

3. నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం

రెహమాన్ మీకు తెలియునా ? అతను 8వ తరగతి చదువు తున్నాడు. అతను పారశాలకు సైకిలు మీద వెళతాడు. అతని తండ్రి కార్బూలయమునకు కారులో వెళతారు. అతని సపోరాదరుడు కళాశాలకు బస్సులో వెళతారు. రెహమాన్ కుటుంబములో, వాయుపొయ్యనుపయోగించి ఆహారమును వండెదరు.

పై కృత్యములో రాము కుటుంబములోని వ్యక్తులు వంట చేయుటకు మరియు వివిధ రవాణా సాధనాలకు (వాహనాలకు) ఏ ఇంధనాలను ఉపయోగించారు? కార్బు మరియు బస్సులలో పెట్రోలు మరియు డీసెల్సు మరియు వంట చేయుటకు LPG (ద్రవీకరించబడిన పెట్రోలియం వాయువు)ను ఉపయోగించుచున్నారు.

కృత్యము 3.1	నేను చేస్తాను
(i) మానవశక్తిని (ii) ఇంధనాన్ని వినియోగించే వాహనములను వేరుపరచి పట్టికలో ప్రాస్తాను.	
	
	
	
	
	

మానవశక్తి	ఇంధనము

ఇంధనములు

గాలిలో మండి ఉష్ణశక్తిని వెలువరించే పద్ధతిలను ఇంధనములు అంటారు.

శిలాజ ఇంధనములు

భూమి నుండి నిష్టర్షించబడి మరియు ఇంధనములుగా కూడా ఉపయోగపడే సహజముగా లభ్యమయ్యే పద్ధతిలను శిలాజ ఇంధనములు అంటారు.

నేలబొగ్గు, ముడి నూనె మరియు సహజ వాయువు అన్నింటిని శిలాజ ఇంధనములు అంటారు.

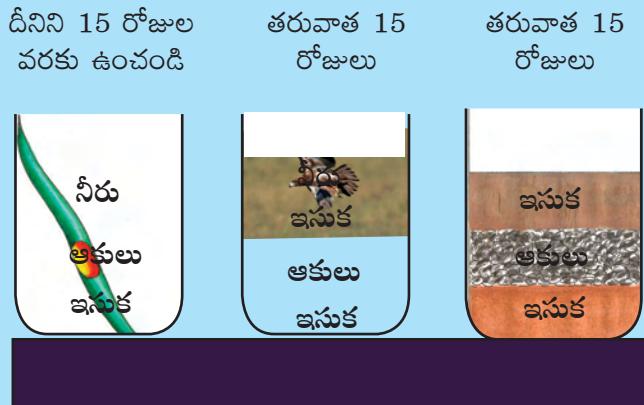
ఒక్క నేలబొగ్గు

కృత్యము 3.2

నాకు కావలసినవి: గాజు బీకరు, ఇసుక, నీరు, ఆకులు, ఫెర్న్ మొక్క ముక్కలు.

ప్రయోగ విధానము:

- ◆ నేను ఒక గాజు బీకరును తీసుకొంటిని. మరియు దాని అడుగు భాగము నుండి 2 అంగుళాల ఎత్తు వరకు ఇసుకతో నింపితిని. తర్వాత కొంత నీటిని పోసి కొన్ని ఆకులను, పుల్లలను మరియు ఫెర్న్ మొక్క ముక్కలను ఇసుకపై వేసితిని. దానిని రెండు వారములు అట్లే ఉంచితిని.
- ◆ రంగు మార్పులను గుర్తించితిని.
- ◆ మొక్కల పొరపై 2 అంగుళముల ఎత్తు వరకు కొద్ది కొద్దిగా మట్టిని వేసితిని.
- ◆ రెండు వారములు ఆగిన తరువాత నీటిని తొలగించితిని. మరలా రెండు వారములు ఎండబెట్టితిని. రెండు ఇసుక పొరల మధ్య శిలాజ ముద్రణలను నేను గమనించితిని.



3.1. నేలబొగ్గ :

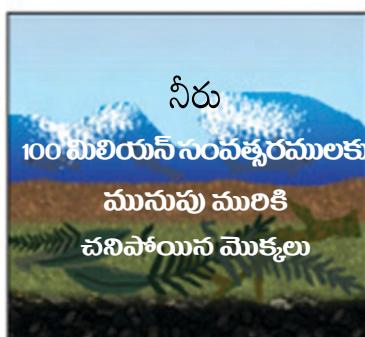
నేలబొగ్గ లభ్యముగుట

భారతదేశములో 1774 వ సంవత్సరములో బొగ్గ గనులు ప్రారంభించబడినవి. నేలబొగ్గను ఉత్పత్తి చేసే ప్రపంచ దేశములలో భారతదేశము 3వ స్థానమును ఆక్రమిస్తున్నది. ప్రపంచములో 2/3వ వంతు బొగ్గ నిల్వలు అమెరికా మరియు చైనీలో గలవు.

మూడు వందల యూబై మిలియన్ సంవత్సరములకు మనుషు, కొన్ని మొక్కలు పెద్ద

ఫెర్న్ మరియు మాన్ మొక్కలుగా పెరిగి యుండెను. ఈ మొక్కలు భూమి అడుగు భాగములో పూడ్చబడి వేడిమి మరియు పీడనము వలన శిలాజములుగా మార్పిడి చెంది వుండెను. విచ్చిన్నము చెందు చుండిన ఈ మొక్కలు అదమబడి బొగ్గగా తయారయ్యాను.

నేలబొగ్గలో ప్రధానముగా కర్బనం ఉండుట వలన, చనిపోయిన మొక్కల నుండి నిధానంగా నేలబొగ్గ ఏర్పడుటను కర్బనీకరణం (Carbonisation) అని అంటారు.



మీకు తెలుసా

- సముద్రంచే అవరించబడిన చిత్తడి/బురద నేలల్లో నేలబొగ్గు తయారయినపుడు అది అధిక గంధక శాతాన్ని కలిగి యుంటుంది.
- ప్రాదోకార్బన్ ను ఆక్సిజన్ తో కలిపి మండించుటను దహన చర్య అని అంటారు. మండించినపుడు, ఇంధనపు అణువులు విడగొట్టబడి ఉష్ణశక్తిని ఇస్తాయి.

4. అంత్రమైట్ బొగ్గు: దీనిని కలన లేక గట్టిబొగ్గు అని కూడా అంటారు. ఇది బొగ్గులన్నింటికంటే నాణ్యత గలది. దీనియందు 87-97% కార్బన్ ఉంటుంది. ఇది ఎక్కువ ఉష్ణశక్తిని ఇస్తుంది.



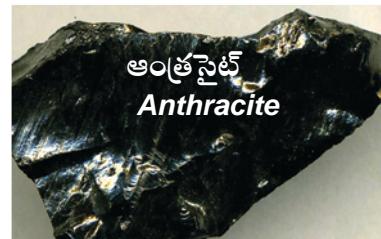
నేలబొగ్గు సంఘటనము

నేలబొగ్గు ఒక సహజ నల్లని ఖనిజము. దీని యందు కార్బన్ స్వచ్ఛాస్థితిలోను మరియు సంయోగరూపంలోను ఉంటుంది. సంయోగ రూపంలో కార్బన్ తో బాటు ప్రాదోజన్, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్ మరియు గంధకము ఉంటాయి.

3.1.1 నేలబొగ్గు రకాలు

నేలబొగ్గులోని కార్బన్ శాతాన్ని అనుసరించి, ఈ క్రింది రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును.

1. పీట్(Peat): ఇది వెండటి ఫంట్టంలో లభించును. ఇది చాలా తక్కువ నాణ్యత గల రకము. దీనియందు 10 - 15% కార్బన్ ఉంటుంది. కాల్చినమడు, ఎక్కువ పొగ వెలువడుతుంది.



2. లిగ్నిట్(Lignite): ఇది గోధుమ రంగులో ఉంటుంది. దీనియందు 25-33% కార్బన్ ఉంటుంది. కాల్చినపుడు ఇది కూడా పీటవలెనే ఎక్కువ పొగను వెలువరిస్తుంది. ఇది విద్యుత్థక్తిని ఉత్పత్తిచేయుటకు ఉపయోగపడుతుంది.

3. బిట్యూమినెస్ బొగ్గు: దీనిని మెత్తని బొగ్గు అని కూడా అంటారు. దీనియందు 45-86% కార్బన్ ఉంటుంది. ఇది గృహ ఇంధనముగాను మరియు పారిశ్రామిక ఇంధనముగాను ఉపయోగ పడుతుంది.

ఇంజెన్యూర్షన్ ఐస్ట్రీస్

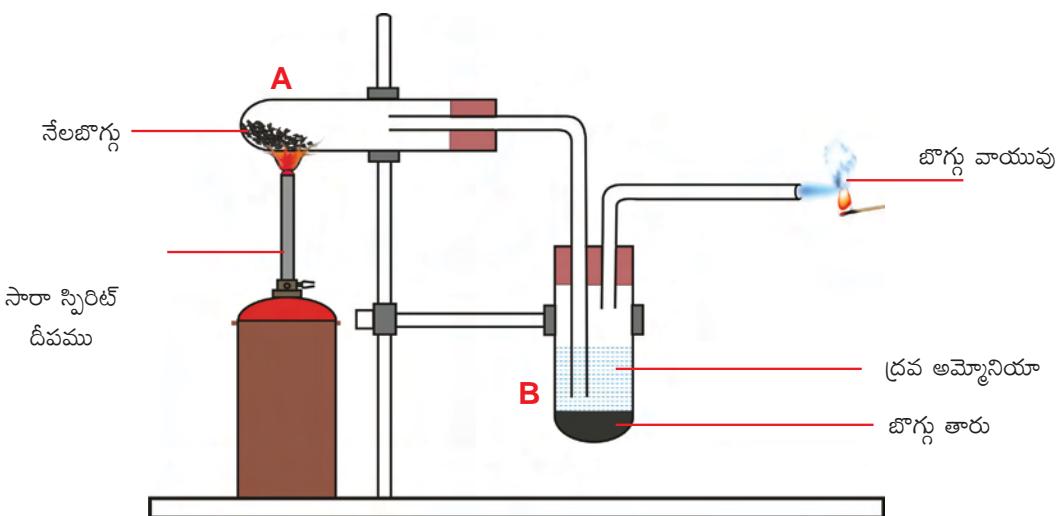
నేల బోగ్గ వినాశస్వేధనము / Destructive distillation of coal

గాలి లేకుండా నేల బోగ్గును వేడిచేయుటను వినాశ స్వేధనము అని అంటారు.

కృత్యము 3.3

మనం గమనిధ్యం

మనకు కావలసినవి: పొడి నేలబోగ్గు, రెండు మరుగు గొట్టలు, రెండు గాజు గొట్టలు, బున్సెన్ దీపం ,ఒక ఒంటిరంధ్రపు రబ్బరు బిరదా, ఒక రెండు రంధ్రములు గల రబ్బరు బిరదా మరియు కొంత సీరు. **ప్రయోగ విధానము:** ‘A’ అనే గాజు గొట్టంలో పొడి నేలబోగ్గును మరియు ‘B’ అనే గాజు గొట్టంలో నీటిని తీసుకొంటిని. పరికరాల అమరిక క్రింది చిత్రంలో చూపబడినది. బున్సెన్ దీపం సహాయంతో ‘A’ గాజు గొట్టాన్ని మొదట కొద్ది సేపు వేడిచేసిని. తరువాత బాగుగా (ఎర్గా వచ్చునంతపరకు) వేడిచేసిని. ఇప్పుడు, మనం ఏమి గమనించగలము?



- ‘B’గాజు గొట్టం నుండి వెలుపలికి వేళ్ళ వాయువును గమనించండి. ఆ వాయువును మండించినపుడు _____ వెలువడును. దీనిని బట్టి, వెలువడిన వాయువు నేల బోగ్గు వాయువు అని మనకు తెలియుచున్నది.
- ‘B’ అనే గాజు గొట్టం యొక్క అడుగు భాగాన _____ రంగు అవక్షేపం మనకు కనబడుతుంది. ఈ సల్లని అవక్షేపం బోగ్గుతారు అగును.
- ఇప్పుడు, బోగ్గుతారుకు పైన ఉన్న ద్రవాన్ని వెలుపలికి తీసి ఎర్గలిట్టున్ కాగితంతో పరీక్షించిన అప్పుడు, అది ఎర్గలిట్టున్ కాగితాన్ని _____ రంగులోనికి మార్చి చెందించినందున, ఒక క్షారమని చెప్పగలం. ద్రవం యొక్క వాసనను పీల్చినపుడు, అది దుర్యాసనతోను మరియు భరించలేనిదిగాను ఉంటుంది. కావున, ఏర్పడిన ద్రవము అమ్మానియా ద్రవమని చెప్పవచ్చును.
- ‘A’ అనే గొట్టంలో _____ అవక్షేపాన్ని మనం గమనించగలము. ఈ అవక్షేపం నేలబోగ్గు అగును.

మనం కనుగొన్న విషయం : నేలబోగ్గును వినాశ స్వేధనానికి గురిచేసినపుడు, ద్రవ అమ్మానియా, నేలబోగ్గు తారు మరియు కాల్చిన బోగ్గులను ఏర్పరుస్తుంది.

నేలబొగ్గు ఉత్పత్తులు మరియు వాటి ఉపయోగములు / Coal products and their uses

నేలబొగ్గు ఉత్పత్తులు	ఉపయోగములు	మీకు తెలుసా
నేలబొగ్గు వాయువు	వంట చేయుట యందు ఇంధనముగా	1000 కి.గ్రా. నేల బొగ్గువినాశ స్వేచ్ఛనములో
ద్రవ అమ్మానియా	ఎరువులను తయారు చేయుటకు	• 700 కి. గ్రా.ల కాల్బిన బొగ్గు
నేలబొగ్గు తారు	ప్లాస్టిక్కులు, రంగులు, విరంజనములు, రసగుండ్లు మరియు ప్రైలుడు పదార్థములను తయారు చేయుటకు	• 100 లీటర్ల అమ్మానియా
కాల్బిన బొగ్గు	ఇంధనముగాను మరియు ఉక్కు తయారీలో క్షయకరణిగాను ఉపయోగపడును.	• 50 లీటర్ల నేలబొగ్గుతారు
		• 400 మీ ³ ల బొగ్గు వాయువు ఉంటుంది.

నేల బొగ్గు వినియోగము

ఒక రోజులో మనము వినియోగించే నేల బొగ్గు భూమిలో తయారయ్యిందుకు సుమారు 1000 సంవత్సరముల కాలము పడుతుంది. మనము వినియోగించే నేలబొగ్గు కంటే ఎక్కువ నేలబొగ్గును మనము తయారు చేయుచున్నాము.

3.2. పెట్రోలియం

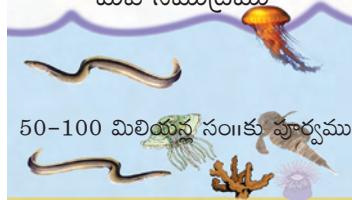
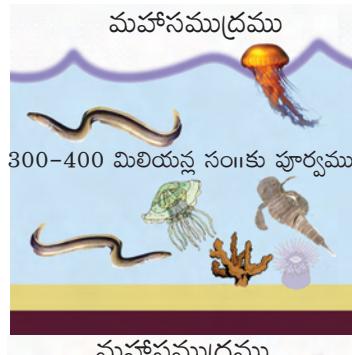
కొన్ని విలియన్ సంవత్సరములకు మనుపు చనిపోయిన జంతువులు మరియు వృక్షములు సముద్రపు అడుగుభాగములోనికి చేర్చబడినవి. అవి క్రమేపి ఇసుక మరియు బంకమట్టి పొరలచే కప్పబడి అధిక పీడనము మరియు ఉప్పొందిన వలన పెట్రోలియంగా పరివర్తనము చెందెను.

3.2.1 పెట్రోలియం లభ్యముగుట

ప్రధానముగా పెట్రోలియంను ఉత్పత్తి చేసే దేశములు అమెరికా కుమెట్, ఇరాక్, పర్సియా, రష్యా మరియు మెక్సికో. భారతదేశములో అస్సాం, గుజరాత్ మహారాష్ట్ర (మంబాయి ఉన్నత ప్రాంతము) మరియు ఆంధ్రప్రదేశ్ (గోదావరి మరియు కృష్ణా పరివాహకప్రాంతము) మరియు తమిళనాడు (కావేరి పరివాహక ప్రాంతములు) భూమిని త్రవ్యాట వలన పెట్రోలియం లభిస్తుంది. మూడి నూనెను ఒక నల్లని ద్రవముగా బావి నుండి పైకి తీయుదురు.

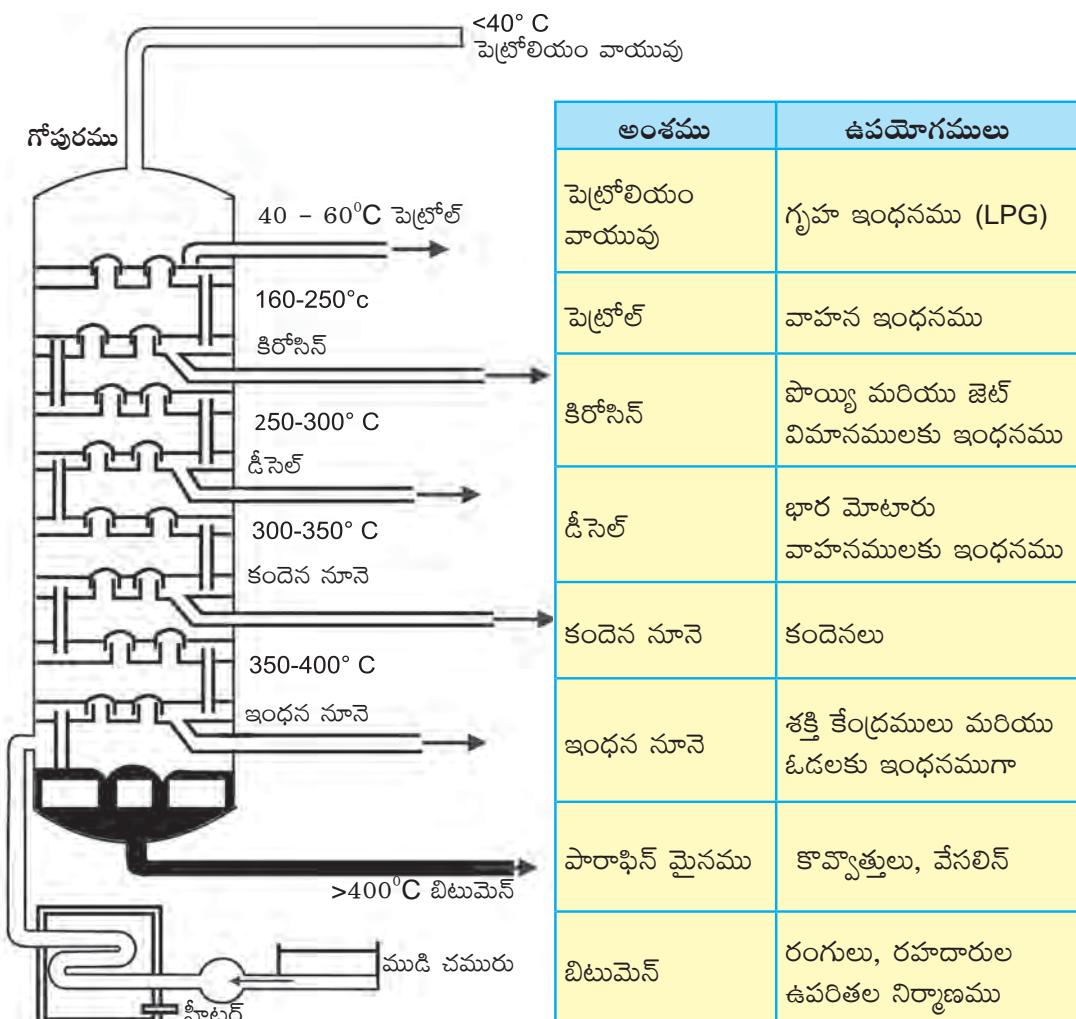
3.2.2 ముడి పెట్రోలియంను పుట్టి చేయుట

పెట్రోలియం ఒక ముదురు వర్షపు నూనెలాంటి ద్రవము. ఇది పెట్రోలియం వాయువు, పెట్రోల్, డీసెల్, కండెన్సున్, పొరాఫిన్ మైనము మొదలగు వివిధ అంశముల మిశ్రమము పెట్రోలియంను ఆంశిక స్వేచ్ఛనమునకు గురిచేసి ఆంశిక స్వేచ్ఛనపు గొట్టముల ద్వారా వివిధ అంశములను వేరు చేయుటను



నేఱబోగ్గ మరియు పెట్రోలియం

పెట్రోలియం శుద్ధీకరణ అంటారు. వేరు వేరు మరుగు స్థానములను కలిగిన అనేక ద్రవముల మిక్రమమును వేడిచేసి తరువాత చల్లబరచుట ద్వారా వేరు పరచు ప్రక్రియను ఆంశికస్వేధనము అంటారు. ముడి పెట్రోలియంను మొదట సుమారు 400°C వరకు కొలిమిలో వేడి చేయుదురు. ముడి నూనె భాష్పములు గోపురం పై భాగమును చేరినంతనే అవి వాటి మరుగు స్థాన అవధిని బట్టి సంఘననము చెందుతాయి. పెట్రోలియం నుండి లభించు వివిధ అంశములు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడియున్నవి.

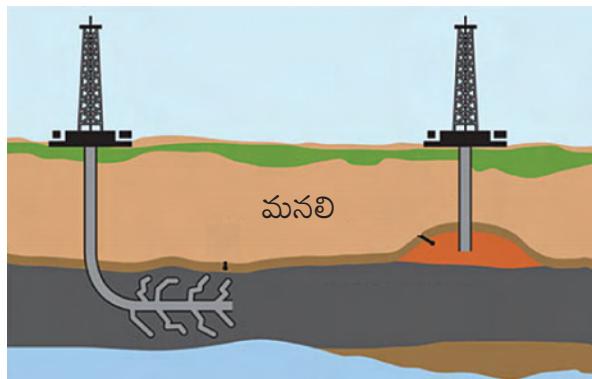


మీకు తెలుసా

పెట్రోలియం మరియు సహజవాయువుల నుండి అనేక ఉపయోగకర పదార్థములు లభ్యమగుతాయి. ఈ పదార్థములను పెట్రోరసాయనములు (Petro chemicals) అని అందురు. ఇది డిటర్టెంట్లు, పీచులు, పాలిథీన్ మరియు మానవ-నిర్మిత ప్లాస్టిక్కులు తయారు చేయుటకు ఉపయోగపడుతాయి. సహజ వాయువు నుండి లభించే ప్రైండ్రోజన్ వాయువు ఎరువులు తయారుచేయుటలో ఉపయోగింపబడుతున్నది. వాణిజ్యపరంగా అత్యంత ప్రాముఖ్యత కలిగి ఉండడము వలన పెట్రోలియంను నల్లబంగారం (Black gold) అంటారు.

మీకు తెలుసా	కృత్యము 3.4	నేను చేస్తాను
<p>ఇదే వేగముతో మనం పెట్రోలియంను వినియోగిస్తే 2050వ సంవత్సరము నాటికి పెట్రోలియం వనరులు పూర్తిగా తరిగిపోతాయి.</p>		

3.3. సహజ వాయువు



సహజ వాయువు ఏర్పడుట

బురద నేలలో మొక్కలు మరియు మరికి సీరుకుళ్ళి విచ్చిన్నము చెందినపుడు నేలబొగ్గు లేక పెట్రోలియం గనులలో సహజవాయువు తయారవుతుంది. దీని యందు 90% మీథేన్ వుండును.



3.3.1 లభ్యమగుట

త్రిపుర, రాజస్థాన్, మహారాష్ట్ర, అంధ్రప్రదేశ్, (కృష్ణా, గోదావరి) తమిళనాడు (కావేరిద్లా) లలో సహజ వాయువు నిల్వలు వున్నాయి.

కృత్యము 3.4	నేను చేస్తాను
<p>నాకు కావలసినవి: ఒక గాజు బాటిల్, ఆకులు, పుల్లలు, వృధా కాగితము మరియు రంపవు పొట్టు. విధానము: ఒక గాజుసీసాను తీసుకోండి. దానియందు కొన్ని ఆకులు, పుల్లలు, వృధా కాగితములు మరియు రంపము పొట్టు వేయండి. పటములో చూపిన విధముగా సీటిని పోయండి. సుమారు 20 రోజుల పాటు అట్లే ఉంచండి. తరువాత సీసాను తెరిచి చూడండి. మండుచున్న పుల్లను దాని మూతి దగ్గరకు తెండి. సహజ వాయువు వెలువడుటను మీరు గమనించగలరు. పుల్ల నిప్పంటుకొని మండును. నేను కనుగొన్న విషయం: మండుచున్న వాయువు సహజ వాయువు అని తెలియుచున్నది.</p>	



CNG మరియు LNG

1. CNG (సంపీడ్య సహజవాయువు)
2. LNG (ద్రవీకృత సహజవాయువు)

CNG అధిక పీడనము వద్ద నిల్వయించబడును. అయితే LNG అతి చల్లని ద్రవరూపములో ఉండును. CNG తయారీకి తక్కువ ఖర్చుగును.

CNG యొక్క ప్రయోజనములు మరియు ఉపయోగములు

1. ఇది తక్కువ కాలుఫ్యక ఇంధనము
2. గృహాలలోను మరియు కర్మగారములలోను దీనిని యధాతదముగా మండించవచ్చును.
3. అనేక రసాయనముల మరియు ఎరువుల తయారీలో ప్రారంభ పదార్థముగా ఉపయోగపడును.

నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం

3.4. సహజ వనరులు మరియు వాటి అవధి

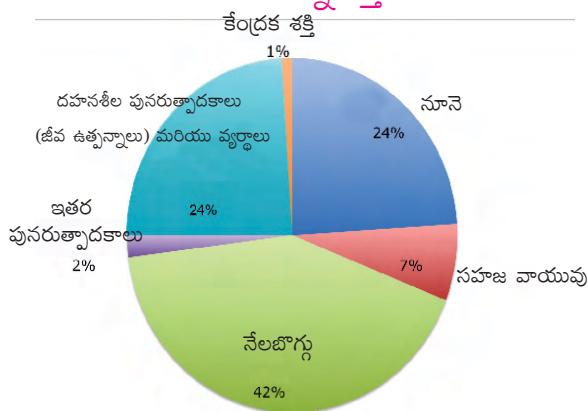
ప్రపంచములోని సహజవనరులు మానవునిచే త్వరితగతిన వినియోగింపబడుట వలన ఆవి చాలా తొందరగా తరిగిపోయే ప్రమాదము పొంచి ఉన్నది. నేల బొగ్గు, సహజ వాయువు మరియు పెట్రోలియం నిల్వల పూర్తిగా అంతమయ్యే ప్రమాదము పొంచి ఉన్నది. కావున మనం క్రాత్త ప్రత్యామ్నాయ వనరులను కనుగొన వలసిన అవసరము ఏర్పడినది. సహజ వనరులైన సూర్యశక్తి, పవనశక్తి మరియు నీటిశక్తి మొదలగు వాటిని మనము ఇది వరకే ప్రత్యామ్నాయములుగా అలవాటుచేసుకొంటిమి.

సహజ వనరులు	తరిగి పోవు కాలప్యవధి
నేల బొగ్గు	148 సం.లు
పెట్రోలియం	40 సం.లు
సహజవాయువు	61 సం.లు

ప్రత్యామ్నాయ శక్తి వనరులు

1. జీవదీసిల్స్ : సోయాబీన్ నూనె లాంటి శాఖీయ నూనెల నుండి ఉత్పన్నమయ్యే ఇంధనమును జీవ దీసిల్స్ అంటారు. జీట్రోపానూనె, మొక్క జొన్సు నూనె, సూర్య కాంతి నూనె, ప్రత్తిగింజల నూనె, వరితపుటి నూనె మరియు రబ్బరు విత్తుల నూనె మొదలగునవి.

వాడుకలో ఉన్న శక్తి వనరులు



ఇది తమాషా కాదు

- మా నాస్కారు ఎద్దుల బండిలో వెళ్లారు.
- నేను కారులో వెళుతున్నాను.
- నాకొడుకు జెట్ విమానములో వెళతాడు. అతని కొడుకు ఎద్దుల బండిలో వెళతాడు.

2. గాలిమరలు : గాలి మరలను గురించి మనకు తెలుసు. వాటి యందు పొడవైన బైండులు ఒక దైనమోతో కలుపబడి ఉంటాయి. గాలి వీచినపుడు అవి భ్రమించి దైనమోలో విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేస్తాయి. చాలా వరకు గాలి మరలు తమిళనాడులోని కయత్తార్, అరళ్వాయిమెళీ, పల్లడం మరియు కుడిమంగళం మొదలగు చోట్ల నెలకొనియున్నవి.



3. సౌరశక్తి : సూర్యుడు అత్యంత ప్రధానమైన శక్తి వనరు. సూర్యుడు లేనిదే భూమి యందు జీవరాశులు నివశించలేవు. పురాతన కాలము నుండి మానవుడు సూర్య శక్తిని ఉపయోగించుకొనుచున్నాడు. సౌరశక్తి (i) సౌర కుక్కర్లు (ii) సౌర నీటి హీటర్లు మరియు (iii) సౌర ఫుటములు మొదలగు వాటి మూలంగా ఉపయోగింపబడుచున్నది.



4. పేద వాయువు(Gobar Gas): గాలి లేకుండా, ఆవు పేదను కిణ్ణిప్రక్రియకు లోపరచినపుడు పేద వాయువు లభిస్తుంది. దీనియందు ప్రధానంగా మీథేన్ మరియు కొడ్డిగా ఈథేన్లు ఉంటాయి. ఇది గ్రామీణ ప్రాంతాలలో వంటచేయుటకు మరియు యంత్రాలు నదుపుటకు విరివిగా ఉపయోగపడుతున్నది.

3.5. ఈనాటి విజ్ఞానము

3.5.1. హైద్రోజన్-భవిష్య ఇంధనము

హైద్రోజన్ ఉత్పత్తముయిన ప్రత్యామ్నాయ ఇంధనము అగును. ఇది పరిశుద్ధముయిన ఇంధనము. దీనిని మండించినపుడు నీరు మాత్రమే ఏర్పడును. అంతేగాక దీని యందు అధిక శక్తి యుండును. ఇది గాలిని కాలుప్పము చెందించదు.

3.5.2. చల్లని సంశీలన విధానము

రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ తేలికైన పరమాణు కేంద్రకములు కలుసుకొని కేంద్రక శక్తిని వెలువరించు ప్రక్రియను చల్లని సంశీలనము అంటారు.

ఈ ప్రక్రియకు అధిక ఉష్ణోగ్రత అవసరము. చల్లని సంశీలనము గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద కూడా జరుగును.

3.5.3. క్రూష్యుడు సుండి మీథేన్

సూక్ష్మజీవుల వలన క్రూష్యుడు పదార్థములు విచ్చిన్నము చెంది మీథేన్ వాయువు తయారగును. దానితో పాటు కార్బన్ డయాక్షైడ్ మరియు హైద్రోజన్ సల్ఫైడ్ కూడా మరినములుగా వెలువడుతాయి. ముఖీనములను తొలగించిన తరువాత మీథేన్ వాయువు సమర్పించమైన ఇంధనముగా ఉపయోగపడుతుంది.

మీకు తెలుసా

భారతదేశములో, పెట్రోలియం సంరక్షణ పరిశోధనా సంఘము, వాహనములు నడిపేటప్పుడు పెట్రోల్/ డీసెల్‌ను పొదుపు చేయుటకు ఉపయోగకర సూచనలు ఇచ్చినది. వారి సూచనలు

- వీలైనంత వరకు స్థిరమైన మరియు ఒక మోస్తరు వేగముతో వాహనములను నడపాలి.
- కొంతసేపు వేచియుండవలసిన సందర్భములో లేక ట్రాఫిక్ లైట్ల వద్ద వాహనపు యంత్రమును ఆపాలి.
- టైరు యందు సరియైన గాలి పీడనము ఉండేటట్లు జాగ్రత్త వహించాలి.
- వాహనము పట్ల క్రమబద్ధ తనిఖీ నిర్వహణ పాటించాలి.

చోక దుకాణము



**“ ఈనాటి వృద్ధా -
రేవటి వృద్ధ ”**

**“ మనమునడిచే ప్రతి మైలు
మనకు ఒక లీటరు పెట్రోల్‌ను
మరియు ఒక రీజు జీవితాన్ని
ఆదా చేస్తుంటి. ”**

మూల్యంకనము

I. సరియైన సమాధానాన్ని ఎంపిక చేసి వ్రాయండి:

1. ఏ రకపు నేలబొగ్గులో అధిక శాతంలో కార్బన్ ఉంటుంది.

a) లిథియం b) పీటియం c) బిట్యూమినస్ d) ఆంత్రసైట్
2. గృహాలలో ఉపయోగించే నేల బొగ్గు రకమేది?

a) లిథియం b) పీటియం c) బిట్యూమినస్ d) ఆంత్రసైట్
3. నాష్టాల్ని తేక రసకర్మారపు గోళీలు దేని నుండి లభిస్తాయి.

a) నేలబొగ్గు వాయువు b) బొగ్గు c) నేలబొగ్గు తారు d) ద్రవ అమ్మానియా
4. జెట్ విమానాల్లో ఉపయోగించేడి ఇంధనము.

a) కొయ్యి b) కాగితం c) పెట్రోలియం d) పొస్పురన్
5. ఈ క్రింది వానిలో ఏది శిలాజ ఇంధనం.

a) కొయ్యి b) కాగితం c) పెట్రోలియం d) పొస్పురన్

II ఖాళీలను పూరించండి:

1. LPG యొక్క విస్తృత రూపం _____.
2. వాయు సిలిండర్లలో LPG _____ రూపంలో నిల్వయుంచబడుతుంది.
3. CNG యొక్క విస్తృత రూపం _____.
4. నేలబొగ్గులోని ప్రధాన మూలకము _____.
5. సహజ వాయువులో ప్రధానంగా _____ ఉంటుంది.
6. గాలి లేకుండా వేడిచేయుటను _____ అని అంటారు.
7. _____ ప్రాథమిక శక్తి వనరు.
8. షైవెలిలో లభ్యమగు నేలబొగ్గు _____.
9. మరుగు స్థానాల్లో తేడా కలిగిన ద్రవముల మిక్రోమిక్సుల నుండి విడి విడి ద్రవములను వేరు చేయు ప్రక్రియను _____ అంటారు.
10. ఉక్క తయారీలో _____ క్లాషిఫికేషన్ ఉపయోగపడును.

III క్రింది వాటికి సమాధానాలు ప్రాయండి.

- రాముగారి కుటుంబీకులు LPG వాయువును ఉపయోగించుట వలన ఆహారాన్ని తొందరగా వండుతారు. అయితే, శ్రేణివాసులుగారి కుటుంబీకులు ఆహారాన్ని వండుటకు అధిక సమయం తీసుకొంటున్నారు. కారణం ఏమైయుంటుందో చెప్పగలరా?
- సరిపడే జతను కనుక్కోండి:
 - నేలబొగ్గు-బొగ్గు వాయువు; అయితే పెత్రోలియం-
 - LPG-ప్రోపేన్ మరియు బ్యాటేన్; అయితే సహజ వాయువు-
 - డీసెల్-పెత్రోలియం; అయితే జీవ డీసెల్-
- ఈ క్రింది పట్టికను జాగ్రత్తగా చదివి, వంటచేయుటకు ఏ ఇంధనాన్ని వాడవలయునో నిర్ధారించండి.

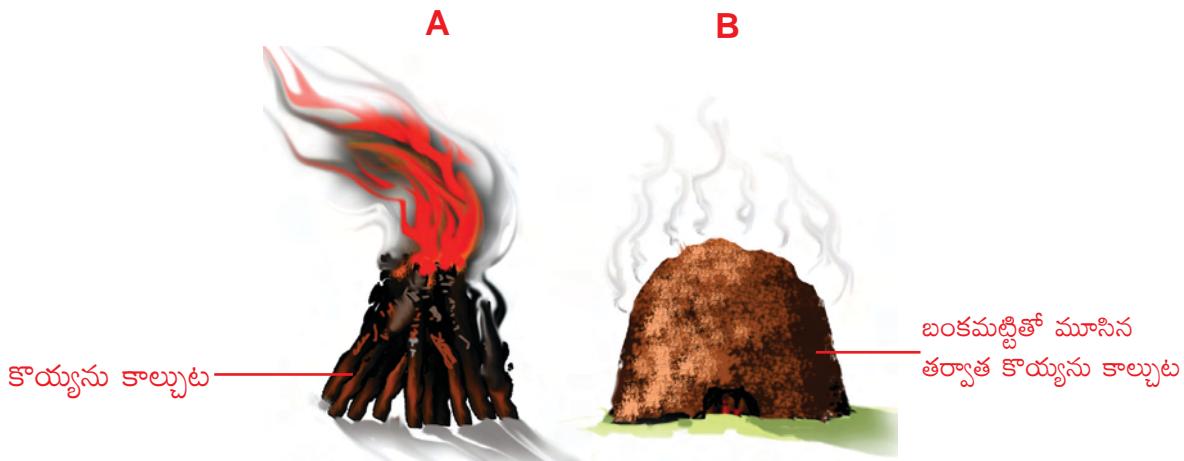
కొయ్యి	ద్రవ పెత్రోలియం వాయువు
పొగ ఏర్పడుతుంది	పొగ ఏర్పడదు
తక్కువ కెలోరిఫిక్ విలువను కలిగియున్నది	అధిక కెలోరిఫిక్ విలువను కలిగియున్నది
వండుటకు చాలా సమయం పడుతుంది	వండుటకు తక్కువ సమయం పడుతుంది
బూడిద ఏర్పడుతుంది	బూడిద ఏర్పడదు

- కర్బనీకరణము అనగా మీకేమి అర్థమైనది?
- నేలబొగ్గు మరియు కాల్చిన బొగ్గులకు మధ్యగల తేడా ఏమిటి?
- పెత్రోలియం మరియు పెత్రోలు మధ్యగల తేడా ఏమిటి?
- మూడు ద్రవపదార్థాలు A, B మరియు C ల యొక్క మరుగు స్థానాలు వరుసగా 20°C , 170°C మరియు 250°C అగును. ద్రవాల మిశ్రమాన్ని స్వేదనంగావించినపుడు, స్వేదన పాత్రలో అడుగు భాగాన మిగిలియుండే ద్రవమేది?
- మనము ప్రస్తుతం నేలబొగ్గు, పెత్రోల్, డీసెల్ మరియు LPG అనే ఇంధనాలను ఉపయోగించు చున్నాము. ఇవి పూర్తిగా తరిగిపోతే, రాబోవు కాలంలో వంటచేయుటకు, వాహనాలు నడుపుటకు, కర్మగారాలు నడుపుటకు కష్ట స్థాయిమగును. అందువలన మనకు ప్రత్యామ్మాయ శక్తి వనరుల అవసరం ఏర్పడింది. మీరొక యువ శాస్త్రవేత్తగా, ప్రత్యామ్మాయ శక్తి వనరులను కనుక్కోండి.
- నేలబొగ్గు రకాలు మరియు వాటిలోని కర్బన్ శాతమాలు క్రింద ఇవ్వబడినవి. అధిక కెలోరిఫిక్ విలువను పొందడానికి ఏ నేలబొగ్గును ఉపయోగించాలి?
 - లిగ్నిట్ - 25% నుండి 35% కార్బన్
 - బిట్యూమినస్ - 45% నుండి 86% కార్బన్
 - ఆంత్రసైట్ - 87% నుండి 97% కార్బన్

ఐ
ష్టవ్
ప్రైస్
ట్రై

IV. ఈ క్రింది వాటికి కారణాలు అన్వేషించండి:

1. దుబాయ్, సౌది అరేబియా, అబుదాబి మొదలగు దేశాలు నమీవ కాలంలో ధనవంతంగా మారినవి. కారణమేమైయుండవచ్చును?
2. ప్రతి సంవత్సరం మార్చి నెల ఆఫరి శనివారం రాత్రి 8:30 గంటలకు మిలియన్ల మంది వారి ఇంటి లైట్లను ఆపివేయుదురు. కారణమేమి?
- 3.



A నుండి బూడిద మాత్రమే లభిస్తుంది. B నుండి కాల్చిన బొగ్గు లభిస్తుంది. కారణాన్ని చెప్పండి.

4. ఈ క్రింది విధంగా వార్తలను మీరు చదివియుండవచ్చును.

Worker dies in septic tank, court ban flouted again

Daniel P George | TNM

Chennai: A 29-year-old man died after inhaling toxic fumes while clearing a septic tank in a house at Adambakkam on Thursday morning. This is the fourth death of workers involved in manual scavenging, which has been banned by the Madras high court, in the city

out masks or any safety gear. Though the government claims it has abolished scavenging, the practice continues. "The drainage system should be redesigned and people should be prevented from disposing plastic waste in sewage lines," said Narayanan. "If these steps are taken, workers will not have to enter man-

ఇలాంటి దుర్ఘటన సంభవించడానికి కారణమేమి? ముందు జాగ్రత్త చర్యలను సూచించండి.

5. బొగ్గు గనుల్లో పనిచేయు కార్బికులు లాంథర్కు బదులుగా టార్పి దీపాలను (బ్యాటరీతో పనిచేసేవి) వాడుదురు. కారణమేమి?
6. మన ఇంటి వంటగదిలో LPG వాయువు స్వవించినపుడు (leakage) మీరేమి చేయుదురు? (దగ్గరలో ఉన్న LPG దీలరుగారిని సంప్రదించి తెలుసుకోండి.)
7. LPGను వాయు లైటర్తో మండించగలము. అయితే వాయులైటర్తో కొయ్యను మండించలేము. కారణమేమి?

V. క్లీట్ పర్యటన [Field Trip]:

1. నైవేలి బొగ్గు గనిని సందర్శించండి.
2. మనతి పెట్రోలియం శుద్ధికరణ కేంద్రాన్ని (CPCL) సందర్శించండి.

VI. ఈ క్రింది వానిలో మీకు నచ్చిన యత్నాలను(Projects) ప్రయత్నించండి.

యత్నాలను పూర్తిచేయండి మరియు FA(a) కు చేర్చండి.

1. వేరేరు పెట్రోలియం ఉత్పత్తులను సేకరించి మీ తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి. (ఏవైనా ఐదింటిని)
2. ప్రత్యామ్యాయ శక్తి వనరుల ముఖ్యాలన్ని తెలిపే ప్రకటన పత్రము(poster)లను తయారుచేయండి. (ఏవైనా ఐదింటిని)
3. ఇంధనము పొదుపును గురించి తెలిపే నినాదాలను తయారుచేయండి. (ఏవైనా ఐదింటిని)
4. గాలిమరల “పనిచేయు మాదిరి”లను నిర్మించండి. (జట్టుపని)
5. నేలబొగ్గు వాయువు, ప్రోడ్యూసర్ వాయువు మరియు నీటివాయువులలో ఉండే అంశాలను గమనించి వాటి ఉపయోగాల్ని కనుక్కొండి. (పుస్తకాలు లేదా అంతర్జాలక (internet) కేంద్రాన్ని సందర్శించండి)
6. మీ ఇంట్లో వాడే పెట్రోలు/డీసెల్ / CNG/LPG/ కిరోసిన్ మరియు విద్యుత్థక్కి వినియోగాన్ని పరిశీలించండి. ఒక నెలలో వినియోగించు విద్యుత్థక్కి మరియు ఇంధన పరిమాణాల్ని గణించండి. శక్తిని పొదుపు చేయుట గురించి మీ కుటుంబ సభ్యులకు సలహాలను లేక సూచనలను ఇవ్వండి.
7. పెట్రోల్ బంకుకు వెళ్లి అచ్చుట లభించే వివిధ రకాల పెట్రోలు మరియు డీసెల్లను కనుక్కొండి? వెల లేక ఖరీదులో ఏదైనా మార్పులు ఉన్నవా?

FURTHER REFERENCE

Books

Advanced organic chemistry - B.S. Bahl and Arun Bahl - S.Chand & Company Ltd.,

Webliography

www.en.wikipedia.org/wiki/Non-renewable_resources.

www.bbc.co.uk/schools/gscebitesize/physics/energy/energy_resources

4. కాంతి మరియు ధృవి

పరిచయం

మీరా మరియు ఆమె స్నేహితురాలు కలిసి వినోద యాత్రకు వెళ్లిరి. వారు కొంగ్రొత్త స్థలాలను సందర్శిస్తా ఆనందముగా నుండిరి. ఉన్నట్లుండి మీరా ముఖంపై కాంతి మోరుపు వదుటను ఆమె గమనించింది. ఈ కాంతి ఎక్కడ నుండి వచ్చి యఱండును? ఆమె తన చుట్టూ చూచెను. ఆమె స్నేహితురాలు తనచేతిలో ఒక దర్శణాన్ని పట్టుకొని యఱండుటను గమనించి కాంతి దాని నుండి యే వచ్చియఱండునని తెలుసుకొనెను.

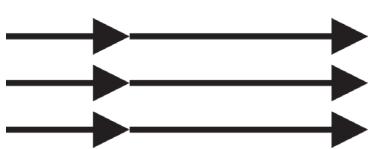
సూర్యుని కాంతి దర్శణముపై పడి వెనుకకు మరలి అది మీరా ముఖముపై వడెను.

కాంతి పరావర్తనము

ఒక వస్తువు యొక్క ఉపరితలంపై కాంతి పడి వెనుకకు మరలుటను **పరావర్తనము** అని అందురు. కాంతి పరావర్తనమునే దృగ్విషయము వలననే మన కన్నులతో మనము చుట్టూ ఉన్న ప్రతి వస్తువును చూడ గలుగుచున్నాము.



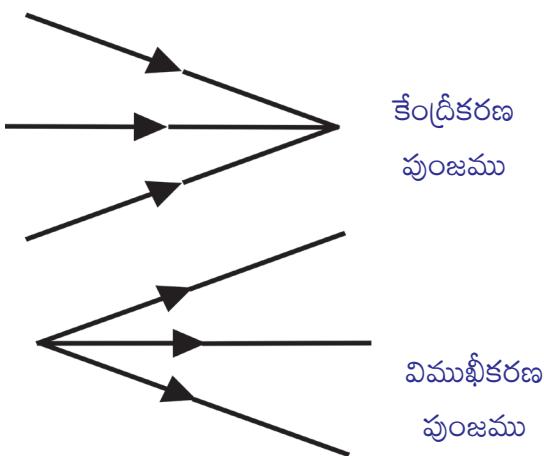
ఒక కిరణము



సమాంతర కిరణములు (పుంజము)

కాంతి రుజు మార్గములో ప్రయాణించును.

కాంతి ప్రయాణించు మార్గమును ఒక కిరణంతో సూచిస్తాము. దీనిని ఒక బాణపు గుర్తు కలిగిన

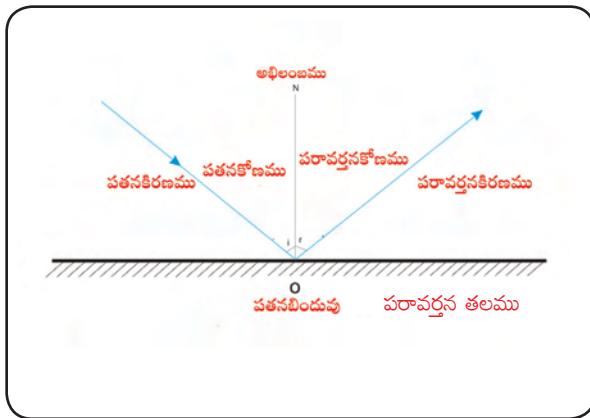


సరళరేఖలో సూచించవచ్చును. బాణపు గుర్తు కాంతి యొక్క దిశను సూచించును.

రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ కిరణములు కాంతి పుంజమును ఏర్పరుస్తాయి. కిరణములు సమాంతరముగా ఉన్నచో దానిని **సమాంతర కాంతి పుంజము (Parallel Light Beam)** అని అందురు.

కిరణములన్నియు ఒక బిందువు వద్ద కలిసి (కేంద్రికరించి), ఒక కేంద్రికరణ కాంతి పుంజమును ఏర్పరుస్తాయి. కిరణములు ఒక బిందువు నుండి బయటకు వెళ్లినట్లుండిన, దానిని **విముఖీకరణ కాంతి పుంజము** అని అందురు.

కాంతి మరియు ధ్వని



ఉపరితలాన్ని తాకే కాంతి కిరణాన్ని పతన కిరణము (incident ray) అంటారు.

పరావర్తనము చెందిన తరువాత పరావర్తన తలము నుండి వెలుపలికి వెళ్ళు కాంతి కిరణాన్ని పరావర్తన కిరణము (reflected ray) అంటారు.

కాంతి పతనమయ్యే బిందువు వద్ద తలానికి లంబముగా గీయబడిన రేఖను అభిలంబము (normal) అందురు.

కాంతి పతనమయ్యే బిందువు వద్ద అభిలంబమునకు మరియు పతనకిరణమునకు మధ్యగల కోణమును పతనకోణము (Angle of incidence) అంటారు.

కాంతి పతనమయ్యే బిందువు వద్ద అభిలంబమునకు మరియు పరావర్తన కిరణమునకు మధ్యగల కోణమును పరావర్తనకోణము (Angle of Reflection) అని అందురు.

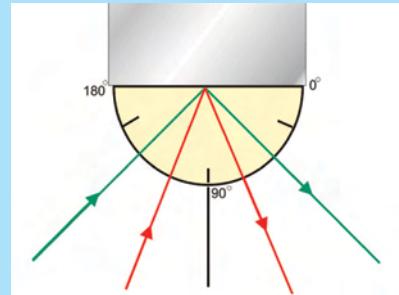
కృత్యము 4.1

నేను చేస్తాను

నాకు కావలసినవి: డ్రాయింగ్ కాగితము, కోణమాని, సమతల దర్శణము, టార్పిలైట్.

పద్ధతి: ఒక డ్రాయింగ్ కాగితమును, కోణమాని మరియు సమతల దర్శణమును పటంలో చూపిన విధముగా అమర్చితిని. కోణమాని సహాయంతో అభిలంబమును మరియు వేర్వేరు కోణములతో పతన కిరణములను గీచితిని.

- టార్పిలైట్ నుండి కాంతి కిరణమును గీయబడిన ఒక రేఖ వెంబడి ప్రసరించునట్లుగా చేసి, పరావర్తన కిరణమును గీచితిని.
- ఇప్పుడు పరావర్తన కోణమును కొలిచితిని.
- వేర్వేరు పతన కోణములతో పై ప్రయోగమును చేసి ప్రతిసారీ పరావర్తన కోణమును కొలిచితిని.
- విలువలను పట్టికలో పొందుపరచితిని.



వ.సం.	i	r

నేను కనుగొన్నానీ: _____

అనుమతి (Inference)

- పతనకిరణము, పతనబిందువు వద్ద గీయబడిన లంబము మరియు పరావర్తన కిరణము అన్నియు ఒకే తలములో ఉంటాయి.
- పతనకోణము = పరావర్తనకోణము.

4.1 పరావర్తన నియమాలు

(Laws of Reflection)

- పతనకిరణము, పరావర్తనకిరణము పతనబిందువు వద్ద ఆ తలానికి గీచిన లంబము అన్ని ఒకే తలంలో ఉంటాయి.
- పతనకోణము, పరావర్తనకోణమునకు సమానము.

$$i = r$$

కృత్యము 4.2

మనం చేధాం

మనకు కావలసినవి: కొయ్య, కిటికీ అద్దములు, బల్ల, మెరుగుచేయబడిన చలువరాయి, కాగితము.

పద్ధతి:

- తీసుకొన్న అన్ని వస్తువుల ఉపరితలంపై మన ముఖం కనపడుతుందేమో చూదాము.

నేను కనుగొన్నది:

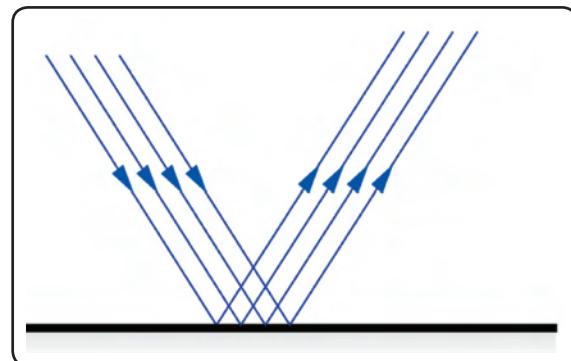
ఈ కృత్యం నుండి నునుపు తలాలపై మనం ముఖాన్ని స్పష్టంగా చూడగలం మరియు గరుకు తలాలపై స్పష్టంగా చూడలేము అని తెలుసుకున్నాను.

చెదరిన పరావర్తనము వలన పరావర్తనము క్రమరహితమై ప్రతిబింబమును ఏర్పరచదు.

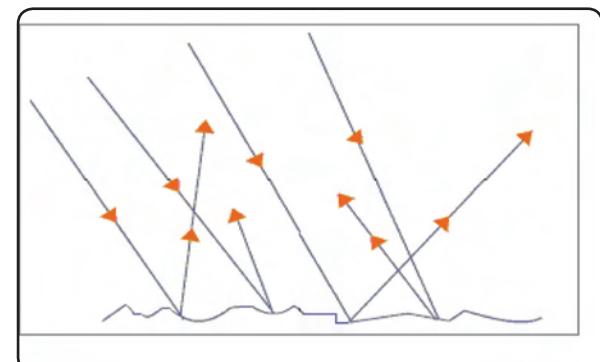
4.1.1 క్రమసహిత మరియు క్రమరహిత పరావర్తనములు (Regular and Irregular Reflection)

ఒక మెరుగైన తలముపై కలుగు పరావర్తనమును క్రమసహిత పరావర్తనము అందురు.

ఒక గరుకైన (మెరుగులేని) తలముపై కలుగు పరావర్తనమును క్రమరహిత పరావర్తనము అందురు.



గరుకైన తలముపై కాంతి ఒకే దిశలో పరావర్తనము చెందక, అన్ని దిశలలోకి వెదజల్లబడును. దీనిని క్రమరహిత పరావర్తనము అందురు.



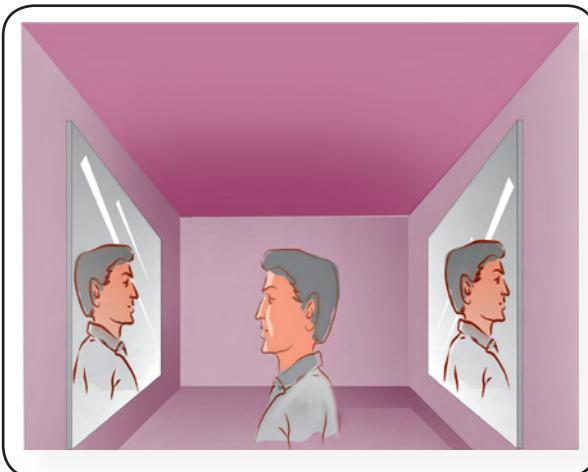
ప్రాణీ రోధనలు

కాంతి మరియు ధ్వని

4.1.2 బహు పరావర్తనము (Multiple Reflection)

నగల దుకాణము, క్షోరపు దుకాణము, హాటల్, బేకరీలలోకి ప్రవేశించిన వెంటనే మనము ఏమి చూస్తాము?

మన యొక్క అనేక ప్రతిబింబములను మనము చూడగలము. ఇది ఎట్లు జరుగుచున్నది? ఇది దర్శణము వలన ఏర్పడే ఒక యుక్తి మాత్రమే.



కృత్యము 4.3

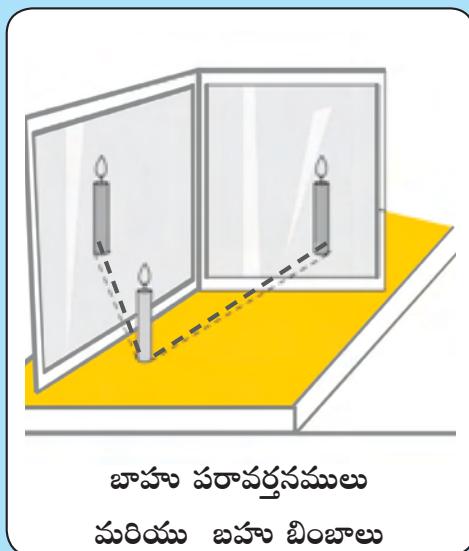
గరిష్ట సంఖ్యలో ప్రతిబింబములను పొందవలెనన్న దర్శణములను ఒక నిర్దిష్ట కోణంలో అమర్ఖవలెను. నీవు అద్దంలో నీ తల వెనుక భాగమును ఎప్పడైనా చూచుటకు ప్రయత్నించియున్నావా?

రెండు సమతల దర్శణముల సహాయంతో మన తల వెనుక భాగమును చూడవచ్చును. ఇది బహుపరావర్తనముల వలన సంభవించుచున్నది.

4.1.3 బహు బింబాలు (Multiple Images)

దర్శణము వస్తువు యొక్క ఒక ప్రతిబింబమును మాత్రమే ఏర్పరచునని మనకు తెలియును.

కానీ, రెండు లేక మూడు దర్శణాల సహాయంతో వస్తువు యొక్క అనేక ప్రతిబింబాలను పొందవచ్చును. వీటినే బహు బింబాలు అందురు.



బహు పరావర్తనములు
మరియు బహు బింబాలు

వేను చేస్తాను

నాకు కావలసినవి: సమతల దర్శణాలు, క్రొవ్వూతి.

పద్ధతి:

- ఒక దర్శణము మందు ఒక మందుచున్న క్రొవ్వూతిని ఉంచితిని.
- ఇంకొక దర్శణమును మొదటి దర్శణమునకు కొంత కోణములో ఉండునట్లు తెచ్చితిని.
- దర్శణముల మధ్య వేర్చేరు కోణములుండేటట్లు పై ప్రక్రియను చేసితిని. ప్రతిసారీ ఏర్పడిన ప్రతిబింబముల సంఖ్యను లెక్కించితిని.

కృత్యము 4.4

మనం చేద్దాం

మనకు కావలసినవి: రెండు సమతల దర్పణాలు, అతుకు టీపు.

వద్దతి:

- మన తరగతిలోని విద్యార్థులను జట్టుగా విభజించుకొందాము.
- ప్రతి జట్టుకు రెండు సమతల దర్పణములను ఇద్దాము.
- టీపు సహాయంతో ఒక నిర్ణిత కోణములో దర్పణములను అమర్చి వాటి మధ్య ఒక వస్తువును ఉంచుదాము.
- ఇప్పుడు ఏర్పడిన ప్రతిబింబముల సంఖ్యను లెక్కించుదాము.
- దర్పణాలను వేర్చేరు కోణాలలో అమర్చి ప్రతి సందర్భంలోనూ ఏర్పడిన ప్రతిబింబాలను లెక్కించి వాటి సంఖ్యను వట్టికలో పొందుపరుద్దాము.

కోణము	ప్రతిబింబాల సంఖ్య
30°	
45°	
60°	
90°	

ఏర్పడిన ప్రతిబింబాల సంఖ్యకు మరియు దర్పణములను ఒకదానికాకటి సమాంతరంగా దర్పణముల మధ్య కోణమునకు మధ్యగల ఉంచినపుడు ఏర్పడే ప్రతిబింబాల సంఖ్య గరిష్టముగా నుండును.
సంబంధము :

$$\text{ప్రతిబింబాల సంఖ్య} = \frac{360^\circ}{\text{కోణము}} - 1 \quad \begin{array}{lll} \text{కలిదోసోపు} & \text{మరియు} & \text{పెరిసోపులు} \\ \text{బహుపరావర్తనముల} & \text{సూత్రము} & \text{ఆధారముగా} \\ \text{పనిచేస్తాయి.} & & \end{array}$$

కృత్యము 4.5 (సుద్దముక్కల పెట్టేలో పూలతోట)

నేను చేస్తాను

నాకు కావలసినవి: సుద్దముక్కల పెట్టే, సమతల దర్పణాలు, పుప్పులు.

వద్దతి:

- ఒక సుద్ద ముక్కల పెట్టేలోని ఎదురెదురు ప్రక్కలలో, వాటి పరావర్తన తలములు ఎదురెదురుగా నుండునట్లు రెండు దర్పణములను ఉంచితిని.
- వేర్చేరు రంగులు గల రెండు లేక మూడు పుప్పులను పెట్టేలో ఉంచితిని.
- దర్పణమున్నట్టెవు పెట్టేకు చిన్న రంధ్రము చేసితిని. రంధ్రము వద్ద దర్పణముపై గల పూతను గోకి వేసితిని. ఇప్పుడు రంధ్రము గుండా పెట్టేలోనికి చూసితిని.
- పెట్టే యొక్క అన్ని వైపులా సమతల దర్పణములను ఉంచి పై ప్రక్రియను మరలా చేసితిని.

నేను కనుగొన్నది: బహు పరావర్తనాల వలన పుప్పుల యొక్క బహు బింబాలేర్పడినందువలన అది ఒక పూలతోట వలె కనిపించినది.

ప్రాథమిక
వైపులు

కాంత మరియు ధ్వని దర్శణ పెరిస్కోపు (Mirror Periscope)

రెండు సమతల దర్శణముల మధ్య ఏర్పడే వరుస పరావర్తనముల సూత్రముతో పెరిస్కోపు పనిచేయును. దీనిలో ఒక గొట్టపు నిర్మాణం లోపల పటములో చూపినట్లు రెండు సమతల దర్శణములు 45° కోణములో అమర్ఖబడియుంటాయి. ఇప్పుడు గొట్టము ఒక చివర వద్ద నుండి చూడుము.

4.2 వక్రీభవనము (Refraction)

బీకరు ప్రక్కవైపు నుండి నీటిలోనికి చూడుము.

కృత్యము 4.6

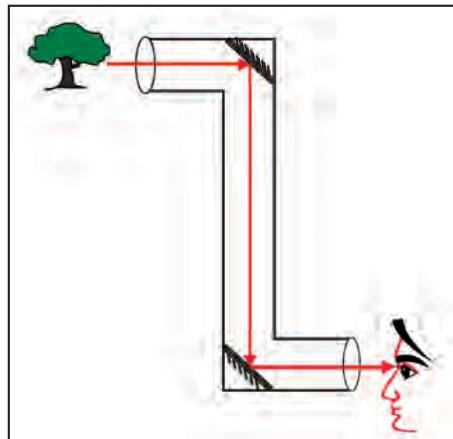
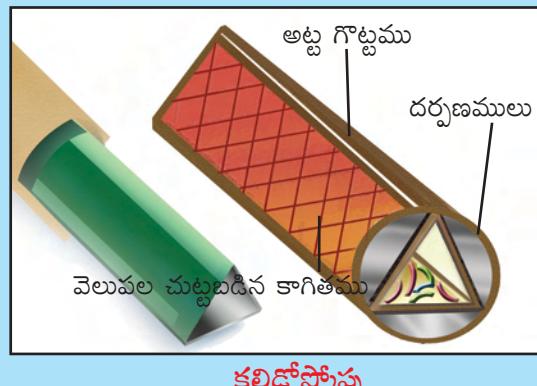
నేను చేస్తాను

నాకు కావలసినవి: మూడు సమానమైన దర్శణ పట్టీలు, విరిగిన చేతిగాజు ముక్కలు, అట్ట.

వద్దతి:

- మూడు సమానమైన దర్శణ పట్టీలను తీసుకొని వాటిని పటములో చూపబడిన విధంగా కలిపితిని.
- బీటిని ఒక స్థాపాకార అట్ట గొట్టములో బిగించితిని.
- దీని ఒక కొనను ఒక చిన్న రంధ్రము మాత్రమే ఉండునట్లు మూసితిని.
- మరియుక కొనను పూర్తిగా మూసివేసితిని.
- ఇప్పుడు రంధ్రము గుండా చూసితిని.

నేను కనుగొన్నది: బహువరావర్తనాల వలన బహుచించాలు ఏర్పడ్డాయి.



పెన్నిలు వంగినట్లు కనిపించును. పెన్నిలును

కృత్యము 4.7

నేను చేస్తాను

నాకు కావలసినవి: గాజు బీకరు, పెన్నిలు.

వద్దతి:

- నేను ఒక గాజు బీకరును తీసుకొని దానిలో ఒక పెన్నిల్ను ఉంచితిని.
- పెన్నిల్ను చూసినవడు అది వంపు లేకుండా ఉండుటను గమనించితిని.
- బీకరులోనికి కొద్దికొద్దిగా నీటిని పోస్తూ బీకరు ప్రక్క వైపుల నుండి పెన్నిల్ను గమనించితిని.
- ఇప్పుడు పెన్నిల్నందు వంపు కనబడినది. ఎందుకు ఇలా జరిగినది? కారణాన్ని తెలుసుకొనడానికి మనం ప్రయత్నించాం.



నీటినుండి బయటకు తీసి ఇప్పుడు మరలా చూడగా వంపు కనిపించదు. మన కంటీని చేరడానికి ముందు కాంతి కిరణ మార్గము మారుతున్నదని తెలియుచున్నది. ఈ ధ్వనిపథాన్ని విచలనం అని అందురు.

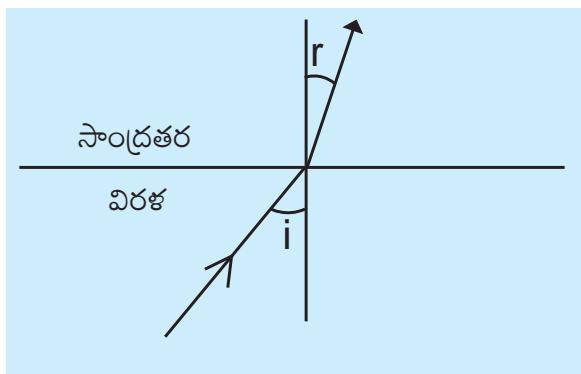
పై కృత్యంనుండి బీకరులో నీరు ఉన్నపుడు పెన్నిల్ వంగినట్లు మరియు బీకరులో గాలి మాత్రమే ఉన్నపుడు పెన్నిల్లో వంపు లేనట్లు తెలుసుకొన్నాం. కావున కాంతి ఒక యానకం నుండి వేరొక యానకంలోనికి ప్రయాణం చేయునపుడు దాని ప్రవర్తనలో మార్పు ఏర్పడుతుందని తెలుసుకొన్నాం.

కాంతి కిరణం ఒక యానకం నుండి వేరొక యానకంలోనికి ప్రయాణించేటపుడు వంగి ప్రయాణం చేయుటను వక్రీభవనము అందురు.

విచలన దిశ ఆ రెండు యానకాల సాంద్రతలపై ఆధారపడియుండును. అధిక సాంద్రత గల యానకమును సాంద్రతర యానకము అని అందురు.
ఉదా: గాజు

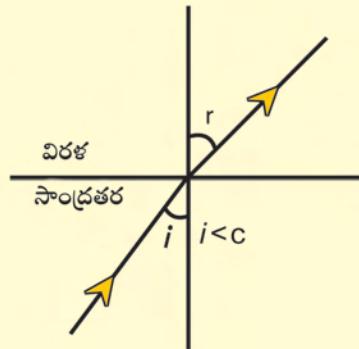
తక్కువ సాంద్రత గల యానకమును విరళ యానకము అని అందురు. ఉదా: గాలి

- కాంతి విరళ యానకంలో నుండి సాంద్రతర యానకంలోనికి ప్రయాణించునపుడు అది లంబము వైపుకు వంగును.



ఉదా: గాలి నుండి గాజు లోనికి

- సాంద్రతర యానకం నుండి విరళ యానకంలోకి ప్రయాణించునపుడు కాంతి లంబము నుండి దూరముగా వంగును.

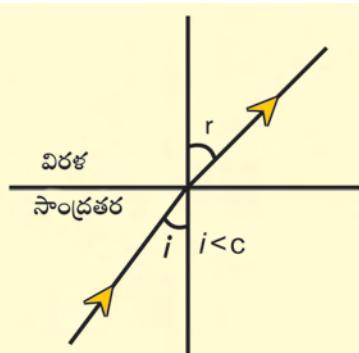


ఉదా: గాజు నుండి గాలి లోనికి నిత్య జీవితంలో వక్రీభవనము వలన ఏర్పడు ఘర్లితాలు

- గ్లాసులోని నీటిలో గల పండు వక్రీభవనం వలన పెద్దదిగా కనిపిస్తుంది.
- ముద్రించిన ఆక్షరములపై ఒక గాజు దిమ్మెను ఉంచినపుడు ఆక్షరములు కొద్దిగా పైకి లేచినట్లు కనిపిస్తాయి.
- ఒక స్విమ్మింగ్ ఫూల్ దాని అసలు లోతుకంటే తక్కువ లోతు ఉండేటట్లు కనిపిస్తుంది.

4.3 సంపూర్ణాంతర పరావర్తనము (Total Internal Reflection)

సాంద్రతర యానకమునుండి విరళ యానకములోకి ప్రయాణిస్తున్న ఒక కాంతి కిరణమును పరిగణించాం.



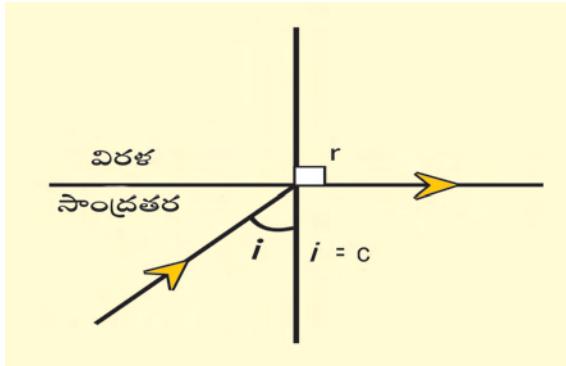
సాంద్రతర యానకం నుండి విరళ యానకంలోకి ఒక కాంతి కిరణము ప్రయాణించునపుడు వక్రీభవన కిరణము లంబము నుండి దూరముగా వంగును.

రిజిస్టర్ వైస్‌ప్రైస్

కాంతి మరియు ధ్వని

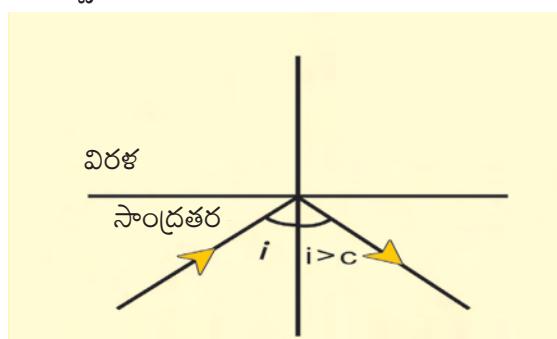
పతనకోణపు విలువ అధికమయ్యే కొలది వక్రీభవనకోణము కూడా అధికమగుచుండును.

ఒక నిర్దిష్ట పతనకోణము వద్ద, వక్రీభవనకోణము 90° గా నుండును. పతనకోణము యొక్క ఏ విలువకు వక్రీభవనకోణము 90° గా ఉండునో ఆ పతనకోణమును సందిగ్ధకోణము (Critical Angle) C అందురు.



పతనకోణము విలువను ఇంకనూ అధికము చేసినచో ఒక స్థానము వద్ద ఆ కిరణము ఇదివరకు వయనించిన అదే యానకము లోనికి పరావర్తనము చెందును. దీనినే సంపూర్ణాంతర పరావర్తనము అందురు.

పతనకోణపు విలువ సందిగ్ధకోణము కన్నా అధికమయినచో ఆ కిరణము సాంద్రతర యానకంలోనికి పరావర్తనము చెందును. దీనినే సంపూర్ణాంతర పరావర్తనము అందురు.



సంపూర్ణాంతర పరావర్తనము చెందుటకు నిబంధనలు

1. కాంతి సాంద్రతర యానకము నుండి విరళ

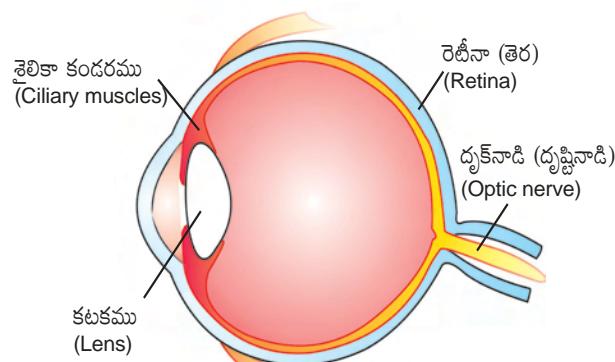
యానకం లోనికి ప్రయాణించవలెను.

2. సాంద్రతర యానకంలోని పతనకోణపు విలువ సందిగ్ధకోణము కంటే అధికముగా నుండవలెను.

4.4 మానవుని కన్ను - ప్రతిబింబము రూపొందుట

మానవుని కన్ను ఒక కుంభాకార కటకమును కలిగియుండును. ఇది వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబమును రెటీనా అనే తెరపై ఏర్పరుచును. రెటీనా అనేక కాంతి స్పందిత నాడీ పోగులచే ఆవరించబడియుండును. అవి దృక్కొనుడుల మూలంగా మెదడుకు ప్రతిబింబములను చేరవేయును.

మానవుని కంటిలోని కటకము వేర్చేరు దూరములలో గల వస్తువులను చూచుటకు తగినట్లుగా నాభ్యాంతరమును మార్పుకొని స్పష్టమైన ప్రతిబింబమును రెటీనాపై కేంద్రీకరించును. ఇది శైలికా కండరములచే నిగ్రహించబడును. అనగా శైలికా కండరములు వ్యక్తిగతి, సంకోచములు చెందుట ద్వారా కటకము యొక్క నాభ్యాంతరము మార్పుచెందును. దీనిని కంటి సర్దుబాటు శక్తి (Power of Accommodation of Eye) అందురు. ఒక సామాన్య మానవునిలో చదువుటకు అత్యనుకూల మైన దూరము 25 సెం.మీ. ఈ దూరమును కంటి యొక్క స్పష్ట దర్శన కనిపు దూరము అందురు. ఇది వయస్సుతో బాటు మార్పుచెందును.



4.5 ధ్వని (SOUND)

మన చట్టు అనేక రకాల ధ్వనులను అనునిత్యము మనము వింటున్నాము. ఉత్సుకి చేయబడిన ధ్వని జనకమును బట్టి మారును.

మన చట్టు గల వేర్వేరు ధ్వని జనకాలు:

కృత్యము 4.8

నేను చేస్తాను



పై చిత్రమును పరిశీలించి, ఉత్సుకియగు వేర్వేరు శబ్దములను ప్రాయిండి.

1. _____

5. _____

2. _____

6. _____

3. _____

7. _____

4. _____

8. _____

విజ్ఞాన శాస్త్రములు

కంపిస్తున్న వస్తువులు ధ్వని ఉత్పత్తి చేస్తాయా?

కృత్యము 4.9

నేను చేస్తాను

నాకు కావలసినవి: ఒక లోహపు వలక, గాజు గ్లాసు, ప్లాస్టిక్ మగ్గు, కాగితము, కొయ్య ముక్కు వప్పుము.

పద్ధతి:

- పై వస్తువులను సేకరించితిని.
- ఒక లోహపు కడ్డితో ప్రతి వస్తువును తట్టితిని.



పై కృత్యం నుండి, 'ప్రతి వస్తువు కంపించడం వలన విభిన్న ధ్వనులను ఏర్పరచును'ని గమనించగలం.

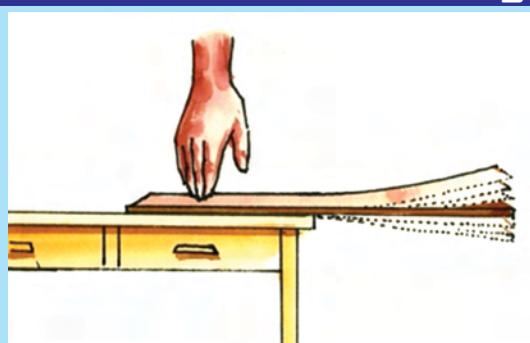
కృత్యము 4.10

నేను చేస్తాను

నాకు కావలసినవి: బల్ల, స్నేలు.

పద్ధతి:

- ఒక స్నేలును తీసుకొని దాని ఒక కొనను పటములో చూపినట్లు బల్లపై ఉంచి, ఒక చేతితో దృఢముగా పట్టుకొంటిని.
- మరొక చేతితో స్నేలు యొక్క స్వేచ్ఛగానున్న ఇంకొక కొనను లాగి వదలితిని. ఇప్పుడు స్నేలు కంపించుటకు ప్రారంభించినది.
- స్నేలును వ్రేళ్ళతో తాకితిని. ఇప్పుడు కంపనాలు ఆగిపోయెను. ఇప్పుడు అది ఏ ధ్వనిని వుట్టించలేదు.



కృత్యము 4.11

నేను చేస్తాను

- ఒక ప్రొగని గంటను తాకి చూసితిని.
- తరువాత ఒక ఇనుప కడ్డితో గంటను కాట్టితిని. ఇప్పుడు గంటను తాకితిని.
- నా చేతిలో కంపనాల అనుభూతిని పొందితిని.

పై కృత్యాల నుండి, కంపిస్తున్న వస్తువులు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయని అర్థమగుచున్నది.

4.5.1 ధ్వని ప్రసారమునకు యానకము అవసరము

కృత్యము 4.12



మనం చేద్దాం

నాకు కావలసినవి: రెండు భారీ పేపర్ కప్పులు, ఒక దారం, అగ్గి పుల్లలు.
వద్దతి:

- రెండు భారీ ఐస్క్రీము కప్పులను తీసుకొందాము.
- ఒకొక్క కప్పు అడుగు భాగములో ఒక చిన్న రంధ్రము చేద్దాము. ఒక దారము యొక్క చివరలను రంధ్రముల గుండా కింది నుండి దూర్మి తరువాత చివరలకు అగ్గి పుల్లలను కడదాము. అందువల్ల దారము కప్పుల

నుండి విడిపడకుండా ఉంటుంది.

- ఒకరిని దూరముగా నిలబడి ఒక కప్పులోపలి వైపుగా మాట్లాడమని మన చేతిలోని కప్పును మన చెవి వద్ద ఉంచుదాం.
- కప్పులో అతని మాటలను స్పష్టంగా వినగలుగుతాము.

నేను తెలుసుకొన్నది: ఘనపదార్థాల గుండా ధ్వని ప్రసరిస్తుంది.

కృత్యము 4.13



మనం చేద్దాం

నాకు కావలసినవి: రెండు రాళ్ళు(లేదా చలువరాతి ముక్కలు), నీరు నింపిన బకెట్టు.
వద్దతి:

- రెండు రాళ్ళు లేదా చలువరాతి ముక్కలను ఒకదానితోనొకటి కొట్టితిని. ధ్వనిని వింటిని.
- తరువాత వాటిని నీరుగల బకెట్టులోనికి ముంచి నీటిలోపలే ఒకదానితోనొకటి కొట్టితిని.
- బకెట్టు దగ్గర చెవిని ఉంచి శబ్దమును వింటిని. రాళ్ళు నీటిలో ఏర్పరచిన ధ్వని స్పష్టంగాను, అధికంగాను ఉంటుంది.

నేను తెలుసుకొన్నది: ధ్వని ద్రవాలగుండా ప్రసరిస్తుంది.

మీ మిత్రుడు కృష్ణ మీ నుండి చాలా దూరంలో నిలచియున్నాడనుకొందాం. మీరు అతనిని పిలిచినపుడు అతను మీ మాటలను ఎలా వినగలుగుతాడు? ఎలాగంటే, ధ్వని గాలిగుండా ప్రసరిస్తుంది.

ప్రసరిస్తుంది

క్షేత్రము 4.14

మనం చేధాం

ఒక సెల్ఫోన్ అలారమును మ్రోగింపచేసి దానిని ఒక గంటజాడీ లోపల ఉంచుము. గంటజాడీ లోపలి గాలిని వాయు పంపు సహాయముతో బయటకు తొలగించుము. సెల్ఫోన్ మ్రోగుతూనే ఉన్నప్పటికీ, కొద్దిగా గాలిని తొలగించేసరికి ధ్వని బలహీనంగా, చివరకు మరింత బలహీనంగా వినబడుతుంది. శున్యము గుండా ధ్వని ప్రసరింపజాలదని ఇది సూచించుచున్నది.



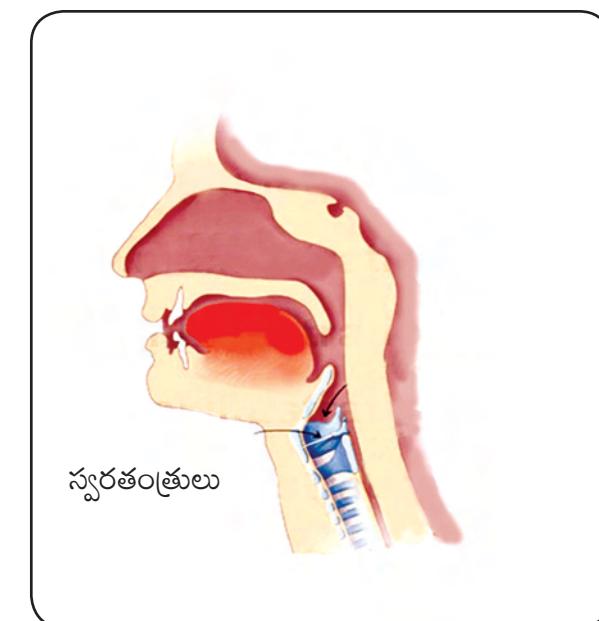
ధ్వని ప్రసారమునకు యూనకం అవసరం. ధ్వని ఘన, ద్రవ మరియు వాయు పదార్థాల గుండా ప్రసరిస్తుంది. ధ్వని శున్యము గుండా ప్రసరించదు.

మన జీవితంలో ధ్వని ప్రముఖ పాత్ర వహించుచున్నది. ఇది ఒకరితో నొకరు సంభాషించుటకు తోడ్పడుతుంది. మనము మాట్లాడకుండా సమాచారాన్ని ఒకరికొకరు అందించుకోలేదు. నీ చుట్టూ ఉన్న ప్రతి ఒక్కరూ మరియు ప్రతి వస్తువు ధ్వనిని పుట్టిస్తున్నది.

4.5.2 మానవుడు ఉత్పత్తి చేయు ధ్వని

బిగ్గరగా మాట్లాడండి లేదా ఒక పాట పాడండి లేదా తేనెటీగ వలె రుమాంకారము చేయండి.

మానవులలో స్వరపేటిక (Voice box) లేదా లారింగ్స్ (Larynx) లో ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. స్వరపేటిక యందు రెండు “స్వర తంత్రులు” ఉంటాయి. ఇవి స్వరపేటికలో అడ్డంగా సాగదీయబడి వాటి మధ్యలో ఏర్పడే చీలిక గుండా గాలి వెలుపలికి ప్రవహించే విధంగా అమరి ఉంటాయి. మనము మాట్లాడేటపుడు ఊపిరితిత్తులు గాలిని నెట్టి



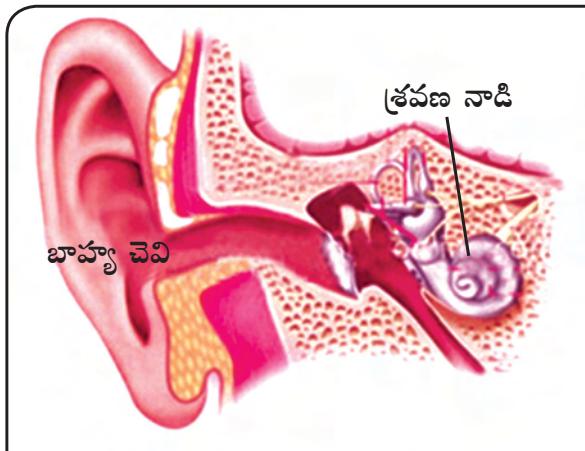
ఈ చీలికగుండా ప్రవహింపజేస్తాయి. అప్పడు, స్వరతంత్రులు కంపించి ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేస్తాయి.

మీకు తెలుసా

పురుషులలో స్వరతంత్రులు సుమారు 20 మి.మీ పొడవు గలిగియుంటాయి. స్త్రీలలో ఇవి 15 మి.మీ పొడవుంటాయి. చిన్న పిల్లలలో చాలా పొట్టిగా ఉంటాయి.

4.5.3 మానవుని చెవి మరియు వినికిది మనము ధ్వనిని ఎలా వినగలుగుచున్నాము?

కంపించే వస్తువులు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయని, ఆ ధ్వని యానకం ద్వారా అన్ని దిశలకు ప్రసరింపవేయబడుతుందని మనకు తెలుసు. మన చెవుల సహాయంతో మనం ధ్వనిని వినగలుగుతున్నాం. మానవుని చెవియందు మూడు ప్రధాన భాగములు గలవు. వాటిలో ఒక భాగమును మాత్రమే మనం చూడగలము మరియు దాని అనుభూతిని పొందగలము. అదే బాహ్యచెవి.



బాహ్యచెవియందు చెవి దొప్ప (Pinna) మరియు చెవి నాళములు (Ear Tube) ఉంటాయి. బాహ్యచెవి యొక్క వెలుపలి భాగము గరాటు ఆకారంలో ఉంటుంది. చెవిలోనికి వ్రవేశించిన ధ్వని చెవి నాళము గుండా ప్రయాణించి నాళము చివర బిగుతుగా సాగదీయబడియున్న పలుచని పొర వద్దకు చేరును. దీనినే కర్క్షభేరి (Ear Drum) అందురు. ఇది అతి ముఖ్యమైన విధిని నిర్వహించును.

మధ్యచెవి ఒకదానితోనొకటి కలుపబడిన మూడు ఎముకలను కలిగియుంటుంది. అంతర చెవియందు చుట్టులు చుట్టుకొనియుండు అర్ధవలయాకార

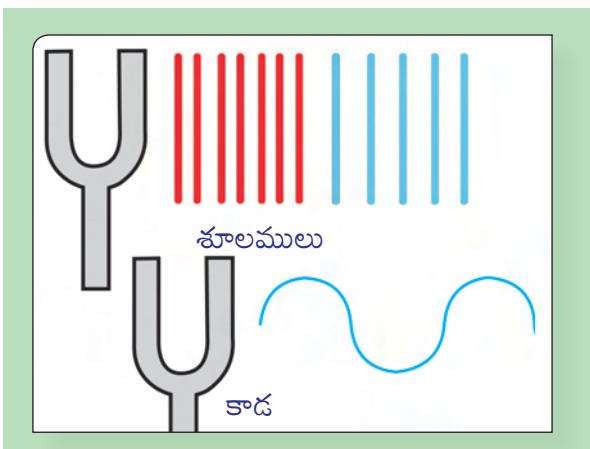
కాలువలు (Semi Circular Canals) గలిగిన అవయవము మరియు శ్రవణ నాడి ఉంటాయి.

కంపిస్తున్న వస్తువు తన చుట్టాగల గాలి అణువులను కంపింపజేయును. ఈ కంపనాలు మన చెవివద్దకు చేరి చెవి దొప్పచే సేకరించబడి చెవి నాళములోనికి పంపబడుతాయి. అవి కర్క్షభేరిని తాకి, దానిని కంపింపజేస్తాయి. కర్క్షభేరి ఆ కంపనాలను అంతరచెవికి పంపుతుంది. అంతరచెవి నుండి ప్రచోదనాలు మెదడును చేరుట ద్వారా మనము ధ్వనిని వినగలుగుచున్నాము.

పదునైన లేదా గట్టి వస్తువులను మనము ఎప్పటికీ మన చెవిలోనికి దూర్ఘగుడదు. అవి కర్క్షభేరిని బాధింపజేయగలవు. బాధింపబడిన కర్క్షభేరి వలన వినికిది లోపించును.

4.5.4. కంపన పరిమితి, ఆవర్తన కాలము మరియు పోనఃపున్యము

వస్తువు యొక్క ముందు-వెనుక చలనములను కంపనములు అంటారని మీరు నేర్చుకొనియున్నారు. శృతిదండులు ఉక్కుతో తయారుచేయబడినది. శృతిదండులునందలి పై రెండు భుజములను శూలాలు (prongs) అందురు. క్రింది భాగమును కాడ (stem) అందురు.



ఒక గట్టి రబ్బరు దిమ్మెపై శృతిదండ్పు శూలాలను కొట్టండి. అప్పుడు ఏర్పడే కంపనాలను గమనించండి. కంపిస్తున్న శృతిదండులు శబ్దమును పుట్టించును.

ప్రాణీల శ్రవణ ప్రమాణము

కృత్యము 4.15

నాకు కావలసినవి: ఒకే పొదవు మరియు వెడల్పు గల రెండు రబ్బరు పట్టీలు.

పద్ధతి:

- ఒకే పొదవు మరియు వెడల్పు గల రెండు రబ్బరు పట్టీలను తీసుకొంటిని.
- ఒక దానిపై ఒకటి ఉంచి వాటి రెండు చివరలను గట్టిగా లాగి పట్టుకొని వాటి మధ్యగల చీలికగుండా గాలిని ఊడితిని.
- ధ్వని ఉత్పత్తి అయినది.



పోనఃపుస్యము (Frequency) (n) : ఒక సెకను కాలంలో ఏర్పరిచే డోలనాల సంఖ్యను పోనఃపుస్యము అందురు. పోనఃపుస్యము యొక్క ప్రమాణము హెర్చ్ -Hz

ఆవర్తన కాలము (Time Period) (T) : కంపన వస్తువు ఒక పూర్తి కంపనము లేదా డోలనము చేయుటకు పట్టే కాలాన్ని ఆవర్తన కాలము అందురు. దీని యొక్క ప్రమాణము సెకను (s).

కంపన పరిమితి (Amplitude) (a) : కంపన వస్తువు దాని సమతాస్థానము నుండి పొందే గరిష్ఠ స్థానభ్రంశమును కంపన పరిమితి అందురు. కంపన పరిమితి యొక్క ప్రమాణము మీటరు (m).

పోనఃపుస్యము (n) మరియు ఆవర్తనకాలము (T) మధ్య గల సంబంధము

“పోనఃపుస్యము యొక్క విలోపమును డోలన ఆవర్తన కాలము అందురు”.

$$T = \frac{1}{n}$$

$$\text{డోలనావర్తనకాలము}(T)=1/\text{పోనఃపుస్యము}(n)$$

మనకు అలవాతైన అనేక ధ్వనులను, వాటిని ఉత్పత్తిచేసే వస్తువును చూడకుండానే మనము గుర్తించగలము. ఇది ఎలా ఉధ్వము? ఆ ధ్వనులు ఒక్కాక్కటీ ప్రత్యేకముగా ఉన్నప్పుడే ఇది సాధ్యమవుతుంది.

- కంపన పరిమితి మరియు పోనఃపుస్యము అనే రెండూ ధ్వని యొక్క ప్రధాన ధర్మాలు అగును.
- ధ్వని యొక్క పరిమాణము (తీవ్రత) దాని కంపన పరిమితిపై ఆధారపడియుండును.

4.5.5 వినదగు మరియు వినలేని ధ్వనులు

20 Hz ల కంటే తక్కువ పోనఃపుస్యము (1 సెకనుకు 20 కంపనముల కంటే తక్కువ) మరియు 20000 Hz ల కంటే ఎక్కువ పోనఃపుస్యము గల ధ్వనులను మన చెవి వినజాలదు. వీటినే వినలేని ధ్వనులుఅందురు.

మానవుని చెవి 20Hz నుండి 20000Hz పోనఃపుస్యము గల ధ్వనులను మాత్రమే వినగలదు. ఈ పోనఃపుస్య అవధిని వినదగు ధ్వనులు అందురు.

4.5.6. ఫోష (Noise)

వినదానికి ఇంపుకాని ధ్వనులను (కటోర ధ్వనిని) ఫోష అందురు. తరగతి గదిలోని విద్యార్థులందరూ మాట్లాడుతున్నప్పుడు అచ్చట పుట్టే ధ్వనిని ఏమని పిలుస్తారు? అది ఫోష అగును.

కానీ, సంగీత వాద్యముల నుండి ఏర్పడిన ధ్వనిని మనము విని ఆనందిస్తాము. వినదానికి ఇంపుగా ఉండే ధ్వనిని సంగీత ధ్వని అందురు.

4.5.7. ధ్వని కాలుష్యము (Noise pollution)

“ధ్వని జనకము ఏదైనప్పటికీ, ఏ పరముగానైననూ అసౌకర్యమును కలిగించే మరియు అనవసరమైనటువంటి ధ్వని ఉత్పత్తి కావడాన్ని ధ్వని కాలుష్యము లేదా శబ్ద కాలుష్యము అందురు”.

శబ్ద కాలుష్యం వలన ఏర్పడే దుష్పలితాలు

- అకస్మాత్తుగా అధిక తీవ్రత గల ఫోషకు గురియైనచో అది కర్ణభేరిని బాధించును.
- అధిక తీవ్రత గల ఫోష వలన నరముల తన్యతకు మరియు అధిక రక్త పీడనానికి గురి అవుతాము.



ధ్వని కాలుష్య నియంత్రణకు

1. విశేషాలు వంటి వాటిలో లౌడ్ స్పీకర్లను ఉపయోగింపరాదు.
2. కార్లు మరియు ఇతర వాహనాల నుండి అధిక శబ్దము ఉత్పత్తి కాకూడదు.
3. T.V మరియు మ్యూజిక్ సిస్టమ్లను తక్కువ శబ్దముతో వాడాలి.

మీకు తెలుసా

20000Hz కంటే అధిక పొనఃపున్యము గల ధ్వని తరంగములను అతిధ్వని తరంగములు అందురు. గబ్బిళములు ఎగురుటకు అతిధ్వని తరంగములను ఉపయోగిస్తాయి.

20000Hz కంటే అధిక పొనఃపున్యము గల ధ్వని తరంగములను కొన్ని జంతువులు వినగలవు. ఉదాహరణకు, కుక్కలకు ఈ సామర్థ్యము గలదు.

- నిద్రను బాధింపజేయును, ఒత్తిడిని పెంచును మరియు తలనొప్పిని కలిగించును.

ఐఐటీ నైట్ క్లౌడ్ సెర్విస్

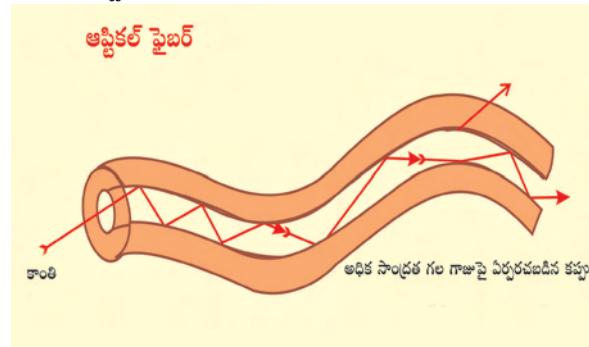
4.6 ఈనాటి విజ్ఞానము

కాంతినార అనునది సంపూర్ణాంతర పరావర్తన సూత్రముపై ఆధారపడి పనిచేయు సాధనము.

కాంతినారలు (Optical Fibres) అనునవి పలుచని, వంగెడు గుణము గల (నిపుణైన), పారదర్శకమైన గాజు పోగులగును. ఇవి తమగుండా నులభముగా కాంతిని కొనిపోగలవు. ఇటువంటి పోగులచే ఏర్పడిన కట్టను కాంతి గొట్టము అంటారు.

కాంతి మరియు ధ్వని

నారలోని ఒక చివర గుండా అల్పకోణముతో పతనమయ్యే కాంతి కిరణము పునరావృత సంపూర్ణాంతర పరావర్తనాలతో పయనించి మరొక చివర వద్ద వెలుపలికి వచ్చును.



గాజు నారను వంచి లేదా మెలి త్రిప్పినప్పటికీ, నారగుండా కాంతి సులభముగా పయనించగలదు. గాజు నారలను ఉపయోగించి ధృత్యా సమాచారమును మరియు వార్తలను కొనిపోవు పద్ధతిని “గాజు నారల ధృక్ శాస్త్రము” (**Fibre Optics**) అంటారు.

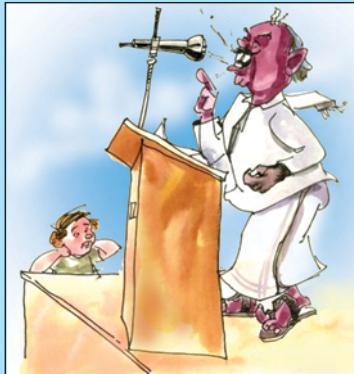
గాజు నారల యొక్క ఉపయోగాలు

1. సమాచార సంకేతాల ప్రసరణలో గాజు నారలను ఉపయోగిస్తారు.
2. వైద్యరంగంలో వాడబడే ఎండోస్కోప్ మరియు లాప్టోస్కోపులలో వీటిని ఉపయోగిస్తారు.

కృత్యము 4.16

నేను చేస్తాను

ఒకొక్క చిత్రమును పరిశీలించి క్రింద ఇవ్వబడిన నాలుగు పదములలో సరియైన దానిని ఎన్నుకొనుము (ఇంపైనది, ఇంపుకానిది)



మూల్యంకనము

I. సరియైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోనండి:

1. ఒక నునుపైన తలముపై ఏర్పడు పరావర్తనమును ————— పరావర్తనము అందురు.
(క్రమసహిత , క్రమరహిత, బహు, సంపూర్ణాంతర)
2. పతనకోణము 40° అయినచో, పరావర్తనకోణము —————
($10^{\circ}, 40^{\circ}, 20^{\circ}, 90^{\circ}$)
3. పతన కిరణానికి, అభిలంబానికి మధ్యగల కోణాన్ని ————— అందురు.
(పతనకోణము, పరావర్తన కోణము, వక్రీభవన కోణము)

II. భాషీలను పూరించండి:

1. పెరిసోపు పనిచేయు సూప్రతము—————
2. నీరుగల గాజు టంబుర్లోని పండు పెద్దదిగా ————— వలన కనిపించును.
3. ధ్వని ————— గుండా ప్రయాణించడు.
4. మొగుచున్న గంటను తాకినపుడు మనము ————— ను అనుభవించగలము.
5. వినదగు ధ్వని యొక్క శోసఃపున్య అవధి —————

III. క్రింది ప్రవచనములలో ఉన్న తప్పులను సరిచేసి ప్రాయండి.

1. కలిడియోసోపునందు ఏర్పడు అందమైన రంగుల దృశ్యము కాంతి వక్రీభవనం వలన ఏర్పడుతుంది.
2. లోడ్ స్పీకర్ వంటి వాటినుండి ఉత్పన్నమైన అనవసర మరియు దేని పరముగానైననూ ఆసోకర్యమును కలిగించు శబ్దమును సంగీత ధ్వని అందురు.
3. ఆప్టికల్ ప్లైబర్ కాంతి వక్రీభవనంపై ఆధారపడి పనిచేస్తుంది.

IV. జతపరచుము

- | | | |
|---------------------------|---|----------|
| a) క్రమరహిత పరావర్తనము | - | గాజుదిమై |
| b) బహు పరావర్తనము | - | గాజునార |
| c) వక్రీభవనము | - | పెరిసోపు |
| d) సంపూర్ణాంతర పరావర్తనము | - | కొయ్య |

V. క్రింద ఇప్పటిన యానకాల జంటలను సాంద్రతర మరియు విరక యానకాలుగా వర్ణికరించి ప్రాయండి.

- a) గాలి, నీరు b) గాలి, గాజు c) నీరు, గాజు

ప్రాయం

కాంతి మరియు ధ్వని

VI. క్రింది వాటికి సమాధానాలివ్వండి:

- చీకటి గదిలోని వస్తువులు కనబడవు, కానీ బల్బును ఆన్ చేయగానే గదిలోని ఆన్ని వస్తువులూ కనపిస్తాయి. ఎందుకు?
- క్రమసహిత మరియు క్రమసహిత పరావర్తనాల మధ్యగల భేదాలను తెలపండి?
- పరావర్తన నియమాలను తెలపండి?
- మీ ఆవస ప్రాంతంలో శబ్ద కాలుష్యాన్ని తగ్గించుటకు చేపట్టవలసిన కొన్ని చర్యలను సూచించండి?
- నీ తల్లిదండ్రులు ఒక ఇంటిని కొనబోతున్నారు. ఒక ఇల్లు రోడ్డునందు మరియుక ఇల్లు రోడ్డునుండి రెండు వీధుల తరువాత ఉన్నవి. ప్రశాంతమైన జీవితాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకుంటే నీవు నీ తల్లిదండ్రులకు ఏ ఇంటిని కొనమని సలహా ఇచ్చేదవు? శబ్దమును తగ్గించు పద్ధతులను సూచించండి. శబ్దమును తగ్గించు పద్ధతులను సూచించండి.
- అత్యంత తీవ్రమైన ధ్వని ఒకరికి చెవుడును కలిగించును. అధిక శబ్దములను గుర్తించుటకు పద్ధతులను తెలపండి.
- జన నివాస స్థలములకు దగ్గరగా కర్మగారములను నిర్మించరాదు. దీనిని సమృతించెదవా. లేదా? కారణములను తెలుపుము?
- పీటెనన్ని ప్రతిబింబములను పొందుటకుగాను రామన్ రెండు దర్శణాలను ఒకదానికొకటి 60° కోణము చేయునట్లు అమర్చాడు. ఎన్ని ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుతాయో లెక్కించుము?
- వీట మరియు రాణి అను ఇధ్దరూ చంద్రునిపై ఉన్నారు. వీట తన మిత్రురాలిని పిలిచింది. కానీ రాణికి అమె మాటలు (పిలుపు) అమె అతి దగ్గరలో ఉన్నప్పటికీ వినబడలేదు. ఎందుకు?

FURTHER REFERENCE

- Books**
1. Fundamentals of Physics - David Halliday, Robert Resnick, Jeart Walker, John wiley. (Sixth edition)
 2. A Second course in elementary physics - C.S. Karve and G.Z. Shah.

- Webliography**
- www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/sound/.com
 - www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/optics/planemirror.com
 - www.arvindguptatoys.com

‘ನೆನೆ ಚೆಸ್ತೂ, ನೆನೆ ಚೆಹ್ಯಾ’

(‘I can, I did’)

విద్యార్థుల అభ్యసన కృత్యాల నమోదు పట్టిక

విషయం :