్ధారించారు.

SCERT, TELANGANA

కీలక పదాలు

అంతరిక్ష వస్తువులు, ప్రాంతీయ మధ్యాహ్న సమయం (local noon), నీడ గడియారం/ సౌర గడియారం, ఉత్తరాయణం, దక్షిణాయణం, చంద్రకళలు, నక్షత్ర రాశి, గెలాక్సీ, ధృవనక్షత్రం, సౌర కుటుంబం, గ్రహాలు, ఉపగ్రహాలు, కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు, ఆస్టరాయిడ్లు, తోకచుక్కలు, ఉల్కలు, ఉల్కాపాతం.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- భూమిపై నిట్టనిలువుగా ఉన్న వస్తువుకు ఏర్పడే నీడలలో అతి తక్కువ పొడవు గల నీడ ఉత్తర-దక్షిణ దిశలలో ఏర్పడుతుంది.
- ప్రాంతీయ మధ్యాహ్నవేళలోనే వస్తువుకు అతి తక్కువ పొడవు గల నీడ ఏర్పడుతుంది.
- సూర్య చంద్రులకు ఆకాశంలో ఒక పూర్తి భ్రమణానికి పట్టే కాలాలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.
- చంద్రుని ఆకారంలో కలిగే మార్పును చంద్రకళలు అంటాం.
- అమావాస్య రోజు సూర్యుడు మరియు చంద్రుడు భూమికి ఒకే దిశలో ఉంటాయి.
- పౌర్ణమి రోజు సూర్యుడు మరియు చంద్రుడు భూమికి వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి.
- భూమిపై ఉన్నట్లుగా చంద్రునిపై వాతావరణం లేదు.
- ధృవనక్షత్రం భూమి యొక్క అక్షం దిశలో ఉన్నందున అది తిరుగుతున్నట్లు కనిపించదు.
- మన సౌరకుటుంబంలో 8 గ్రహాలున్నాయి.
- సౌరకుటుంబంలోని ఎనిమిది గ్రహాలలో భూమిపైన మాత్రమే జీవం ఉంది.
- అంగారకుడు, బృహస్పతి గ్రహాల కక్ష్యల మధ్య ఉండి, సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్న అంతరిక్ష వస్తువులు ఆస్టరాయిడ్లు.
- సూర్యుని సమీపిస్తున్న కొలదీ తోకచుక్క తోక పరిమాణం పెరుగుతుంది.
- అప్పుడప్పుడు భూవాతావరణంలోకి చొరబడే చిన్న వస్తువులు ఉల్కలు.
- భూమిని చేరే ఉల్కను ఉల్కాపాతం అంటాం.
- భారతదేశం ప్రయోగించిన మొదటి కృత్రిమ ఉపగ్రహం (భూమికి) ఆర్యభట్ట.
- కృత్రిమ ఉపగ్రహాల వలన వాతావరణ ముందుస్తు అధ్యయనం, రేడియో మరియు టి.వి. ప్రసారాలు, టెలికమ్యూనికేషన్, రిమోట్ సెన్సింగ్ మొదలైన ఉపయోగాలు కలవు.

GHDBR9

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకోండి

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. ధృవ నక్షత్రం కదలకుండా ఉన్నట్లు ఎందుకు కనబడుతుంది? (AS_1)
2. సౌరకుటుంబంలోని 8 గ్రహాలలోకి భూమి యొక్క ప్రత్యేకత ఏమిటి? (AS_1)

SCERT, TELANGANA

3. భూమి గోళాకారంగా ఉందని మన పూర్వీకులు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు? (AS_1)

4. భూమి తన అక్షం చుట్టూ తాను తిరుగుతుందని మన పూర్వీకులు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు. (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. మీరున్నచోట నుండి ధృవ నక్షత్రం చూడాలంటే ఏయే అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి? (AS_1)

2. మీరు ఇప్పుడున్న ప్రదేశంలో ఉత్తర-దక్షిణ దిక్కులను ఎలా కనుగొంటారు? (AS_3)

3. భూమి యొక్క దక్షిణార్ధ గోళంలో ఉన్నవారు ధృవ నక్షత్రాన్ని చూడగలరా? ఎందుకు?(AS_1)

4. చంద్రుని యొక్క వివిధ ఆకారాలను (చంద్రకళలను) గీసి వాటిని పౌర్ణమి నుండి అమావాస్య వరకు ఆకారాల క్రమంలో అమర్చండి. (AS_5)

5. ఆకాశంలో మీరు ఏయే గ్రహాలను చూశారు. ఎప్పుడు చూశారు? (AS_1)

6. కృత్రిమ ఉపగ్రహాల వలన మన నిత్య జీవితంలో ఏమేమి ఉపయోగాలున్నాయి?(AS_1)

7. పగలు-రాత్రులు ఎలా ఏర్పడతాయి?(AS_1)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. మన వద్ద గడియారం లేకున్నా పగటి వేళలో కొన్ని వస్తువుల నీడను బట్టి మనం సమయాన్ని చెప్పవచ్చు. మరి రాత్రివేళ సమయాన్ని ఎలా చెప్పగలమో మీ స్నేహితులతో చర్చించండి. (AS_2)

2. వివిధ అవసరాల కొరకు మనం భూమి చుట్టూ అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలను ప్రయోగించాం. వాటివల్ల వచ్చే రేడియేషన్ ప్రభావం జీవవైవిధ్యంపై ఎలా ఉంటుంది. (AS_7)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. భూమిపై నుండి చూసినపుడు చంద్రుడు, సూర్యుని పూర్తిగా ఆవరించినట్లయితే ...... ఏర్పడుతుంది. ( )

   ఎ) పాక్షిక సూర్యగ్రహణం　　బి) సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం

   సి) వలయాకార సూర్యగ్రహణం　　డి) మిశ్రమ సూర్యగ్రహణం

2. భూమికి దగ్గరగా ఉన్న గ్రహం ( )

   ఎ) బుధుడు　　బి) శుక్రుడు　　సి) గురుడు　　డి) శని

3. అన్ని గ్రహాల కెల్లా ప్రకాశవంతమైన గ్రహం. ( )

   ఎ) బుధుడు　　బి) గురుడు　　సి) శుక్రుడు　　డి) శని

SCERT, TELANGANA

4. భూమికి చంద్రుడు ఒక ( )

ఎ) సహజ ఉపగ్రహం   బి) కృత్రిమ ఉపగ్రహం

సి) తోకచుక్క   డి) ఆస్టరాయిడ్

5. భారతదేశం మొట్టమొదటిసారిగా ప్రయోగించిన ఉపగ్రహం ( )

ఎ) INSAT   బి) కల్పన - 1   సి) ఆర్యభట్ట   డి) EDUSAT

ప్రయోగాలు

1. మీ ఊరిలో "ప్రాంతీయ మధ్యాహ్న వేళ" సమయం కనుగొనే ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.
2. నీడ గడియాన్ని తయారు చేసి, తయారు చేసిన విధానంపై నివేదిక రాయండి.

ప్రాజెక్టు పనులు

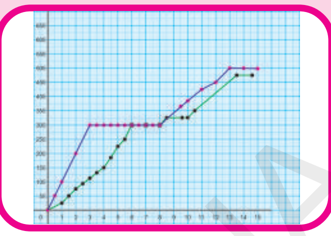
1. చంద్రయాన్-1 ఉపగ్రహం చంద్రునిపై ఏయే విషయాలు కనుగొందో వార్తా పత్రికలు, మ్యాగజైనులలో వెతికి సమాచారాన్ని సేకరించండి.
2. వార్తా పత్రికలు, అంతర్జాలం నుండి అంతరిక్ష వ్యర్థాలపై సమాచారాన్ని సేకరించండి. వాటివల్ల దుష్ప్రభావాలను వివరిస్తూ ఒక చార్టుని తయారు చేయండి.
3. ఈ రోజు పగలు - రాత్రుల నిడివి ఎంత? గడిచిన వారం రోజుల వార్తా పత్రికల సేకరించి పగలు, రాత్రుల నిడివి పరిశీలించి ఇపుడు ఎండాకాలం రాబోతుందో, శీతాకాలం రాబోతుందో తెలపండి.
4. చంద్రయాన్-2 గురించి సమాచారం సేకరించి నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం

12

చలనం యొక్క రేఖాచిత్రాలు



7వ తరగతిలో చలనం, చలనంలోని రకాలు, దూరం, వేగం, కాలంల మధ్య సంబంధం గురించి నేర్చుకున్నాం.

- చలనాన్ని రేఖాచిత్రాలద్వారా వివరించగలమా?

క్రిందినివ్వబడిన కొన్ని సందర్భాలను పరిశీలించండి.

మీరు ఎప్పుడైనా ఎడ్లబండి లేదా ఆటో లేదా బస్సు లేదా కారు లేదా రైలు ద్వారా ప్రయాణించారా? ఒకవేళ ప్రయాణించినట్లైతే మీ ప్రయాణ సందర్భాన్ని గుర్తు తెచ్చుకొని క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.

- నీవు నీ ప్రయాణాన్ని ఎక్కడి నుంచి మొదలు పెట్టి ఎక్కడివరకు సాగించావు?
- నీవు ప్రయాణించిన రెండు ప్రదేశాల మధ్య దూరమెంత?
- నీ ప్రయాణానికి పట్టిన కాలమెంత?
- నీవు ప్రయాణించిన వాహనం (రైలు, బస్సు, ఎడ్లబండి, ఆటో) ఒక గంటలో ప్రయాణించిన దూరమెంత?

ప్రమాణ కాలం (గంట/నిమిషం/సెకండ్) లో ఒక వస్తువు ప్రయాణించిన దూరాన్ని ఆ వస్తువు యొక్క సరాసరి వేగము అంటారు. దీనిని క్రింది విధంగా సూచించవచ్చు.

$$\text{సరాసరి వేగం} = \frac{\text{మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{మొత్తం ప్రయాణానికి పట్టిన కాలం}}$$

దూరాన్ని కిలోమీటర్లలోను, కాలాన్ని గంటలలోను కొలిచినప్పుడు వేగానికి ప్రమాణం కిలోమీటరు/గంట లేదా వేగానికి వేరే ప్రమాణాలు కూడా వాడవచ్చు.

- దూరాన్ని సెంటిమీటర్లలోను, కాలాన్ని సెకండ్లలోను కొలిస్తే వేగానికి ప్రమాణాలేమిటి?
- దూరాన్ని మీటర్లలోను, కాలాన్ని సెకండ్లలోను కొలిస్తే వేగానికి ప్రమాణాలేమిటి?
- రాజా 3గం॥లలో 15 కి.మీ. దూరం ప్రయాణిస్తే అతని సరాసరి వేగాన్ని సరియైన ప్రమాణాలతో తెలపండి?

గమనిక : ఏ భౌతికరాశినైనా (దూరం, వేగం కాలం, భారం, మొదలగునవి) ప్రమాణాలు లేకుండా తెలిపితే అర్థం ఉండదు. కాబట్టి ఏ భౌతిక రాశినైనా ఖచ్చితంగా ప్రమాణాలతో సూచించండి.

నీ ప్రయాణాన్ని వివరించడానికి చాలా విధానాలున్నాయి. ఈ అధ్యాయంలో చలనాన్ని వివరించడానికి రేఖాచిత్రాలు ఎలా వాడాలో తెలుసుకుందాం. అంతేగాక ఈ రేఖా చిత్రాల ద్వారా ఒక చలనాన్ని గురించి ఇంకేమైనా వివరాలు తెలుసుకోవచ్చేమో తెలుసుకుందాం.

కృత్యం - 1

స్వాతి తన ఇంటి నుండి పాఠశాలకు నడుచు కుంటూ వెళ్ళిందనుకుందాం. ఆమె ప్రయాణ వివరాలు కింది పట్టిక-1లో ఇవ్వబడ్డాయి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక -1

కాలం (నిమిషాలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
0-2 (మొదటి రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
2-4 (రెండవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
4-6 (మూడవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
6-8 (నాల్గవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
8-10 (ఐదవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
10-12(ఆరవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120

ప్రతి రెండు నిమిషాల వ్యవధిలో స్వాతి ఎంత దూరం ప్రయాణించిదనే విషయాన్ని పై దత్తాంశం తెలియజేస్తుంది. కాని నిర్ధిష్ట సమయానికి ఎంత దూరం ప్రయాణించిందనే విషయాన్ని ఈ దత్తాంశం తెలియజేయదు. ఉదాహరణకు 10 నిమిషాల వ్యవధి తరువాత స్వాతి తన ఇంటి నుండి ఎంత దూరంలో ఉన్నదనే విషయం మనకు తెలియదు. ఈ విషయం తెలవాలంటే, పై దత్తాంశాన్ని మరోవిధంగా తెలియజేయాల్సి ఉంటుంది. ఇదే దత్తాంశాన్ని క్రింది విధంగా తెలియజేశామనుకోండి. (పట్టిక -2)

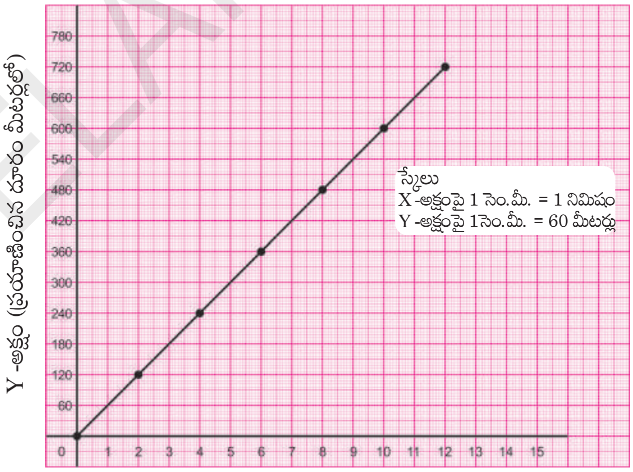
పట్టిక -2

ప్రయాణించిన కాలం (నిమిషాలలో)	మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
2	120
4	240
6	360
8	480
10	600
12	720

ఇప్పుడు పై దత్తాంశాన్ని ఉపయోగించి స్వాతి ప్రయాణానికి సంబంధించి, సమయం మరియు దూరంల మధ్య ఒక రేఖా చిత్రాన్ని గీద్దాం.

గణితంలో రేఖాచిత్రాలు ఎలా గీయాలో తెలుసుకున్నారు. ఈ రేఖా చిత్రాన్ని గీయడానికి X-అక్షంపై సమయాన్ని, Y-అక్షంపై దూరాన్ని తీసుకొని సరియైన స్కేలును సూచిస్తూ, గ్రాఫు గీయండి. స్కేలును గ్రాఫు కాగితం యొక్క కుడిచేతి వైపు మూలన వ్రాయండి.

పట్టిక-2లోని దత్తాంశం ప్రకారం, మొదటి బిందువు, X -అక్షంపై మొదటి 2 నిమిషాలు, Y-అక్షంపై ప్రయాణించిన దూరం (120 మీటర్లు) ను సూచిస్తుంది. ఇదేవిధంగా అన్ని బిందువులను గుర్తిస్తూ గ్రాఫులను గీయండి. ఈ బిందువులన్నింటిని ఒక స్కేలునుపయోగించి కలపండి.



గ్రాఫు -1

ఇలా ఏర్పడిన గ్రాఫు స్వాతి తన ఇంటి నుండి పాఠశాలకు చేసిన ప్రయాణాన్ని వివరిస్తుంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- కాలాన్ని X -అక్షంపైన, దూరాన్ని Y-అక్షంపైన ఎందుకు తీసుకుంటాం?

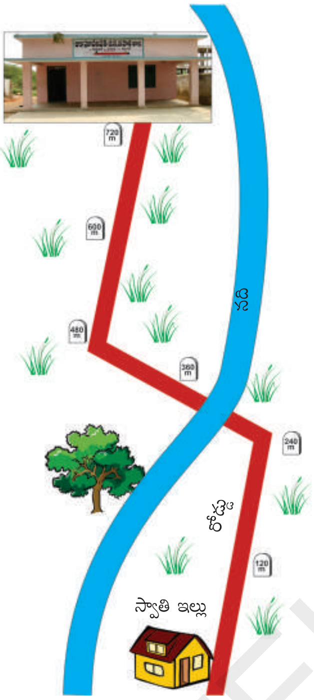
గ్రాఫు అనేది ఒక పటం కాదు

ఇప్పుడు మీరు గీచిన గ్రాఫు గాని, ఈ అధ్యాయంలో మీరు గీయబోయే గ్రాఫులు గాని కేవలం

SCERT TELANGANA

దూరం, కాలం ఆధారంగా గీయబడేవేగాని అవి ప్రయాణ మార్గాన్ని సూచించే పటాలు కాదు. కాబట్టి గ్రాఫు అనేది దారిని సూచించే పటమని భావించరాదు.

క్రింద నివ్వబడిన పటం (1) స్వాతి తన ఇంటి నుండి పాఠశాలకు ప్రయాణ మార్గాన్ని, గ్రాఫు (1) స్వాతి ప్రయాణ వివరాలను సూచిస్తుంది. ఈ గ్రాఫు –1, పటం–1 లను పోల్చి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.



పటం–1

- పై పటాన్ని చూసి, స్వాతి ఎంతకాలంలో ఇంటి నుండి పాఠశాలకు చేరుకున్నదో చెప్పగలరా?
- పై గ్రాఫును చూసి, స్వాతి ఇంటి నుండి పాఠశాలకు వెళ్ళేదారిలో ఎన్ని మలుపులు ఉన్నాయో, నది, రహదారిని ఎక్కడ దాటుతుందో చెప్పగలరా?

పై చర్చ, పటం ద్వారా గ్రహించగలిగే సమాచారం గ్రాఫు ద్వారా గ్రహించలేమని, అలాగే గ్రాఫులద్వారా గ్రహించగలిగే సమాచారం పటం ద్వారా పొందలేమని తెలియజేస్తుంది. అలాగే స్వాతి ఇంటి నుండి పాఠశాలకు ఎంత వేగంతో ప్రయాణించిందో కూడా గ్రాఫు మాత్రమే తెలియజేస్తుంది కాని పటం తెలియజేయలేదు.

- స్వాతి ప్రతి రెండు నిమిషాల వ్యవధిలో ఒకే దూరాన్ని అధిగమించిందా?

ఒక వస్తువు సమాన కాలవ్యవధులలో సమాన దూరాలను అధిగమించగలిగితే ఆ వస్తువు "సమ చలనంలో" ఉన్నదని అంటాము.

- సమచలనంలో ఉన్న వస్తువుకు దూరం కాలం గ్రాఫు ఎలా ఉంటుంది?

ఒక వస్తువు సమచలనంలో ఉన్నప్పుడు ఆ వస్తువు ప్రమాణ కాలంలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని ఆ వస్తువు యొక్క వేగం అంటాము.

- పై గ్రాఫు నుండి, ప్రతి రెండు నిమిషాల వ్యవధికి, స్వాతియొక్క వేగాన్ని లెక్కించండి.
- స్వాతి ప్రయాణము యొక్క సగటు వేగమెంతో లెక్కించి మీ నోటు పుస్తకంలో వ్రాయండి.
- స్వాతి తన మొత్తం ప్రయాణంలో ప్రతి రెండు నిమిషాల వ్యవధికి లెక్కించిన వేగం, సరాసరి వేగంతో సమానమేనా?

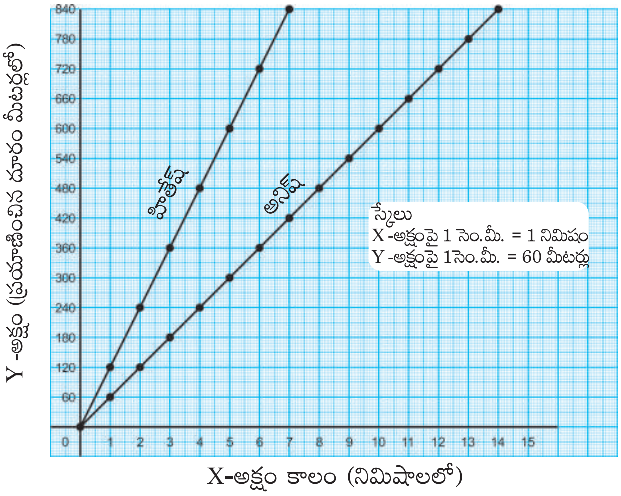
సమ చలనంలో ఉన్న వస్తువు యొక్క వేగం ఎల్లప్పుడు స్థిరం. ఈ సందర్భంలో ఆ వస్తువు యొక్క వేగం, సరాసరి వేగం రెండూ సమానమే.

కృత్యం – 2

వేరు వేరు సమవేగాలతో చలించే విభిన్న వస్తువుల చలనాన్ని సూచించే గ్రాఫు :

అనిష్ మరియు హితేష్‌లు వారి ఇంటి నుండి పాఠశాలకు ఎవరు ముందు వెళతారోనని ఒక పందెం వేసుకున్నారు. ఆ పందెంలో అనిష్ మరియు హితేష్ లు వేరు వేరు సమవేగాలతో పరిగెత్తారు.

క్రింద సూచించిన గ్రాఫు –2 వారి చలనాలకు సంబంధించిన సమాచారం తెలుపుతుంది.



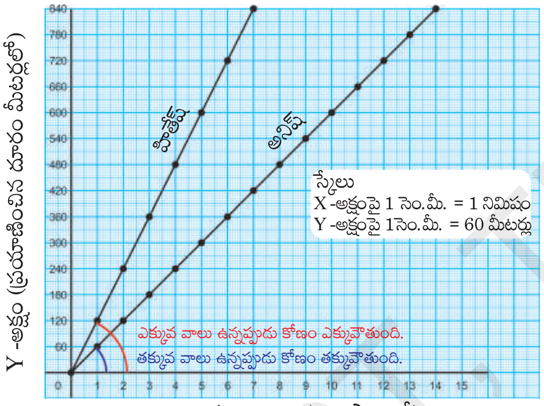
గ్రాఫు–2

SCERT, TELANGANA

- గ్రాఫును చూడడం ద్వారా ఎవరు వేగంగా పరిగెత్తగలిగారో తెలపగలరా?
- హితేష్ ఎంత సమయంలో ఇంటి నుండి పాఠశాలకు చేరి ఉంటాడో చెప్పగలరా?
- హితేష్ యొక్క సరాసరి వేగాన్ని లెక్కించండి.
- అనిష్ యొక్క సరాసరి వేగాన్ని లెక్కించండి.

ఒక గ్రాఫు యొక్క వాలుకు, వస్తువు వేగానికి మధ్యగల సంబంధం

సమ చలనంలో నున్న రెండు వస్తువులకు సంబంధించిన గ్రాఫులు ఉన్నప్పుడు వాటిని చూడడం ద్వారా ఏ వస్తువు వేగంగా చలించిందో సులభంగా చెప్పగలము. అనగా మనం ఆ రేఖలు X-అక్షంతో చేసే కోణం చూడడం ద్వారా వాటిలో దేని వేగం ఎక్కువో చెప్పగలము. ఈ కోణాల నుండి ఆ రేఖల యొక్క వాలులను మనం లెక్కించవచ్చు.



X-అక్షం కాలం (నిమిషాలలో)

గ్రాఫ్ – 3

- పైనున్న గ్రాఫ్–3ను చూసి అనిష్ మరియు హితేష్‌లకు సంబంధించిన గ్రాఫురేఖలలో దేని వాలు ఎక్కువో తెలపండి.
- అతనే ఎక్కువ వేగంతో పరిగెత్తాడని చెప్పగలరా?

సమ చలనంలో ఏ వస్తువు యొక్క గ్రాఫ్ అయినా, ఒక సరళరేఖను సూచిస్తుంది. ఆ వస్తువు వేగం ఎంత ఎక్కువైతే ఆ రేఖ యొక్క వాలు అంత ఎక్కువ ఉంటుంది. (గ్రాఫ్ –3 చూడండి). అనగా ఆ రేఖ X-అక్షంతో చేసే కోణం ఎక్కువౌతుంది. కాని ఆ విధమైన పోలికను చెప్పాలంటే ఆ రెండు గ్రాఫులు ఒకే స్కేలుకు గీయబడి ఉండాలి, అంతేగాని వేరు వేరు స్కేలులకు గీయబడిన గ్రాఫులకు ఇటువంటి పోలిక సాధ్యం కాదు.

కృత్యం – 3

నిశ్చల స్థితిలోనున్న వస్తువులకు సంబంధించిన గ్రాఫులు

భూమిక ప్రయాణానికి సంబంధించిన వివరాలు క్రింది పట్టిక – 3లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక –3

కాలం (నిమిషాలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
0-2	60
2-4	60
4-6	60
6-8	0
8-10	0
10-12	0
12-14	60
14-16	60

- పై పట్టిక చూడడం ద్వారా భూమిక తన ప్రయాణంలో ఎక్కడైనా విశ్రాంతి తీసుకొన్నదని చెప్పగలరా?
- ఎన్ని నిమిషాల తర్వాత భూమిక విశ్రాంతి తీసుకున్నది. ఎంతసేపు విశ్రాంతి తీసుకున్నది.
- ఆమె విశ్రాంతి తీసుకున్న విషయాన్ని గ్రాఫులో ఎలా చూపిస్తావు?

ఈ విషయాన్ని తెలుసుకోవడానికి భూమిక ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును గీద్దాము. ఇలా గీయడానికి ముందు, పట్టిక–3లోని దత్తాంశాన్ని క్రింది విధంగా పట్టిక–4లో పూరించాలి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక -4

కాలం (నిమిషాలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
2	60
4	120
6	-
8	-
10	-
12	-
14	-
16	-

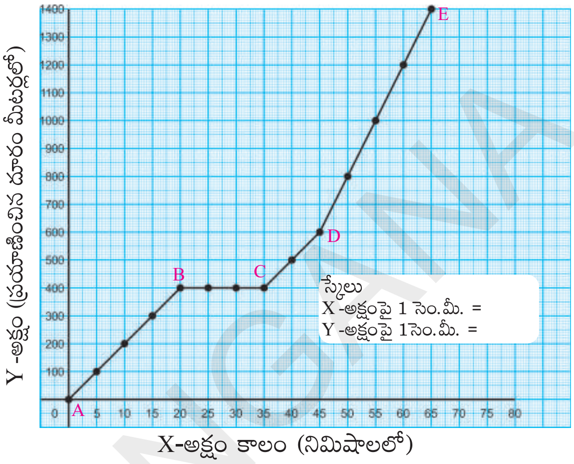
- పట్టిక-4 ను మీ నోటుపుస్తకంలో వ్రాసి పూరించండి.
- పై పట్టిక-4లోని దత్తాంశం ఆధారంగా భూమిక ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును గీయండి.
- మీరు గీసిన గ్రాఫు ఆధారంగా చేసుకొని, 8 నిమిషాల తర్వాత భూమిక ప్రయాణించిన దూరమెంతో కనుక్కోండి.
- 12 నిమిషముల తర్వాత ఆమె ఎంత దూరం ప్రయాణించింది?

8వ నిమిషం నుండి 12వ నిమిషం వరకు సమయం పెరిగినది కాని భూమిక ప్రయాణించిన దూరంలో ఎటువంటి మార్పులేదు.

ఒక వస్తువు ఒక ప్రదేశంలో విశ్రాంతిలో నున్నప్పుడు సమయం గడిచినా కాని ఆ వస్తువు ప్రయాణించిన దూరంలో మార్పు ఉండదు. ఈ సందర్భంలో (ఆ వస్తువు విశ్రాంతిలో నున్నంతసేపు) గ్రాఫు X-అక్షానికి సమాంతరంగా ఉంటుంది.

కృత్యం - 4

క్రింది గ్రాఫు-4లో సన ప్రయాణించిన దూరానికి సంబంధించిన వివరాలు ఇవ్వబడ్డాయి.



గ్రాఫ్ - 4

పై గ్రాఫు ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి.

- X-అక్షానికి స్కేలు ఎంత?
- Y-అక్షానికి స్కేలు ఎంత?
- సన ప్రయాణానికి సూచించిన గ్రాఫులో AB విభాగంలో ఆమె యొక్క సరాసరి వేగమెంత?
- సన ప్రయాణానికి సూచించిన గ్రాఫులో CD విభాగంలో ఆమె యొక్క సరాసరి వేగమెంత?
- సన యొక్క మొత్తం ప్రయాణానికి ఆమె యొక్క సరాసరి వేగాన్ని లెక్కించండి.
- ఎంత దూరం ప్రయాణించిన తరువాత సన విశ్రమించింది? ఎంతసేపు విశ్రమించింది?
- AB మరియు CD విభాగాలలో ఏ విభాగం యొక్క వాలు ఎక్కువ ఉన్నది?

కృత్యం - 5

అసమ చలనాన్ని సూచించే గ్రాఫులు

ఇప్పటి వరకు మనం సమచలనానికి సంబంధించిన గ్రాఫులను గురించి తెలుసుకున్నాము. ఇప్పుడు అసమ చలనానికి సంబంధించిన గ్రాఫులను గూర్చి తెలుసుకుందాము.

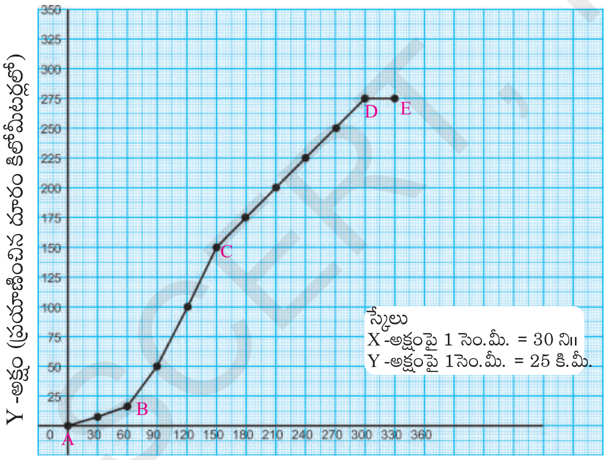
SCERT TELANGANA

ఉదాహరణకు ఒక రైలు ఒక స్టేషనుకు వచ్చే ముందు లేదా అది స్టేషనును విడిచి వెళ్ళేటప్పుడు దాని చలనాన్ని పరిశీలించండి.

- స్టేషను వదిలే ముందు రైలు చలనం సమచలనమేనా?
- ఆ రైలు స్టేషనులో ఆగడానికి ముందు దాని చలనంలో ఎటువంటి మార్పులను గమనించారు?

ఏదైనా వస్తువు యొక్క చలనంలో వేగం తగ్గడం గాని పెరగడం గాని జరిగితే ఆ వస్తువు అసమ చలనంలో ఉన్నది అని అంటాము.

అభిలాష్ ఖమ్మం నుండి సికిందరాబాద్‌కు రైలులో ప్రయాణం చేసి వచ్చాడనుకోండి. అతడు ప్రతి 30 ని॥ల కొకసారి తాను దాటిన విద్యుత్ స్థంభాలను లెక్కించడం ద్వారా ఎంత దూరం ప్రయాణించాడో అంచనాకు వచ్చి, ఆ వివరాలను గ్రాఫు ద్వారా నమోదు చేసుకున్నాడు. ఈ విధంగా రైలు ఖమ్మంలో బయలుదేరిన సమయం నుండి సికిందరాబాద్ చేరే వరకు దాని ప్రయాణానికి సంబంధించిన వివరాలను గ్రాఫు -5 సూచిస్తుంది.



X-అక్షం కాలం (నిమిషాలలో)

గ్రాఫ్ - 5

- పై గ్రాఫు ఆధారంగా చేసుకొని ఆ రైలు ప్రతి 30 ని॥ల వ్యవధిలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని కనుగొని ఆ వివరాలను పట్టిక-5లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక -5

కాలం (నిమిషాలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (కిలోమీటర్లలో)
0-30	2
30-60	10
60-90	32.5
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
300-330	250

- ఈ రైలు సమాన కాల వ్యవధులలో సమాన దూరాలు ప్రయాణించిందా?
- గ్రాఫులోని ఏ విభాగం, ఆ రైలు యొక్క చలనంలోని మార్పును (అసమ చలనాన్ని) సూచిస్తుంది.
- గ్రాఫులోని ఏ విభాగం, ఆ రైలు యొక్క సమ చలనాన్ని సూచిస్తుంది.
- రైలు యొక్క విశ్రాంత స్థితిని గ్రాఫులోని ఏ విభాగం సూచిస్తుంది?
- రైలు యొక్క సమచలనం మరియు అసమ చలనాలను సూచించే విభాగాలను గ్రాఫులో పరిశీలించండి. ఈ రెండు విభాగాల మధ్య ప్రధానమైన తేడాను మీరు ఏమి గమనించారు?

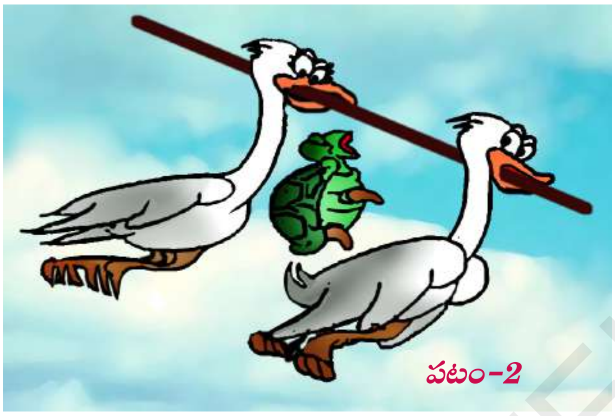
గ్రాఫులో సూచించబడిన వక్రరేఖ, ఆ రైలు యొక్క వేగం క్రమంగా మారుటను సూచిస్తుంది. రైలు ఖమ్మం స్టేషను విడిచిపెట్టే సమయంలో ఆ రైలు యొక్క వేగం క్రమంగా పెరుగుటను గ్రాఫులోని AB విభాగం సూచిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

కృత్యం - 6

తాబేలు - కొంగల కథలో తాబేలు చలనాన్ని సూచించే గ్రాఫు

తాబేలును కొంగలు ఎత్తుకొని వెళ్ళే కథను మీరు వినే వుంటారు. ఈ కథలో రెండు కొంగలు వాటి స్నేహితుడైన తాబేలును నదిని దాటించుటకై వాటి ముక్కుల మధ్యలో ఒక కర్రను ఉంచుకొని ఆ కర్రకు తాబేలును వేలాడదీసి నదీ మట్టానికి 180 మీటర్ల ఎత్తులో ఎగురుతూ ఉంటాయి.


పటం-2

అంత ఎత్తులో ఎగురుతున్న తాబేలు క్రిందనున్న సుందరమైన దృశ్యానికి సమ్మోహితుడై ఆ ఆనందాన్ని "వావ్" అని ప్రదర్శిస్తాడు. ఆ తర్వాత ఏమి జరిగి ఉంటుందో మీరు ఊహించగలరు. ఈ క్రమంలో క్రిందికి పడిపోతున్న తాబేలు యొక్క చలనాన్ని క్రింది పట్టిక-6 ద్వారా చూపించబడినది.

పట్టిక -6

కాలం (సెకండ్లలో)	తాబేలు ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
1	5
2	20
3	45
4	80
5	125
6	180

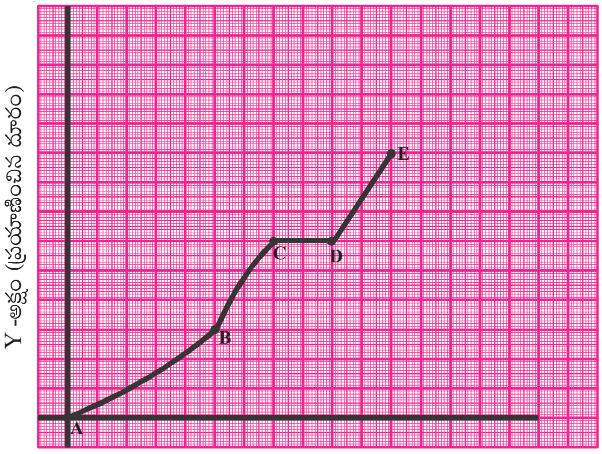
- తాబేలు క్రిందికి పడిపోయే చలనాన్ని సూచించే గ్రాఫును గీయండి.
- ఈగ్రాఫు ఎలా ఉంది? ఆ గ్రాఫు యొక్క ఆకారం ఏమిటి?
- ఈ గ్రాఫు ఆధారంగా తాబేలు యొక్క చలనం సమ చలనమా, అసమ చలనమా చెప్పగలవా?
- 180 మీటర్ల ఎత్తు నుండి తాబేలు ఎంత సేపటికి నదిలో పడిపోయింది?
- తాబేలు క్రిందికి పడిపోయేటపుడు దాని సరాసరి వేగమెంత?

కృత్యం - 7

సైకిల్ తొక్కుతున్న అనిత

మీరు ఒక సైకిలు తొక్కుతున్నారనుకోండి. ఎటువంటి గుంటలు, ఎత్తుపల్లాలు లేని రోడ్డుపై సమ చలనంతో సైకిలు తొక్కడంలో ఎటువంటి ఇబ్బంది ఉండదు. కాని ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై అతి తక్కువ వేగంతో తొక్కడం, అదే ఏటవాలుగా క్రిందికి ఉన్న రోడ్డుపై ఎక్కువ వేగంతో సైకిల్ తొక్కడం గమనించే ఉంటారు.

పటం-3



గ్రాఫ్ - 6

SCERT TELANGANA

గ్రాఫు-6 అనిత సైకిల్ తొక్కిన చలనాన్ని గురించి తెలుపుతుంది.

ఈగ్రాఫును చూసి క్రిందివాక్యాలలో ఏది నిజమో తెలపండి.

ఎ. అనిత ఏటవాలుగా కిందికి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిలు తొక్కి ఆ తరువాత ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిలు తొక్కి ఆ తరువాత కొంతసేపు విశ్రాంతి తీసుకొని తదుపరి సమతలంగా ఉన్న రోడ్డుపై సైకిలు తొక్కింది.

బి. ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై నిరంతరంగా అనిత సైకిలు తొక్కుతూ ఉన్నది.

సి. అనిత ముందుగా ఏటవాలుగా క్రిందికున్న రోడ్డుపై, తరువాత సమతలంగాన్ను రోడ్డుపై, ఆ తరువాత ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిల్ తొక్కి తదుపరి విశ్రాంతి తీసుకున్నది.

డి. అనిత ముందుగా ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిలు తొక్కి, అలసటవల్ల కొంతసేపు విశ్రాంతి తీసుకున్నది. ఆ తరువాత సమతలంగా ఉన్న రోడ్డుపై సైకిల్ తొక్కి చివరగా ఏటవాలుగా క్రిందికి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిల్ తొక్కింది.

కృత్యం - 8

అజయ్ తన ఊరినుండి బయలుదేరి 4కి.మీ/గంట వేగంతో నడవడం మొదలు పెట్టాడు. అలా రెండు గంటలు నడిచిన తరువాత అలసటతో ఒక చెట్టు నీడలో సేద తీరాడు. ఒక గంట తరువాత అతడు 3కి.మీ./గంట వేగంతో మళ్ళీ నడవడం మొదలు పెట్టాడు అలా రెండు గంటలు నడిచిన తరువాత దారిలో అతని స్నేహితుడు రాజేష్ కలిసాడు. వారిద్దరూ కలిసి ఒక చెట్టునీడలో గంటన్నర సేపు మాట్లాడుతూ కూర్చున్నారు. తరువాత రాజేష్ తన సైకిల్‌పై అజయ్‌ను ఎక్కించుకొని 10 కి.మీ/గంట వేగంతో గంటన్నర సేపు సైకిల్ తొక్కి పట్టణానికి చేరుకున్నారు.

ఇప్పుడు అజయ్ ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫు గీయడానికి సోపానాల క్రమాన్ని పరిశీలిద్దాం.

మొదటగా అజయ్ వివిధ కాల వ్యవధులలో ప్రయాణించిన దూరానికి సంబంధించిన వివరాలతో ఒక పట్టికను తయారు చేద్దాం. అనగా మొదటి రెండుగంటలలో అతను 4కి.మీ./ గంట వేగంతో నడిచాడు. కాబట్టి అతను నడిచిన దూరం $(2 \times 4 = 8)$ 8 కి.మీ. ఇదే విధంగా మిగిలిన కాలవ్యవధులలో ప్రయాణించిన దూరాలను గమనిస్తే.

1. అజయ్ ఒక గంటసేపు చెట్టునీడలో సేద తీరాడు. కాబట్టి ఆ సమయంలో అతను ప్రయాణించిన దూరం .... కి.మీ.
2. తరువాతి రెండు గంటలలో అతను 3కి.మీ/గంట వేగంతో నడిచాడు. కాబట్టి ఈ సమయంలో అతను ప్రయాణించిన దూరం........ కి.మీ.
3. ఆ తరువాత గంటన్నర సేపు స్నేహితుడు రాజేష్‌తో కలిసి చెట్టు నీడలో సేదతీరి కబుర్లాడుకున్నారు. కావున ఈ సమయంలో అజయ్ ప్రయాణించిన దూరం....... కి.మీ.
4. చివరగా తరువాతి గంటన్నరసేపు అతని స్నేహితుని సైకిలుపై 10 కి.మీ./గంట వేగంతో ప్రయాణించి పట్టణానికి చేరుకున్నాడు. కాబట్టి ఈ సమయంలో అజయ్ ప్రయాణించిన దూరం ..... కి.మీ.

ఈ సమాచారాన్ని పట్టిక-7లో రాయండి.

పట్టిక -7

సమయం (గంటలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (కిలోమీటర్లలో)
2	8
1	____
2	____
1.5 (1గం. 30 ని.)	____
1.5 (1గం. 30 ని.)	____

ఈ పట్టిక ఆధారంగా మొత్తం కాలం, మొత్తం దూరాలకు పట్టికను (పట్టిక-8) తయారు చేయండి.

పట్టిక -8

సమయం (గంటలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (కిలోమీటర్లలో)
0	____
2	____
3	____
5	____
6.5 (6గం.లు 30 ని.)	____
8	____

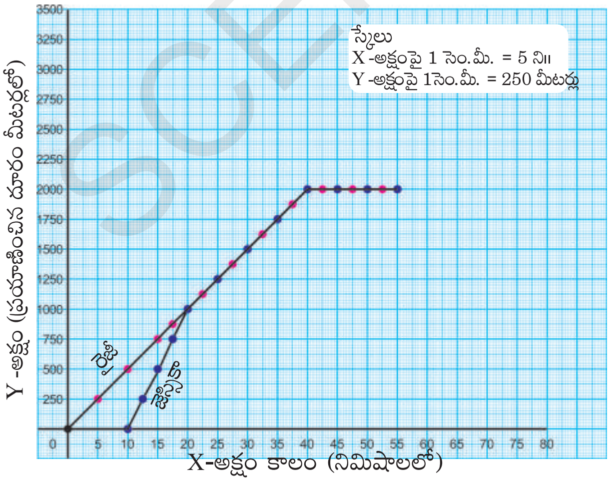
SCERT TELANGANA

పైపట్టిక ఆధారంగా అజయ్ ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును గీయండి. ఈ గ్రాఫు ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.

- ఎన్ని కిలోమీటర్ల దూరం నడిచిన తరువాత అజయ్ తన స్నేహితుడు రాజేష్‌ను కలుసు కున్నాడు.
- అజయ్ తన గ్రామం నుండి పట్టణానికి చేరు కోవడానికి ఎంత సమయం పట్టింది?
- మొదటి 5 గంటల కాలంలో అజయ్ యొక్క సరాసరి వేగమెంత?
- అజయ్ యొక్క గ్రామానికి అతడు చేరుకున్న పట్టణానికి మధ్యదూరమెంత?
- ఈ గ్రాఫులో అత్యధిక వాలు ఏ విభాగంలో ఉన్నది?

కృత్యం – 9

పాఠశాల వదిలిన తరువాత రైజీ మరియు జెస్సికాలు కలిసి మిఠాయి దుకాణానికి వెళదామని అనుకున్నారు. వారు బయలుదేరే సమయానికి, ఉపాధ్యాయురాలు జెస్సికాను పిలిచింది. కావున రైజీ ఒంటరిగా బయలుదేరింది. కొంతసేపటి తరువాత జెస్సికా పరుగెత్తుకుంటూ వచ్చి రైజీను కలిసింది. తరువాత వీరిద్దరూ కలిసి మిఠాయి దుకాణానికి వెళ్ళి మిఠాయిలు కొనుక్కొని తిన్నారు. వీరిద్దరి ప్రయాణానికి సంబంధించిన వివరాలను గ్రాఫు–7ద్వారా చూపించడం జరిగింది. వీరిద్దరి ప్రయాణాలను సూచించే రేఖలను వేరు వేరు రంగుల ద్వారా సూచించడం జరిగింది.



గ్రాఫ్ – 7

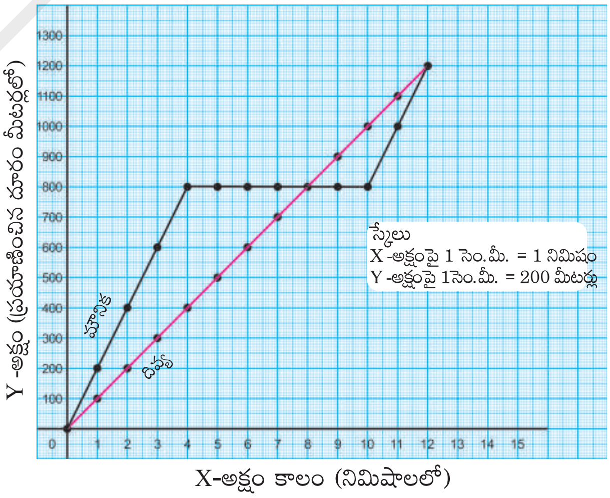
పై గ్రాఫును చూసి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.

- నిమిషానికి రైజీ వేగమెంత?
- ఉపాధ్యాయురాలు జెస్సికాను ఎంతసేపు ఆపారు?
- రైజీను కలవడానికి జెస్సికా ఎంతసేపు పరుగెత్తాల్సి వచ్చింది?
- పరుగెత్తేటప్పుడు జెస్సికా వేగం నిమిషానికి ఎంత?
- పాఠశాల నుండి ఎంత దూరంలో జెస్సికా, రైజీని కలవగలిగింది?
- వారిద్దరి మొత్తం ప్రయాణ దూరమెంత?
- వారిద్దరూ కలిసి ఎంత కాలం నడిచారు?

కృత్యం – 10

మెదడుకు మేత

పాఠశాల వదిలిన తరువాత మౌనిక, దివ్య వారి వారి ఇండ్లకు బయలుదేరారు. మౌనిక ఇల్లు పాఠశాలకు తూర్పు వైపున, దివ్య ఇల్లు పాఠశాలకు పడమర వైపున ఉన్నాయి. వారు వారి ఇండ్లకు చేరుకునే ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును క్రింద సూచించారు. ఈ గ్రాఫును చూసి క్రింద నివ్వబడిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.



గ్రాఫ్ – 8

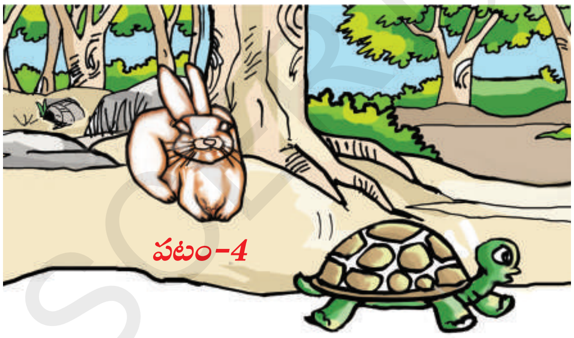
- తన ప్రయాణాన్ని మౌనిక సమచలనంతో సాగించిందా?
- మౌనిక ఇల్లు పాఠశాల నుండి ఎంత దూరంలో ఉన్నది.
- పాఠశాల నుండి దివ్య ఇల్లు ఎంత దూరంలో ఉన్నది?
- పాఠశాల నుండి ఇంటికి చేరుకోవడానికి మౌనిక ఎంత సమయం తీసుకున్నది.

- పాఠశాల నుండి ఇంటికి చేరుకోవడానికి దివ్య ఎంత సమయం తీసుకున్నది.
- దివ్య తన దారిలో ఎక్కడైనా ఆగిందా? ఒకవేళ ఆగితే ఎంతసేపు ఆగింది?
- దివ్య యొక్క మొత్తం ప్రయాణంలో ఆమె సరాసరి వేగమెంత?
- మౌనిక తన దారిలో ఎక్కడైనా ఆగిందా? ఒకవేళ ఆగితే ఎంతసేపు ఆగింది?
- మౌనిక యొక్క మొత్తం ప్రయాణంలో ఆమె యొక్క సరాసరి వేగమెంత?

కృత్యం - 11

ఒక కథను గ్రాఫుగా చూపుట

ఇది చాలా పాతకథ. ఇదివరకు చాలాసార్లు మీరు వినే ఉంటారు. ఇది ఒక కుందేలు, తాబేలుల మధ్య పరుగు పందేనికి సంబంధించినది. ఒకానొక సమయంలో ఒక కుందేలు, తాబేలు పరుగు పందెం పెట్టుకుంటాయి. వెంటనే కుందేలు వేగంగా పరుగెత్తడం మొదలు పెడుతుంది. కాని తాబేలు చిన్నగా నడుస్తూ ఉంటుంది. ఇలా వేగంగా పరుగెత్తిన కుందేలు, ఒక చెట్టు కింద విశ్రాంతి కోసమై ఆగి నిద్రలోకి జారుకుంటుంది. కాని స్థిరంగా నడుస్తూ వస్తున్న తాబేలు మాత్రం ఏ మాత్రం అలసట లేకుండా తన ప్రయాణాన్ని కొనసాగిస్తుంది.



పటం-4

కొంతసేపటి తరువాత మేలుకొన్న కుందేలు వేగంగా పరిగెత్తి చివరి స్థానానికి చేరుకున్నది. కాని అక్కడికి చేరుకుని అవాక్కవడం దాని వంతయింది. కారణం అప్పటికే తాబేలు అక్కడికి చేరుకుని ఉన్నది. తద్వారా తాబేలు పందెం నెగ్గినట్లయింది.

ఈ కథ ఆధారంగా చేసుకొని కుందేలు, తాబేలు మధ్య జరిగిన పందేనికి ఒక గ్రాఫును గీయండి.

కీలక పదాలు

చలనము, వేగము, సమచలనము, అసమ చలనము, సరాసరి వేగము, వాలు

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- సరాసరి వేగం = $\dfrac{\text{మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{మొత్తం ప్రయాణానికి పట్టిన కాలం}}$
- ఒక వస్తువు నిర్దిష్ట కాలవ్యవధులలో సమాన దూరాలు ప్రయాణిస్తూ ఉంటే ఆ వస్తువు చలనాన్ని సమచలనం అంటాం.
- వివిధ రకాల చలనాలను కాలం-దూరం, గ్రాఫ్‌ల ద్వారా సూచించవచ్చు.
- సమచలనంలో ఉన్న వస్తువుకు కాలం-దూరం గ్రాఫ్ రేఖ ఒకసరళరేఖ.
- గ్రాఫ్ రేఖ X-అక్షంతో చేసేకోణం పెరిగేకొలది గ్రాఫ్ యొక్క వాలు పెరుగును.
- చలనంలో వడి తగ్గుతూ లేదా పెరుగుతుంటే ఆ చలనాన్ని అసమచలనం అంటారు.
- అసమచలనాన్ని సూచించే గ్రాఫ్ సరళరేఖగా ఉండదు. అది ఒక వక్రంవలె ఉంటుంది.
- కాలం-దూరం గ్రాఫ్ రేఖ యొక్క వాలు నిర్దిష్ట కాలంలో ఆ వస్తువు యొక్క వేగాన్ని తెలియజేస్తుంది.
- ఒక వస్తువు నిశ్చలస్థితిలో ఉన్నప్పుడు సమయం గడుస్తున్నా అది ప్రయాణించిన దూరంలో మార్పు ఉండదు. ఈస్థితిలో ఆ వస్తువుయొక్క కాలం - దూరం గ్రాఫ్ రేఖ X-అక్షానికి సమాంతరంగా ఉండును.

అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరుచుకోండి

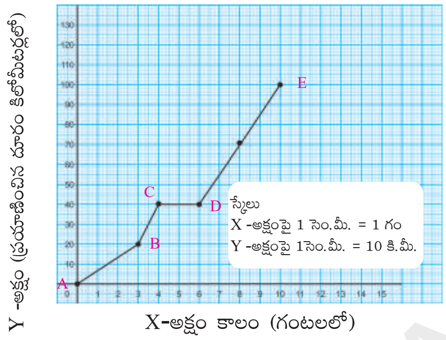
I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. గ్రాఫు - 9ని పరిశీలించండి. (AS_4)

GHM7SH

SCERT, TELANGANA

ఈ గ్రాఫులోని ఏ విభాగం ఎక్కువ వాలును కలిగియున్నది. ఈవిభాగంలో వేగం గురించి నీవు ఏమి చెప్పగలవు? ఈ గ్రాఫులోని CD విభాగంలో వేగం గురించి నీవు ఏమి చెప్పగలవు?



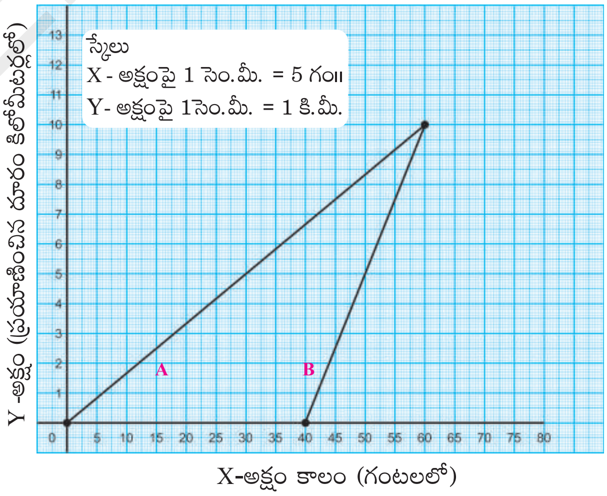
గ్రాఫ్ – 9

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. నిఖిత ఇంటికి 32 కి.మీ.దూరంలో ఒక నది ఉన్నది. దారిలో ఒక చిన్న గుట్ట ఉన్నది. ఒక రోజు నిఖిత సైకిలుపై నదికి వెళదామని బయలుదేరింది. సైకిలును 5 కి.మీ/గం వేగంతో తొక్కుతూ బయలుదేరిన 2 గం॥ తరువాత గుట్టను చేరుకున్నది. అనంతరం ఆ గుట్టను ఎక్కలేక సైకిలును తోసుకుంటూ ఒక గంటపాటు 3 కి.మీ/గంట వేగంతో వెళ్ళి గుట్టపై భాగానికి చేరుకున్నది. అక్కడి నుండి రోడ్డంతా ఏటవాలుగా క్రిందికి ఉండడంవల్ల 18 కి.మీ/గంట వేగంతో సైకిల్ తొక్కుకుంటూ గుట్ట అడుగు భాగానికి అరగంటలో చేరుకున్నది. తరువాత ఒక చెట్టుకింద అరగంట సేపు విశ్రాంతి తీసుకున్నది. అనంతరం గంటకు 5 కి.మీ/గంట వేగంతో సైకిల్ తొక్కుకుంటూ వెళ్ళి 2 గంటలలో నదిని చేరుకున్నది.

   ఈ సమాచారం ఆధారంగా నిఖిత ఇంటినుండి నదిని చేరుకోవడానికి జరిపిన ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును గీయండి.(AS_4)

2. సునీత మరియు ఆమె తమ్ముడు భరత్ ఒకే పాఠశాలలో చదువుతున్నారు. సునీత నడుచుకుంటూ, భరత్ సైకిల్ పైన పాఠశాలకు వెళతారు. కాబట్టి సునీత, భరత్ కంటే 40 నిమిషాలు ముందుగా ఇంటి నుండి బయలుదేరి పాఠశాలకు సమయానికి చేరుకుంటుంది. ప్రక్కనున్న గ్రాఫు (10) వారు ఇంటి నుండి పాఠశాలకు వెళ్ళే ప్రయాణాన్ని సూచిస్తుంది. ఈగ్రాఫును పరిశీలించి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. (AS_4)



గ్రాఫ్ – 10

   A) సునీత ప్రయాణాన్ని సూచించే రేఖ ఏది?

   B) ఎక్కువ వాలు కలిగిన రేఖ ఏది? ఆ రేఖ ఎవరి ప్రయాణాన్ని సూచిస్తుంది.

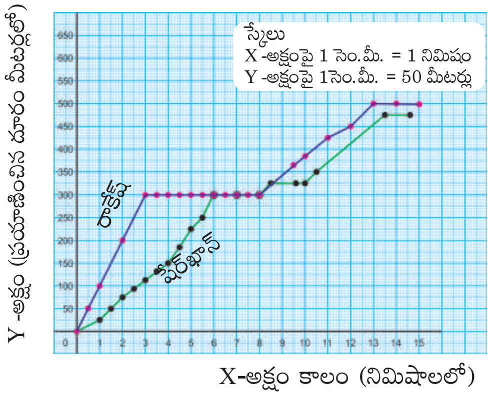
   C) ఎవరి వేగం ఎక్కువ?

   D) సునీత 3 గంటలలో పాఠశాలను చేరుకోవాలంటే ఆమె ఎంత వేగంతో నడవాలి?

SCERT TELANGANA

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. క్రిందనివ్వబడిన గ్రాఫు (11) రాకేష్ మరియు షేర్‌ఖాన్‌ల ప్రయాణాన్ని సూచిస్తుంది. ఈ గ్రాఫు ఆధారంగా వారి ప్రయాణానికి సంబంధించిన కథను వ్రాయండి. (AS_4)



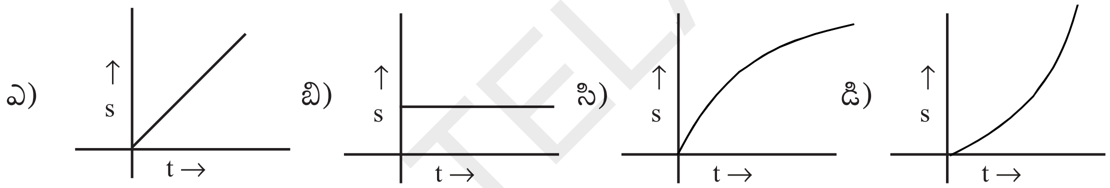
గ్రాఫ్ - 11

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. కాలం దూరం గ్రాఫ్ యొక్క వాలు దేనిని తెలియజేస్తుంది. [ ]

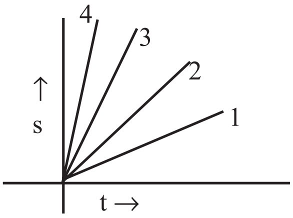
   ఎ) స్థానభ్రంశం బి) వడి సి) వేగం డి) త్వరణం

2. కింది వాటిలో సమవడి లేదా సమచలనాన్ని సూచించే దూరం కాలం గ్రాఫ్ [ ]



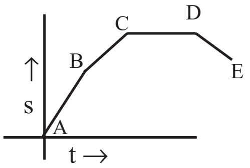
3. ఇవ్వబడిన దూరం-కాలం గ్రాఫ్‌లో 1, 2, 3, 4 వాహనాలలో గరిష్ట వడి గలది

   ఎ) 2 బి) 3 సి) 1 డి) 4 [ ]



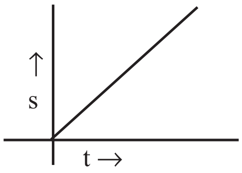
4. ఇచ్చిన దూరం – కాలం గ్రాఫ్‌లో ఒక ఎడ్ల బండి ప్రయాణాన్ని చూపడం జరిగింది. ఏ సందర్భంలో ఎడ్ల బండి నిశ్చల స్థితిలో ఉంది? [ ]

   ఎ) AB బి) DE సి) BC డి) CD



5. ఇవ్వబడిన గ్రాఫ్‌లో కాలంతోపాటు వస్తువు వడి [ ]

   ఎ) పెరుగుతుంది బి) తగ్గుతుంది సి) మారదు డి) చెప్పలేము



SCERT, TELANGANA