కర్నాటక ప్రభుత్వం

విజ్ఞానం

Science

TELUGU MEDIUM

9

తొమ్మిదవ తరగతి

9th Standard

భాగం - 2

Part - 2

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

విద్యయా ऽ मृतमश्नुते

एन सी ई आर टी NCERT

జాతీయ విద్యా పరిశోధన మరియు శిక్షణా సంస్థ

శ్రీ అరబిందో మార్గం, న్యూఢిల్లీ - 110016

కర్నాటక పాఠ్యపుస్తక సంఘం (రి.)

6వ క్రాస్, మల్లేశ్వరం, బెంగళూరు - 560003.

విషయ సూచిక

భాగం - 2



క్రమ సంఖ్యె	N.C.E.R.T. CHAPTERS	అధ్యాయం	పుట సంఖ్య
IX	3.	పరమాణువులు మరియు అణువులు (Atoms and Molecules)	1 - 19
X	4.	పరమాణు నిర్మాణం (Structure of the Atom)	20 - 35
XI	9.	గురుత్వాకర్షణ **(GRAVITATION)**	36 - 56
XII	10.	పని మరియు శక్తి (Work and Energy)	56 - 78
XIII	11.	ధ్వని (Sound)	79 - 97
XIV	12.	ఆహార వనరుల అభివృద్ధి **(IMPROVEMENT IN FOOD RESOURCES)**	98 - 117
		జవాబులు (Answers)	118

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

Y6M2G8

అధ్యాయం- 3 పరమాణువులు మరియు అణువులు
(ATOMS AND MOLECULES)

ప్రాచీన భారతదేశ మరియు గ్రీకు తత్వవేత్తలు పదార్థంలోని విషయాలపైన ఎప్పటి నుంచో ఆలోచిస్తూనే ఉన్నారు. అయితే క్రీ.పూ. 500 లలోనే భారతీయ శాస్త్రవేత్తలు పదార్థాన్ని విభజించవచ్చు అని నమ్మేవారు. వారిలో ముఖ్యంగా భారతీయ తత్వవేత్త అయిన మహర్షి కణాదుడు పరమాణువులకు చెందిన అంశాలు స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి. అని చెప్పారు. కణాదుడు తన కణసిద్ధాంతంలో పదార్థం యొక్క అన్ని రూపాలు 'అణువు' లనే చిన్న కణాలతో నిర్మితమై ఉన్నాయి. ఈ అణువులే మరలా పరమఅణువలనే సూక్ష్మకణాలచే నిర్మితమై ఉన్నాయని ఇతడు ప్రతిపాదించాడు. అయితే పదార్థంలో విభజించడానికి వీలుకానటువంటి చాలా చిన్న సూక్ష్మ పదార్థమే పరమాణువు అని ఈయిన ప్రతిపాదించాడు. మరొక భారతీయ తత్వవేత్త అయినటువంటి 'పకుధ కాత్యాయన' పై సిద్ధాంతాన్ని ఈ క్రింది విధంగా వివరించారు. పదార్థం వివిధ రూపాలలో ఉండటానికి కారణం అందులో ఇమిడి ఉన్న కణాలే కారణం అని ఈయిన సిద్ధాంతం.

సుమారు ఇదేకాలంలో, ప్రాచీన గ్రీకు తత్వవేత్త అయినటువంటి డెమొక్రటీస్ మరియు ల్యూసిప్పస్ ప్రకారం పదార్థాన్ని చిన్న చిన్న భాగాలుగా విభజించుకుంటూపోతే, ఒక దశలో మనం విభజింయిటకు వీలు కాని పదార్థం మిగులుతుంది. దానినే అణువు అని డెమొక్రటీస్ పిలిచారు. ఈ సిద్ధాంతాలన్నీ తాత్విక ఆలోచనల ద్వారా ప్రతిపాదించబడినవి మాత్రమే. ప్రయోగ పూర్వకంగా నిరూపించి చెప్పిన సిద్ధాంతాలు కావు. అయితే 18వ శతాబ్దం వరకు కూడా ఏది కూడా ఎక్కువ ప్రాయోగిక కార్యాలనుండి ఈ కల్పలను తయారు చేయలేదు.

అయితే 18వ శతాబ్దం చివరికి శాస్త్రవేత్తలు పూర్తిగా పదార్థంలోని అంశాలు మరియు సమ్మేళనాలు మధ్య తేడాలను గుర్తించగలిగారు. అలాగే పదార్థాల అంశాలు ఎందుకు? ఎలా? కలిసి ఉంటాయి అనే ఆసక్తికర అంశాల గురించి అన్వేషించడం ప్రారంభించారు.

రసాయనిక సంయోజనం మొక్క 2 ప్రముఖ నియమాలను ప్రతిపాదించిన ఆంటొని ఎల్. లెవోసియర్ (Antoine Lavoisier) రసాయనిక విజ్ఞానానికి గట్టి పునాది వేశారు.

3.1 రసాయన సంయోగ నియమాలు :

రసాయన సంయోగంలో ముఖ్యంగా 2 నియమాలను అనేక ప్రయోగ ఫలితాల తర్వాత లెవోసియర్ మరియు జోసెఫ్ యల్ ప్రౌస్ట్ ఈ క్రింది విధంగా వివరించారు.

3.1.1 ద్రవ్యరాశి (భార) పరిరక్షణ నియమం :

ఒక రసాయన చర్యలో క్రియాజనకాల, క్రియా జన్యాల భారాలలో జరిగే మార్పులను అవగాహన చేసుకోవడం.

© TBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 3.1

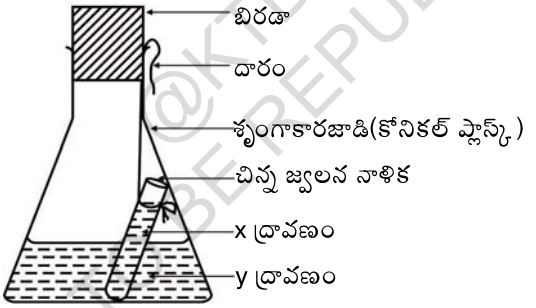
- **క్రింది పట్టికలో చూపిన రసాయనాలలో ఏవైన రెండు X మరియు Y నుంచి తీసుకోండి.**

	X	Y
1)	కాపర్ సల్ఫేట్ 1.25 g	సోడియం కార్బోనేట్ 1.43 g
2)	బేరియం క్లోరైడ్ 1.22 g	సోడియం సల్ఫేట్ 1.53 g
3)	లెడ్ నైట్రేట్ 2.07 g	సోడియం క్లోరైడ్ 1.17 g

పై x,y పట్టికనుండి ఏదైనా ఒక జత పదార్థాలను తీసుకొని వేర్వేరుగా 10 ml నీటిలో కలపాలి.

y- పట్టికలోని ద్రావణాన్ని ఒక కోనికల్ ఫ్లాస్క్‌లోనికి తీసుకోవాలి. మరియు X పట్టికలో నుండి తీసుకున్న ద్రావణాన్ని ఒక చిన్న పరీక్షనాళికలోనికి తీసుకోవాలి.

కుప్పెలో పరీక్షనాళికను జాగ్రత్తగా వ్రేలాడదీయండి. రెండు ద్రావణాలు కలవకుండా జాగ్రత్త తీసుకోండి. గాజు కుప్పెకు (జాడీ)ఒక రబ్బరు బిరడాను బిగించండి.(చిత్రం 3.1 చూడండి)



చిత్రం 3.1 y ద్రావణం కల్గియున్న శంఖువాకార గాజుకుప్పెలోపల X ద్రావణాన్ని కలిగియున్న చిన్న పరీక్షనాళికను అద్దివుండుట

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

గాజుకుప్పె భారాన్ని దానిలో ఉండే పదార్థంతోపాటు తూంచండి.

- *ఇప్పుడు గాజు కుప్పెను ఏటవాలుగా పట్టుకొని X మరియు Y ద్రావణాలను మిశ్రమం చేసి మళ్ళీ తూంచండి*
- *కుప్పెలో జరిగిన రసాయన చర్యను గమనించండి.*
- *కుప్పె యొక్క మూతకు రబ్బరు బిరడాను ఎందుకు అమర్చెదము? ఆలోచించండి.*
- *ద్రావణాలు కలవకమునుపు, కలసిన తర్వాత కుప్పె భారంలో ఏమైనా మార్పు సంభవించిందా?*

ఈ ప్రయోగంలో ఒక రసాయన చర్య జరిగిందని తెలుస్తుంది. చర్యకు ముందు, తర్వాత భారంలో ఏ మార్పు జరగలేదు. కాబట్టి రసాయన చర్యలో ద్రవ్యరాశి సృష్టించబడడంకాని, నాశనం అవడం కానీ జరగలేదనే విషయాన్ని నిర్ధారించవచ్చు.

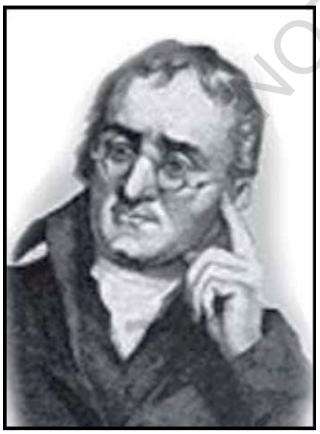
3.1.2 స్థిర నిష్పత్తి నియమం

లెవోసియర్, అతని సహచర శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించిందినది. ఏమనగా ''ఒక నిర్ధిష్ట రసాయన సంయోగ పదార్థం ఎల్లప్పుడూ స్థిర భార నిష్పత్తిలో కలిసిన ఒకే మూలకాలను కల్గి ఉంటుంది.'' అనగా, పదార్థం ఎక్కడనుండి సేకరించాం, ఏవిధంగా తయారు చేశాం అనేవాటితో సంబంధం లేకుండా ఒక సంయోగపదార్థంలోని మూలకాల భార నిష్పత్తి ఎల్లప్పుడూ స్థిరంగా ఉంటుంది.

నీటి సంమ్మేళనంలో హైడ్రోజన్ ద్రవ్యరాశి, ఆక్సిజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి ఎల్లప్పుడు 1.8 నిష్పత్తిలో ఉంటాయి. నీటిని ఎక్కడినుండి సంగ్రహించిదప్పటికీ ఒక వేల 9 గ్రా. నీటిని విడగొడితే అందులో 1 గ్రా. హైడ్రోజన్ మరియు 8 గ్రాం. ల ఆక్సిజన్ మనకు ఎల్లప్పుడూ లభిస్తుంది. అదేవిధంగా అమ్మోనియా, నైట్రోజన్ మరియు హైడ్రోజన్ అనేవి ఎల్లప్పుడూ 14.3 నిష్పత్తిలో వాటి ద్రవ్యరాశి ఉంటుంది. వాటిని ఎక్కడ నుండి అయినా ఎప్పుడైనా తయారుచేసినా వాటి నిష్పత్తి మారదు. దీనిని బట్టి స్థిర నిష్పత్తి నియమం అనేది ఒక నిర్ధిష్ట నిష్పత్తిలో ఉంటుంది.

అదేవిధంగా 'ప్రౌస్ట్' అనే శాస్త్రవేత్త వివిధరకాలైన నీటి నమూనాలను సేకరించి పరిశీలించినప్పుడు అన్ని నమూనాలలో హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌ల భార శాతాలు సమానంగా ఉంటాయని కనుగొన్నాడు. ఈ ప్రయోగాల ఆధారంగా ప్రౌస్ట్ స్థిర నిష్పత్తి నియమాన్ని ప్రతిపాదించాడు. ఒక నిర్ధిష్ట రసాయన సంయోగ పదార్థం ఎల్లప్పుడూ స్థిరభార నిష్పత్తిలో కలిసిన ఒకే మూలకాలను కల్గి ఉంటుంది.

మూలకాలు ఎందుకు ఒక స్థిర నిష్పత్తిలోనే సంయోగం చెందడం లేదు? చాలామంది శాస్త్రవేత్తలు ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సరైన వివరణ ఇవ్వడానికి ప్రయత్నించారు. ఇంగ్లాండులో పాఠశాల ఉపాధ్యాయుడైన జాన్ డాల్టన్ పదార్థ స్వభావం గురించి ఒక ప్రాథమిక సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. అతని ప్రతిపాదనలకు గల కారణాలు: ద్రవ్యరాశి పరిరక్షణ జరగాలంటే తప్పనిసరిగా మూలకాలన్ని చిన్న చిన్న కణాలతో నిర్మితమై ఉండాలి. ఆ చిన్న కణాలకు అతడు 'పరమాణువులు' అని పేరు పెట్టాడు. స్థిర నిష్పత్తి నియమం పాటించాలంటే ఒక పదార్థంలో అన్ని కణాలు ఒకేలా ఉండాలి. ద్రవ్యపరిరక్షక నియమం, స్థిర నిష్పత్తి నియమం ఆధారంగా డాల్టన్ నూతన రసాయనతత్వాన్ని ప్రతిపాదించాడు.



జాన్ డాల్టన్ 1766లో ఇంగ్లాండ్‌లోని ఒక పేద చేనేత కుటుంబంలో జన్మించారు. ఈయన తన 12 సంవత్సరాల వయస్సులోనే ఉపాధ్యాయ వృత్తిని ప్రారంభించారు. 7 సం. వత్సరాల తర్వాత ఈయిన ఒక పాఠశాలకు ప్రధాన ఉపాధ్యాయులుగా కూడా పనిచేశారు. 1793లో డాల్టన్ ఒక కళాశాలలో గణితం, భౌతిక శాస్త్రం, రసాయన శాస్త్రం బోధించడానికి మాంచెస్టర్‌ను వదిలి వెళ్ళవలసి వచింది.

ఈయిన తన జీవితకాలంలో ఎక్కువగా ఉపాధ్యాయ వృత్తిలోనూ, ప్రయోగాలు చేయడానికే కేటాయించారు. అయితే 1808 లో ఈయన ప్రతిపాదించిన '' పరమాణు సిద్ధాంతం'' అనేది పదార్థాలపైన ప్రయోగాలు చేయడానికి ఒక మైలు రాయి వంటిది అని చెప్పవచ్చు.

NOT TO BE REPUBLISHED

డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతం ప్రకారం ఏ పదార్థమైనా మూలకాలతో కాని సమ్మేళనాలతోకాని లేదా మిశ్రమంగా గాని కలిసిన అవి చిన్న చిన్న పరమాణువుతోనే తయారై ఉంటాయి. ఈ సిద్ధాంతంలోని ముఖ్య ప్రతిపాదనలు.

(i) పదార్థాలన్ని పరమాణువులు రసాయనిక క్రియచర్యలో పాల్గొనె అనే విభజించలేని కణాలచే నిర్మితమై ఉంటుంది.

(ii) ఒక రసాయన చర్యలో అణువులను సృష్టించలేం, నాశనం చేయలేం. రసాయన చర్యలలో పరమాణువుల పునర్వ్యవస్థీకరణం జరుగుతుంది.

(iii) ఒకే మూలక పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి, రసాయన ధర్మాలు ఒకేలా ఉంటాయి. కాని వేర్వేరు మూలక పరమాణువుల ద్రవ్యరాశులు, రసాయన ధర్మాలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.

(iv) విభిన్న మూలక పరమాణువులు ఒక సరళపూర్ణాంక నిష్పత్తిలో సంయోగం చెంది, సంయోగ పదార్థాలను ఏర్పరుస్తాయి.

(v) అనగా రసాయన మార్పు అనేది పరమాణువులు భాగాలుగా కాకుండా మొత్తంగా కలవడం లేదా విడిపోవడం వలన జరుగుతుంది.

(vi) భిన్న నిష్పత్తులలో సంయోగం చెందే మూలక పరమాణువులు విభిన్న సంయోగ పదార్థాలను ఏర్పరుస్తాయి.

మీరు తరువాతి పాఠంలో 'పరమాణువులు' అతిచిన్న కణాలతో నిర్మితమై ఉంటాయి అని తెలుసుకుంటారు.

ప్రశ్నలు:

1) ఒక రసాయన చర్యలో 5.3 గ్రా. ల సోడియం కార్బోనేట్ 6 గ్రా. ల ఇథనాయిక్ ఆమ్లంతో చర్య చెందిన 2.2 గ్రా.ల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ 0.9 గ్రా.ల నీటితో మరియు 8.2 గ్రా.ల సోడియం ఇథనేట్ చర్యను గమనించండి. రసాయన సంయోగంను ఉపయోగించి చర్యను గమనించండి.

సోడియం కార్బొనేట్ + ఇథనాయిక్ ఆమ్లం - సోడియంఇథనేట్ + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + నీరు.

2) హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌లు 1:8 నిష్పత్తిలో కలిస్తే ఎన్ని గ్రాముల నీటి ద్రవ్యరాశి ఏర్పడును? 3 గ్రా.ల హైడ్రోజన్ వాయువు వెలువడటానికి ఎన్ని గ్రాముల ఆక్సిజన్ ద్రవ్యరాశి అనేది అవసరం?

3) పదార్థ భార పరిరక్షణ నియమాన్ని అనుసరించి డాల్టన్ సిద్ధాంతం వివరించలేక పోయిన అంశం ఏమిటి?

4) ఖచ్చితమైన భార నిష్పత్తి నియమం అనేది డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతంలోని ఏ మూల సిద్ధాంతం ఆధారంగా వివరించబడింది?

3.2 పరమాణువు అంటే ఏమిటి?

మీరు ఎప్పుడైనా బేల్దారి నిర్మించే భవనం గోడలను గమనించారా! ముందుగా గోడలు నిర్మిస్తారు. అలాంటి గోడలు కలిస్తేనే ఒక గది అవుతుంది. అలాంటి గదులు కలిస్తేనే భవనం అవుతుందికదా? ఒక

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పెద్ద భవనంలో ఒక చిన్న భాగాన్ని ఏమంటారు? ఆ చిన్న భాగం ఇటుకలతో కట్టబడింది? ఆఇటుక మట్టితో తయారైంది కదా ! అదే విధంగా అన్ని గదులు చిన్న చిన్న రాళ్ళలో కూడా నిర్మిస్తారు. కాబట్టి గదినిర్మాణంలో ఉన్న అన్ని చిన్న పదార్థాలను "పరమాణువులు" అంటారు.

పరమాణువులు ఎంత పెద్దగా ఉంటాయి?

పరమాణువులు చాలా చిన్నగా ఉంటాయి. ఎంతచిన్నగా ఉంటాయి అంటే కంటికి కనిపించనంత చిన్నవిగా ఉంటాయి. వాటి పరిమాణాన్ని వేరే వాటితో పోల్చడం కూడా సాధ్యంకాదు. మరియు ఊహించడంకూడా అసాధ్యం. కొన్ని మిలియన్ల సంఖ్యలో అణువులు కలిసి ఒకదానిపై ఒకటి పేర్చినట్టు ఏర్పడితే అప్పుడు అవి మనకు కేవలం ఒక పేపర్ మందంలో కనిపిస్తాయి.

పరమాణు వ్యాసార్ధాన్ని న్యానో మీటర్లలో లెక్కిస్తారు.

$\frac{1}{10^9}$ m = 1nm

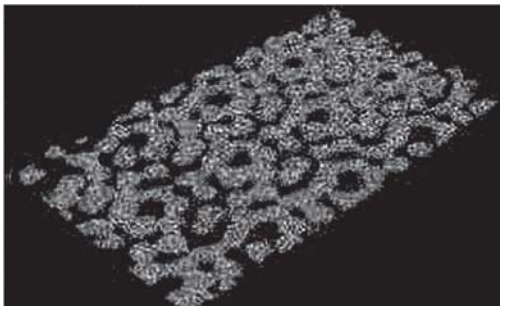
1m = 10^9nm

కొన్ని పరమాణాలు

వ్యాసార్ధం (m)	ఉదాహరణలు
10^{-10}	హైడ్రోజన్ పరమాణువులు
10^{-9}	నీటి అణువులు
10^{-8}	హిమోగ్లోబిన్ అణువులు
10^{-4}	ఇనుక కణాలు
10^{-3}	చీమ
10^{-1}	పుచ్చకాయ

@KTRS NOT TO BE PUBLISHED

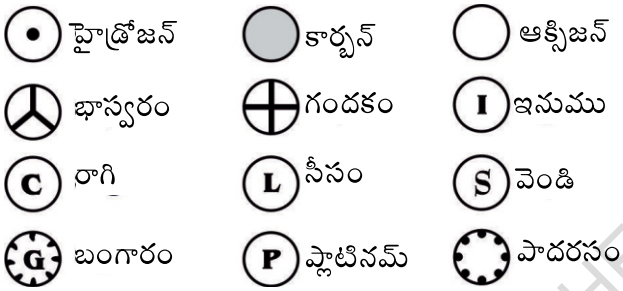
పరమాణువులు అనేవి చాలా చిన్నవి మరియు తేలికైనవి. ఎందుకు వాటి గురించి మనం జాగ్రత్త తీసుకోవాలి? ఎందుకంటే మనచుట్టూ ఉన్న ప్రపంచం మొత్తం కూడా ఈ పరమాణువులతోనే నిర్మించబడింది. అటువంటి వాటిని మనం కళ్ళతో తేలికగా చూడలేకపోతున్నాం. కాని అవి మనచుట్టూ ఉన్నాయి. మరియు మనం చేసే పనిపైన అవి ప్రభావాన్ని చూపిస్తాయి. ఆధునిక ప్రయోగ పద్ధతులను ఉపయోగించి కొన్ని రకాల పరమాణువులలోని అంశాలను పరిశీలించగలుగుతున్నాం.



చిత్రం 3.2 : సిలికాన్ ఉపరితల చిత్రం

3.2.1 ఆధునిక కాలంలో వివిధ పరమాణు మూలకాల సంకేతాలు ఏవి?

నిర్దిష్ట అర్థంలో మూలకాల సంకేతాలను ఉపయోగించిన మొట్ట మొదటి శాస్త్రవేత్త డాల్టన్ ప్రతి ఒక్క మూలకానికి ఒక సంకేతం ఉపయోగించాడు. వాటి పరిమాణాన్ని బట్టి అవి సంకేతాలు వేరుగా ఉంటాయి అని భావించాడు. అవే ఒక పరమాణువులోని మూలకాలు అని చెప్పాడు.బెర్జీలియస్ అనే శాస్త్రవేత మూలకాలను వాటి పేర్ల ఆధారంగా ఒకటి లేదా రెండు అక్షరాల ద్వారా సంకేతాలను గుర్తుగా సూచించారు.



చిత్రం 3.3 డాల్టన్ ప్రతిపాదించిన కొన్ని మూలకాల సంకేతాలు

ప్రారంభంలో మూలకాలకు పేర్లు పెట్టే విధానంలో అవి ముందుగా ఎక్కడ గుర్తించబడ్డాయో ఆ ప్రాంతం ఆధారంగా వాటికి నామకరణం చేసేవారు. ఉదా: కాపర్ యొక్క పేరును సిప్రస్ అనే పదం నుండి తీసుకున్నారు. సిప్రస్ అనేది ఒక దేశం యొక్క పేరు. కొన్ని మూలకాల పేర్లను వాటి ఖచ్చితమైన రంగు ఆధారంగా గుర్తించారు. ఉదాహరణకు బంగారానికి ఆ పేరును ఇంగ్లీష్ భాషలో అర్థం పసుపు వర్ణం. కావున బంగారం కూడా పసుపు వర్ణంలో ఉండటం వలననే దీనిని బంగారం అని పేరు పెట్టారు. అయితే ఈ రోజుల్లో కేవలం IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) ఒక్క అంతర్జాతీయ వైజ్ఞానిక సంస్థ, అది మూలకాల పేర్లలనూ, సంకేతాలను, ఘటకాంశాలను అను మోదిస్తుంది. చాలా మూలకాల పేర్లను వాటి ఇంగ్లీషు భాషలోని మొదటి లేదా రెండవ అక్షరం వాటికి సంకేతంగా రాస్తారు. సంకేతంలోని మొదటి అక్షరం ఎల్లప్పుడూ పెద్ద అక్షరంగానూ, రెండవ అక్షరం ఎల్లప్పుడూ చిన్న అక్షరంగానూ ఉంటుంది.

ఉదాహరణ

(i) హైడ్రోజన్ - H (Hydrogen)

(ii) అల్యూమినియం - Al అయితే Al కాదు

(iii) కోబాల్ట్ -Co అయితే Co కాదు

కొన్ని మూలకాల సంకేతాలను రాసేటపుడు మూలకం పేరులోని మొదటి అక్షరం మరియు రెండవ అక్షరం తర్వాత కనిపించే అక్షరంను కలిపి సంకేతంగా వ్రాస్తాం. ఉదాహరణకు,

(i) క్లోరిన్ - Cl (ii) జింక్ (Zinc) - Zn మొదలైనవి.

ఇతర కొన్ని మూలకాల సంకేతాలను వాటి లాటిన్ పేర్ల ఆధారంగా, జర్మన్ లేదా గ్రీకు పేర్ల ఆధారంగా పెట్టడం జరిగింది. **ఉదాహరణ:** ఐరన్ యొక్క సంకేతం **Fe** కాని దీని లాటిన్ పటం ఫెర్రమ్

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

(Ferrum) నుండి తీసుకోబడింది. సోడియం యొక్క సంకేతం**Na** దీనిని నేట్రియం (Natrium) అనే పదం నుండి తీసు కోబడింది. పొటాషియం యొక్క సంకేతం **K** దీనిని క్యాలియం (Kalium) నుండి తీసుకోబడింది. కాబట్టి ప్రతి ఒక్క మూలకం కూడా ఒక పేరును మరియు ఒక సంకేతంను కలిగి ఉంది.

పట్టిక : 3.1 కొన్ని మూలకాల సంకేతాలు

మూలకం	సంకేతం	మూలకం	సంకేతం	మూలకం	సంకేతం
అల్యూమినియం	Al	రాగి(తామ్రం)	Cu	నైట్రోజన్	N
ఆర్గాన్	Ar	ఫ్లోరిన్	F	ఆక్సిజన్	O
బేరియం	Ba	బంగారం	Au	పొటాషియం	K
బోరాన్	B	హైడ్రోజన్	H	సిలికాన్	Si
బ్రోమిన్	Br	అయోడిన్	I	వెండి	Ag
క్యాల్షియం	Ca	ఇనుము	Fe	సోడియం	Na
కార్బన్	C	సీసం	Pb	సల్ఫర్ (గంధకం)	S
క్లోరిన్	Cl	మెగ్నీషియం	Mg	యురేనియం	U
కోబాల్ట్	Co	నియాన్	Ne	జింకు	Zn

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(మీరు మూలకాల అధ్యయనం చేసేటప్పుడు అవసరమైతే పరామర్శించడానికి పై పట్టికను ఇవ్వబడినది. అన్నింటిని ఒకేసారి కంఠాపాఠం చేయవలసిన అవసరం లేదు. సమయం గడిచేకొద్దీ కాల క్రమేణ పునరావర్తనా వినియోగం వలన మీరు ఈ సంకేతాలను తమంతటతామే నేర్చుకుంటారు)

3.2.2 పరమాణు ద్రవ్యరాశి (Atomic mass)

డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతంలో ప్రతిపాదించిన అతి ముఖ్యమైన భావన పరమాణు ద్రవ్యరాశి. డాల్టన్ ప్రకారం ప్రతి మూలక పరమాణువు నిర్దిష్ట పరమాణు ద్రవ్యరాశిని కల్గి ఉంటుంది. పరమాణువుల తేలికైనవి. పరిమాణంలో చిన్నవి కావడంచేత వాటి ద్రవ్యరాశులను కనుగొనడం శాస్త్రజ్ఞులకు కష్టమైంది. అందుకే ఒక మూలకం పరమాణుద్రవ్యరాశిని ప్రమాణ ద్రవ్యరాశి గల వేరొక మూలక పరమాణు ద్రవ్యరాశితో పోల్చి చెప్పడం జరిగింది.

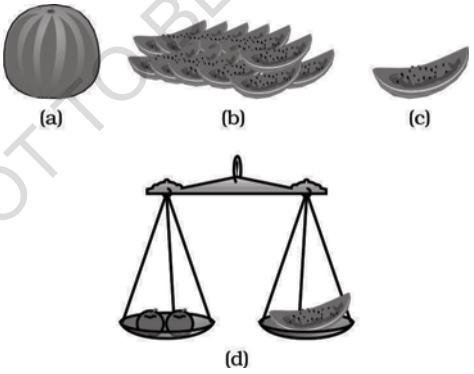
ఉదాహరణకు కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (Co) సమ్మేళనాన్ని తీసుకుంటే ఇది కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్‌ల సమ్మేళనం 3g ల కార్బన్ 4g ల ఆక్సిజన్‌తో చర్యనొంది. Co ని ఏర్పరుస్తుంది అని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపితమైంది. మరోవిధంగా చెప్పాలంటే. ఆక్సిజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశికి కార్బన్ అనేది ¾, రెట్లు ద్రవ్యరాశి అధికం.దీనినే పరమాణు ద్రవ్యరాశి అని నిర్వచిస్తారు. పరమాణు ద్రవ్యరాశి ప్రమాణాంలో (amu) వ్యక్త పరుస్తారు. అంతర్జాతీయంగా IUPAC చేసిన సూచనల మేరకు ద్రవ్యరాశి

వ్యక్తపరచడానికి ప్రస్తుతం మనం amu కు బదులుగా ఏకీకృత ద్రవ్యరాశి (u) ని ఉపయోగిస్తున్నాం. మూలకాల పరమాణు భారాలను నిర్ణయించడానికి డాల్టన్ మొదట హైడ్రోజన్ పరమాణు భారాన్ని ప్రమాణంగా తీసుకున్నాడు. శాస్త్రవేత్తలు ఎన్నో పరమాణు ద్రవ్యరాశి ప్రమాణాలను గురించి అన్వేషించారు. అయితే ముందుగా ప్రకృతిలో సహజసిద్ధంగా దొరికేది ఆక్సిజన్ పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశిలో 1/16 వ వంతును ప్రమాణంగా తీసుకున్నారు. ఇలా ఆక్సిజన్‌ను ద్రవ్యరాశి ప్రమాణంగా తీసుకోవడానికి రెండు కారణాలున్నాయి.

- *ఆక్సిజన్ ఎక్కువ రకాల మూలకాలతో చర్యపొంది సమ్మేళనాలను ఏర్పరుచు.*
- *ఈ ద్రవ్యరాశి ప్రమాణం ఎన్నో మూలక ద్రవ్యరాశులను చెప్పడానికి వీలుగా ఉండటం.*

కార్బన్ -12 పరమాణువులు (^{12}C) ద్రవ్యరాశిని ప్రమాణికంగా తీసుకొని ఇతర పరమాణువుల ద్రవ్యరాశులను కొలవాలని 1961 సం.లో అంతర్జాతీయంగా నిర్ణయించారు. కార్బన్-12 యొక్క ద్రవ్యరాశిలో సరిగ్గా 1/12 వంతును ఒక పరమాణు ద్రవ్యరాశి ప్రమాణంగా నిరవచిస్తారు. ఒకమూలకం పరమాణువు కార్బన్-12 యొక్క ద్రవ్యరాశిలో 1/12 వ భాగం కంటే ఎన్ని రెట్లు ఎక్కువ ఉంటుందో తెలిపే సంఖ్యనే, ఆ మూలకం పరమాణువు యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి అంటారు.

ఒక పండ్లవ్యాపారి ఏ తూకపు రాళ్ళను ఉపయోగించకుండా పండ్లు అమ్ముతున్నాడనుకోండి. అతను ఒక పుచ్చకాయను తీసుకొని, దీని బరువు "పన్నెండు ఏకమానాలకు సమానం" అని చెబుతాడు. (12 పుచ్చకాయ ఏకమానాలు లేదా 12 పండ్ల ద్రవ్యరాశి ఏకమానాలు) పుచ్చకాయలను 12 సమభాగాలను చేశాడు. తాను అమ్మే పండ్లను పుచ్చకాయ ఒక భాగపు బరువుతో సాపేక్షంగా బరువును పోలుస్తాడు. చిత్రం 3.4లో చూపినట్టు ఇప్పుడు అతడు సాపేక్షపండు ఏకమాన (Fmu) పు ఆధారంలో పండ్లను అమ్ముతాడు.



చిత్రం 3.4 : a) పుచ్చకాయ b) 12 భాగాలు c) పుచ్చకాయలో 1/12 వ భాగం d) పండ్లవ్యాపారి పళ్ళను తూంచడానికి పుచ్చకాయ భాగాలను ఉపయోగించడం.

అలాగే మూలకపు ఒక పరమాణువు సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశిని, ఒక పరమాణువు యొక్క సరాసరి ద్రవ్యరాశి మరియు, కార్బన్ -12 పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి 1/12 నిష్పత్తి అని వ్యాఖ్యానించవచ్చు.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

పట్టిక 3.2 కొన్ని మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశులు.

మూలకం	పరమాణు ద్రవ్యరాశి
హైడ్రోజన్	1
కార్బన్	12
నైట్రోజన్	14
ఆక్సిజన్	16
సోడియం	23
మెగ్నీషియం	24
సల్ఫర్	32
క్లోరిన్	35.5
క్యాల్షియం	40

©SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

3.2.3 పరమాణువులు ఎలా ఉనికిలో ఉన్నాయి ?

అనేక మూలకాల పరమాణువులు స్వతంత్ర ఉనికిని కలిగి ఉండవు. పరమాణువులు, అణువులను, అయానులు ఏర్పరుస్తాయి. ఈ అణువులు లేదా అయానులు ఎక్కువ సంఖ్యలో చేరుకొని మనం చూసే, తాకే, లేదా అనుభూతి చెందే పదార్థాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

ప్రశ్నలు

(1) పరమాణు ద్రవ్యరాశి యొక్క ఏకమానాన్ని నిర్వించండి.

(2) పరమాణువును కంటితో చూడటం ఎందుకు సాధ్యం కాదు.

3.3 అణువు అనగానేమి?

రసాయనికంగా జతలో బంధింపబడిన ఆకర్షణా బలంతో బందింపబడిన రెండు లేక ఎక్కువ పరమాణువుల గుంపును సామాన్యంగా అణువు అంటారు. స్వతంత్ర్య ఉనికిని కలిగిన మరియు వస్తువు యొక్క లక్షణాలు కలిగిన మూలకం లేదా సమ్మేళనపు అతి చిన్న కణమే అణువు అని చెప్పవచ్చు. ఒకే మూలకపు లేదా వేర్వేరు మూలకాల పరమాణువులు చేరి అణువులు ఏర్పడతాయి.

3.3.1 మూలకాల అణువులు

మూలకాల అణువులు ఒకే విధమైన పరమాణువులచే ఏర్పడినవి. ఆర్గాన్ (Ar) హీలియం (He) మొదలైన అనేక మూలకాల అణువులు కేవలం ఒకే పరమాణువుచే ఏర్పడ్డాయి. అయితే ఇది అనేక అలోహాలకు అన్వయించదు. ఉదాహరణకు ఆక్సిజన్ ఒక అణువు రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులతో

ఏర్పడినది. కావున దీనిని ద్విపరమాణీయ అణువు (O_2) అంటాం. సామాన్యంగా ఏర్పడిన రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులకు బదులుగా 3 ఆక్సిజన్ పరమాణువులతో ఏర్పడిన అణువు ఓజోన్ అవుతుంది. ఒక అణువులోని పరమాణువుల సంఖ్యను దాని పరమాణీయత అంటారు.

లోహాలు మరియు కార్బన్ లాంటి మూలకాలు సరళ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉండవు. ఎక్కువ సంఖ్యలో మరియు అనిర్ధిష్ట సంఖ్యలో పరమాణువులు ఒకదానికొకటి బందింప బడినవి.

కొన్ని అలోహాల పరమాణువులను గమనిద్దాం.

పట్టిక 3.3 కొన్ని మూలకాల పరమాణువుల సముదాయం

మూలకాలరకాలు	పేరు	పరమాణువు
అలోహాలు	ఆర్గాన్	ఏక పరమాణువు
	హీలియం	ఏక పరమాణువు
	ఆక్సిజన్	ద్వి పరమాణువు
	హైడ్రోజన్	ద్వి పరమాణువు
	నైట్రోజన్	ద్వి పరమాణువు
	క్లోరిన్	ద్వి పరమాణువు
	ఫాస్పరస్	చతుర్ పరమాణువు
	సల్ఫర్	బహుపరమాణువులు

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

3.3.2 సమ్మేళనాల అణువులు

వివిధ మూలకాల పరమాణువులు ఒక దానితో ఒకటి నిర్ధిష్ట నిష్పత్తిలో కలిసి సమ్మేళనాల అణువులను ఏర్పరుస్తాయి. పట్టిక 3.4 లో కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వబడినవి.

పట్టిక 3.4 వివిధ అణు సమ్మేళనాలు

సమ్మేళనాలు	సంయుక్త మూలకాలు	ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తి
నీరు	హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్	1 : 8
అమ్మోనియా	నైట్రోజన్, హైడ్రోజన్	14 : 3
కార్బన్ డై ఆక్సైడ్	కార్బన్, ఆక్సిజన్	3 : 8

కార్యాచరణం 3.2

పట్టిక 3.2 అణువులలోని పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తి పట్టిక 3.4 మరియు మూలకాలలో పరమాణు ద్రవ్యరాశి పట్టిక 3.2 ఆధారంగా 3.4 పట్టికలో ఇచ్చిన సమ్మేళనాలలోగల మూలకాల పరమాణువుల మధ్య నిష్పత్తిని కనుగొనండి.

మూలకం	ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తి	పరమాణు ద్రవ్యరాశి	ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తి పరమాణు ద్రవ్యరాశి	సరళ నిష్పత్తి
H	1	1	$\frac{1}{1} = 1$	2
O	8	16	$\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$	1

3.3.3 అయాన్ అనగానేమి?

లోహాలు మరియు అలోహాలచే నిర్మించబడిన సమ్మేళనాలలో విద్యుదావేశ కణాలుంటాయి. అ విద్యుదావేశ కణాలను అయానులు అంటారు.

అయాన్ ఋణ విద్యుదావేశాన్ని లేదా ధన విద్యుదావేశాన్ని కలిగి ఉండవచ్చు. ఋణ విద్యుదావేశాన్ని కలిగిన అయానును ఆనయాన్ అని, ధన విద్యుదావేశాన్ని కలిగిన అయానును క్యాటయాన్ అని పిలుస్తారు. ఉదాహరణకు సోడియం క్లోరైడ్ (Nacl) ఇందులోని అంశాలేవంటే ధన విద్యుదావేశం కలిగిన సోడియం అయాన్‌లు (Na+) మరియు, ఋణ విద్యుదావేశం కలిగిన క్లోరైడ్ (Cl) అయాన్‌లు. అయానులు విద్యుదావేశం కలిగిన ఒకే పరమాణువును లేదా స్థిర విద్యుదావేశం కలిగిన పరమాణు గుంపులను కలిగి ఉండవచ్చు. విద్యుదావేశం కలిగిన పరమాణువుల గుంపులను బహు పరమాణు అయాన్‌లు అంటారు. (పట్టిక 3.6) అయాన్‌లు ఏర్పడు విధానాన్ని గురించి ఏక్కువ వివరాలను అధ్యాయం 4 లో నేర్చుకుంటాం.

పట్టిక 3.5 కొన్ని అయానిక్ సమ్మేళనాలు

అయానిక సమ్మేళనాలు	మూలకాల అంశాలు	ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తి
క్యాల్షియం ఆక్సైడ్	క్యాల్షియం మరియు ఆక్సిజన్	5 : 2
మెగ్నీషియం సల్ఫైడ్	మెగ్నీషియం మరియు గంధకం	3 : 4
సోడియం క్లోరైడ్	సోడియం మరియు క్లోరిన్	23 : 35.5

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

3.4 రసాయనిక సూత్రాలు రాసే విధానం

కొన్ని మూలకాలు ఎక్కువ వేలెన్సి (సంయోగ సామర్థ్యం) కలిగియుంటాయి ఆవరణంలో ఇచ్చిన రోమన్ అంకెలు మూలకం యొక్క వేలెన్సీని చూపుతున్నాయి *ఒకటి కంటే ఎక్కువ సంయోజకత గల మూలకాల రూపమే రసాయనిక సూత్రం.

ఈ రసాయన ఫార్ములాలు అనేవి ఒక సమ్మేళనంలో ఏయే మూలకాలు ఇమిడి ఉన్నాయి. అని సంకేత రూపంలో చూపును. వివిధ రకాల రసాయన సమ్మేళనాలను ఈ రసాయన ఫార్ములాల ద్వారా సులభంగా వ్రాయవచ్చును. ఈ ఉదాహరణల ద్వారా మనం సులభంగా గుర్తులను మరియు మూలకాలు ఏ విధంగా కలిసి ఏర్పడ్డాయో నేర్చుకోవచ్చును.

పట్టిక 3.6 కొన్ని అయాన్ల యొక్క పేర్లు మరియు గుర్తులు (సంకేతాలు)

వేలెన్సీ (లేదా) సంయోజకత	అయాన్ పేరు	గుర్తు	అలోహ అయాన్ పేరు	గుర్తు	బహుపర మాణుక అయాన్	గుర్తు
1.	సోడియం	Na^+	హైడ్రోజన్	H^+	అమ్మోనియం	NH_4^+
	పొటాషియం	K^+	హైడ్రైడ్	H^-	హైడ్రాక్సైడ్	OH^-
	సిల్వర్	Ag^+	క్లోరైడ్	Cl^-	నైట్రేట్	NO_3^-
	కాపర్ (I)	Cu^+	బ్రోమైడ్	Br^-	హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్	HCO_3^-
			అయోడైడ్	I^-		
2.	మెగ్నీషియం	Mg^{2+}	ఆక్సైడ్	O^{2-}	కార్బోనేట్	CO_3^{2-}
	క్యాల్షియం	Ca^{2+}	సల్ఫైడ్	S^{2-}	సల్ఫైట్	SO_3^{2-}
	జింక్	Zn^{2+}			సల్ఫేట్	SO_4^{2-}
	ఐరన్ (II)*	Fe^{2+}				
	కాపర్ (II)*	Cu^{2+}				
3.	అల్యూమినియం	Al^{3+}	నైట్రైడ్	N^{3-}	ఫాస్ఫేట్	PO_4^{3-}
	ఐరన్ (III)*	Fe^{3+}				

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మూలకాలు ఒకదానితో ఒకటి చర్యనొంది సంయోగ పదార్థాలను ఏర్పస్తున్నాయి. ఒక మూలక పరమాణువులు వేరొక మూలక పరమాణువులతో సంయోగం చెందే సామర్థ్యంను కల్గి ఉంటాయని తెలుస్తుంది. ఈ సంయోగ సామర్థ్యాన్నే మూలక పరమాణువు యొక్క సంయోజకత (Valency) అంటాం. ఒక మూలక పరమాణు సంయోజకత సంఖ్యను బట్టి అది ఎన్ని మూలకాలతో లేదా పరమాణువుల సంయోగం చెందుటకు సిద్ధంగా ఉంది అని తెలుస్తుంది.

పట్టిక 3.6లో కొన్ని సాధారణ అయాన్లను గురించి ఇచ్చాం. మీరు తరువాత పాఠంలో ఈ సంయోజకత గురించి క్షిప్లంగా నేర్చుకుంటారు.

సంకేతాలను రాయడానికి కింది సోపానాలను పాటించాలి.

- *సంయోజకత అయాన్‌పై ఉన్న ఆవేశంను సమతుల్యం చేయాలి.*
- *ఒక సమ్మేళనం అది లోహం మరియు అలోహం అయినా ముందుగా దాని పేరు లేదా సంకేతంను వ్రాయాలి. ముందుగా లోహ సంకేతం వ్రాయాలి.*
- *ఉదాహరణకు. క్యాల్షియం ఆక్సైడ్ (CaO), సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl), ఐరన్ సల్ఫైడ్ (FeS), కాపర్ ఆక్సైడ్ (CuO) మొదలైనవి. ఇక్కడ ఆక్సిజన్ క్లోరిన్, సల్ఫర్‌లు లోహాలు మరియు తుది వైపు వ్రాసిన క్యాల్షియం, సోడియం, ఐరన్ మరియు కాపర్‌లు లోహాలు మరియు వీటిని ఎడమవైపు వ్రాస్తారు. ఏ అమ్లమూటకమైనా 1 అంకెను పొందితే సాంకేతికాన్ని రాసేటప్పుడు 1ని రాయనవసరం లేదు. పరమాణువుల సమూహం 1 కంటే పెద్ద సంఖ్యను పొందితే తప్పక ఆ సమూహాన్ని బ్రాకెట్లలో ఉంచి ఎడాంకంగా ఆ సంఖ్యను రాయాలి.*

- *సమ్మేళనాలు బహుపరమాణుక అయాన్‌ల గుంపుగా ఏర్పడతాయి. నిష్పత్తి రూపంలో తెలియజేయడానికి ముందుగా బహు పరమాణుక అయాన్ సంఖ్య రాని అయాన్‌ను ఒక బ్రాకెట్లో జతపరచాయి. ఒక వేళ వాటి బహుపరమాణుక అయాన్‌ల సంఖ్య ఒకటి అయితే బ్రాకెట్ అవసరంలేదు. ఉదాహరణకు, NaoH*

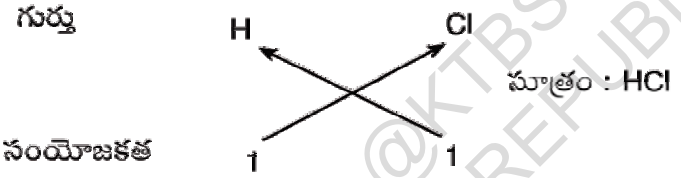
3.4.1 సాధారణ సమ్మేళనాలు రాయు సూత్రం

ఈ సాధారణ సమ్మేళనాలు రెండు వేర్వేరు మూలకాలతో ఏర్పడి ఉంటాయి. కావున వీటిని బైనరీ సమ్మేళనాలు అంటారు. కొన్ని సంయోజక అయాన్‌ల గురించి పట్టిక 3.6లోఇవ్వడం జరిగింది. దీనిని ఉపయోగించి సమ్మేళనాలకు సంకేతాలను రాయండి.

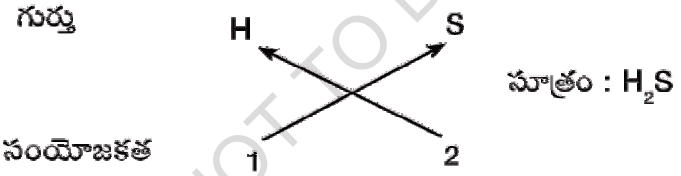
అయితే రసాయనిక సూత్రం ముందుగా రాయాలి, ఆ పరమాణువులు లేదా పరమాణు సమూహాలు మరియు సంకేతాలకు క్రింద వాటి సంయోజకతలను రాయండి. ఇప్పుడు ఖచ్చితంగా ఒక దానిని ఒకటి అడ్డగుణకారంగా రాయండి.

ఉదాహరణలు :

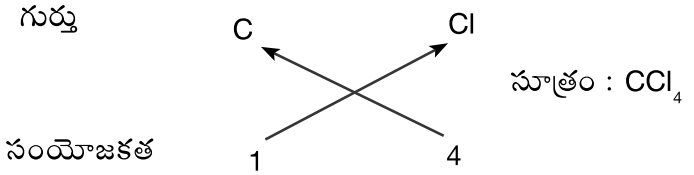
1. హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ సూత్రం



2. హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్



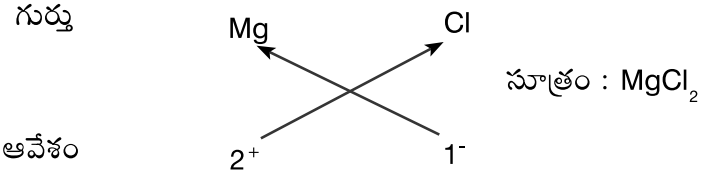
3. కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ సాంకేతికం రాయడం



మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ కోసం. మనం ముందుగా క్యాటయాన్ (ధనఅయాన్) గుర్తును (Mg^{2+}) తర్వాత (Cl^-) ఆనయాన్ (ఋణఅయాన్) గుర్తును. వ్రాసి క్రిస్‌క్రాస్ పద్ధతిలో దాని సాంకేతికంను పొందవచ్చును.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

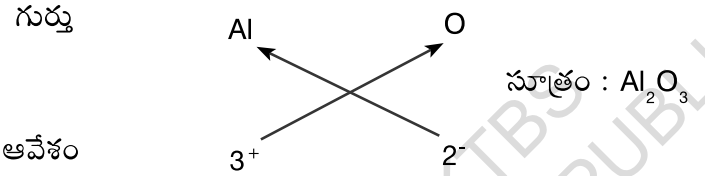
4. మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ సూత్రం



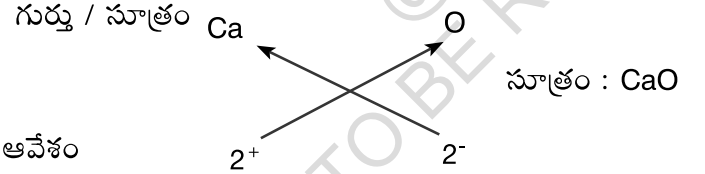
అందువలన మెగ్నీషియం క్లోరైడ్‌లో రెండు క్లోరైడ్ అయాన్‌లు (Cl^-) ఒక్కొక్క మెగ్నీషియం అయాన్ (Mg^{2+}) తో కలుస్తాయి. ధనావేశిత మరియు ఋణావేశిత అయాన్‌లు రెండు, సమానంగా కలిసి తటస్థ స్థితిలో ఉంటాయి. గుర్తుంచుకోండి. ఈ సాంకేతికంలో అయాన్‌ల యొక్క ఆవేశాలు గుర్తించబడలేదు.

మరికొన్ని ఉదాహరణలు :

a) అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ సూత్రం

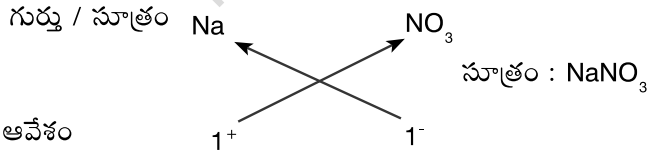


b) క్యాల్సియం ఆక్సైడ్ సూత్రం

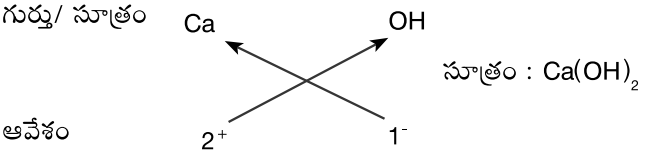


ఈ రెండు మూలకాల సంయోజకతలు ఒకటే. మీరు సూత్రం Ca_2O_2 భావించవచ్చు. అయితే, మనం సూత్రాన్ని సరళం చేసి CaO అనిరాస్తాం.

c) సోడియం నైట్రేట్ సూత్రం



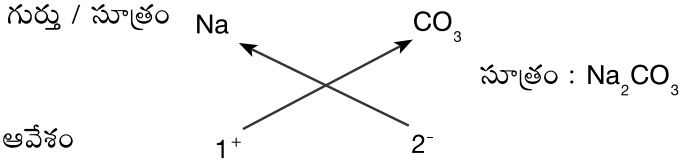
d) క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ సూత్రం



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

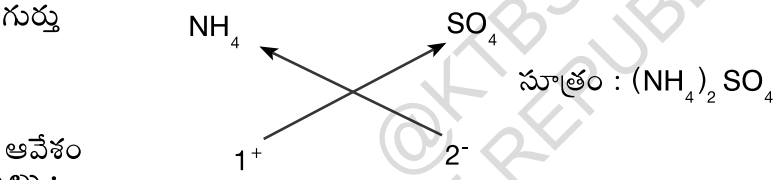
క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను $Ca(OH)_2$ గా రాస్తాం. $CaOH_2$ గా కాదు. ఈ సాంకేతికంలో 2 లేదా అంతకంటే ఎక్కువ అయాన్‌లు ఒకే ఆవేశం కలిగినవి వచ్చాయి కావున బ్రాకెట్ వ్రాస్తాం. ఇక్కడ OH ను బ్రాకెట్‌లో చూపిస్తాం. పాదాంకంగా 2ను వ్రాస్తాం. ఈ రెండు అనేది రెండు హైడ్రాక్సిల్ గ్రూప్‌లు (OH) వచ్చాయి. అని సూచిస్తుంది. ఇవి ఒక క్యాల్షియం పరమాణువుతో కలిసి ఉంటాయి. ఇంకోలా చెప్పాలంటే క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్‌లో రెండు ఆక్సిజన్, పరమాణువులు మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు బంధించబడి వున్నాయి.

e) సోడియం కార్బోనేట్ సూత్రం



పై ఉదాహరణలో బ్రాకెట్ (కుండలీకరణం) అవసరం లేదు ఎందుకంటే ఒక్క అయాన్ మాత్రమే ఉంది. కాబట్టి

f) అమ్మోనియం సల్ఫేట్ సూత్రం



ప్రశ్నలు :

(1) కింది సూత్రాలను రాయండి.

(i) సోడియం ఆక్సైడ్.
(ii) అల్యూమినియం క్లోరైడ్.
(iii) సోడియం సల్ఫైడ్.
(iv) మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్

(2) ఈ కింది సూత్రాలను చూపు సమ్మేళనాలకు పేర్లు రాయండి.

(i) $Al_2 (SO_4)_3$
(ii) $CaCl_2$
(iii) K_2SO_4
(iv) KNO_3
(v) $CaCO_3$

(3) '' రసాయనిక సూత్రం'' అను పదం యొక్క అర్థం ఏమిటి?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(4) ప్రస్తుతం ఎన్ని పరమాణువులు కలవు

(i) H_2S పరమాణువు మరియు

(ii) PO_4^{3-} అయాన్ ?

3.5 అణుద్రవ్యరాశి

3.5.1. అణుద్రవ్యరాశి (MOLECULAR MASS)

విభాగం 3.2.2లో మనం ఇప్పటికే పరమాణు ద్రవ్యరాశి గురించి చర్చించాం. ఆ భావననే అణుద్రవ్యరాశిని లెక్కించడానికి ఉపయోగించుకోవచ్చు. ఒక పదార్థం యొక్క అణుద్రవ్యరాశి ఆ పదార్థపు అణువులోని అన్ని పరమాణువుల యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశుల మొత్తానికి సమానం. పరమాణుద్రవ్యరాశి సాపేక్షమైనది. కావున అణుద్రవ్యరాశి కూడా అణువు యొక్క సాపేక్ష ద్రవ్యరాశి. దీనిని ఏకీకృత ద్రవ్యరాశి (u) లో సూచిస్తాం.

ఉదాహరణ 3.1 a) నీటి (H_2O) యొక్క అణుద్రవ్యరాశికి సమానమైన అణుద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

(b) HNO_3 యొక్క అణుద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

సాధన:- (a) హైడ్రోజన్ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 1 u

ఆక్సిజన్ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 16 u

కాబట్టి నీటి యొక్క అణు ద్రవ్యరాశి, నీటిలోని రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి మరియు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి మొత్తానికి సమానం అగును.

= 2x1+1x16 = 18 u

(b) HNO_3 అణు ద్రవ్యరాశి = హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశిH+ నైట్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి N+3X ఆక్సిజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి O

= 1+14+48 =63u

3.5.2 ఫార్ములా యూనిట్ ద్రవ్యరాశి (Formula unit mass)

ఫార్ములా యూనిట్ అనేది దాని పేరులో ఉన్నట్లు గానే ఒక ఫార్ములా (సాంకేతికం)లో ఉండే ఒక యూనిట్ పరమాణువును లేదా అణువును లేదా అయాన్‌ను సూచిస్తుంది. ఒక అణువు యొక్క ఫార్ములా యూనిట్ ద్రవ్యరాశి ఆ అణువు యొక్క ఫార్ములా యూనిట్‌లోని పరమాణువుల లేదా అయాన్‌ల మొత్తం ద్రవ్యరాశికి సమానం. అణుద్రవ్యరాశిని లెక్కించిన విధంగానే ఫార్ములా యూనిట్ ద్రవ్యరాశిని కూడా లెక్కిస్తాం. ఈ రెండింటిలో ప్రధానమైన తేడా ఏమిటంటే ఫార్ములా యూనిట్ ద్రవ్యరాశిని అయాన్‌లను అను ఘటకాలుగా కల్గి ఉన్న సమ్మేళనాల ద్రవ్యరాశిని కనుక్కోవడానికి మాత్రమే ఉపయోగిస్తాం. ఉదాహరణకు (Nacl) సోడియం క్లోరైడ్ సమ్మేళనంలోని సోడియం, క్లోరిన్ అయాన్ అనుఘటకాలుగా ఉంటాయి. దీని ఫార్ములా యూనిట్ ద్రవ్యరాశి ఈ క్రిందివిధంగా లెక్కిస్తాం.

1x23+1x35.5 = 58.5 u

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ 3.2 $CaCl_2$ యొక్క ఫార్ములా యూనిట్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

సాధన :-

Ca యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి + (2xCl యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి)

= 40+2x35.5 =40+71 = 111 u

ప్రశ్నలు

1. *అణుద్రవ్యరాశులను లెక్కించండి.*

H_2, O_2, Cl_2, CO_2, CH_4, C_2H_6, C_2H_4, NH_3, CH_3OH

2. *ఫార్ములా యూనిట్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.*

ZnO, Na_2O, K_2CO_3

ఇవ్వబడిన అణు ద్రవ్యరాశులు Zn = 65u, Na = 23u, K=39u, C = 12 u మరియు O=16u



మీరు ఏమేమి నేర్చుకున్నారు :

- రసాయనిక చర్యలో ఏర్పడిన క్రియాజన్యాలు లేదా ఉత్పన్నాల మొత్తం ద్రవ్యరాశి ఆ చర్యలో పాల్గొన్న క్రియాజనకాల మొత్తం ద్రవ్యరాశికి సమానం. దీన్నే ద్రవ్య నిత్యత్వ నియమం అంటారు.
- ఒక నిర్దిష్ట రసాయన సంయోగ పదార్థంలో ఉండే మూలకాలు ఎల్లప్పుడూ స్థిరభారనిష్పత్తిలో కలిసి ఉంటాయి. దీనినే స్థిరానుపాత నియమం అంటాం.
- ఒక పదార్థం యొక్క అన్ని ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తూ రసాయన చర్యలో పాల్గొనే అతి సూక్ష్మ కణాన్ని ఆ పదార్థ పరమాణువు అంటాం.
- ఏదైనా మూలకం లేదా సంయోగ పదార్థంలో స్వతంత్రంగా ఉండగలిగి, ఆ పదార్థం యొక్క ధర్మాలను ప్రదర్శించే అతి సూక్ష్మ కణాన్ని ఆ పదార్థపు అణువు అంటాం.
- సమ్మేళనాల రసాయనిక సూత్రము దాని ఘటక మూలకాలను మరియు సంయోగము జరిగిన ప్రతి మూలకపు పరమాణు సంఖ్యలను సూచిస్తుంది.
- ఒక ఆవేశ పూరిత పరమాణువుగా గాని, ఫలిత ఆవేశం కలిగి ఉన్న పరమాణువుల గుంపును బహుపరమాణుక (polyalornic) అంటాం.
- అణు సమ్మేళన రసాయనిక సూత్రాన్ని ప్రతి మూలకపు సంయోజకత (Valency) ద్వారా నిర్ధారిస్తాము.
- అయానిక సమ్మేళనాలలో ప్రతి అయాన్‌పై ఆవేశాన్ని ఉపయోగించుకొని సమ్మేళనపు రసాయనిక సాంకేతికాలను నిర్ధారిస్తారు.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED



అభ్యాసాలు

(1) 0.24 గ్రా. సంయోగ పదార్థంలో 0.144 గ్రా ఆక్సిజన్, 0.096 గ్రా బోరాన్ ఉన్నట్లు విశ్లేషణలో తేలింది. సంఘటనా శాతాలను భారం పరంగా కనుక్కోండి.

(2) 3.00g కార్బన్‌ను, 8.00g ఆక్సిజన్‌తో కలిపితే 11.00g కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఏర్పడింది. 3.00g కార్బన్‌ను 50.00g ఆక్సిజన్‌తో కలిపినపుడు ఏర్పడిన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ద్రవ్యరాశిని కనుగొనండి.

మీ జవాబుకు ఏ రసాయన సంయోగ నియమమై ఆధారపడి ఉంది.

(3) బహుపరమాణిక అయానులు అనగానేమి? ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

(4) కింది వాటికి అణుసాంకేతికాలను రాయండి.

(a) మెగ్నీషియం క్లోరైడ్

(b) క్యాల్సియం ఆక్సైడ్

(c) కాపర్ నైట్రేట్

(d) అల్యూమినియం క్లోరైడ్

(e) క్యాల్షియం కార్బోనేట్

(5) కింది సమ్మేళనాలలోని మూలకాలను పేర్కొనండి.

(a) పొడి సున్నం

(b) హైడ్రోజన్ బ్రోమైడ్

(c) బేకింగ్ పౌడర్

(d) పొటాషియం సల్ఫేట్

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



గుంపు కార్యాచరణం

సంకేతాలు రాయడానికి ఈ ఆట ఆడండి.

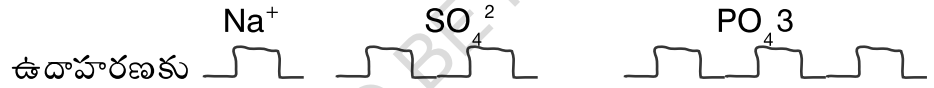
ఉదాహరణ 1 :

మూలకాల పరమాణువుల సంకేతాలు, వాటి సంయోజకతలను రాసిన కార్డులను వేర్వేరుగా తయారు చేయండి. ప్రతి విద్యార్థి తన కుడిచేతితో సంకేతాల కార్డును ఎడమచేతితో ఆ పరమాణువుయొక్క సంయోజకతల కార్డును పట్టుకోవాలి. ఇపుడు సంకేతాలను స్థిరంగా ఉంచి సంయోజకతలను క్రాస్ చేసి సమ్మేళన సంకేతాలను ఏర్పరచాలి.

ఉదాహరణ 2 :

సంకేతం రాయడానికి తక్కువ ఖర్చుతో మాదరి.

ఖాళీ ట్యాబ్లెట్ ప్యాక్‌ను తీసుకోండి. పటంలో చూపినట్లు సంయోజకత(Valency) కి అనుగుణంగా వాటిని కత్తరించండి. ఇప్పుడు మీరు ఒక స్ట్రిప్‌ను మరొక స్ట్రిప్‌లో అమర్చటం ద్వారా సమ్మేళనాల సాంకేతికాలను రాయగలరు.



సోడియం సల్ఫేట్ సంకేతం :

2 సోడియం అయాన్‌లను ఒక సల్ఫేట్ అయాన్‌తో కలపవచ్చు. కావున సంకేతం : Na_2SO_4

మీరే చేసి చూడండి

ఇప్పుడు సోడియం ఫాస్ఫేట్ సంకేతం రాయండి.

****

© KBS NOT TO BE REPUBLISHED

Z2Z6S4

అధ్యాయం-4
పరమాణు నిర్మాణం
(STRUCTURE OF THE ATOM)

పదార్థాలన్నీ పరమాణువులతో నిర్మాణమైనవి అని 3వ అధ్యాయంలో నేర్చుకొన్నాం. మొట్ట మొదటి పరమాణు సిద్ధాంతాన్ని జాన్‌డాల్టన్ ప్రతిపాదించాడు. డాల్టన్ ప్రకారం, పరమాణువులను విభజించలేం. అంటే వాటిని మరింత చిన్నవిగా విభజించడం సాధ్యం కాదు. ఒక మూలకం యొక్క పరమాణువులన్నీ ఒకే విధంగా ఉంటాయి. కాని ఇతర మూలకం పరమాణువులకు భిన్నంగా ఉంటాయి. ఈ ప్రతిపాదన సహజంగానే శాస్త్రవేత్తలలో కొన్ని ప్రశ్నలను రేకెత్తించింది. (i) విభిన్న మూలకాల పరమాణువులు భిన్నంగా ఎందుకు ఉంటాయి? (ii) పరమాణువులు ఒకేలా లేదా భిన్నంగా ఉండేలా చేసే ఏదైనా పరమాణువులో ఉందా? లేదా పరమాణువులు విభజింపశక్యం కానివా? లేదా పరమాణువలోపల ఏదైనా ఉన్నదా? ఈ అధ్యాయంలో ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకుందాం ! పరమాణువులు మన సాధారణ కంటితో చూడలేనంత చిన్నవిగా ఉంటాయి. శాస్త్రవేత్తలు పరోక్ష ఆధారాలద్వారా మాత్రమే పరమాణువుల ఉనికిని విశ్వసించారు. వారు నేరుగా పరమాణువును చూడలేరు కనుక ప్రయోగాత్మక ఆధారాల ద్వారా పరమాణువు యొక్క ధర్మాలను కనుగొనే ప్రయత్నం చేశారు. చాలా కొద్దికాలంలోనే వారు పరమాణువులు ఆవేశాన్ని పొందగలవు లేక కోల్పోగలవు అనే విషయాన్ని గ్రహించారు. విద్యుత్ విశ్లేషణ ప్రయోగాలు చేస్తున్నప్పుడు పరమాణువులు ఋణావేశాన్ని పొందుతాయని కనుగొన్నారు.

19 వ శతాబ్దపు చివరిలో శాస్త్రవేత్తలకు ఎదురైన సవాళ్ళలో ముఖ్యంగా తటస్థ మైన పరమాణువు విద్యుదావేశాన్ని పొందడానికి కారణమేమిటి? ఇది పరమాణువు విభజింపశక్యం కానిది అయినప్పుడు పరమాణువు కొన్ని సార్లు ఆవేశపూరిత కణంగా ప్రవర్తించాలంటే కారణం దానిలో తప్పక అత్యంత సూక్ష్మ కణాలుండాలి. అనే భావనకు దారితీసింది.

పరమాణువులు విద్యుత్‌పరంగా తటస్థమైనవిగా తీసుకున్నాం. కనుక పరమాణువులో సమాన సంఖ్యలో ధన మరియు ఋణావేశాలు ఉండి ఉంటాయి. ఈ భావనే పరమాణువులో ఉన్న ఉపకణాలగురించి పరమాణు అంతర నిర్మాణం గురించి శాస్త్రవేత్తలు ఆలోచించడానికి అవకాశం కల్పించింది.

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT

4.1. పదార్థంలో ఆవేశం కలిగిన కణాలు

పదార్థంలోని అణువులు ఆవేశాన్ని కలిగి ఉంటాయని తెలుసుకోవడానికి ఈ క్రింది కార్యాచరణాలు చేద్దాం :

కార్యాచరణం 4.1

a. దువ్వెనను తీసుకొని పొడిగా ఉన్న తల వెంట్రుకలను బాగా దువ్వి చిన్న పేపరు ముక్కలపై దువ్వెనను ఉంచిన దువ్వెన ఆ పేపర్ ముక్కలను ఆకర్షిస్తుంది?

b. ఒక గాజు పలకను తీసుకొని చిన్న గుడ్డతో బాగా రుద్దండి. ఆ గాజు పలకను గాలి ఊదిన బెలూన్‌కు దగ్గరగా ఉంచండి. ఏమిగమనించారు.

ఈ కార్యాచరణాల ద్వారా రెండు వస్తువులను ఒకేదానితో ఒకటి రుద్దినప్పుడు వాటి మధ్య విద్యుత్ శక్తి అనేది జనిస్తుంది అని నిర్ధారించవచ్చు. అయితే ఈ శక్తి అనేది ఎక్కడినుండి వచ్చింది? ఈ ప్రశ్నకు సమాధానం కావాలంటే అణువులోని పరమాణువులు మరియు అందులో వున్న ఆవేశ పూరిత కణాల గురించి తెలుసుకోవాలి.

చాలామంది శాస్త్రవేత్తలు అణువులోని శక్తిని గురించి వివరించే ప్రయత్నాలు చేశారు. అవి ఏమిటో చూద్దాం !

1900 లో జె.జె. థామ్సన్ అనే శాస్త్రవేత్త అణువులు ఒక్కటే పదార్థం కాదు అని అణువులలో మరొక పదార్థం ఏదో ఉందని భావించాడు. అణువులను మరింత చిన్న చిన్న భాగాలుగా చేయవచ్చును ఆ భాగాన్నే ఎలక్ట్రాన్ అని అంటారు అని జె.జె. థామ్సన్ ఆవిష్కరించారు. మొట్టమొదటిగా ఆవిష్కరించబడిన అధ్యయనం చేయబడిన ఉపపరమాణు కణం ఎలక్ట్రానే, ఎలక్ట్రాన్‌లను 'e$^-$' తో సూచిస్తాం. ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి పరిగణనలోకి తీసుకోనంత స్వల్పంగా ఉంటుంది. దీని ఆవేశాన్ని ఒక ప్రమాణ ఋణావేశంగా పరిగణిస్తాం. పరమాణువుపై ఉండే ఆవేశాల మొత్తం తటస్థం అవడానికి ఖచ్చితంగా ధనావేశ కణాలు ఉండి ఉండాలి. ఈవిధంగా ఎలక్ట్రాన్ ఆవేశాన్ని తటస్థం చేసేదిగా ఉండాలి. 1886 లో ఇ. గోల్డ్‌స్టీన్ ఈ ఉపపరమాణుకణానికి ప్రోటాన్ అని పేరుపెట్టాడు. దీనిని E. గోల్డ్ స్టీన్ అనే శాస్త్రవేత్త కనుగొన్నాడు. ప్రోటాన్ ద్రవ్యరాశి, ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశికి దాదాపు 2000 రెట్లు ఉంటుంది. దీనిని P+ తో సూచిస్తారు. దీని ఆవేశాన్ని ఒక ప్రమాణ ధనావేశంగా తీసుకుంటాం.

పై చర్చద్వారా పరమాణువు ప్రోటాన్లు, ఎలక్ట్రాన్లు ఒకే పరిమాణం గల వ్యతిరేక ఆవేశాలను కలిగి ఉంటాయి. ఎలక్ట్రాన్‌కు ఎటువంటి విద్యుదావేశం ఉండదు. పరమాణువులో ప్రోటాన్‌లు ఎలక్ట్రాన్‌లు వుంటే అవి ఎలా అమరి ఉన్నాయి అనే ప్రశ్న ఉత్పన్నమవుతుంది. ఈ క్రింది ప్రశ్నల ద్వారా వాటికి సమాధానాలు వెదుకుదాం !

ప్రశ్నలు :

(1) ఉద్గార కిరణాలు అనగానేమి?

(2) ఒకవేళ పరమాణువులో ఒక ఎలక్ట్రాన్ మరియు ఒక ప్రోటాన్ ఉంటే అది ఎటువంటి ఆవేశాన్ని కలిగివుంటుంది.

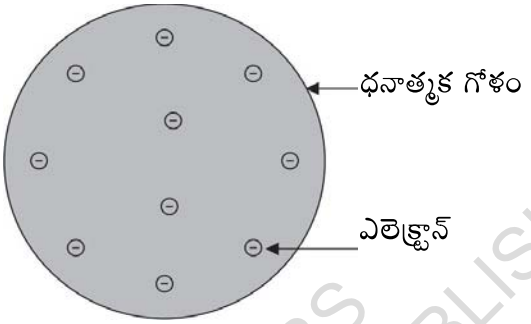
4.2 పరమాణు నిర్మాణం :

అధ్యాయం 3లో డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతం గురించి నేర్చుకున్నాం. ఆయన సిద్ధాంతం ప్రకారం పరమాణువులు స్వేచ్ఛమైనవి మరియు విభజించుటకు వీలుకానివి. కాని పరమాణువులో రెండు ముఖ్య భాగాలు వుంటాయని (ఎలక్ట్రాన్ మరియు ప్రోటాన్) కనుగొన్న తర్వాత డాల్టన్ ప్రతిపాదించిన పరమాణు సిద్ధాంతం తప్పు అని తేలిపోయింది. అయితే పరమాణువులోపలి భాగంలో ఈ ఎలక్ట్రాన్‌లు మరియు ప్రోటాన్‌లు ఎలా అమర్చ బడి ఉన్నాయి. అని తెలుసుకోవాల్సిన అవసరం ఏర్పడింది . దీనికి సంబంధించి చాలా మంది శాస్త్రవేత్తలు పరమాణు నిర్మాణం గురించి కొన్ని సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించారు. మరియు వివరించారు. కాని జె.జె. థామ్సన్ మాత్రం మొట్టమొదటి సారిగా పరమాణు నిర్మాణం గురించి ఒక నమూనాను ప్రతిపాదించారు.

NOT TO BE REPUBLISHED

4.2.1 థామ్సన్స్ పరమాణు నిర్మాణం

థామ్సన్ ప్రతిపాదించిన పరమాణు నిర్మాణం ప్రూట్ బన్ నమూనాను(పిండివంట) పోలివుంటుంది. పరమాణువు ధనావేశంతో నిండి ఉన్న ఒక గోళంగా ఉంటుంది. దానిలోఎలక్ట్రాన్‌లు అమర్చబడి ఉంటాయి. పరమాణు ద్రవ్యరాశి ఆ పరమాణువులో అంతటా ఏకరీతిగా పంపకం చేయబడి ఉంటుంది. మొత్తం ధనావేశం, ఋణావేశం సమానంగా ఉండటంవల్ల పరమాణువు విద్యుత్ పరంగా తటస్థంగా ఉంటుంది. థామ్సన్ నమూనాను పుచ్చకాయతో పోల్చుతాం.



చిత్రం 4.1 : థామ్సన్ పరమాణు నమూనా

పుచ్చకాయలోని ఎర్రటి భాగం వలే పరమాణువు అంతటా ధనావేశం విస్తరించబడి ఉంటుంది. పుచ్చకాయలోని గింజలవలే ఎలక్ట్రాన్‌లు అమర్చబడి ఉంటాయి అని థామ్సన్ ప్రతిపాదించారు.



జె.జె. థామ్సన్ (1856-1940) భౌతిక శాస్త్రవేత్త. ఈయన బ్రిటిష్ దేశస్తుడు. ఈయన చీతమ్ హిల్ అనే ప్రాంతంలో జన్మించారు. ఇది మాంచెస్టర్ శివారు ప్రాంతం. 18 డిసెంబర్ 1856 న జన్మించారు. ఈయనకు 1906లో నోబెల్ బహుమతిని ఎలక్ట్రాన్‌లను కనుగొన్నందుకు వరించింది. ఈయన కేంబ్రిడ్జ్‌లోగల క్యావెన్‌డిష్ ప్రయోగశాలలో 35 సంవత్సరాల వయస్సులోనే ప్రయోగాలు చేయడంతోపాటు అతని కింద పనిచేసే ఏడుగురు శాస్త్రవేత్తలకు కూడా నోబెల్ బహుమానం వరించింది.

(i) ఒక పరమాణువు ధనాత్మక అంశంగల గోళాన్ని కూడియుండి మరియు అందులో ఎలెక్ట్రాన్‌లు అమరి ఉంటాయి.

(ii) ఋణావేశాలు మరియు ధనావేశాలు సమాన పరిమాణంలో ఉంటాయి. అందువలన ఒక పరమాణువు సంపూర్ణంగా విద్యుత్ తటస్థంగా ఉంటుంది.

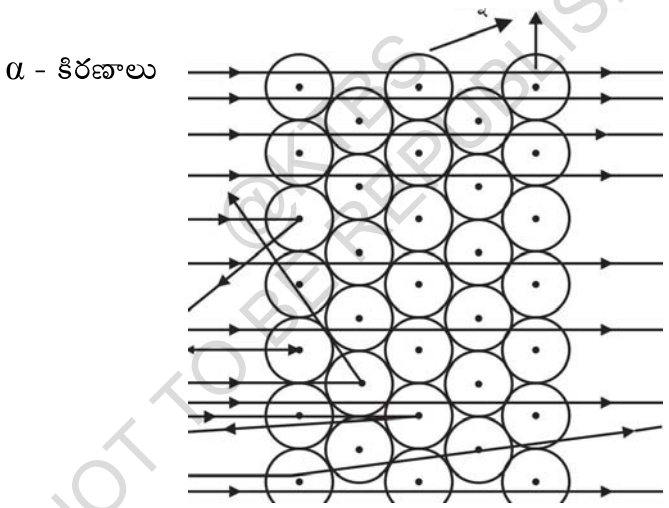
థామ్సన్ నమూనా చాలామంది శాస్త్రవేత్తల చేత పరీక్షించబడింది. కాని ఆయన చెప్పిన ఫలితాలు సరిగ్గా ఋజువు చేయబడలేదు. అందుకు సంబందించిన కారణాలను పరిశీలిద్దాం.

©KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4.2.2 రూథర్‌ఫర్డ్ పరమాణు నిర్మాణం

ఎర్నెస్ట్ రూథర్ ఫర్డ్ అనే శాస్త్రవేత్త పరమాణువులో ఈ ఎలక్ట్రాన్‌లు ఎలా అమర్చబడి ఉన్నాయి అని తెలుసుకోవడానికి ఆసక్తిని చూపించారు. ఇందుకోసం రూథర్ ఫర్డ్ ఒక ప్రయోగ అమరికను తయారు చేశారు. ఇందులో బంగారు రేకును ఆల్ఫా (α) కణాలని ఉపయోగించి కొన్ని ప్రయోగాలు చేశారు.

- *ఇతను ఒక పలుచని బంగారు రేకును తీసుకున్నాడు. ఎందుకంటే బంగారు రేకు 1000 పరమాణువుల కలయికతో ఏర్పడేటంత మందం ఉంటుంది. కాబట్టి*
- *α - కణాలు హీలియం కణాల ఆవేశానికి రెట్టింపు ఆవేశంను కలిగివుంటాయి. అంతేకాక వాటి ద్రవ్యరాశి కేవలం 4u వేగంగా ప్రయాణం చేసే ఈ కాణాలు విస్తారమైన శక్తిని విడుదల చేస్తాయి.*
- *బంగారం పరమాణువులో ఉండే ధనావేశం పరమాణువు అంతటా ఏకరీతిగా విస్తరించి ఉంటుంది. కావున α -కణాలలో విచలనం స్వల్పంగా ఉంటుందని రూథర్‌ఫర్డ్ భావించారు. ఏ α-కణంలో కూడా అధిక విక్షేపణాన్ని అతను ఊహించలేదు. కాని α - కణాల విక్షేపణ ప్రయోగం*



చిత్రం 4.2 : బంగారు రేకుతో α - కణాలు వెదజల్లబడటం

ప్రకారం మొత్తంగా ఊహించని పరిశీలనలు బయటపడ్డాయి. (చిత్రం 4.2) ఆ పరశీలనలు ఈ క్రింది విధంగా కలవు.

(i) α - కిరణాలను పలుచని బంగారు రేకుపై పడేలా చేసినప్పుడు చాలా వరకు ఆల్ఫాకణాలు పరమాణువులాంటి నేరుగా చొచ్చుకుపోయాయి.

(ii) కొన్ని కణాలు కొద్ది విచలనాన్ని పొందాయి. కొన్ని కణాలు మాత్రం ఎక్కువ కోణాలతో విక్షేపణం చెందాయి.

(iii) ఆశ్చర్యంగా ! ప్రతి 12000 కణాలలో ఒకటి మాత్రం వచ్చిన దారి వెంటే పరావర్తనం చెందాయి.

© KCES NOT TO BE REPUBLISHED



ఇ. రూథర్ ఫర్డ్ (1871-1937) లో స్ప్రింగ్ గ్రోవ్ (న్యూజిల్యాండ్) లో 30 ఆగస్టు 1871 లో జన్మించారు. ఈయనను అణుభౌతిక శాస్త్ర పితామహుడుగా పిలుస్తారు. రేడియోధార్మికతను గురించి వివరించడంలో ఈయన పాత్ర చాలా ముఖ్యమైనది. మరియు రూథర్ఫర్డ్ పరమాణు నమూనాను ప్రతిపాదించుటలో ఈయన చేసిన బంగారు రేకు విక్షేపణా ప్రయోగం పరమాణు నిర్మాణంను వివరించుటలో చాలా ప్రముఖమైంది. రసాయన శాస్త్రంలో ఈయనకు 1908 లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది.

రూథర్ ఫర్డ్ ప్రయోగ ఫలితాలను అవగాహన చేసుకునే ప్రయత్నం చేద్దాం ! ఒక చిన్న రాయిని క్షితిజ సమాంతరంగా ఒక గోడపైకి విసిరామనుకుందాం ! అది గోడలోకి నికిచొచ్చుకొనిపోదు. అదే పెద్ద పెద్ద ఖాళీలు ఉన్న ఒక కంచెమీదకి రాళ్ళువిసిరితే, చాలా రాళ్ళు ఆ ఖాళీల మధ్య నుంచి వెళ్ళిపోతాయి. ఈ ఫలితాలు రూథర్ ఫర్డ్‌ని ఒక కొత్త పరమాణు నమూనా గురించి ఆలోచించేలా చేశాయి.

α-కణ పరిక్షేపణ ప్రయోగం ద్వారా రూథర్ ఫర్డ్ చేసిన ప్రతిపాదనలు.

(i) బంగారు రేకు నుంచి ఎటువంటి విచలనం లేకుండా ఆల్ఫాకణాలు వెళ్ళిపోవడానికి కారణం పరమాణువులో చాలా భాగం ఖాళీగా ఉండటమే

(ii) అతికొద్ది సంఖ్యలో కొన్ని ఆల్ఫాకణాలు వెనుకకు మరలడాన్ని బట్టి అవి పరమాణువులో అతి పెద్ద మొత్తంలో ఉన్న ధనావేశం, ద్రవ్యరాశిచే వికర్షించబడ్డాయి అని తెలుస్తుంది. కాబట్టి పరమాణువులో మొత్తం ధనావేశం చాలా చిన్న ప్రదేశంలో కేంద్రీకృతమై ఉండి ఉండాలి.

(iii) ఇందులో చాలా తక్కువ సంఖ్యలో α-కణాలు మాత్రం 180^0 లవరకు విక్షేపణం చెందాయి. దీనిని బట్టి బంగారు రేకు యొక్క మొత్తం ధనావేశం మరియు ద్రవ్యరాశి పరమాణువులో మొత్తంలో ధనావేశంలో అతిచిన్న ప్రదేశంలో కేంద్రీకృతమై ఉండి ఉండాలి.

ఈ సమాచారం ద్వారా ఈయన పరమాణు వ్యాసార్ధం అనేది కేంద్రకం వ్యాసార్ధం కంటే 10^5 రెట్లు తక్కువగా వుంటుంది. అని ఈయన లెక్కించారు.

తన ప్రయోగం ఆధారంగా రూథర్ ఫర్డ్ ఒక కొత్త 'పరమాణుకేంద్రక' నమూనాను ప్రతిపాదించారు. ఈ నమూనాలోని కొన్ని ముఖ్య ప్రతిపాదనలు.

(i) పరమాణువులో ధనావేశం కల్గియుండి దానిని కేంద్రకం లేదా న్యూక్లియస్ అంటారు. పరమాణువు యొక్క ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి కేంద్రకంలో కేంద్రీకృతమైయుంటుంది.

(ii) ఎలక్ట్రాన్‌లు న్యూక్లియస్, చుట్టూ వృత్తాకార మార్గంలో చలిస్తూవుంటాయి.

(iii) పరమాణు పరిమాణంతో పోలిస్తే కేంద్రక పరిమాణం అత్యంత చిన్నది.

© DTBS NOT TO BE REPUBLISHED

రూథర్ ఫర్డ్ పరమాణు నమూనాలోని న్యూన్యతలు :

వృత్తాకారం చలనంలో ఉన్న ఎలక్ట్రాన్‌లు కేంద్రకం చుట్టూ తిరుగుతున్నప్పుడు కూడా అవి శక్తిని కోల్పోకుండా ఉండాలి. కానీ ఏదైనా ఆవేశ పూరిత కణం వృత్తాకార మార్గంలో తిరుగుతూ త్వరణాన్ని పొందడం వల్ల చాలా అవిచ్ఛిన్నంగా శక్తిని విడుదల చేస్తుంది. కావున వృత్తాకార మార్గంలో తిరుగుతూ ఉన్న ఎలక్ట్రాన్ కూడా క్రమేణ శక్తిని కోల్పోతూ ధనావేశిత కేంద్రకం వైపు లాగబడి అందులో పడిపోవాలి. ఒకవేళ అదే నిజమైతే పరమాణువులు పూర్తి అస్థిరంగా ఉంటే ఇప్పుడు మనం చూస్తున్న విధంగా పదార్థం ఉండేదికాదు. కానీ పరమాణువులు స్థిరమైనవని మనకు తెలుసు.

4.2.3 బోర్ పరమాణు నమూనా

రూథర్ ఫర్డ్ నమూనాలోని పరిమితులను అధిగమిస్తూ నేల్స్ బోర్ పరమాణు నిర్మాణాన్ని వివరించడానికి ఒక కొత్త నమూనాను ప్రతిపాదించారు.

(i) పరమాణువులో గల ప్రత్యేకమైన స్థిర కక్ష్యలలో మాత్రమే ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉంటాయి. ఈ స్థిర కక్ష్యలనే శక్తి స్థాయిలని పిలుస్తాం.

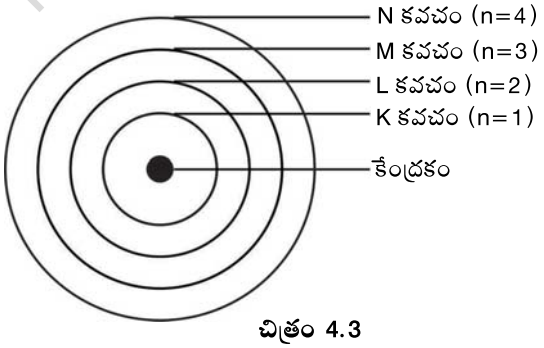
(ii) ఈ స్థిర కక్ష్యలలో తిరుగుతున్నంత సేపూ ఎలక్ట్రాన్‌లు శక్తిని కోల్పోవు అందువల్ల అవి కేంద్రకంలో పడి నశించకుండా ఉంటాయి.



నీల్స్ బోర్ (1885-1962) లో కోపెన్‌హెగన్ నగరంలో 7 అక్టోబర్ 1885 లో జన్మించారు. ఈయన కోపెన్ హెగన్ విశ్వవిద్యాలయంలో 1916లో భౌతిక శాస్త్ర ఆచార్యులుగా నియమితులయ్యారు. 1922లో పరమాణు నిర్మాణం గురించి ప్రయోగాలు చేసినందుకుగాను ఈయనకు నోబెల్ బహుమతి లభించింది. నీల్స్ బోర్ అనేక రచనలను చేశారు. వాటిలో 3 ముఖ్య రచనలు.

(i) వర్ణపట మరియు పరమాణు సిద్ధాంతం
(ii) పరమాణు సిద్ధాంతం
(iii) ప్రకృతి వివరణ

ఈ కక్ష్యలు లేదా కవచాలను శక్తి స్థాయి అంటారు. చిత్రం 4.3 లో పరమాణు శక్తి స్థాయిలను చూపబడింది.



చిత్రం 4.3

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT

ఈ స్థిర కక్ష్యలను లేదా కవచాలను K,L,M,N అక్షరాలతో లేదా n=1,2,3..... అంకెలతో సూచిస్తాం.

ప్రశ్నలు :

(i) పరమాణువు తటస్థం అని థామ్సన్ పరమాణు నమూనా ఆధారంగా ఎలా వివరించగలరు?

(ii) రూథర్ ఫోర్డ్ పరమాణు నమూనా ఆధారంగా ఏ పరమాణు కణాలు బీజ కేంద్రంలో కనబడుతాయి.

(iii) కవచ సహిత బోర్ పరమాణు నమూనా చిత్ర గీయండి.

(iv) α కణాలు వికిరణం ప్రయోగంద్వారా చిన్న తాగితానికి బదులు వేరే లోహపు రేకును వినియోగించినప్పుడు వీక్షణా సమయంలో మీ అభిప్రాయాలేమిటి?

4.2.4 న్యూట్రాన్‌లు

1932 లో జె. చాడ్విక్ మరొక ఉప పరమాణు కణం కనుగొన్నారు. దానికి ఏ ఆవేశం ఉండదు. ద్రవ్యరాశి సుమారు ఒక ప్రోటాన్‌కు సమానంగా ఉంటుంది. అంతిమంగా దీనిని న్యూట్రాన్ అని పేరుపెట్టడమైంది. హైడ్రోజన్ మినహాయించి న్యూట్రాన్‌లు న్యూక్లియస్‌లోని అన్ని కేంద్రకాలలో ఉంటాయి.

ప్రశ్నలు

(1) పరమాణువులోని మూడు ఉపపరమాణు కణాలను పేర్కొనండి.

(2) హీలియం పరమాణువులోని ద్రవ్యరాశి 4u మరియు కేంద్రకంలో 2 ప్రోటాన్లు ఉంటే వాటి లోగల న్యూట్రాన్‌లు ఎన్ని?

4.3 ఎలెక్ట్రానులు వివిధ కక్ష్యలలో (కవచాలలో) ఎలా పంపకమయ్యాయి.?

బోర్ మరియు బురి పరమాణువు యొక్క వివిధ కక్ష్యలలో ఎలెక్ట్రాన్ల పంపకాన్ని సూచించారు. వివిధ శక్తి స్థాయిలలో లేదా కక్ష్యలలో ఎలెక్ట్రాన్ల సంఖ్య పంపకం రాయడానికి కింది నియమాలను అనుసరించబడుతుంది.

(i) కక్ష్యలలో గల గరిష్ట ఎలెక్ట్రాన్ల సంఖ్యను $2n^2$ సూత్రం ఇస్తుంది. ఇందులో 'n' ఒక కక్ష్య సంఖ్య లేదా వివిధ శక్తి స్థాయిల సూచ్యాంకం 1,2,3,.... దానికి కారణం వివిధ కక్ష్యలలోని గరిష్ట ఎలెక్ట్రాన్ల సంఖ్య ఈ కింది విధంగా ఉంటుంది.

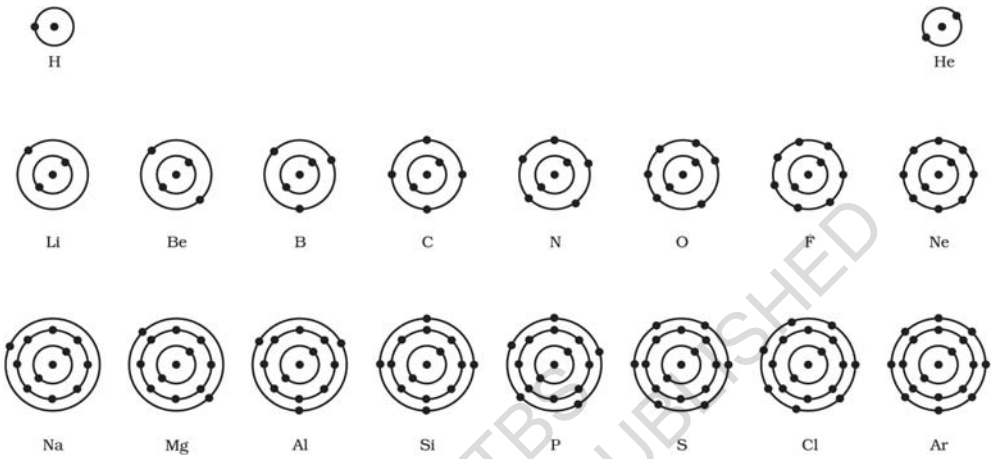
మొదటి కక్ష్య లేదా K కవచం అనగా = $2 \times 1^2 = 2$, రెండవ కక్ష్య లేదా L కవచం అనగా = $2 \times 2^2 = 8$ మూడవ కక్ష్య లేదా M కవచం అనగా = $2 \times 3^2 = 18$, నాల్గవ కక్ష్య లేదా N కవచం అనగా = $2 \times 4^2 = 32$ మరియు ఇదేవిధంగా,

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(ii) అత్యంత వెలుపలి కక్ష్య పొందవలసిన గరిష్ట ఎలెక్ట్రాన్లు 8.

(iii) లోపలి కవచం పూర్తిగా భర్తీ కాకుండానే ఇవ్వబడిన కవచంలో ఎలెక్ట్రాన్లు భర్తీ కావు అనగా కవచాలు దశదశలుగా వరుసలో నిండుతాయి.

మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాల పరమాణు నిర్మాణాన్ని చిత్రం 4.4లో సంకేతంగా చూపడమైంది.



చిత్రం 4.4- మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాల సాధారణ పరమాణు నిర్మాణం.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 4.2

- మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాల ఎలెక్ట్రాన్ల విన్యాసం ప్రదర్శించు స్థిర పరమాణు నమూనా చేయండి.
- పట్టిక 4.1 మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాలు, పరమాణువుల సంయోజనం ఇవ్వబడినది.

ప్రశ్నలు

(1) కార్బన్ మరియు సోడియం యొక్క ఎలెక్ట్రాన్ల పంపకం రాయండి.

(2) పరమాణువులోగల K మరియు L కవచాలు నిండినచో పరమాణువులో ఉండు మొత్తం ఎలెక్ట్రాన్లు ఎన్ని?

4.4 వేలెన్సీ (Valency)

వివిధ కక్ష్యలు / కవచాలలో ఎలెక్ట్రాన్లు ఎలా పంచబడ్డాయో మీరు ఇదివరకే నేర్చుకున్నారు. పరమాణువు యొక్క అత్యంత బయటి కవచంలోగల ఎలెక్ట్రాన్‌లను వేలెన్సీ ఎలెక్ట్రాన్లు అంటారు.

బోర్ -బురి సిద్ధాంతం ప్రకారం పరమాణువు యొక్క అత్యంత వెలుపలి కవచం గరిష్టంగా 8 ఎలెక్ట్రాన్లు పొందవచ్చు అని మనం తెలుసుకున్నాం. ఏ మూలకం యొక్క అత్యంత వెలుపలి పొరను

ఎలెక్ట్రాన్లనుండి భర్తీ కావడమే అవి తక్కువ రసాయనిక కార్యాచరణ చూపుతోంది. ఇతర పదాలలో వాటి సంయోగ సామర్థ్యం లేదా వేలెన్సీ సున్నా జడ మూలకాలలో హీలియం మూలకంయొక్క అత్యంత వెలుపలి కవచంలో రెండు ఎలెక్ట్రాన్లు ఉంటాయి. ఇతర మూలకాల పరమాణువు యొక్క వెలుపలి కవచంలో ఎనిమిది ఎలెక్ట్రాన్లు ఉండటం.

పట్టిక 4.1 వివిధ కవచాలలో మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాల పరమాణువులలోని ఎలెక్ట్రాన్ల పంపకం.

మూలకం పేరు	సంకేతం	పరమాణు సంఖ్య	ప్రోటాన్ల సంఖ్య	న్యూట్రాన్ల సంఖ్య	ఎలెక్ట్రాన్ల సంఖ్య	ఎలెక్ట్రాన్ల పంపకం				వేలెన్సీ
						K	L	M	N	
హైడ్రోజన్	H	1	1	-	1	1	-	-	-	1
హీలియం	He	2	2	2	2	2	-	-	-	0
లిథియమ్	Li	3	3	4	3	2	1	-	-	1
బెరీలియం	Be	4	4	5	4	2	2	-	-	2
బోరాన్	B	5	5	6	5	2	3	-	-	3
కార్బన్	C	6	6	6	6	2	4	-	-	4
నైట్రోజన్	N	7	7	7	7	2	5	-	-	3
ఆక్సిజన్	O	8	8	8	8	2	6	-	-	2
ఫ్లోరిన్	F	9	9	10	9	2	7	-	-	1
నియాన్	Ne	10	10	10	10	2	8	-	-	0
సోడియం	Na	11	11	12	11	2	8	1	-	1
మెగ్నీషియం	Mg	12	12	12	12	2	8	2	-	2
అల్యూమినియం	Al	13	13	14	13	2	8	3	-	3
సిలికాన్	Si	14	14	14	14	2	8	4	-	4
భాస్వరం (ఫాస్ఫరస్)	P	15	15	16	15	2	8	5	-	3.5
గంధకం (సల్ఫర్)	S	16	16	16	16	2	8	6	-	2
క్లోరిన్	Cl	17	17	18	17	2	8	7	-	1
ఆర్గాన్	Ar	18	18	22	18	2	8	8	-	0

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఇతర మూలకాలు పరమాణువుల సంయోగ సామర్థ్యం అవి ఒకటే లేదా వేర్వేరు మూలకాల పరమాణువులతో చర్య జరిగి, అణువులను ఏర్పరచు క్రియను, తమ అత్యంత వెలుపలి కవచాన్ని భర్తీ చేయు ప్రయత్నమని వివరించవచ్చు. ఏ అత్యంత వెలుపలి కవచం ఎనిమిది ఎలెక్ట్రాన్లు ఉంటాయో, దానిని అష్టక నిర్మాణం అంటారు. పరమాణువు అత్యంత వెలుపలి కవచంలో అష్టక నిర్మాణం పొందడానికి ఇలా వర్తిస్తుంది. దీనిని అష్టక నిర్మాణం అంటారు. పరమాణువు అత్యంత వెలుపలి కవచంలో అష్టక నిర్మాణం పొందడానికి ఇలా వర్తిస్తుంది. దీనిని చేయడానికి అవి ఎలెక్ట్రాన్లను పంచుకోవడం. పొందడం మరియు పోగొట్టుకోవడం పొందిన, పోగొట్టుకున్న లేదా పంచుకున్న

ఎలెక్ట్రాన్ల సంఖ్య అవి తమ అత్యంత వెలుపలి కవచంలో అష్టక ఎలెక్ట్రాన్లను పొందడానికి అవి మనకు ఆ మూలకం యొక్క సంయోగ సామర్థ్యం నేరుగా ఇస్తాయి. అవి వెనుకటి అధ్యాయంలో వేలెన్సి గురించి చర్చించాం. ఉదాహరణకు హైడ్రోజన్ /లీథియం / సోడియం పరమాణు వులు తమ అత్యంత వెలుపలి కవచంలో ఒక ఎలెకట్రాన్‌ను కల్గియుండి అందువలన ప్రతియొక ఎలెక్ట్రాన్ పోగొట్టు కోవచ్చు. అదేవిధంగా అవి ఒక వేలెన్సి కల్గియుంటాయి. మీరు మెగ్నీషియం మరియు అల్యూమినియం వేలెన్సి ఎన్నో చెప్పవచ్చు ? అవి క్రమంగా రెండు, మూడు కారణం మెగ్నీషియం తన అత్యంత వెలుపలి కవచంలో రెండు ఎలెక్ట్రాన్లు మరియు అల్యూమినియం తన అత్యంత వెలుపలి కవచంలో మూడు ఎలెక్ట్రాన్లు కల్గియుంది.

ఒక వేళ పరమాణువు యొక్క అత్యంత వెలుపలి కవచంలోని ఎలెక్ట్రాన్ల సంఖ్య దాని పూర్తి సామర్థ్యానికి దగ్గరగా ఉన్నచో , దాని వేలెన్సీని వేరేవిధంగా నిర్ణయించబడుతుంది. ఉదాహరణకు ఫ్లోరిన్ పరమాణువు యొక్క అత్యంత వెలుపలి కవచం 7 ఎలెక్ట్రాన్లు ఉంటాయి. దాని వేలెన్సి 7 అయివుండవచ్చు. అయితే, ఫ్లోరిన్ ఏడు ఎలెక్ట్రాన్లను పోగొట్టుకోవడానికి బదులు సులభంగా ఒక ఎలెక్ట్రాన్‌ను పొందవచ్చు. అందువలన దాని వేలెన్సిని అష్టకంనుండి ఏడు ఎలెక్ట్రాన్లను తీసి వేయడం ద్వారా నిర్ధారించవచ్చు. ఇది మనకు ఫ్లోరిన్ వేలెన్సి ఒకటి ఇస్తుంది. ఇదే విధంగా ఆక్సిజన్ వేలెన్సీ లెక్కించవచ్చు. ఈ లెక్కాచారం నుండి మీకు లభించు ఆక్సిజన్ వేలెన్సి ఎంత?

అందువలన ప్రతి మూలకం నిర్దిష్ట సంయోగ సామర్థ్యం కల్గియుంటుంది. దీనిని వేలెన్సి అంటారు. పట్టిక 4.1 చివరి అంకణంలో మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాల వేలెన్సిని ఇవ్వడమైంది.

ప్రశ్న

1. క్లోరిన్, సల్ఫర్ (గంధకం) మరియు మెగ్నీషియం వేలెన్సీలను ఎలా కనుగొంటారు?

4.5 పరమాణు సంఖ్య మరియు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య

4.5.1 పరమాణు సంఖ్య

ప్రోటాన్‌లు పరమాణువు కేంద్రకంలో ఉంటాయి అని మనం తెలుసుకున్నాం. ఇది బిందువు పరమాణువులోగల ప్రోటాన్ల సంఖ్య ఇది పరమాణు సంఖ్యలను నిర్ధారిస్తుంది. దానిని Z సంకేతంలో సూచిస్తారు. ఒక మూలకంలోని పరమాణువులున్నాయి అవి పొందియున్న ప్రోటాన్ల సంఖ్య మీద వ్యాఖ్యానించవచ్చు. హైడ్రోజన్‌లో Z=1 కారణం హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క కేంద్రకంలో కేవలం ఒక ప్రోటాన్ ఉంటుంది. అదేవిధంగా కార్బన్ లో Z=6, అందువలన, కేంద్రకంలోగల ప్రోట్లాన్లలోగల మొత్తం సంఖ్యను **పరమాణు సంఖ్యగా** వ్యాఖ్యానించవచ్చు.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

4.5.2 పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య

ఇది పరమాణువు యొక్క ఉప పరమాణువు కణాల లక్షణాల అధ్యయనం తరువాత మనం ఒక పరమాణువు యొక్క రాశిని ప్రయోగాత్మకంగా దానిలోగల ప్రోటాన్ మరియు న్యూట్రాన్లు అని నిర్ధారణకు రావచ్చు. అవి పరమాణువు యొక్క కేంద్రకంలో ఉంటాయి. దీని కారణంగా ప్రోటాన్ మరియు న్యూట్రాన్లను కూడా ' న్యూక్లియన్స్' అంటారు. అందువలన పరమాణు రాశి దాని కేంద్రకంలో ఉంటుంది. ఉదాహరణకు కార్బన్ రాశి 12 u ఎందుకనగా అది 6 ప్రోటాన్లు, 6 న్యూట్రాన్లు కల్గియింది. 6u + 6u = 12 u అదేవిధంగా అల్యూమినిం రాశి 27 u (13 ప్రోటాన్లు మరియు 14 న్యూట్రాన్లు) ఒక పరమాణువులోని కేంద్రకంలోని ప్రోటాన్ మరియు న్యూట్రాన్ల మొత్తాన్ని 'రాశి సంఖ్య' అని వ్యాఖ్యానించవచ్చు. ఒక పరమాణువును సంకేతాలలో **పరమాణు సంఖ్య రాశిసంఖ్య** మరియు మూలకం సంకేతాన్ని ఈ విధంగా రాయవచ్చు.

ద్రవ్యరాశి సంఖ్య

మూలకం
సంకేతం

పరమాణు సంఖ్య

ఉదాహరణకు: నైట్రోజన్‌ను $^{14}_{7}N$ అనిరాయబడింది.

ప్రశ్నలు

1) ఒక పరమాణువులో 8 ఎలెక్ట్రాన్‌లు మరియు 8 ప్రోటాన్‌లు అయితే

   i) పరమాణువులోని పరమాణు సంఖ్య ఎంత ? మరియు

   ii) ఆ పరమాణువులోని ఆవేశాలు ఎన్ని?

2) పట్టిక 4.1 సహాయంతో ఆక్సిజన్ మరియు సల్ఫర్ రాశి సంఖ్యను కనుగొనండి.

4.6 ఐసోటోపులు

ప్రకృతిలో కొన్ని మూలకాల పరమాణు సంఖ్యను గుర్తించబడ్డాయి. అవి ఒకే పరమాణు సంఖ్య అయితే వేర్వేరు పరమాణు సంఖ్యను పొందింది. ఉదాహరణకు హైడ్రోజన్ పరమాణువును తీసుకోండి. అందులో 3 పరమాణువులు ప్రబేధా (జాత్)లు ఉన్నాయి. అవి ప్రోటియం ($^{1}_{1}H$ లేదా T), డ్యుటేరియం ($^{2}_{1}H$ లేదా D) మరియు ట్రిటియమ్ ($^{3}_{1}H$ లేదా T)

(i) కార్బన్, $^{12}_{6}C$ మత్తు $^{14}_{6}C$ (ii) క్లోరిన్, $^{35}_{17}Cl$ మత్తు $^{37}_{17}Cl$, ఇత్యాది

ఈ ఉదాహరణలాధారంగా వేర్వేరు రాశి సంఖ్యలను కల్గియున్న ఒకే పరమాణు సంఖ్యను ఒకే మూలకం యొక్క పరమాణువులను **'ఐసోటోపులు'** అని వ్యాఖ్యానించవచ్చు.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

అందువలనహైడ్రోజన్పరమాణువు యొక్క ఐసోటోపులపేర్లు అనగా **ప్రోటియమ్,** డ్యుటేరియమ్, మరియు **ట్రిటియమ్**.

చాలా మూలకాలు ఐసోటోపుల మిశ్రమం కల్గియుంటాయి. ఒక మూలకంలోని ప్రతి ఐసోటోపు ఒక శుద్ధ వస్తువు. ఐసోటోపుల రసాయనిక ధర్మాలు కూడా ఒకటే అయితే భౌతిక ధర్మాలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.

క్లోరిన పరిసరంలో రెండు ఐసోటోప్ రూపాలలో ద్రవ్యరాశి 35u మరియు 37u నిష్పత్తి 3:1లో లభించడం సహజంగా ఏ ప్రశ్న ఉద్భవిస్తుందంటే, మనం క్లోరిన్ పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశిని ఎంత తీసుకోవాలి? ఇప్పుడు కనుగొందాం.

పై దత్తాంశాల ఆధారంగా క్లోరిన్ అణువు యొక్క సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి

$$\left[\left(35 \times \frac{75}{100} \times 37 \times \frac{25}{100}\right)\right.$$

$$\left.\left(\frac{105}{4} + \frac{75}{100}\right) = \frac{75}{100} = 35.54\right]$$

ఏదైనా సహజ మూలకంలోని ఒక పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి ప్రకృతిలో లభించు ఆ మూలకం యొక్క పరమాణువులన్నింటి సరాసరి ద్రవ్యరాశిగా తీసుకోవాలి. ఏ మూలకంలో ఐసోటోపు ఉండదో, ఆ మూలకం యొక్క ద్రవ్యరాశి అందులోగల ప్రోటాన్‌లు మరియు న్యూట్రాన్‌ల మొత్తానికి సమానంగా ఉంటాయి. అయితే, మూలకం ఐసోటోపుల రూపంలో సంభవించి, అప్పుడు మనకు ప్రతి ఐసోటోప్ రూపంలోని శాత ప్రమాణం తెలిసివుండాలి. అప్పుడు సరాసరి ద్రవ్యరాశి లెక్కించాలి.

దీని అర్థం ఏదైనా ఒక క్లోరిన్ పరమాణువు యొక్క ఆంశిక ద్రవ్యరాశి 35.54 అనికాదు. అనగా మీరు నిర్దిష్ట ప్రమాణంలో క్లోరిన్ తీసుకున్నప్పుడు, అందులో రెండు ఐసోటోపులు ఉంటాయి మరియు సరాసరి ద్రవ్యరాశి 35.54.

అన్వయాలు : సాధారణంగా ఒక మూలకంలోని అన్ని ఐసోటోపులు రసాయనిక లక్షణాలు ఒకటే అయినందువలన మనం మిశ్రమాన్ని తీసుకోవడం గురించి ఆలోచించండి. అయితే, కొన్ని ఐసోటోపులు కల్గియున్న విశేష ధర్మాల వలన వివిధ క్షేత్రాలలో ఉపయోగించటం చూస్తుంటాం. వాటిలో కొన్ని,

(i) యురేనియంలోని ఒక ఐసోటోప్‌ను న్యూక్లియార్ క్రియాకారిలో ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు.

(ii) కోబాల్ట్‌లోని ఒక ఐసోటోప్‌ను క్యాన్సర్ చికిత్సకు ఉపయోగిస్తారు.

(iii) అయోడిన్‌లోని ఒక ఐసోటోప్‌ను గాయిటర్ వ్యాధి చికిత్సకు ఉపయోగిస్తారు.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4.6.1 ఐసోబార్‌లు

రెండు మూలకాలను గణనకు తీసుకుందాం. క్యాల్షియం, పరమాణు సంఖ్య -20 మరియు ఆర్గాన్ పరమాణు సంఖ్య-18. ఈ పరమాణువుల ఎలక్ట్రాన్ సంఖ్య వేరుగా ఉంటుంది. అయితే, ఈ రెండు మూలకాల ద్రవ్యరాశి సంఖ్య 40. ఈ జంట ఎలక్ట్రాన్‌ల అణువులలోగల న్యూక్లియాన్‌ల సంఖ్య ఒకటే అయివుంటుంది. వేర్వేరు పరమాణు సంఖ్యలు ఒకే పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్యను కల్గియున్న వేర్వేరు మూలకాల పరమాణువులను ఐసోబార్‌లు అంటారు.

ప్రశ్నలు

(1) H.D. మరియు T అను సంకేతాలకు ప్రతి దానిలోగల మూడు ఉపపరమాణు కణాలను పట్టీచేయండి.

(2) ఏదైనా ఒక జత ఐసోటోప్‌లు మరియు ఐసోబార్‌లకు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం రాయండి.



మీరేమి నేర్చుకున్నారు

- ఎలెక్ట్రాన్ మరియు ప్రోటాన్ల అన్వేషణా కీర్తి క్రమంగా జె.జె. థామ్సన్ మరియు ఇ. గోల్డ్ స్టీన్ కు చెందుతుంది.
- ఎలెక్ట్రాన్‌లు ధనాత్మక గోళంలో ఇమిడియుంటాయని జె.జె. థామ్సన్ ప్రస్తావించారు.
- రూథర్ ఫోర్డ్ గారి ఆల్ఫా కణాల వికిరణం ప్రయోగం పరమాణు కేంద్రక ఆవిష్కారానికి నాంది అయింది.
- రూథర్ ఫోర్డ్ గారి పరమాణు నమూనా పరమాణువు లోపల చాలా చిన్న కేంద్రకం ఉంటుంది. మరియు కేంద్రకం చుట్టూ ఎలెక్ట్రాన్‌లు తిరుగుతుంటాయని తెలుపుతోంది. ఈ నమూనా పరమాణువు స్థిరత్వాన్ని వివరించడానికి సాధ్యం లేదు
- నీల్స్ బోర్ పరమాణు నమూనా అత్యంత సఫలమైన నమూనా. వారు ఎలెక్ట్రాన్లు కేంద్రకం చుట్టూ అత్యల్ప శక్తితో వివిధ కక్ష్యలలో పంపకమయ్యాయని ప్రతిపాదించారు. పరమాణువు కవచాలు నిండితే మాత్రమే, అప్పుడు ఆ పరమాణువు స్థిర మరియు తక్కువ క్రియాశీలకం అవుతుంది.
- జేమ్స్ చాడ్విక్ కేంద్రకంలో న్యూట్రాన్ల ఉపస్థితిని అన్వేషించారు. అందువలన మూడు ఉపపరమాణు కణాలు ఏవనగా

  i) ఎలెక్ట్రాన్‌లు ii) ప్రోటాన్‌లు మరియు iii) న్యూట్రాన్‌లు. ఎలెక్ట్రాన్‌లు ఋణాత్మక ఆవేశం, ప్రోటాన్‌లు ధనాత్మక అవేశం మరియు న్యూట్రాన్ లకు ఎటువంటి ఆవేశం ఉండదు. హైడ్రోజన్ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి సుమారు 1/2000 అంత ఎలెక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి అవుతుంది. ప్రోటాన్ రాశి మరియు న్యూట్రాన్ రాశిని ప్రతి ఒక ప్రమాణం తీసుకోబడుతుంది.
- పరమాణు కవచాలను K,L,M,N..... అని పేర్కొన్నారు.
- ఒక పరమాణువు సంయోగ సామర్థ్యమే వేలెన్సి

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- ఒక మూలకం యొక్క పరమాణు సంఖ్య దాని పరమాణువు యొక్క కేంద్రకంలోని ప్రోటాన్ల సంఖ్యకు సమానం.
- వేర్వేరు రాశి సంఖ్యను కల్గియున్న ఒక మూలకం యొక్క పరమాణువులను ఐసోటోపులు అంటారు.
- ఒకే పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య కేంద్రికంలోగల న్యూక్లియాన్ల సంఖ్యకు సమానంగా ఉంటుంది.
- పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య ఒకటే అయితే, పరమాణు సంఖ్య వేర్వేరుగాగల పరమాణువులను ఐసోబార్లు అంటారు.
- మూలకాలను అవి పొందియున్న ప్రోటాన్ సంఖ్యల ఆధారంగా వ్యాఖ్యానించడమైంది.



అభ్యాసాలు

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(1) ఎలెక్ట్రాన్, ప్రోటాన్ మరియు న్యూట్రాన్ల లక్షణాలను పోల్చండి?

(2) జె.జె. థామ్సన్ పరమాణు నమూనాలో పరిమితులు ఏవి?

(3) రూథర్ పోర్డ్ పరమాణు నమూనాలోని పరిమితులు ఏవి?

(4) బోర్ పరమాణు నమూనాను వివరించండి.

(5) ఈ అధ్యాయంలో ప్రస్తావించిన పరమాణు నమూనాలన్నింటిని పోల్చండి.

(6) మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాల వివిధ కక్ష్యల (కవచాలు)లో ఎలెక్ట్రాన్లను పంపక నియమాలను సంక్షిప్తంగా వివరించండి.

(7) సిలికాన్ మరియు ఆక్సిజన్‌ను ఉదాహరణలుగా తీసుకోవడం ద్వారా మూలకం వేలెన్సి అనగానేమి? తెల్పండి.

(8) ఉదాహరణలతో వివరించండి.

(i) పరమాణు సంఖ్య (ii) రాశి సంఖ్య (iii) ఐసోటోపులు మరియు (iv) ఐసోచార్లు. ఐసోటోపుల రెండు ఉపయోగాలు తెల్పండి.

(9) K మరియు L కవచాలను Na^+ సంపూర్ణంగా భర్తీఅయింది.

(10)బ్రోమిన్ పరమాణువు రెండు ఐసోటోపుల రూపంలో $^{79}_{35}Br$(49.7%) మరియు $^{81}_{35}Br$(50.3%) రూపంలో లభిస్తే బ్రోమిన్ పరమాణువు యొక్క సరాసరి ద్రవ్యరాశి లెక్కించండి.

(11)ఒక X మూలకం యొక్క నమూనా సరాసరి పరమాణు రాశి 16.2 u ఆ నమూనాలోగల $^{16}_{8}x$ మరియు $^{18}_{8}x$ ఐసోటోపుల సరాసరి శాత ప్రమాణం ఎంత?

(12)Z = 3 అయితే, మూలకం వేలెన్సీ ఎంత ? మరియు ఆ మూలకం పేరు తెల్పండి.

(13)రెండు పరమాణు జాతు (ప్రభేధం) లైన x మరియు y ల కేంద్రక సంయోజనం కింది విధంగా ఉంటుంది.

	x	y
ప్రోటాన్ లు	= 6	6
న్యూట్రాన్ లు	= 6	8

x మరియు y రాశి సంఖ్య ఇవ్వండి. ఆరెండు జాతుల మధ్య సంబంధమేమిటి?

(14) ఈ క్రింది వ్యాఖ్యానాలకు 'స' అనగా సరి మరియు 'త' అనగా తప్పు అని రాయండి.

(a) పరమాణువు యొక్క కేంద్రకం కేవలం న్యూక్లియన్లను కల్గియుంటామని జె.జె. థామ్సన్ ప్రతిపాదించారు.

(b) ఎలెక్ట్రాన్ మరియు ప్రోటాన్‌లు రెండు సంయోగం చెంది న్యూట్రాన్ ఏర్పడుతుంది. అందువలన అది తటస్థం.

(c) ప్రోటాన్ రాశి సుమారు 1/2000 అంత ఎలెక్ట్రాన్ రాశి అవుతుంది.

(d) అయోడిన్ ఐసోటోప్‌ను టించర్ అయోడిన్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. దానిని ఔషధాలలో ఉపయోగిస్తారు. 15, 16 మరియు 17 వ ప్రశ్నలలో సరైన ఎంపికకు ఎదురుగా (✔) అని గుర్తించండి. తప్పు ఎంపికకు ఎదురుగా (X) అని గుర్తించండి.

(15) రూథర్ ఫోర్డ్ ఆల్ఫా కణాల వికిరణం ప్రయోగం _____ల ఆవిష్కరణకు కారణంమైంది

(a) పరమాణు కేంద్రకం (b) ఎలెక్ట్రాన్

(c) ప్రోటాన్ (d) న్యూట్రాన్

(16)ఒక మూలకంలోని ఐసోటోపులు _____

(a) ఒకే విధమైన భౌతిక లక్షణాలు

(b) వేర్వేరు రసాయనిక ధర్మాలు

(c) వేర్వేరు న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్య

(d) వేర్వేరు పరమాణువుల సంఖ్య

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(17) Cl^- అయాన్‌లోగల వేలెన్సీ ఎలెక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య

(a) 16 (b) 8 (c) 17 (d) 18

(18) ఈ కింది ఏది సోడియం వేలెన్సీ ఎలెక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య

(a) 2,8 (b) 8,2,1 (c) 2,1,8 (d) 2,8,1

(19)కింది పట్టికను పూరించండి.

పరమాణు సంఖ్య	రాశి సంఖ్య	న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్య	ప్రోటాన్‌ల సంఖ్య	ఎలెక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య	పరమాణు జాతుల పేరు
9	-	10	-	-	-
16	32	-	-	-	సల్ఫర్
-	24	-	12	-	-
-	2	-	1	-	-
-	1	0	1	0	-

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

****

U5D9W5

అధ్యాయం-9

గురుత్వాకర్షణ (GRAVITATION)

మనం వస్తువుల చలనం మరియు చలనాన్ని ఏర్పరచు బలం గురించి నేర్చుకున్నాం. వస్తువు వేగం లేదా చలన దిక్కును మార్చడానికి బలం అవసరమని తెలుసుకున్నాం. ఒక వస్తువును పై నుండి వదలినప్పుడు అది భూమివైపు పడుటను ఎల్లప్పుడూ గమనిస్తున్నాం. గ్రహాలు సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతూవుంటాయి అనే విషయం మనకు తెలుసు. భూమి చుట్టూ చంద్రుడు తిరుగుతూ ఉంటాడు. పై అన్ని సందర్భాలలో వస్తువులు, గ్రహాలు మరియు చంద్రునిపై ఏదో ఒక బలం పనిచేస్తూవుంది. వీటన్నింటికి కారణం అదే బలం అని సర్ - ఐజాక్ న్యూటన్ అర్థం చేసికొనివుండవచ్చు. ఆ బలాన్ని గురుత్వాకర్షణ బలం అంటారు.

ఈ అధ్యాయంలో మనం గురుత్వాకర్షణబలం మరియు విశ్వవ్యాప్త గురుత్వాకర్షణ నియమాన్ని తెలుసుకుందాం. భూమిపై వస్తువుల చలనం గురుత్వాకర్షణం బలం ప్రభావం అనే దానిని గురించి చర్చిద్దాం. ఒక స్థళం నుండి మరొకస్థళానికి వస్తువు యొక్క బరువు ఎలా మార్పుచెందునో తెలుసుకొందాం. అలాగే వస్తువులు ద్రవాలపై తేలుట గురించి చర్చిద్దాం.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

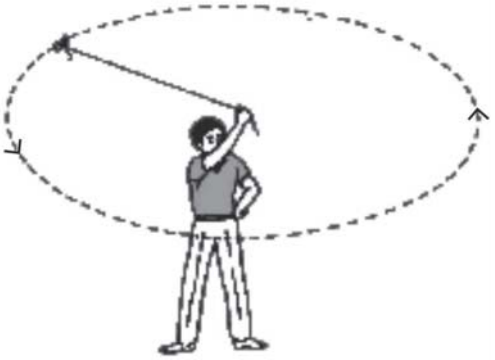
9.1 గురుత్వాకర్షణ :

భూమి చుట్టూ చంద్రుడు తిరుగుతాడు అనే విషయం మనకు తెలిసినదే. ఒక వస్తువును పైకి విసిరినపుడు అది కొంచెం ఎత్తుకు వెళ్ళి మళ్ళీ కిందకు పడుతుంది. న్యూటన్ చెట్టుక్రింద కూరొ ్చనివున్నప్పుడు అతనిపై ఒక ఆపిల్ పడింది అని చెప్పబడింది. కింద పడిన ఆపిల్ పండు న్యూటన్‌ను ఆలోచించేటట్లు చేసింది. భూమి ఆపిల్ పండును ఆకర్షిస్తే చంద్రున్ని ఆకర్షించకుండావుండునా? రెండు సన్నివేశాలలో గల బలం ఒకటేనా? అని న్యూటన్ ఆలోచించాడు. ఈ రెండు సన్నివేశాలకు ఒకే బలం కారణ మైనదని అభిప్రాయ పడ్డాడు. చంద్రుడు తన కక్ష్యలో నేరుగా చలించడానికి బదులు ప్రతి ఒక్క బిందువులో భూమి వైపు పడుతుందని వాదించారు. అయితే అది భూమినుండి ఆకర్షణకు కానేకావలెను. అయితే, వాస్తవంగా మనం భూమి వైపు చంద్రుడు పడటాన్ని చూడటానికి కాదు.

కార్యాచరణం 9.11 ను జ్ఞాపకం చేసుకుంటూ చంద్రుని చలనాన్ని తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

కార్యాచరణం 9.1

- *ఒక దారంను తీసుకోండి.*
- *దాని ఒక చివరకు ఒక సన్నటి రాయిని కట్టి ఇంకొక చివరను పట్టుకొని 9.1 లో చూపించినట్లు చుట్టూ త్రిప్పండి .*
- *రాయి చలనాన్ని గమనించండి.*
- *దారపు చివరను వదలండి.*
- *మళ్ళీ రాయి చలన దిక్కును గమనించండి.*

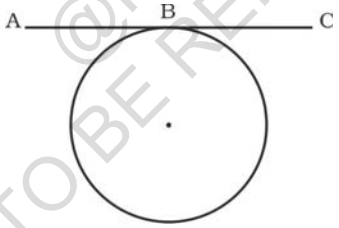


చిత్రం 9.1 స్థిర పరమాణపు వేగంలో చలిస్తున్న రాయి వృత్తాకార పథాన్ని ఏర్పరచింది.

దారాన్ని వదలడానికి ముందు రాయి తన వృత్తాకార పథంలో నిర్దిష్టవేగంలో పథం యొక్క ప్రతిబిందువులో తన దిక్కును మారుస్తూ చలిస్తూవుండెను. మార్పు చెందిన దిక్కు మార్పు చెందిన వేగం లేదా త్వరణాన్ని పొందియుండును. త్వరణాన్ని ఏర్పరచు బలం వృత్తాకార పథంలో చలిస్తూవున్న వస్తువును కేంద్రంవైపు నిర్దేశించునట్లు చేయును. ఈ బలాన్ని అభికేంద్ర బలం అంటారు. ఈ బలం లేనిపక్షంలో రాయి సరళ రేఖలో చలించును. ఈ సరళరేఖ వృత్తాకార పథానికి స్పర్శ రేఖయైనది.

అధిక జ్ఞానానికి

వృత్తపు స్పర్శకం



వృత్తాన్ని ఒకే ఒక బిందువులో కలుపు రేఖను వృత్తపు స్పర్శకం అంటారు. ABC సరళరేఖ B బిందువులో వృత్తానికి స్పర్శకంగా వున్నది.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

భూమి చుట్టు చంద్రుడు చుట్టడాన్ని అభికేంద్రబలం కారణమైనది. భూమి ఆకర్షణ బలం అభికేంద్ర బలాన్ని ఏర్పరచినది. ఒక వేళ ఇలాంటి బలం లేకపోయినట్లయితే చంద్రుడు సరళరేఖా చలనాన్ని పొందియుండును.

కిందకు పడుతున్న ఆపిల్ భూమి వైపు ఆకర్షణ పొందుటను గమనించాం. ఆపిల్ భూమిని ఆకర్షించినదా? అలాగయితే భూమి ఆపిల్ వైపు చలించడాన్ని చూడలేము. ఎందుకు?

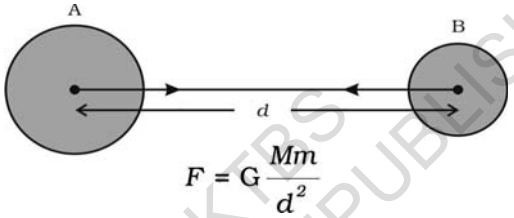
చలనపు మూడవ నియమం ప్రకారం ఆపిల్ భూమిని ఆకర్షించునట్లుచేస్తుంది అయితే చలనపు రెండవ నియమం ప్రకారం నిర్దిష్ట బలానికి ఒక వస్తువు యొక్క త్వరణం దాని ద్రవ్యరాశికి

విలోమానుపాతంలో వుంటుంది. (సమీకరణం 9.4) ఆపిల్ ద్రవ్యరాశిని భూమి ద్రవ్యరాశికి పోల్చినప్పుడు అది అతి తక్కువ. కావున భూమి ఆపిల్ వైపు చలించడాన్ని మనం చూడటానికి కాదు. భూమి చంద్రుని వైపు ఎందుకు చలించదు అనుదానికి ఇదే వాదనను విస్తరించండి.

మన సౌర కుటుంబంలో అన్ని గ్రహాలు సూర్యున్ని చుట్టూ చుట్టుతున్నాయి. ఇదే విధంగా వాధిస్తూ సూర్యుడు మరియు గ్రహాల మధ్య ఒక బలం ఉనికిలో ఉంది అని మనం చెప్పవచ్చును. ఈ పై వాస్తవాల నుండి భూమి ఆపిల్ మరియు చంద్రున్ని ఆకర్షింపబడును. అని న్యూటన్ తీర్మానించాడు. వస్తువుల మధ్యగల ఈ ఆకర్షణ బలాన్ని **గురుత్వాకర్షణ బలం** అంటారు.

9.1.1 విశ్వవ్యాప్త గురుత్వాకర్షణ నియమం (Universel law of gravitation)

విశ్వంలోని ప్రతి వస్తువు వేరొక వస్తువును వాటి ద్రవ్యరాశి గుణలబ్దానికి అనుపాతంలోగల మరియు వాటి మధ్య అంతర వర్గానికి విలోమాను పాతములోగల ఒక బలంతో ఆకర్షిస్తుంది. ఈ బలం ఆ వస్తువుల కేంద్రాలను చేర్చు రేఖ నేరుగా నుండును.



చిత్రం 9.2 రెండు ఏకరూప వస్తువుల మధ్యగల గురుత్వాకర్షణ బలం వాటి కేంద్రాలను చేర్చు రేఖతోపాటు నిర్దేశించినట్లు వుండుట

M మరియు m ద్రవ్యరాశులుగల A మరియు B అను రెండు వస్తువుల చిత్రం 9.2లో చూపించినట్లు ఒకదానికొకటి d అంతరంలోగలదు. ఈ రెండు వస్తువుల మధ్య ఆకర్షణ బలం F అయినచో విశ్వ వ్యాప్తి గురుత్వాకర్షణ నియమపు ఆధారంపై, రెండు వస్తువుల మధ్యగల ఆకర్షణ బలం వాటి ద్రవ్యరాశుల గుణలబ్దానికి నేరు అనుపాతంలో వుంటుంది.(directly proportional)

$F \alpha M.m$ ----------(9.1)

మరియు రెండు వస్తువుల ఆకర్షణ బలం వాటి మధ్య దూరపు వర్గానికి విలోమంగావుంటుంది

$F \alpha \frac{1}{d^2}$ ----------(9.2)

సమీకరణం (9.1) మరియు (9.2) ను సంయోజించినపుడు

$F \alpha \frac{Mxm}{d^2}$ ----------(9.3)

లేదా $F = G \frac{Mxm}{d^2}$ ----------(9.4)

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

$$\text{లేదా } G = \frac{Fd^2}{Mxm} \text{ ---------- (9.5)}$$

సమీకరణం 9.5 లో బలం, దూరం మరియు ద్రవ్యరాశి యొక్క ఏకమానాలను వేసి G యొక్క అంతర్జాతీయ ప్రమాణం $Nm^2 Kg^{-2}$ పొందవచ్చు.

G యొక్క విలువను హెన్రి క్యావిండిష్ (1731-1810) అనునతడు సూక్ష్మ సమతోలనంను ఉపయోగించి కనుగొన్నాడు. G యొక్క నిజ విలువ $6.673 \times 10^{-11} Nm^2 Kg^{-2}$

ఏవేనా రెండు వస్తువుల మధ్య ఆకర్షణా బలం ఉండుటను మనం తెలుసుకున్నాం. మీరు మరియు మీ స్నేహితుని మధ్య ఈ బలాన్ని లెక్కించండి. మీరు ఈ బలాన్ని ఎలా అనుభవించరో నిర్ధారించండి.

అధిక జ్ఞానంకొరకు

నియమం విశ్వవ్యాప్తం అనుదాని అర్థం. వస్తువు చిన్నది కాని ద్రవ్యరాశి లేదా పెద్దది కాని ఆకాశ కాయం లేదా భౌతిక కాయంగాని అన్నింటికీ అన్వయిస్తుంది.

విలోమ వర్గం

F అనునది d యొక్క వర్గానికి విలోమం అనుదాని అర్థం. ఈ ఉదాహరణలో తెలుసుకుందాం. కారణాంకం నుండి d పెరిగిన విలువ పొందినప్పుడు, F యొక్క విలువ $\frac{1}{36}$ అంత చిన్నదిగా ఉంటుంది.

ఉదాహరణ 9.1 - భూమి ద్రవ్యరాశి 6×10^{24} Kg మరియు చంద్రుని ద్రవ్యరాశి 7.4×10^{22} Kg లు. భూమి మరియు చంద్రుని మధ్యగల దూరం 3.84×10^5km అయితే భూమి చంద్రుని పై వేయు బలాన్ని లెక్కించండి.

$G = 6.7 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$

సాధనం : భూమిద్రవ్యరాశి $M = 6 \times 10^{24}$ Kg

చంద్రుని ద్రవ్యరాశి $M = 7.4 \times 10^{22}$ Kg

భూమి మరియు చంద్రుని మధ్యగల దూరం $d = 3.84 \times 10^5$ Kg

$= 3.84 \times 10^5 \times 1000$ m

$= 3.84 \times 10^8$ m

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

$G = 67 \times 10^{-11}\ Nm^2\ Kg^{-2}$

సమీకరణం (10.4) నుండి భూమి చంద్రుని పై వేయు బలం $F = G \frac{Mxm}{d^2}$

$$= \frac{6.7 \times 10^{-11} Nm^2\ Kg^{-2} \times 6 \times 10^{24}\ Kg \times 7.4 \times 10^{22}\ Kg}{(3.84 \times 10^8 m)^2}$$

$= 2.01 \times 10^{20}\ N$

భూమి చంద్రుని పై వేయు బలం $2.01 \times 10^{20}\ N$

ప్రశ్నలు :

(1) విశ్వవ్యాప్త గురుత్వాకర్షణ నియమాన్ని నిరూపించండి.

(2) భూమి మరియు దాని ఉపరితలం పైగల వస్తువుల మధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం పరమాణాన్ని కనిపెట్టు సూత్రాన్ని కనిపెట్టండి.

9.1.2 విశ్వవ్యాప్త గురుత్వాకర్షణ నియమం యొక్క ప్రాముఖ్యత

అనేక అనుసంబంధిత సత్య సంగతులకు విశ్వవ్యాప్తి గురుత్వాకర్షణ నియమం విజయవంతవైన వివరణను ఇవ్వబడింది.

(i) మనల్ని భూమికి బంధించిన బలం

(ii) భూమి చుట్టూ చంద్రుని చలనం

(iii) సూర్యుని చుట్టూ గ్రహాల చలనం

(iv) సూర్యుడు మరియు చంద్రునివల్ల ఏర్పడు అలలవల్ల.

స్వతంత్రంగా క్రింద పడుట (Free Fall)

స్వతంత్రంగా క్రింద పడుట దీని అర్థాన్ని కింది కార్యాచరణం ద్వారా అర్థం చేసుకొందాం.

కార్యాచరణం 9.2

- ఒక రాయిని తీసుకోండి.
- దానిని పైకి విసరండి.
- అది ఒక నిర్దిష్ట ఎత్తును చేరిన తరువాత క్రిందకు పడటం ప్రారంభిస్తుంది.

భూమి వస్తువులను తనవైపుకు ఆకర్షిస్తుంది అను దానిని తెలుసుకున్నాం. దీనికి కారణం భూ గురుత్వాకర్షణ బలం. ఈ బలంతో ఎప్పుడైతే వస్తువులు భూమివైపు పడుతామో ఆ వస్తువులు స్వతంత్రంగా పడును. క్రిందకు పడు వస్తువుల వేగంలో ఏమైనా మార్పులు గలవా? క్రిందకు

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పడేటప్పుడు అవి చలించు దిక్కులో ఏ విధమైన మార్పులు వుండవు. అయితే భూమి ఆకర్షణ వల్ల, వాటి వేగపు ప్రమాణంలో మార్పులుండును. ఎలాంటి మార్పు చెందిన వేగం భూమి వైపు పడు వస్తువులు త్వరణాన్ని కల్గియుండును. ఈ త్వరణం భూమి యొక్క గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల ఏర్పడును. కావున ఈ త్వరణాన్ని భూ గురుత్వాకర్షణ త్వరణం అంటారు. దీనిని 'g' అని సంకేతిస్తారు. 'g' ప్రమాణం త్వరణం యొక్క ప్రమాణమే అగును. అది ms^{-2}

చలనం యొక్క రెండవ నియమంవల్ల బలం ద్రవ్యరాశి మరియు త్వరణాల గుణలబ్ధం అనుదానిని మనం తెలుసుకున్నాం. కార్యాచరణం 9.2లో రాయి ద్రవ్యరాశి m అయినచో భూమి వైపు పడు వస్తువుల భూ గురుత్వాకర్షణ బలంతో త్వరణాన్ని కల్గియుండును. మరియు దానిని 'g' తో సూచిస్తాం అని మనం ఇదివరకే తెలుసుకున్నాం. కావున గురుత్వాకర్షణ బలం 'F' యొక్క పరిమాణం ద్రవ్యరాశి మరియు భూ గురుత్వాకర్షణ త్వరణాల గుణలబ్ధానికి సమానంగా నుండును.

అది $F = mg$.....(9.6)

సమీకరణం (9.4) మరియు (9.6) నుండి

$$mg = G \frac{M \times m}{d^2} \text{ లేదా}$$

$$\text{లేదా } g = G \frac{M}{d^2} \text{.....(9.7)}$$

ఇచ్చట M అనునది భూమియొక్క ద్రవ్యరాశి, d అనునది భూమి మరియు వస్తువు మధ్యగల అంతరం. వస్తువు భూమిపై లేదా భూ ఉపరితలం సమీపంలో కాని సమీకరణం (9.7) లో గల d భూమియొక్క వ్యాసార్ధం R కు సమానం. ఇలా భూమి పై లేదా భూ ఉపరితలం పై సమీపంలో గల వస్తువులకు

$$mg = G \frac{Mxm}{R^2} \text{.....(9.8)}$$

$$g = G \frac{M}{R^2} \text{.....(9.9)}$$

భూమి పూర్ణగోళాకారంలో లేదు, భూమి వ్యాసార్ధం ధ్రువాలనుండి మధ్య భాగం వైపుకు ఎక్కువగా వుండటంవల్ల ధ్రువాలలో 'g' యొక్క విలువ మధ్య భాగంకన్నా ఎక్కువగా నుండును. అనేక లెక్కాచారాలలో (గణన) భూమి పై లేదా సమీపంలో ఎక్కువ లేదా తక్కువ 'g' యొక్క విలువ స్థిరంగా నుండును. అయితే భూమి ఉపరితలంనుండి దూరపు వస్తువులకు భూ గురుత్వాకర్షణ త్వరణం సమీకరణం (10.7) లో వున్నట్లు వుంటుంది.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

9.2.1 g విలువను లెక్కించడం

'g' విలువను కనిపెట్టడానికి G,M మరియు R యొక్క విలువలను సమీకరణం (9.9) లో రాయవలెను. విలువలు ఇలావున్నాయి

విశ్వవ్యాప్తి గురుత్వాకర్షణ స్థిరాంకం, $G=6.7 \times 10^{-11}\ NM^2Kg^{-2}$ భూమి ద్రవ్యరాశి $M = 6 \times 10^{24}$ Kg, మరియు భూమి యొక్క వ్యాసార్ధం $R = 6.4 \times 10^6$ m

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$= \frac{6.7 \times 10^{-11} Nm^2\ Kg^{-2} \times 6 \times 10^{24}\ Kg}{(6.4 \times 10^6 m)^2}$$

$$= 9.8 m\ s^{-2}$$

ఇలా భూ గురుత్వాకర్షణ త్వరణం విలువ $g = 9.8 m\ s^{-2}$

9.2.2 భూమి యొక్క గురుత్వకర్షణ బలం వల్ల వస్తువుల చలనం.

అన్ని వస్తువులు టొళ్ళు (బోలు) లేదా గట్టిగావుండని పెద్దగా లేదా చిన్నదిగా వుండని ఎత్తునుండి ఒకే సమయంలో పడుతాయి అనుదానిని కార్యాచరణం ద్వారా అర్థం చేసుకొందాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 9.3

ఒక కాగితాన్ని మరియు ఒక రాయిని తీసుకోండి. ఒక కట్టడపు మొదటి అంతస్తునుండి కిందకు వదలండి. రెండూ ఒకేసారి నేలను చేరుతాయో గమనించండి. కాగితం రాయికన్నా కొంచెం ఆలస్యంగా నేలను చేరుటను మనం గమనిస్తాం. దీనికి కారణం గాలి నిరోధకం. కింద పడుతున్న వస్తువుల చలనంకు గాలి ఘర్షణవల నిదానం అవుతుంది. ఈ గాలి రాయికంటే కాగితం పై ఎక్కువ పీడనం గాలి లేది గాజు జాడీలో కాగితం మరియు రాయి ఒకే సమయంలో పడే ప్రయోగాన్ని మనం చేయవచ్చు.

స్వతంత్రంగా పడుతున్న వస్తువు త్వరణాన్ని అనుభవిస్తుందని మనం తెలుసుకున్నాం. వస్తువు అనుభవిస్తున్న త్వరణం దాని ద్రవ్యరాశి మీద ఆధారపడదు అని సమీకరణం (9.9) నుండి తెలుస్తోంది. వస్తువులన్నియు బోలుగా ఉండటానికి, గట్టిగా ఉండటానికి, చిన్నదిగా ఉండటానికి లేదా పెద్దదిగా ఉండటానికి ఒకే సమయంలో పడాలని దీని అర్థం ఇటలీలోని పీసాలో వాలిన గోపురం పైనుండి గెలీలియో వివిధ రకాల వస్తువులను వదిలి కథలో అతడు దీనినే సాధించాడు.

భూమిక సమీపంలో 'g' విలువ స్థిరంగా ఉండుట వలన ఏకరూప త్వరణం గల చలనం యొక్క సమీకరణాలన్నియు త్వరణం 'a' ని g కి మార్చినప్పుడు సమాధానంగా ఉంటుంది.

సమీకరణాలు

$v = u + at$ ----------(9.10)

$s = ut + \frac{1}{2} at^2$ ----------(9.11)

$v^2 = u^2 + 2as$ ----------(9.12)

ఇక్కడ u అనునది ప్రారంభ వేగం, v అనునది అంతిమ వేగం, మరియు s అనునది t సమయంలో పయనించిన దూరం.

ఈ సమీకరణాలను అన్వయింపజేయునప్పుడు వేగపు దిక్కులో అనగా చలన దిక్కులో త్వరణం a ని ధనాత్మకంగా తీస్తాం. చలన దిక్కుకు వ్యతిరేకంగా ఉన్నప్పుడు, త్వరణం 'a' ని ఋణాత్మకంగా తీసుకొంటాం.

ఉదాహరణ 9.2 : ఒక కారు కొండ తుదినుండి పడిపోతుంది. మరియు అది 0.5 సెం.లలో నేలను చేరుతుంది. $g = 10\ ms^{-2}$ (లెక్కించడానికి సులభంగా ఉండటానికి)

i) అది నేల మీద పడినప్పుడు వడి ఎంత?

ii) 0.5 సె. అవధిలో దాని సరాసరి వడి ఎంత?

iii) నేలనుండి కొండతుది ఎంత ఎత్తులో ఉంది?

సాధన :

సమయం $t = \frac{1}{2}$ సెకెండ్లు

ప్రారంభ వేగం $u = 0$ మీ.సె$^{-1}$

గురుత్వాకర్షణ వడి $g = 10$ మీ.సె.$^{-2}$

కారు వడి, $a = +10$ మీ.సె.$^{-2}$ (కింది ముఖంగా)

(i) వడి $v = at$

$= 10$ మీ.సె.$^{-2}$ x 0.5 సె $= 5$ మీ.సె.$^{-1}$

(ii) సరాసరి వడి $= \frac{u+v}{2}$

$= (0$ మీ.సె.$^{-1} + 5$ మీ.సె.$^{-1}) / 2 = 2.5$ మీ.సె.$^{-1}$

(iii) చలించిన దూరం, $s = \frac{1}{2} at^2$

$= \frac{1}{2}$ x 10 మీ.సె.$^{-2}$ x (0.5 సె)^2

$= \frac{1}{2}$ x 10 మీ.సె.$^{-2}$ x 0.25 సె^{2}

$= 1.25$ మీ.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

అదే విధంగా,

(i) అది నేలమీద పడినప్పుడు దాని వడి = 5 మీ.సె$^{-1}$

(ii) 0.5 సె అవధిలో దాని సరాసరి వడి = 2.5 మీ.సె$^{-1}$

(iii) నేల నుండి కొండ తుది ఎత్తు = 1.25 మీ.

ఉదాహరణ 9.3 : ఒక వస్తువును లంబంగా పైకి విసిరినప్పుడు అది 10 మీ. ఎత్తుకు చేరుతుంది. అలాగయితే (i) వస్తువును పైకి విసిరినప్పుడు దాని వేగల (ii) ఆ వస్తువు గరిష్ట ఎత్తు చేరడానికి తీసుకొన్న సమయాన్ని లెక్కించండి.

సాధన :

చలించిన దూరం s = 10 మీ

అంతిమ వేగం v = 0 మీ.సె$^{-1}$

గురుత్వాకర్షణ వడి g = 9.8 మీ.సె.$^{-2}$

వస్తువు వడి, a = -9.8 మీ.సె.$^{-2}$ (ఊర్ధ్వ ముఖ చలనం)

(i) $v^2 = u^2 + 2as$

$0 = u^2 + 2 \times (-9.8$ మీ.సె.$^{-2}) \times 10$ మీ.

$-u^2 = -2 \times 9.8 \times 10$ మీ.సె.$^{-2}$

$u = \sqrt{198}$ మీ.సె.$^{-1}$

$u = 14$ మీ.సె.$^{-1}$

(ii) $v = u + at$

$0 = 14$ మీ.సె.$^{-1} - 9.8$ మీ.సె.$^{-2} \times t$

$t = 1.43$ సె

అదే విధంగా (i) ప్రారంభ వేగం u = 14 మీ.సె.$^{-1}$ మరియు

(ii) తీసుకొన్న సమయం t = 1.43 సె.

ప్రశ్నలు :

1) స్వతంత్ర పతనం అనగానేమి?

2) గురుత్వాకర్షణ త్వరణం అనగానేమి?

9.3 ద్రవ్యరాశి

ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి దాని జడత్వం (విభాగం 9.3) యొక్క కొలత అనుదానిని వెనుకటి అధ్యాయంలో తెలుసుకున్నాం. ద్రవ్యరాశి ఎక్కువయ్యేకొద్దీ జడత్వం ఎక్కువగును. అనుదాని గురించి తెలుసుకున్నాం. వస్తువు భూమిపై, చంద్రునిపై లేదా బాహ్యాకాశంలో నైనా, వుండని ఇది స్థిరంగా నుండును. ఇలా ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి స్థిరంగా నుండును మరియు అది ఒక స్థళం నుండి మరొక స్థళానికి మార్పుచెందదు.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

9.4 బరువు

భూమి యొక్క అన్ని వస్తువులు ఏదో ఒక బలంతో ఆకర్షిస్తుంది మరియు ఈ బలం వస్తువుయొక్క ద్రవ్యరాశి (m) మరియు గురుత్వాకర్షణ త్వరణం (g) ను ఆధారపడియుండును. అనుదానిని మనకు తెలియును. ఒక వస్తువు యొక్క బరువు దానిని భూమి వైపు ఆకర్షించెడి బలంగా మారుస్తుంది.

మనకు తెలిసినట్లుగా

$$F = m \times a \text{----------} (9.13)$$

అనగా $F = m \times g$ --------- (9.14)

ఒక వస్తువు పై భూమి యొక్క ఆకర్షణ బలాన్ని ఆ వస్తువు యొక్క బరువు అంటారు. దీనిని ఆకర్షంతో సూచిస్తారు. దీనిని సమీకరణం (9.14) లో ఉపయోగించినప్పుడు

$W = m \times g$ ---------- (9.15)

ఒక వస్తువు యొక్క బరువు భూమి వైపు ఆకర్షించు బలంగా వుండటంవల్ల, బలం యొక్క అంతర్జాతీయ ప్రమాణం న్యూటన్ (N), బరువు యొక్క ప్రమాణం కూడా అదే. బరువు లంబంగా కిందివైపుకు వర్తించే బలం. దీనికి పరిమాణం మరియు దిక్కు రెండూ కలవు.

ఒక నిర్ధిష్ట స్థళంలో 'g' విలువ స్థిరంగా వుంటుంది. అనే విషయాన్ని మనం తెలుసుకున్నాం. కావున ఒక నిర్ధిష్ట స్థళంలో ఒక వస్తువు యొక్క బరువు దాని ద్రవ్యరాశి (m) కు నేరు నిష్పత్తిలో వుంటుంది. అది $w \alpha m$ అవుతుంది. దీని వలన ఒక నిర్ధిష్ట స్థళంలో ఒక వస్తువు యొక్క బరువు దాని ద్రవ్యరాశి కొలత అవుతుంది. భూమి పైగాని, ఏదైనా గ్రహంపైన గాని ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి అన్ని చోట్ల స్థిరంగా వుంటుంది. అయితే బరువు దాని స్థళం మీద ఆధారపడివుంటుంది.

9.4.1 చంద్రుని మీద ఒక వస్తువు బరువు

భూమి మీద ఒక వస్తువు బరువు భూమి ఆకర్షించు బలం అని మనం తెలుసుకున్నాం. అదే విధంగా చంద్రుని మీద ఒక వస్తువు బరువు ఆ వస్తువును చంద్రుడు ఆకర్షించు బలం అవుతుంది. చంద్రుని ద్రవ్యరాశి భూమి యొక్క ద్రవ్యరాశి కంటే తక్కువ, దీని వలన చంద్రుడు వస్తువుల మీద వేసే ఆకర్షణ బలం తక్కువ.

ఒక వస్తువు ద్రవ్యరాశి m చంద్రుని మీద దాని బరువు W_m, చంద్రుని ద్రవ్యరాశి M_m మరియు దాని వ్యాసార్థం R_m అనుకొందాం.

విశ్వవ్యాప్త గురుత్వాకర్షణ నియమం అన్వయంతో చంద్రుని పై ఒక వస్తువు బరువు

$$W_m = G \frac{M_m \times M}{R^2_m} \text{----------} (9.16)$$

భూమి మీద అదే వస్తువు బరువు W_e భూద్రవ్యరాశి M మరియు వ్యాసార్థం R అనుకొందాం.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పట్టిక 9.1

ఆకాశకాయ	ద్రవ్యరాశి (kg)	వ్యాసార్ధం (m)
భూమి	5.98×10^{24}	6.37×10^{6}
చంద్రుడు	7.36×10^{22}	1.74×10^{6}

సమీకరణం (9.9) మరియు (9.15) నుండి

$$W_e = G \frac{M \times m}{R^2} \text{ ---------- (9.17}$$

పట్టిక 10.1 లోగల విలువలను సమీకరణం (9.16) మరియు (9.17) లో ప్రతిక్షేపించినపుడు

$$W_m = G \frac{7.36 \times 10^{22} \text{ Kg} \times m}{1.74 \times 10^{2} m}$$

$$W_m = 2.431 \times 10^{10} \text{ G} \times m \text{ ---------- (9.18a)}$$

మరియు $W_e = 1.474 \times 10^{11}$ G x m ---------- (9.18b)

సమీకరణం (10.18a) ను సమీకరణ (9.18b) నుండి భాగించినపుడు

$$\frac{W_m}{W_e} = \frac{2.431 \times 10^{10}}{1.471 \times 10^{11}}$$

లేదా $\frac{W_m}{W_e} = 0.165 \approx \frac{1}{6}$ ----------(9.19)

$$\frac{\text{చంద్రుని పై వస్తువు బరువు}}{\text{భూమి పై వస్తువు బరువు}} = \frac{1}{6}$$

చంద్రుని పై వస్తువు బరువు $= (\frac{1}{6}) \times$ భూమి పై దాని బరువు.

ఉదాహరణ 9.4 :

ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి 10 Kg భూమి పై దాని బరువు ఎంత?

సాధన :

ద్రవ్యరాశి m = 10 Kg

గురుత్వాకర్షణ త్వరణం g= $9.8 m s^{-2}$

W = m x g

W = 10 Kg x $9.8 m s^{-2}$ = 98N

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కాబట్టి ఆ వస్తువు బరువు 98N

ఉదాహరణ 9.5 :

భూమి పై ఒక వస్తువు 10 N ఉంటుంది. చంద్రుని పై ఆ వస్తువు బరువెంత?

సాధన :

చంద్రుని పై వస్తువు బరువు $=\left(\frac{1}{6}\right)$ x భూమి పై దాని బరువు అని మనకు తెలుసు.

అంటే $W_m = \frac{W_c}{6} = \frac{10}{6} = 1.67$ N

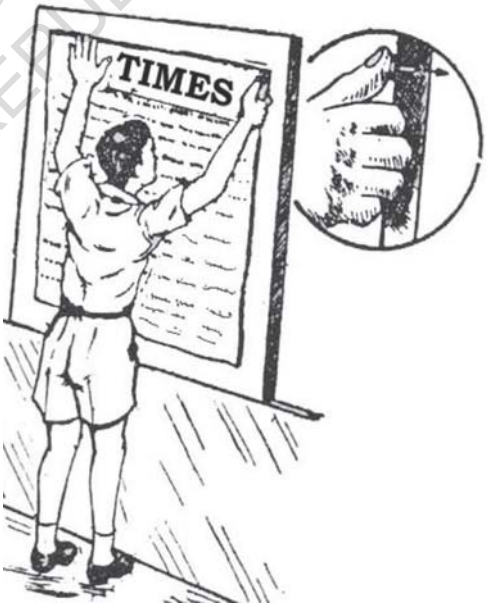
కాబట్టి, చంద్రుని పై వస్తువు బరువు $=1.68$N

ప్రశ్నలు :

1. *ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు దాని బరువుకు గల వ్యత్యాసమేమి?*
2. *చంద్రునిపై ఒక వస్తువు యొక్క బరువు, భూమి పై దాని బరువుకు $\frac{1}{6}$ వ భాగం ఉంటుంది ఎందుకు?*

9.5 పీడనం మరియు ఒత్తిడి

ఒంటె ఎడారిలో సులభంగా పరిగెత్తడం మీకు ఆశ్చర్యమనిపిస్తుంది కదా? భూసేన ట్యాంక్ వేయి టన్నుల కంటే ఎక్కువ బరువును నిరంతర గొ లుసులో తూంచటమెందుకు? ట్రక్ లేదా మోటార్ బస్సులకు వెడల్పైన టైర్లు ఎందుకుంటాయి. కత్తరించే సాధనాలు చూపైన కొనలను కలిగి వుండటమెందుకు. ఇలాంటి ప్రశ్నలు వచ్చినప్పుడు మరియు వాటిలోని దృగ్విషయాలను అర్థం చేసుకొ న్నపుడు ఒక నిర్ధిష్ట దిక్కులో గల మొత్తం బలం (పీడనం) మరియు వస్తువు యొక్క ఏకమాన విస్తీర్ణంలో పని చేయు బలం (ఒత్తిడి) ఈ పరికల్పనలను పరిచయం చేయడానికి సహాయపడుతుంది.



చిత్రం 9.3 కరపత్రాన్ని వేయడానికి డ్రాయింగ్ సూదులను బొటన వ్రేలితో ఫలకానికి లంబంగా ఒత్తడం.

పీడనం మరియు ఒత్తిడుల అర్థాన్ని ఈ కింది సన్నివేశాలలో అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

సన్నివేశం 1 : చిత్రంలో చూపినట్టు మీరు సూచనా ఫలకానికి ఒక కరపత్రాన్ని వేయాలి. ఈ పని చేయడానికి మీరు మీ బ్రొటనవ్రేలినుండి డ్రాయింగ్ పిన్‌లను పిక్స్ చేయాలి. మీరు ఈ సూచిక తల భాగం పై బలాన్ని ప్రయోగించాలి. ఈ బలం సూచనా పలకం యొక్క ఉపరితల వైశాల్యానికి

© SCERT TS NOT TO BE REPUBLISHED

లంబంగా ఉంటుంది. ఈ బలం సూది(పిన్) యొక్క తక్కువ విస్తీర్ణపు కొన పై పనిచేస్తుంది.

సన్నివేశం 2 : వదులుగా ఉన్న ఇసుకపై నిలబడండి. మీ పాదం ఇసుక లోతుకు వెళ్ళుతుంది. ఇప్పుడు ఇసుక పై పడుకొనండి. మీ శరీరం అంతగా లోతుకు పోకపోవడం గమనిస్తారు. రెండు సందర్భాలలో మీ శరీరపు బరువు ఇసుక పై వేస్తున్న బలం అయినది.

బరువు లంబంగా కిందివైపుకు పనిచేస్తున్న బలం అని మీరు నేర్చుకున్నారు. ఇచ్చట బలము ఇసుక ఉపరితలం పై లంబంగా పనిచేస్తుంది. ఉపరితలానికి లంబంగా ఒక వస్తువు పై పని చేసే బలమే పీడనం. మీరు వదులుగా వున్న ఇసుకపై నిలబడినప్పుడు బలం అంటే మీ శరీరపు బరువు ఇసుకపై పనిచేసే విస్తీర్ణము మీ పాద వైశాల్యానికి సమానంగా ఉంటుంది. మీరు పడుకున్నపుడు అదే బలం పని చేసే వైశాల్యం సంపర్కించు మీ సంపూర్ణ శరీర వైశాల్యానికి సమానంగా ఉంటుంది. మరియు ఇది మీ పాదపు వైశాల్యం కంటేఎక్కువగా ఉండటం. ఇలా ఒకే పరిమాణం గల బలాల పరిణామాలు వేర్వేరు వైశాల్యాలలో వేర్వేరుగా ఉంటాయి. పై సన్నివేశాలలో ఒకే పీడనం కలిగివుంది. అయితే పరిణామాలు వేర్వేరు. కాబట్టి పీడనం పరిమాణపు పనిచేయు విస్తీర్ణం పై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ఇసుక పై నిలబడినప్పుడు పీడనపు పరిణామం, పడుకున్నప్పటి కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఏకమాన వైశాల్యము పైగల పీడనాన్ని ఒత్తిడి అంటారు.

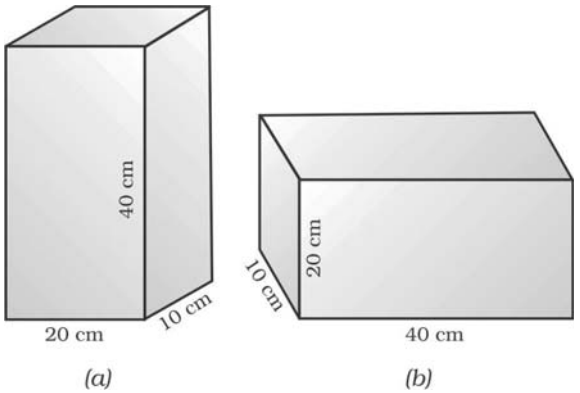
$$\text{ఇలా ఒత్తిడి} = \frac{\text{పీడనం}}{\text{వైశాల్యం}} \text{ ----------(9.20)}$$

పీడనం మరియు వైశాల్యాల అంతర్జాతీయ ఏకమానాలను సమీకరణం (9.20)లో ప్రతిక్షేపించి ఒత్తిడి యొక్క అంతర్జాతీయ ఏకమానం N/m^2 లేదా Nm^{-2} ను పొందాము.

బ్లేస్ ప్యాస్కల్ అను శాస్త్రవేత్త గౌరవార్థం ఒత్తిడి యొక్క అంతర్జాతీయ ఏకమానం ప్యాస్కల్ అని పిలువ బడుతున్నది. దానిని Pa అని సూచిస్తాం.

వేర్వేరు వైశాల్యాల పై పనిచేసే పీడనపు పరిణామాలను సంఖ్యా ఉదాహరణలను తీసుకొని అర్థం చేసుకొందాం.

ఉదాహరణ 9.6 : ఒక బల్ల యొక్క ఉపరితలం పై ఒక చెక్క ముక్కను ఉంచారు. ఈ చెక్క ముక్క బరువు 5 kg మరియు దాని భుజాలు 40cm x 20cm x 10cm. చెక్క ముక్కను బల్లపై (a) 20cm x10cm (b) 40cm x 20cm భుజాలుండునట్లు పెట్టినప్పుడు అది బల్లపై వేయు ఒత్తిడులను లెక్కించండి.



చిత్రం 9.4

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సాధన : చెక్క ముక్క ద్రవ్యరాశి = 5 Kg

భుజాలు = 40cm x 20cm x 10cm ఇచ్చట చెక్కముక్క బరువు, బల్ల ఉపరితలం పై పీడనమును వేస్తుంది.

అంటే పీడనం $F = m \times g$

$= 5Kg \times 9.8m\ s^{-4}$

$= 49N$

ఒక భాగం వైశాల్యం = పొడవు x వెడల్పు

$= 20\ cm \times 10\ cm$

$= 200\ cm^2$

$= 0.02m^2$

సమీకరణం (10.20) నుండి

$$\text{ఒత్తిడి} = \frac{49N}{0.02m^2}$$

$= 2450Nm^{-2}$

40 cm x 20 cm కొలతలు గల చెక్కముక్క భాగాన్ని బల్ల పై ఉంచిన అది అంతే పీడనాన్ని వేస్తుంది.

వైశాల్యం = పొడవు x వెడల్పు

$= 40\ cm \times 20\ cm$

$= 800\ cm^2$

$= 0.08m^2$

సమీకరణం (10.20) నుండి

$$\text{ఒత్తిడి} = \frac{49N}{0.08m^2}$$

$= 612.5Nm^{-2}$

20 cm x 10 cm కొలత భాగం 2450 Nm^{-2} ఒత్తిడిని కలుగ చేస్తుంది. మరియు 40 cm x 20 cm కొలత భాగం 612.5 Nm^{-2} ఒత్తిడిని కలుగ జేస్తుంది.

9.5.1 ద్రవ పదార్థాలలో (Fluid) ఒత్తిడి

ద్రవాలు మరియు వాయువులన్నీ ద్రవపదార్థాలే ఒక ఘనవస్తువు తన బరువు చేత ఒత్తిడిని కలుగ చేస్తుంది. అదే విధంగా ద్రవపదార్థాలు బరువును కలిగి ఉండడం వలన అవి కంటైనర్ యొక్క అడుగు మరియు గోడలపై ఒత్తిడిని కలుగచేస్తుంది. ఏదేని పరిమిత ద్రవ్యరాశి యొక్క ద్రవపదార్థాలు కలుగ జేయు ఒత్తిడి అన్ని దిక్కులలో కొరత లేకుండా బదిలీ అవుతుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

9.5.2 తేలడం :

మీరు ఎప్పుడైనా ఈతకొలనులో ఈత కొట్టారా? మరియు శరీరం తేలికైన అనుభవం కలిగిందా? మీరు ఎప్పుడైనా బావి నుండి నీటిని తోడినారా మరియు నీటితో నిండిన బకెట్ నీటినుండిపై భాగానికి వచ్చినప్పుడు ఎక్కువ బరువు ఉన్నట్టు అనిపించినదా? ఇనుము మరియు ఉక్కుతో చేయబడిన పడవ సముద్రపు నీటిలో మునగదు ఎందుకు? అయితే అదే ప్రమాణపు ఇనుము మరియు ఉక్కు రేకు మునుగుతుంది. అని ఆశ్చర్యం కలుగదా? ఇలాంటి ప్రశ్నలకు తేలడాన్ని గణనకు తీసుకొని జవాబివ్వవచ్చు. మనం ఒక కార్యాచరణం చేయడం ద్వారా తేలడం యొక్క అర్థాన్ని తెలుసుకుందాం.

కార్యాచరణం 9.4

- *ఒక ఖాలీ ప్లాస్టిక్ బాటిల్ తీసుకొని, ఆ బాటిల్ మూతిని గాలి కూడా చేరనట్టు కార్క్ తో బంధించండి. నీటితో నిండిన ఒక బకెట్‌లో దానిని వేయండి. అది తేలడాన్ని మీరు చూస్తారు.*
- *బాటిల్‌ను నీటిలోపలికి తోసినప్పుడు మీరు నీటిపైకి తోయడాన్ని అనుభవిస్తారు. మరలా దానిని కిందికి తోయండి. లోతుకు తోయడం చాలా కష్టం అని మీకు తెలుస్తుంది. ఇది బాటిల్ పై నీటి ఉపరితలం వైపు బలాన్ని కలుగ జేస్తుంది. అనుటను సూచిస్తుంది. బాటిల్‌ను పూర్తిగా మునిగేటట్టు తోసినపుడంతా నీరు ప్రయోగించు బలం ఎక్కువ అవుతూ వుంటుంది.*
- *ఇప్పుడు బాటిల్‌ను వదిలినప్పుడు అతి నీటి ఉపరితలానికి ఎగిసిపడుతుంది.*
- *బాటిల్ పై భూగురుత్వాకర్షణ బలం పనిచేసినదా? అయితే, ఆ బాటిల్‌ను వదిలినప్పుడు అది అడుగు భాగంలో ఎందుకు నిలవలేదు? మీరు ఆ బాటిల్‌ను ఎలా నీటిలో మునుగిస్తారు.*

భూమియొక్క గురుత్వాకర్షణ వలన కలిగిన బలము బాటిల్‌పై కిందిముఖంగా పనిచేస్తుంది. కావున బాటిల్ యొక్క కింది ముఖంగా లాగబడింది. అయితే నీరు బాటిల్ పై ఉపరితల బలాన్ని కలిగించింది. ఇలా బాటిల్ పైముఖంగా త్రోయబడింది. ఒక వస్తువు యొక్క బరువు భూమి యొక్క గురుత్వాకర్షణ వల్ల కలిగే బలం అని మనం నేర్చుకున్నాం. బాటిల్‌ను మునిగించినపుడు నీటి నుండి ప్రయోగించ బడిన పైముఖ బలము దాని బరువు కంటేఎక్కువగా ఉంటుంది. కావున దానిని వదిలినప్పుడు పైకి లాగబడింది. బాటిల్‌ను పూర్తిగా ముంచాలంటే, నీరు ప్రయోగించు ఉపరితల బలము సమానంగా ఉండాలి. దీనిని కింది ముఖంగా పనిచేసే, బాహ్యంగా ప్రయోగించు బలం వల్ల సాధించవచ్చు. ఈ బలం కనిష్ట ఉపరితల బలం మరియు బాటిల్ బరువుల వ్యత్యాసానికి సమానంగా ఉండాలి.

బాటిల్ పై పనిచేసే ఉపరితల బలాన్ని అదోముఖం పీడనం లేదా తేలేడి బలం అంటారు. వాస్తవంగా ద్రవంలో మునిగే అన్ని వస్తువులు తేలే బలాన్ని కలిగివుంటాయి. ఈ తేలెడి బలం యొక్క పరిమాణము ద్రవము యొక్క సాంద్రత పై ఆధారపడి ఉంటుంది.

9.5.3 నీటి ఉపరితలం పై వస్తువులనుంచినప్పుడు అవి ఎందుకు తేలుతాయి? లేదా ఎందుకు మునుగుతాయి?

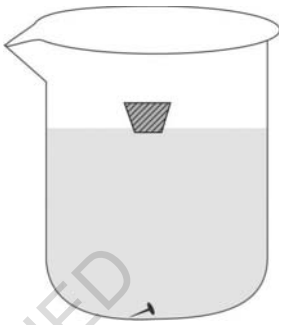
పై ప్రశ్నకు కింది కార్యాచరణం ద్వారా జవాబును పొందవచ్చు.

NOT TO BE REPUBLISHED © KTRS

కార్యాచరణం 9.5

- *నీటితో నిండిన ఒక బాటిల్‌ను తీసుకోండి*
- *ఒక ఇనుప మేకును తీసుకొని, నీటి ఉపరితలం పై ఉంచండి.*
- *ఏం జరుగుతుంది గమనించండి.*

మేకు మునుగుతుంది. భూమియొక్క గురుత్వాకర్షణ వల్ల కలిగిన బలం మేకును కింది ముఖంగా లాగబడింది. ఇక్కడ మేకును పైముఖంగా తోసే నీటి యొక్క అధోముఖ పీడనం కలిగివున్నది. అయితే మేకుపై పనిచేసే కింది ముఖ బలము నీటియొక్క పైముఖానికి తోసేదాని కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. కావున అది మునుగుతుంది.



చిత్రం 9.5 నీటి ఉపరితలం పై ఉంచిన ఇనుప మేకు మునుగుతుంది. రబ్బర్ బిరడా తేలుతుంది.

కార్యాచరణం 9.6

- *నీటితో నింపిన ఒక బీకరు తీసుకోండి*
- *సమాన ద్రవ్యరాశి గల బిరడా మరియు ఇనుప మేకును తీసుకోండి.*
- *వాటిని నీటి ఉపరితలంపై ఉంచండి.*
- *ఏమవుతుందో గమనించండి.*

బిరడా తేలుతుంది. అలాగే మేకు మునుగుతుంది. ఈవిధంగా అవడానికి కారణం వాటి సాంద్రతలోని వ్యత్యాసం ఒక ఏకమాన పరిమాణంగల పై ద్రవ్యరాశికి ఆ వస్తువు యొక్క సాంద్రత అంటారు. బిరడా సాంద్రత, నీటి సాంద్రత కంటే తక్కువ కలదు. అంటే బిరడాపై నీటి పైముఖ పీడనం, బిరడా బరువు కంటే ఎక్కువ కావున ఇది తేలుతుంది.

మేకు సాంద్రత, నీటి సాంద్రత కంటే ఎక్కువ అంటే ఇనుప మేకుపై నీటి పైముఖ పీడనం మేకు బరువు కంటే తక్కువ కావున ఇది మునుగు తుంది.

కావున వస్తువుల సాంద్రత నీటి సాంద్రత కంటే తక్కువ గా ఉంటే అవి తేలు తాయి. వస్తువుల సాంద్రత నీటి సాంద్రతకంటే ఎక్కువగా ఉంటే మునుగుతాయి.

ప్రశ్నలు :

1) చిన్న మరియు గట్టి దారంలో తయారు చేయబడిన ఒక బ్యాగ్ పట్టీని పట్టుకోవడం కష్టం కారణమేమి?

2) తేలడం అనగా నేమి?

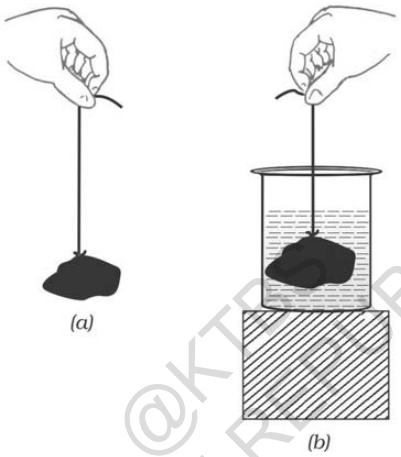
3) నీటి పై ఉంచిన వస్తువు ఒకటి తేలడానికి లేదా మునగటానికి కారణమేమి?

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

9.6 ఆర్కిమిడీస్ నియమం

కార్యాచరణం 9.7

- *ఒక చిన్న రాయిని తీసుకొని, దానిని ఒక రబ్బరు దారానికి లేదా తులాదండపు ఒక చివరకు కట్టండి.*
- *చిత్రం 9.6(a) లో చూపించినట్లు రాయిని తులాయంత్రం (తులాదండం) లేదా దారంలో వ్రేలాడదీయండి.*
- *రాయి బరువువల్ల దారం పొడవుగా సాగడం లేదా తులాయంత్రపు పైనగల సూచకాన్ని గమనించండి.*
- *ఇప్పుడు రాయిని చిత్రం 9.6 (b) లో చూపించినట్లు నిదానంగా నీటి జాడీలో ముంచండి.*



© KTRI NOT TO BE REPUBLISHED

చిత్రం 9.6 (a) గాలిలో వ్రేలాడదీసిన రాయి బరువు వల్ల రబ్బర్ దారం పొడుగ్గా సాగడాన్ని గమనించండి.
(b) రాయిని నీటిలో మునిగించినప్పుడు రబ్బరు దారం సాగుటను చిన్నగా వుండడాన్ని గమనించవచ్చు.

- *దారం సాగడం లేదా తులాయంత్రంలోగల సూచికలో ఏమగునో గమనించండి.*

రాయి నీటిలో కిందకు పోయినంత దారం సాగడం లేదా తులాయంత్రంలో గల సూచకం తక్కువ అయ్యేకొద్దీ మనం చూడవచ్చును. రాయిని సంపూర్ణంగా నీటిలో మునిగించినప్పుడు ఏ మార్పులు కలుగకుండుటను చూడవచ్చును. దారం సాగడం తక్కువగుటను లేదా తులాయంత్రపు స్ప్రింగ్ సూచిక గురించి ఏమని తీర్మానించగలదు?

దారం లేదా స్ప్రింగ్ తులాయంత్రం యొక్క సాగుట రాయి బరువువల్ల ఏర్పడును అనుదానిని తెలుసుకున్నాం. రాయిని నీటిలో మునిగించినప్పుడు సాగుటను తక్కువగును. అనగా దానిపై ఏదో ఒక్క బలం అధోముఖంగా వర్తిస్తుంది. దీనివల్ల దారం పై మొత్తం బలం తక్కువగును మరియు సాగుటను తక్కువగును. దీని వెనుక మనం చర్చించినట్లు, ఇక్కడ నీటి నుండి అధో ముఖంగా వేయబడిన బలాన్ని తేలెడి బలం అంటారు.

ఒక వస్తువునుండి అనుభవించు తేలెడి బలం యొక్క పరిమాణమేమి? ఒక ఇచ్చిన వస్తువుకు అన్ని ద్రవాలలో ఇది సమానంగా వుండునా? అన్ని వస్తువులు ఇచ్చిన ప్రవహించు ద్రవాలలో ఒకే రకమైన తేలెడి బలంను అనుభవించునా ? ప్రశ్నలన్నింటికీ జవాబు ఆర్కిమిడ్డీస్ సూత్రం (నియమం) వున్నది. దీనిని ఇలా నిరూపించవచ్చు.

ఒక వస్తువును పూర్తిగా లేక పాక్షికంగా ప్రవహించు ద్రవంలో ముంచినప్పుడు దానినుండి వెలుపలకు జెట్లు ప్రవహించు ద్రవం యొక్క అంతే బరువు అభిముఖ బలాన్ని అది అనుభవిస్తుంది.

ఇప్పుడు కార్యాచరణం 9.7లో రాయిని పూర్తిగా నీటిలో ముంచినప్పుడు దారం సాగుట ఎందుకు తక్కువైనది అనుదానిని వివరించగలరా?



ఆర్కిమిడీస్ ఒక గ్రీక్ విజ్ఞాని. అతను స్నానపు తొట్టిలో దిగినప్పుడు నీరు ఆ తొట్టినుండి బయటికి చల్లడాన్ని గమనించాడు. "యురేకా"[అనగా నాకు దొరికింది] అని కేకవేస్తూ వీధిలో పరిగెత్తాడు. ఈ జ్ఞానం వల్ల అతనికి రాజు కిరీటంలో గల బంగారు పరిశుద్ధత ను కనిపెట్టడానికి సహాయపడెను. అతని తర్వాత దీనిని ఆర్కిమిడీస్ నియమం (సూత్రం) అనిపిలువబడెను.

రేఖాగణితం మరియు చలన శాస్త్రాలలో అతని పని అతనిని ప్రసిద్ధి చెందునట్లు చేసింది. రాట్నం చక్రం, ఇరుసు మొదలగువాటిని అర్థం చేసుకోవడంవల్ల , గ్రీక్ సైన్యం రోమన్ సైన్యంతో యుద్ధం చేసినప్పుడు ఉపయోగపడెను.

ఆర్కిమిడీస్ నియమం వల్ల ఎన్నో అన్వయాలు గలవు. ఈ తత్వాన్ని పడవ మరియు సబ్ మెరైన్ (జలంతర్గామి) విన్యాసంలో ఉపయోగించారు. పాల పరిశుద్ధతను కనిపెట్టు ల్యాక్టోమీటర్‌లు మరియు ద్రవాల సాంద్రతను కనిపెట్టు హైడ్రోమీటర్‌లు ఈ నియమంనే అలవరచబడ్డాయి.

ప్రశ్నలు :

1. ఒక తూనికయంత్రం పై మీ ద్రవ్యరాశి 42kg వుండటాన్ని గమనించారు. మీ ద్రవ్యరాశి 42 kg లకన్నా ఎక్కువ లేదా తక్కువగా వున్నదా?
2. మీ దగ్గర త్రాసులో తూంచిన 100kg ద్రవ్యరాశిగల ఒక ప్రత్తి సంచి మరియు ఇనుప మొక్కలను వాస్తవంగా ఒకటి ఇంకొకటికంటే భారంగా వున్నది. వాటిలో ఏది భారంగా కలదు మరియు ఎందుకు అని చెప్పగలరా?



మీరేమి నేరుకొన్నారు?

- గురుత్వాకర్షణ నియమం- ఏవైనా రెండు వస్తువుల మధ్య ఆకర్షణ బలం వాటి ద్రవ్యరాశుల నేరు అనుపాతంలో, వాటి మధ్యగల అంతర వర్గానికి విలోమాను పాతంలో వుంటుంది. ఈ నియమం విశ్వంలో ఏ స్థళంలో గల వస్తువులకైనా అన్వయింపబడును. కావున దీనిని విశ్వవ్యాప్తి నియమం అంటారు.
- బృహత్ ద్రవ్యరాశులు లేకపోతే గురుత్వాకర్షణ ఒక బలహీనబలం.
- ఎత్తు పెరిగే కొద్దీ గురుత్వాకర్షణ బలం తక్కువగును. అలాగే భూమి ధృవాలనుండి భూ మధ్యరేఖ వైపు తక్కువగును మరియు భూమి ఉపరితలంపై మార్పుచెందును.
- ఒక వస్తువు యొక్క బరువు దానిని భూమి ఆకర్షించు బలమే అయివుంటుంది.
- బరువు, ద్రవ్యరాశి, మరియు గురుత్వ త్వరణాల గుణలబ్ధం.

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

- బరువు ఒక స్థళంనుండి మరొక స్థళంకు మార్పు చెందవచ్చు, అయితే ద్రవ్యరాశి స్థిరంగా నుండును.
- వస్తువులను నీటిలో మునిగించినప్పుడు అది తేలెడి బలాన్ని అనుభవించును.
- వస్తువుల సాంద్రత వాటిని మునిగించెడి ద్రవ సాంద్రకంటే తక్కువగా వుంటే, అవి ద్రవం పై తేలును. వస్తువుల సాంద్రత వాటిని మునిగించెడి ద్రవపు సాంద్రతకంటే ఎక్కువగా నుండును. అవి ఆ ద్రవంలో మునుగును.



అభ్యాసాలు

1. రెండు వస్తువుల మధ్యగల దూరాన్ని అర్ధం తక్కువ చేసినప్పుడు వాటి మధ్యగల గురుత్వాకర్షణ బలం ఎలా మార్పుచెందును?
2. గురుత్వాకర్షణ బలం అన్ని వస్తువులపై వాటి ద్రవ్యరాశులకు సమానానుపాతంలో వర్తించును. అలాగయితే అధిక ద్రవ్యరాశిగల వస్తువు తేలికైన ద్రవ్యరాశి వస్తువుకంటే త్వరగా పడదు. ఎందుకు?
3. భూమి మరియు దాని ఉపరితలంపైన 1kg ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువు యొక్క మధ్యగల గురుత్వాకర్షణ బలం యొక్క పరిమాణమెంత? [భూమి యొక్క ద్రవ్యరాశి 6×10^{24} kg మరియు వ్యాసార్ధం 6.4×10^{6}m]
4. భూమి మరియు చంద్రుడు ఒకదానినొకటి గురుత్వాకర్షణ బలంతో ఆకర్షిస్తుంది. చంద్రుడు భూమిని ఆకర్షించు బలంకన్నా అధికంగాగల లేదా తక్కువగల లేదా అంతే బలంగల భూమి చంద్రున్ని ఆకర్షిస్తుందా? ఎందుకు?
5. చంద్రుడు భూమిని ఆకర్షిస్తే, భూమి చంద్రుని వైపు ఎందుకు చలించదు?
6. రెండు వస్తువులలో
   (i) ఒకదాని ద్రవ్యరాశి రెట్టింపైనప్పుడు
   (ii) రెండు వస్తువుల మధ్య దూరం రెట్టింపు మరియు మూడింతలైనప్పుడు.
   (iii) రెండు వస్తువుల ద్రవ్యరాశి రెట్టింపైనప్పుడు వాటి మధ్యగల బలం ఏమగును?
7. విశ్వవ్యాప్త గురుత్వాకర్షణ నియమం ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?
8. స్వతంత్రంగా పడు త్వరణయెంత?
9. భూమి మరియు ఒక వస్తువు మధ్యగల గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని ఏమంటారు?
10. అమిత్ అతని స్నేహితుని సలహా ప్రకారం ధ్రువాల దగ్గర కొంచెం బంగారును కొన్నాడు. దానిని భూమధ్యరేఖ వద్ద అతని స్నేహితునికి ఇచ్చాడు. కొనిన బంగారం బరువును అతని స్నేహితుడు ఒప్పగలడా? ఒప్పకోను అంటే, ఎందుకు?

[సూచన : 'g' విలువ భూమధ్య రేఖ కంటే ధృవాల దగ్గర ఎక్కువగా నుండును.]

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

11. కాగితాన్ని బంతి ఆకారంలో చుట్టి విసిరినప్పుడు కంటే కాగితం నిధానంగా కిందికి పడును. ఎందుకు?

12. చంద్రునిపైన గల గురుత్వాకర్షణ బలం, భూమిపై గల గురుత్వాకర్షణ బలంతో శక్తివంతంగా నుండును. చంద్రుడు మరియు భూమిపై 10kg లు గల ఒక వస్తువు యొక్క బరువెంత?

13. ఒక బంతిని 49/m/s వేగంతో లంబంగా పైకి విసిరివేయబడినది. అలాగయితే,

    i) అది చేరు గరిష్ట ఎత్తు.

    ii) అది భూమి ఉపరితలానికి వెనుదిరిగి రావడానికి తీసుకొను కాలాన్ని కనిపెట్టండి.

14. 19.6m ఎత్తుగల ఒక టవర్ పైనుండి ఒక రాయిని వేయబడినది. అయితే అది భూమిని చేరుటకు కొంచెం ముందుగల అంతిమ వేగం ఎంత?

15. ఒక రాయిని దాని ఆరంభ వేగం 40m/s వున్నట్లు లంబంగా పైకి విసిరవేయబడ్డది. $g=10m/s^2$ అది చేరు గరిష్ట ఎత్తును కనిపెట్టండి. దాని మొత్తం స్థాన భ్రంశం మరియు చలించిన దూరాన్ని కనిపెట్టండి.

16. భూమి యొక్క ద్రవ్యరాశి = 6×10^{24} kg మరియు సూర్యుని ద్రవ్యరాశి = 2×10^{30}kg వుంటే, వాటి మధ్యగల గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని గుర్తించండి. వాటి మధ్యగల సరాసరి దూరం 1.5×10^{11}m.

17. 100m ఎత్తుగల ఒక గోపురం పై నుండి ఒక రాయిని వదలబడింది. మరియు అదే సమయంలో మరొక రాయిని 25m/s వేగంలో లంబంగా పైకి విసరబడింది. ఆ రెండు రాళ్ళు ఎప్పుడు మరియు ఎలా కలుస్తాయో లెక్కించండి.

18. ఒక బంతిని లంబంగా పైకి విసిరినప్పుడు అది 6 సెకనుల తరువాత వెనుతిరిగి వస్తుంది. అలాగయితే

    a) దానిని పైకి విసిరినప్పుడు దాని వేగం

    b) దానిని చేరు గరిష్ట ఎత్తు మరియు

    c) 4 సెకనుల తరువాత దాని స్థానంను కనిపెట్టండి.

19. నీటిలో ముంచిన ఒక వస్తువు మీద తీలెడి బలం ఏ దిక్కులో చర్య చూపుతుంది.

20. ఒక ప్లాస్టిక్ పట్టీని నీటి అడుగు భాగం నుండి వదిలినప్పుడు అది నీటి ఉపరితలానికి రావడానికి కారణమేమి?

21. ఒక 50g వస్తువొకటి ఘన పరిమాణం 20 cm^3 నీటి సాంద్రత 1 gcm^{-3} అయినప్పుడు ఆ వస్తువు తేలుతుందా లేదా మునుగుతుందా?

22. ఒక 500g మూసిన పొట్లం ఘనపరిమాణం 350 cm^{-3} . ఆ పొట్లం సాంద్రత 1g cm^{-3} అయినప్పుడు అది నీటి మీద తేలుతుందా లేదా మునుగుతుందా? పొట్లం వలన స్థాన భ్రంశం చెందిన ద్రవ్యరాశి ఎంత?

****

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

T3W4A8

అధ్యాయం-10
పని మరియు శక్తి
(WORK AND ENERGY)

వస్తువుల గమనాన్ని వివిధ రకాలుగా వివరించడం, గమనానికి గల కారణాలను వెనుకటి పాఠ్యాంశాలలో చర్చించాం. సహజవిషయాలను మనం అర్థంచేసుకొని వివరించడానికి ఉపయోగించే మరొక పరికల్పన-పని. శక్తి మరియు సామర్థ్యం వంటిపదాలు ఒక దానితో మరొకటి దగ్గరి సంబంధం కలిగిన భావనలు. అనగా శక్తి మరియు సామర్థ్యం. ఈ అధ్యాయంలో ఈ భావనలన్నింటి గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

ఆహారం ప్రతిజీవికి అత్యవసరం. జీవులు జీవించడానికి అనేక రోజువారీ కార్యక్రమాలు చేయవలసి ఉంటుంది. ఇలాంటి కార్యాచరణాలను 'జీవన క్రియలు' అంటారు. ఈ పనులన్నింటికి శక్తి మనకు ఆహారం నుండి దొరుకుతుంది. ఆడటం,, పాడటం, చదవడం,రాయడం, ఆలోచించడం, ఎగరడం,పరిగెత్తడం,సైక్లింగ్ ఇటువంటి పనులకు మనకు శక్తి కావాలి. పరిశ్రమలలోని పనులకు ఎక్కువ శక్తి కావాలి.

జంతువులు కూడా పనులు చేస్తాయి. ఉదాహరణకు ఎగరడం మరియు పరిగెత్తడం అవి పోరాడాలి, శత్రువుల నుండి దూరంగా వెళ్ళాలి, ఆహారాన్ని వెతకాలి ఇంకా సురక్షిత నివాస స్థలాన్ని వెతకాలి, ఇంతే కాకుండా మనం కొన్ని జంతువులను బరువులు ఎత్తడానికి, లోడ్ లాగడానికి, బండ్లు లాగడానికి లేదా భూమి దున్నడానికి ఉపయోగిస్తూ ఉంటాం. ఈ పనులకు శక్తి అవసరం.

యంత్రాల గురించి ఆలోచించండి. మీరు చూసిన యంత్రాల పేర్లను పట్టీ చేయండి? అవి పని చేయాడానికి వాటికి ఏం కావాలి? కొన్ని ఇంజన్‌లకు పెట్రోల్ మరియు డీజల్ ఎందుకు? జీవులకు మరియు యంత్రాలకు శక్తి ఎందుకు అవసరం?

10.1. పని

పని అంటే ఏమిటి? పని అనే పదాన్ని మన నిత్య జీవితంలో వాడే విధానానికి, విజ్ఞాన శాస్త్ర పరంగా వాడే విధానానికి కొంత తేడా ఉంది. కొన్ని ఉదాహరణలద్వారా ఈ అంశాన్ని పరిశీలిద్దాం.

10.1.1 కష్టపడి పనిచేయడానికి బదులుగా 'ఎక్కువ పని' చేయ కుండుట.

కమలి పరీక్షలకు సిద్ధమవుతోంది. ఆమె పుస్తకాలు చదవడం, బొమ్మలు గీయడం, లెక్కలు చేయడం, వివిధ ప్రశ్నాపత్రాలనుసేకరించడం. వివిధ సమస్యల గురించి ఆలోచించడం,స్నేహితులతో వివిధ ప్రశ్నల గురించి చర్చించడం ప్రత్యేక తరగతులకు హాజరు కావడం వంటి కార్యకలాపాలలోనే

© KSEBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఎక్కువ సమయం గడుపుతుంది. సాధారణ వ్యవహారంలో కమలి కష్టపడి పని చేస్తుంది అంటాం. కాని విజ్ఞాన శాస్త్ర పరంగా పైవన్నీ పనులుగా భావింపబడవు.

ఒక పెద్ద బండరాయిని నెట్టేందుకు మీరు కష్టపడి పని చేస్తున్నారనుకుందాం. ఎంత కష్టపడినా బండరాయి నిశ్చలంగా ఉంది అంటే మీరు పూర్తిగా నీరసించిపోతారు. అయినసూ బండరాయిలో ఏదేని స్థితి మార్పు లేక పోవడం వల్ల, బండ రాయిపై మీరు ఎలాంటి పని చేయలేదనే భావించాలి.

మీరు ఒక బరువైన వస్తువును తలపై ఎత్తుకొని నిలబడినపుడు అలసిపోతారు. ఆయాసంతో కొంత శక్తిని ఖర్చు చేస్తారు. మీరు ఆబరువుపై ఏమైనా పనిచేశారా ? వైజ్ఞానిక పరంగా పని అను పదానికి అర్థం తెలిసిందా? పని 'జరగలేదు' అని అర్థం.

ఒక కట్టడంలోని రెండవ అంతస్తుకు మెట్లెక్కి కేవలం భూమి ఉపరితల సౌందర్యాన్ని వీక్షించుటకు ఎక్కుతారు. లేదా చెట్టు ఎక్కుతారు. విజ్ఞాన శాస్త్రపరంగా మెట్లక్కడాన్ని కూడా పనిగా భావిస్తారు.

నిత్య జీవితంలో మనకు ఉపయోగపడే శారీరక లేదా మానసిక కార్యకలాపాలన్నింటిని 'పని' అంటాం. మైదానంలో ఆటలాడడం, స్నేహితులతో మాట్లాడటం, రాగాన్ని సాధన చేయడం, చలనచిత్రాన్ని వీక్షించడం కార్యాకలాపాలలో ఎల్గొనడం వీటిని కొన్నిసార్లు పనులుగా భావించం. విజ్ఞాన శాస్త్ర పరిభాషలో వీటిలో కొన్ని మాత్రమే పనులుగా భావింపబడుతాయి. పని అనే పదం వట్ల మనకున్న భావనకు, శాస్త్రపరమైన భావనకు గల తేడాను అర్థం చేసుకోవడానికి కింది కార్యాచరణాలను చేద్దాం.

కార్యాచరణం 10.1

- *పై ప్యారాలలో మనం నిత్య జీవితంలో సామాన్యంగా పనిగా పరిగణించే కార్యకలాపాల గురించి చర్చించాము. ప్రతి కార్యకలాపానికి కింది ప్రశ్నలకు జవాబివ్వండి.*

1. జరిగిన పని ఏది?

2. వస్తువులో జరిగిన మార్పు ఏమి?

3. ఎవరు(ఏది) పనిచేస్తున్నది.

10.1.2 పనికి శాస్త్రీయమైన **అర్థం(scientific meaning of the work) :**

పని అనే పదం వట్ల మనకున్న భావనకు, శాస్త్రపరమైన భావనకు గల తేడాను అర్థం చేసుకోవ కింది ఉదాహరణలను పరిశీలిద్దాం.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఒక గులక రాయిని విసరండి. గులక రాయి నిర్దిష్టమైన దూరం వరకు చలిస్తుంది. మీరు గులక రాయి పై బల ప్రయోగం చేశారు. మరియు దాని స్థానంలో మార్పుజరిగింది. ఈ సన్నివేశంలో పని జరిగింది.

ఒక అమ్మాయి నేలపై బొమ్మకారును లాగినపుడు అది కొంతదూరం చలిస్తుంది. అమ్మాయి బొమ్మకారుపై బలప్రయోగం చేసినందువల్ల అది స్థళాంతరం చెందింది. కావున పని జరిగింది.

ఒక పుస్తకాన్ని కొంచెం పైకెత్తినపుడు, దానిపైబలప్రయోగం చేయబడింది. మరియు పుస్తకం చలించింది కావున పని జరిగింది అని అర్థం.

పై సన్నివేశాలను సూక్ష్మంగా పరిశీలించినపుడు విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రకారం పని జరిగిందని చెప్పాలంటే కింద తెలిపిన రెండు షరతులు సంతృప్తి పరచబడాలి.

1) వస్తువు పై ఏదైనా బలం పని చేయాలి

2) ఆ వస్తువు స్థానంలో లేదా స్థితిలో మార్పు జరగాలి.

పై ఏదేని షరత్తు సంతృప్తి పొందక పోతే పని జరగలేదని అర్థం. విజ్ఞాన శాస్త్రపరంగా పనిని ఈ విధంగా భావిస్తాం.

ఎడ్లబండిని లాగినపుడు బండి చలిస్తుంది. బండిపై బలప్రయోగం జరిగి బండి చలించడంవల్ల, పని జరిగిందని మీరు భావిస్తారా?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 10.2

- *మీ నిత్య జీవితంలో పని జరిగిందని చెప్పబడిన కొన్ని సన్నివేశాలను ఆలోచించండి. వాటిని పట్టీ చేయండి.*
- *పట్టీ చేసిన సన్నివేశాలలో పని జరిగిందా లేదా అనుటను మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.*
- *ప్రతి క్రియకు తగిన కారణం చెప్పండి.*
- *పనిజరిగినట్లైతే, వస్తువు పై ప్రయోగించిన బలం ఏది?*
- *పని చేసినది ఎవరు?*
- *ఏ వస్తువు పై పని జరిగిందో ఆ వస్తువులో వచ్చిన మార్పు ఏమిటి?*

కార్యాచరణం 10.3

- *బల ప్రయోగం జరిగిననూ స్థానాంతరం చెందని వస్తువు ఈ సన్నివేశాలను పట్టీ చేయండి.*
- *అలాగే బలప్రయోగం జరగనప్పటికి వస్తువు స్థానాంతరం చెందిన సన్నివేశాలను పట్టీ చేయండి.*
- *ప్రతి ఒక్కరూ ఇలాంటి సన్నివేశాలను ఆలోచించి పట్టీ చేయండి.*
- *ప్రతి సన్నివేశాలలో పని జరిగిందనుట గురించి మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.*

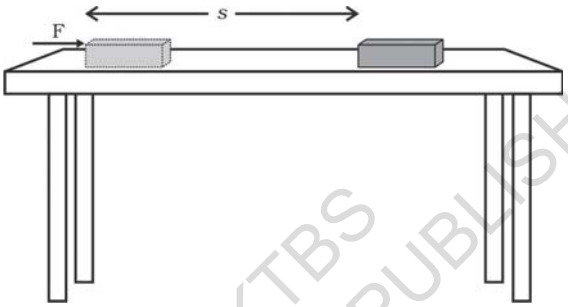
10.1.3 స్థిర బలం వల్ల జరిగిన పని :

విజ్ఞాన శాస్త్రపరంగా పనిని ఎలా నిర్వచిస్తారు? దీనిని వస్తువు స్థానాంతర దిశలో ప్రయోగించిన బలంను పరిగణిద్దాం.

ఒక వస్తువు పై ఒక స్థిరబలం(F) పని చేసి ఆ వస్తువును బలం ప్రయోగించ బడిన దిశలో కొంత దూరం (s) కదిలిందని భావిద్దాం, w జరిగిన పని విజ్ఞాన శాస్త్రపరంగా బలం మరియు బలప్రయోగ దిశలో వస్తువు ప్రయాణించిన దూరాల లబ్దాన్ని 'పని' అంటాం

పని = బలం x స్థాన భ్రంశం

$W = F \times S$ .....(10.1)



చిత్రం 10.1

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

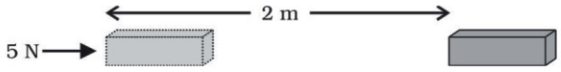
కావున వస్తువు పై ప్రయోగించబడిన బలం వల్ల పని బలం యొక్క పరిమాణం మరియు బలం యొక్క దిశలో వస్థువుయెక్క స్థానంలో మార్పుల గుణలబ్దానికి సమానం.

సమీకరణం 10.1 లో F=1N మరియు S=1m అయితే అప్పుడు జరిగినపని 1 న్యూటన్-మీటర్ (N-m) లేదా 1 జౌల్(J) లను ప్రమాణాలుగావాడతారు. కావున ఒక జౌల్ అంటే ఒక న్యూటన్ బలం ఒక వస్తువు పై ప్రయోగించినపుడు బలం దిశలో వస్తువు స్థానంలో జరిగిన మార్పు.

సమీకరణం 10.1 ను గమనించండి, వస్తువు పై ప్రయోగించబడిన బలం శూన్యం అయితే అపుడు ఎంత పని జరిగినట్లు? అదేవిధంగా వస్తువు దూరం శూన్యం అయినపుడు వస్తువులో స్థాన మార్పు జరగపోతే అప్పుడు ఎంత పని జరిగినట్లు ? పని జరిగింది అని భావించడానికి అవసరమైన నిబంధనలను పరిశీలించండి.

ఉదాహరణ 10.1 :

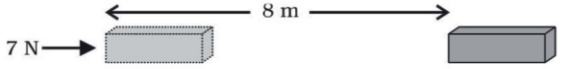
ఒక వస్తువు పై 5N బలం ప్రయోగించబడినది వస్తువు బలం దిశలో 2m దూరం చలించింది. (చిత్రం 10.2) స్థానమార్పు వరకు వస్తువు పై బలం ప్రయోగించినట్లైతే.జరిగిన పని = 5Nx2m = 10 Nm లేదా 10J



చిత్రం 10.2

ప్రశ్న :

1. *ఒక వస్తువు పై 7N బలం ప్రయోగించబడినది బలం దిశలో దాని స్థాన చలనం 8m (చిత్రం 10.3) ఆ వస్తువు పై స్థాన చలనం పని చేసిన బలంగా తీసుకుందాం. ఇక్కడ జరిగిన పని ఎంత ?*

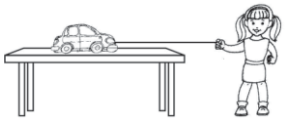


చిత్రం 10.3

బలం మరియు చలించిన దూరం ఒకే దిశలో ఉన్నాయి అనే మరొక సన్నివేశాన్ని పరిశీలిద్దాం. ఒక అమ్మాయి బొమ్మ కారును భూమికి సమాంతరంగా చిత్రంలో చూపించినట్లు లాగుతూవుంది. బొమ్మ కారు చలించే దిశలోనే అమ్మాయి బల ప్రయోగం చేసింది. జరిగిన పని, చలించిన దూరం మరియు ప్రయోగించిన బలాల గుణలబ్ధం అవుతుంది. ఇలాంటి సన్ని వేశాలలో బలం వల్ల జరిగిన పనిని ధనాత్మకంగా పరిగణిస్తాం.

ఒక వస్తువు నిర్దిష్ట దిశలో ఒకే వేగంలో చలిస్తుంది. అని అనుకుందాం. ఇపుడు వ్యతిరేక దిశలో వస్తువుపై బలం F ను ప్రయోగించ బడింది. అంటే రెండు దిశల మధ్య కోణం 180^0 . ఈ వస్తువు S దూరం చలించిన తర్వాత విశ్రాంతి స్థితికి రావాలి. అలాంటి సన్నివేశాలలో బలం వల్ల జరిగిన పని Fను ఋణాత్మకంగా పరిగణించబడుతుంది మరియు ఋణ గుర్తుతో గుర్తిస్తాం. జరిగిన పని F x(-s) లేదా(-F x S)

పై వివరణలతో బలం వల్ల జరిగిన పని ధనాత్మకంగా లేదా ఋణాత్మకంగా ఉంటుంది. దీనిని అర్థం చేసుకోవడానికి కింది కార్యాచరణాలను చేద్దాం.



కార్యాచరణం 10.4

- *ఒక వస్తువును నేల పై నుండి కొంత ఎత్తుకు ఎత్తండి, మీరు ప్రయోగించిన బలం వలన పని జరిగింది. వస్తువు పైముఖంగా చలిస్తుంది. మీరు ప్రయోగించిన బలం అది చలించిన దిక్కు లో ఉంటుంది. అదే విధంగా ఆ వస్తువు పై గురుత్వాకర్షణ బలం కూడా ప్రయోగించబడుతుంది.*
- *వీటిలో ఏ బలం ధనాత్మకంగా పని చేసింది.*
- *ఏ బలం ఋణాత్మకమైన పని చేసింది*
- *కారణా*

ఒక వస్తువుపై పని చేసిన బలం మరియు స్థాన భ్రంశం ఒకదానికొకటి వ్యతిరేక దిశలో ఉంటే జరిగిన పనిని ఋణాత్మకంగా పరిగణిస్తాం. చలించన దూరం దిశలోనే బలం ప్రయోగించబడితే జరిగిన పని ధనాత్మకంగా ఉంటుంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ 10.2 :

భూమిపై గల 15 kg బరువు గల భారాన్ని కూలి పైకెత్తుతాడు దానిని భూమి నుండి1.5m ఎత్తులో గల తన తలపై పెట్టుకుంటాడు. ఆ భారంపై అతని నుండి జరిగిన పనిని లెక్కించండి.

సాధన :

భారపు ద్రవ్యరాశి m = 15 kg చలించిన దూరం s = 1.5m

జరిగిన పని W = f x s

= mg x s

= 15kgx 10 m s^{-2} x 1.5m

= 225 kg m s^{-2m}

= 225 Nm = 225J

∴ జరిగిన పని 225J అవుతుంది.

ప్రశ్నలు :

1. పని జరిగింది అని మనం ఎప్పుడు చెప్పవచ్చు?
2. ఒక వస్తువు చలించిన దూరం దిశలో దానిపై బల ప్రయోగం చేసినప్పుడు జరిగిన పనికి ఒక ఉదాహరణ రాయండి.
3. 1J పనిని నిర్వచించండి.
4. ఒక జత ఎద్దులు నాగలిపై 140N బలం ప్రయోగిస్తాయి. సాగు చేయ వలసిన భూమి 1.5 మీ పొడవు కలదు. అయితే ఈ భూసాగులో జరిగిన పని ఎంత?

10.2 శక్తి

శక్తి రహిత జీవనం అసాధ్యం. శక్తి అవసరం మనకు రోజు రోజుకూ పెరుగుతుంది. మనకు శక్తి ఎక్కడి నుండి లభిస్తుంది? సూర్యుడు మనకు అతి పెద్ద సహజ శక్తి వనరు. అనేక ఇతర శక్తి వనరులు సూర్యుని పై ఆధారపడి ఉంటాయి. పరమాణువు న్యూక్లియస్ నుండి , భూ అంతర్భాగం నుండి సముద్ర అలల నుండి కూడా మనం శక్తిని పొందుతాం. ఇతర శక్తి వనరుల గురించి మీరు ఆలోచించగలరా?

కార్యాచరణం 10.5

- *కొన్ని రకాల శక్తి వనరులు పైన తెలుపబడ్డాయి. ఇవికాక అనేక ఇతర శక్తి వనరులున్నాయి. వాటిని పట్టీ చేయండి.*
- *మీ చిన్న గుంపులలో విభిన్న శక్తి వనరులు సూర్యుని నుండి ఏర్పడినవి అనుదానిని గురించి చర్చించండి. వీటిలో సూర్యునిపై ఆధారపడని శక్తి వనరులు ఉన్నాయా?*
- మన నిత్యజీవితంలో వివిధ సందర్భాలలో 'శక్తి' అనే పదాన్ని వాడుతూ ఉంటాం. విజ్ఞాన శాస్త్ర పరంగా 'శక్తి' అనే పదానికి స్పష్టమైన మరియు నిర్దిష్టమైన అర్థముంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కింది ఉదాహరణలను పరిశీలిద్దాం. వేగంగా చలించే క్రికెట్ బంతి స్థిరంగా ఉన్న వికెట్‌కు తాకినప్పుడు, వికెట్ దూరంగా విసిరి వేయబడుతుంది. అలాగే నిర్దిష్ట ఎత్తుకు విసిరిన వస్తువు పనిచేయు సామర్థ్యాన్ని కలిగివుంటుంది. మీరు చూసినట్టు పైకెత్తిన సుత్తిని చెక్క ముక్కపై పెట్టి మేకుకు కొట్టినప్పుడు మేకు చెక్క ముక్క లోపలికి వెళుతుంది. ఆటబొమ్మకు కీ ఇచ్చి నేలపై పెటినప్పుడు అది ఆడుతుంది. గాలినిండిన బెలూనును వొత్తినప్పుడు దాని ఆకారములోని మార్పును మనం గమనించవచ్చు. ప్రయోగించిన బలాన్ని వెనుకకు తీసుకున్నప్పుడు బెలూన్ మొదటి ఆకారాన్ని పొందుతుంది. బలంగా బెలూనును వొత్తినప్పుడు, అది ఢామ్ అని శబ్దం చేస్తూ పగిలిపోతుంది. ఈ అన్ని ఉదాహరణలలో పనిచేయు సామర్థ్యమును పొందుతుంది. పనిచేయు సామర్థ్యాన్ని పొందిన వస్తువు శక్తి పొందినది అని చెప్పవచ్చు. పని చేయు వస్తువు దాని శక్తిని కోల్పోతే ఏ వస్తువు పై పనిచేయబడితే ఆ వస్తువు శక్తిని పొందుతుంది.

శక్తితో కూడిన వస్తువు ఎలా పని చేస్తుంది. శక్తిని పొందిన వస్తువు మరొక వస్తువుపై బలప్రయోగము చేయబడు ఈ పని జరిగినప్పుడు శక్తి మొదటి వస్తువునుండి తరువాతి వస్తువుకు బదిలీ అవుతుంది. తరువాతి వస్తువు చలిస్తుంది. శక్తిని పొందినందు వల్ల మరల పని మరుగుతుంది. కావున మొదటి వస్తువుకు పనిచేయు సామర్థ్యము కలదు. కావున శక్తిని పొందిన ఏ వస్తువైనా పని చేయగలదు.

వస్తువు పొందిన శక్తిని అది పనిచేయు సామర్థ్యముచేత కొలవవచ్చు. కావున పని ఏకమానము శక్తి యొక్క ఏకమానమవుతుంది. అంటె జౌల్ (J), ఒక జౌల్ శక్తి, ఒక జౌల్ పనికి సమానము. ఒక్కొక్క సారి వస్తుతమైన ప్రమాణపు శక్తి కొలవడానికి కిలోజౌల్ (KJ) ప్రమాణం ఉపయోగించబడుతుంది.
1 KJ = 1000J

10.2.1 శక్తి రూపాలు

మనం నివసించు ప్రపంచం మనకు అనేక రకాల శక్తి రూపాలను సమకూరుస్తుంది. విభిన్న విధాల శక్తి రూపాలంటే యాంత్రిక శక్తి. ఉష్ణశక్తి, రసాయనిక శక్తి, విద్యుత్ శక్తి మరియు కాంతిశక్తి.

ఆలోచించండి !

కొద్ది భాగాన్ని శక్తి అని మీరెలా తెలుసుకుంటారు? మీ స్నేహితులు మరియు ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి.



జేమ్స్ ప్రెస్కాట్ జౌల్ (1818-1889) ఒక ప్రముఖ బ్రిటీష్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త. విద్యుత్ శక్తి మరియు థర్మోడైనమిక్స్‌లో చేసిన పరిశోధన వల్ల వారు ప్రఖ్యాతిగాంచినారు. ఇది కాకుండా వారు విద్యుత్‌శక్తియొక్క పరిణామాలను సూత్రరూపంలో వ్యక్తపరిచారు. వారు శక్తి సంరక్షణ నియమాన్ని ప్రయోగాత్మకంగా పరీక్షించారు మరియు ఉష్ణయాంత్రిక సమానతను పరీక్షించారు. వారి పేరు శక్తి మరియు పనుల ఏకమాన ప్రమాణంగా పేర్కొనబడినది.

@KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

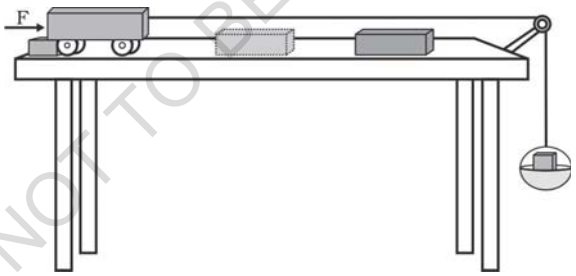
10.2.2 గతి శక్తి

కార్యాచరణం 10.6

- *బరువైన బంతి తీసుకోండి. దానిని ఇసుకపై వేయండి. తేమ ఇసుక ఉంటే మంచిది. సుమారు 25 సె.మీ. దూరం నుండి బంతిని పడవేయాలి. బంతి గుంతను ఏర్పరుస్తుంది.*
- *ఇదే కార్యాచరణాన్ని 50 సె.మీ, 1మీ. 1.5మీ ఎత్తుల నుండి పునరావర్తనం చేయండి.*
- *ఏర్పడిన ప్రతి గుంతని స్పష్టంగా కనిపించేటట్లు చేసుకోండి.*
- *ఏర్పడిన గుంతలను పడవేసిన ఎత్తులతో గుర్తించండి.*
- *వాటి లోతులను పోల్చండి.*
- *ఏది ఎక్కువ లోతు కలదు?*
- *ఏది తక్కువ కలదు? ఎందుకు?*
- *ఏ కారణం చేత బంతి లోతైన తగ్గును ఏర్పరచింది?*
- *చర్చించి, విశ్లేషించండి.*

కార్యాచరణం – 10.6

- *చిత్రం 10.5 లో చూపించినట్లు పరికరాలను జోడించండి.*
- *నిర్ధిష్ట బరువుగల చెక్క ప్రతిబంధకాన్ని అనుకూలమైన స్థిర దూరంలో ట్రాలీ ముందు పెట్టండి.*
- *ఒక నిర్ధిష్ట బరువును ట్రాలీ తట్టలో పెట్టి, ట్రాలీ చలించునట్లు చేయండి.*



చిత్రం 10.6

- *ట్రాలీ వేగంగా ముందుకు చలించి చెక్కప్రతిబందకాన్ని ఢీ కొడుతుంది.*
- *ట్రాలీ ప్రతిబంధకాన్ని ఢీ కొట్టిన తరువాత నిలిచే నిలయాన్ని బల్లపై గుర్తించండి. ప్రతిబంధకం స్థానాంతరం చెందుతుంది.*
- *ప్రతిబంధకంలో కలిగిన స్థానాంతరాన్ని గుర్తించండి. ప్రతిబంధకం శక్తిని పొందినందువల్ల, ప్రతిబంధకం పై ట్రాలీ "పని" చేసిందని అర్థం.*
- *ఈ శక్తి ఎక్కడి నుండి వచ్చింది?*
- *ట్రాలీ తట్టపై బరువును పెంచుతూ ఈ ప్రయోగాన్ని పునరావర్తనం చెందుతుంది? ఏ సందర్భంలో*

© SCERT BS NOT TO BE REPUBLISHED

స్థానాంతరం పెరుగుతుంది?

- *ఏ సందర్భాలలో ఎక్కువ పని జరిగింది?*
- *ఈ కార్యా చరణంలో చలిస్తున్న ట్రాలీ పని చేస్తూవుంది మరియు శక్తిని కలిగివున్నది.*

చలిస్తున్న వస్తువు పనిచేయగలదు. వేగంగా చలించే వస్తువు, నిధాన గతిలో చలిస్తున్న వస్తువు కంటే ఎక్కువ పని చేయగలదు. వేగంగా కదిలే తుపాకీ గుండు, వీస్తున్న గాలి, తిరుగుతున్న చక్రం, వేగంగా చలిస్తున్న రాయి పనిచేయగలవు. తుపాకీ గుండు తన లక్ష్యానికి ఎలా దూసుకుపోతుంది, గాలి యంత్రపు రెక్కలను గాలి ఎలా చలించునట్లు చేస్తుంది. చలిస్తున్న వస్తువులు శక్తిని కలిగివుంటాయి. దీనిని మనం గతి శక్తి అంటాము.

''ఒక వస్తువును దాని గమనం వల్ల కలిగే శక్తిని గతి శక్తి (Kinetic Energy) అంటాము. వస్తువు యొక్క వడి పెరిగితే దాని గతిశక్తి కూడా పెరుగుతుంది.''

చెట్టు పై నుండి పడే కొబ్బరికాయ వేగంగా కదిలే కారు, దొర్లుతున్న రాయి, ఎగిరే విమానం , పారుతున్న నీరు, వీచే గాలి, పరిగెత్తే ఆటగాడు మొదలుగునవి అన్ని గతి శక్తిని కలిగివున్నాయి.

కదిలే వస్తువు ఎంత శక్తిని కలిగివుంటుదో తెలుసుకోగలమా? కొంత వేగంతో కదిలే వస్తువును ఉండే గతి శక్తి ఆ వేగాన్ని పొందడానికి దానిపై బలం చేసిన పనికి సమానం.

వస్తువు గతి శక్తిని సమీకరణ రూపంలో వ్యక్తపరుద్దాం. 'm' ద్రవ్యరాశి గల స్థిర వేగము 'u' లో చలిస్తున్న ఒక వస్తువును పరిగణించండి. చలించిన దూరము 's' దిశలో ప్రయోగించిన స్థిర బలము 'F' నుండి వస్తువు చలించాలి. సమీకరణం (10.1) నుండి జరిగిన పని W = FS. వస్తువు పని జరిగినందు వల్ల అది దాని వేగాన్ని మార్చుకొనుటకు సాధ్యపడుతుంది. ఇప్పుడు దాని వేగం 'u' నుండి'v' కు మారాలి, 'a' త్వరణం 8.5 పాఠ్యాంశాలలో మనం మూడు చలన సమీకరణాలను తెలుసుకున్నాం. వస్తువు యొక్క తొలివేగం (u), తుది వేగం (v), త్వరణం(a), స్థాన భ్రంశం (s) ల మధ్య సంబంధం $v^2 - u^2 = 2as$ దానిని క్రింది విధంగా తెలుపుతాం.

$$S = \frac{v^2 - u^2}{2a} \text{ ---------(10.2)}$$

9.4 పాఠ్యాంశం నుండి F= ma అని తెలుసు, సమీకరణం (10.2) ను (10.1)లో ప్రతిక్షేపించినప్పుడు బలం F నుండి జరిగిన పని

$$w = ma \times \left(\frac{v^2 - u^2}{2a} \right)$$

లేదా $w = \frac{1}{2} m (v^2 - u^2)$----------(10.3)

వస్తువు నిశ్చల స్థితి నుండి చలించడం ప్రారంభిస్తే u = 0

$\therefore w = \frac{1}{2} mv^2$----------(10.4)

కావున జరిగిన పని వస్తువు యొక్క మారిన గతిశక్తికి సమానమవుతుంది. u = 0 అయితే

NOT TO BE PUBLISHED © WEBSITE

జరిగిన పని ½ mv^2 అవుతుంది. కావున 'm' ద్రవ్యరాశి గల 'v' నిశ్చలవేగంతో చలిస్తున్న వస్తువు పొందిన గతిశక్తి

$E_K = ½ mv^2$----------(10.5)

ఉదాహరణ 10.3

15kg ల ద్రవ్యరాశి గల ఒక వస్తువు $4ms^{-1}$ స్థిరవేగంతో చలిస్తున్నది. ఆ వస్తువుకు ఉండే గతిశక్తి ఎంత?

సాధన :

వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి (m) = 15Kg

వస్తువు యొక్క వేగం (v) = $4ms^{-1}$

సమీకరణం (11.5) నుండి $E_K = ½ mv^2$

$= ½ \times 15Kg \times 4ms^{-1} \times 4ms^{-1}$

$E_K = 120J$

:. వస్తువు గతిశక్తి = 120J

ఉదాహరణ 10.4

1500Kg బరువుగల కారు వేగాన్ని $30Km\ h^{-1}$ నుండి $60Km\ h^{-1}$ పెంచడానికి చేయవలసిన పని ప్రమాణం ఎంత?

సాధన :

కారు ద్రవ్యరాశి (m) = 1500Kg

కారు తొలివేగం (u) = $30Km\ h^{-1}$

$= \frac{30x000m}{60\ x60s} =$

$= \frac{25}{3} ms^{-1}$

అదే విధంగా కారు తుది వేగం (v) = $60\ Kmh^{-1}$

$= \frac{50}{3}\ ms^{-1}$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కావున కారు తొలిగతిశక్తి

$E_K(i) = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2} \times 1500Kg \times (\frac{25}{3} ms^{-1})^2$

$E_K(ii) = \frac{156250}{3} J$

కారు తుది గతి శక్తి

$E_K(f) = \frac{1}{2} \times 1500 \times (\frac{50}{3} ms^{-1})^2$

$= \frac{625000}{3} J$

:. జరిగిన పని = గతి శక్తిలో కలిగిన మార్పు = $E_K(f) - E_K(i)$

$= \frac{625000}{3} - \frac{156250}{3}$

ప్రశ్నలు

1. ఒక వస్తువు యొక్క గతిశక్తి అనగా ఏమి?
2. వస్తువు గతి శక్తిని నిరూపించు సూత్రాన్ని తెలపండి.
3. $5ms^{-1}$ వేగంలో చలిస్తున్న 'm' ద్రవ్యరాశిగల వస్తువు గతిశక్తి 25J అయితే వేగం రెండింతలు అయినప్పుడు దాని, గతి శక్తి ఎంత?. దాని వేగం మూడింతలు పెరిగినప్పుడు గతి శక్తి ఎంత?

10.2.3 స్థితి శక్తి (Potential Energy)

కార్యాచరణం 10.8

- *ఒక రబ్బరు బ్యాండ్ తీసుకోండి.*
- *దానిని రెండు చివరల రెండు చేతులతో పట్టుకొని సాగతీయండి. అది విస్తారమౌతుంది.*
- *ఒక చేతుబు వదిలేస్తే ఏమౌతుంది?*
- *బ్యాండ్ తన మొదటి స్థితికి వస్తుంది. విస్తారిత బ్యాండ్ శక్తిని పొందుతుంది.*
- *అది విస్తరించినప్పుడు ఎలా శక్తిని పొందుతుంది?*

కార్యాచరణం 10.9

- *చిత్రంలో చూపించినట్టు ఒక స్ప్రింగ్‌ను తీసుకోండి.*
- *దాని ఒక కొనను పట్టుకొమ్మని మీ స్నేహితులకు చెప్పండి. మరొక కొనను మీరు పట్టుకొని, మీ స్నేహితుల నుండి దూరంగా జరిగి స్ప్రింగ్‌ను వదలండి.*

© SCERT TS NOT TO BE REPUBLISHED



- *కలిగిన మార్పును తెలపండి.*
- *స్ప్రింగ్‌ను లాగినప్పుడు అది శక్తిని ఎలా పొందింది ?*
- *అదే విధంగా రెండు వైపుల నుండి స్ప్రింగ్‌ను వొత్తినప్పుడు అది శక్తిని పొందుతుందా.*

కార్యాచరణం 10.10

- *బొమ్మ కారును తీసుకొని 'కీ' ని తిప్పండి.*
- *బొమ్మ కారును నేలపై పెట్టండి.*
- *అది చలించిందా?*
- *అది శక్తిని ఎక్కడినుండి పొందింది?*
- *పొందిన శక్తి మొత్తం చుట్లను తిరిగినదా?*
- *దీనిని ఎలా పరీక్షిస్తారు?*

కార్యాచరణం 10.11

- *ఒక వస్తువును నిర్ధిష్ట ఎత్తుకు ఎత్తండి. వస్తువు ఇప్పుడు పని చేయగలదు. దానిని వదిలినప్పుడు అది కిందకు పడటం ప్రారంభిస్తుంది.*
- *దీని అర్థం ఏమంటే అది కొంచెం శక్తిని కలిగి వుందని అర్థం. ఇంకా ఎక్కువ ఎత్తుకు ఎత్తినప్పుడు అది ఎక్కువ పనిని చేయగలదు. మరియు ఎక్కువ శక్తిని పొందుతుంది.*
- *ఈ శక్తిని అది ఎక్కడినుండి పొందినది? ఆలోచించి, చర్చించండి.*

పై సన్నివేశాలలో, వస్తువుపై జరిగిన పనినుండి శక్తి సంగ్రహించబడి, వస్తువుకు బదిలీ అయిన శక్తి, వస్తువు యొక్క వేగము లేక వడిలో మార్పు తేకపోతే స్థితిశక్తిగా సంగ్రహించబడుతుంది.

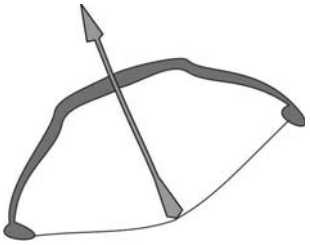
రబ్బర్ బ్యాండ్‌ను లాగినప్పుడు మీరు శక్తిని బదిలీ చేసివుంటారు. బ్యాండ్‌కు బదిలీ చేసిన శక్తి, స్థితి శక్తిగా మారుతుంది. బొమ్మ కారుకి 'కీ' ను తిప్పినప్పుడు మీరు పనిచేసివుంటారు. స్ప్రింగ్‌కు బదిలి చేసిన శక్తి దానిలోని స్థితి శక్తిగా మారి సంగ్రహించబడుతుంది. వస్తువు తన స్థానం నుండి పొందిన శక్తిని స్థితి శక్తి అంటారు. ''ఒక వస్తువు దాని ఆకారం లేక స్థానం వల్ల పొందే శక్తిని **స్థితిశక్తి** (Potential Energy) అంటాం.''

కార్యాచరణం 10.12

- *ఒక వెదురు కర్రను తీసుకోండి. చిత్రం 11.6 లో చూపించినట్టు ఒక విల్లును తయారు చేయండి.*
- *ఒక కర్ర పుల్లతో తయారు చేసిన బాణాన్ని లాగిన దారం పై ఉంచండి.*
- *దారాన్ని లాగి బాణాన్ని వదలండి.*
- *విల్లునుండి బాణం దూరంగా పోవడం గమనించండి. బాణం ఆకారంలో మార్పును కూడా*

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- *విల్లు ఆకారంలో జరిగిన మార్పు స్థితిశక్తిగా మారి బాణాన్ని దూరంగా విసిరి వేయుటకు ఉపయోగపడే గతిశక్తిగా మారుతుంది.*



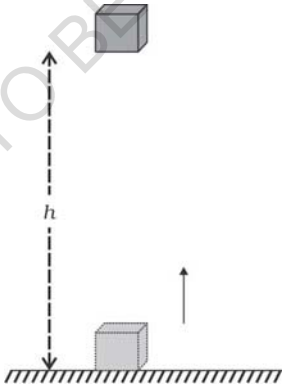
చిత్రం 10.6 బాణం మరియు విల్లులో లాగివుంచిన దారం మరియు బాణం

10.2.4 కొంచెం ఎత్తులో వున్న వస్తువుకు వున్న స్థితిశక్తి

కొంచెం ఎత్తుకు వస్తువును పైకెత్తినప్పుడు వస్తువు యొక్క శక్తి పెరుగుతుంది. దానికి కారణం గురుత్వాకర్షణ బలానికి వ్యతిరేకంగా ఆ వస్తువుపై పని జరగడమే అటువంటి వస్తువులో వున్న శక్తిని గురుత్వాకర్షణ **స్థితిశక్తి** అంటారు.

భూమిపైన ఒక బిందువులో ఒక వస్తువు యొక్క గురుత్వాకర్షణ స్థితిశక్తి దాని గురుత్వాకర్షణకు వ్యతిరేకంగా భూమి నుండి పైకెత్తడానికి జరిగిన పని అయివుంటుంది.

నిర్ధిష్ట ఎత్తులోగల వస్తువు గురుత్వాకర్షణ స్థితి శక్తి యొక్క నిర్వచనాన్ని సులభంగా పొందవచ్చు.



చిత్రం 10.7

m ద్రవ్యరాశియొక్క ఒక వస్తువు నేలనుండి h ఎత్తు వరకు ఎత్తబడింది అనుకుందాం. ఇలా ఎత్తడానికి కొంత బలం కావాలి. వస్తువును పైకెత్తడానికి కావలిసిన బలం ఆ వస్తువు బరువుకు

© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

సమానం. వస్తువుపై జరిగిన పనికి సమానమైన శక్తిని ఆ వస్తువు పొందుతుంది. గురుత్వాకర్షణ బలానికి వ్యతిరేకంగా వస్తువు పై జరిగిన పని ''w'' అనుకుంటే

వస్తువుపై జరిగిన పని (w) = బలం x స్థాన భ్రంశం

= mg x h

= mgh

వస్తువు పై జరిగిన పని mgh కు సమానం కాబట్టి ఆ వస్తువు mgh విలువకు సమానం. ఇది ఆ వస్తువు యొక్క స్థితిశక్తి అంటాము.

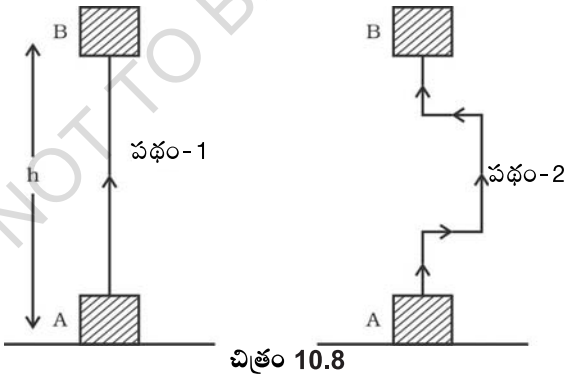
E_p = mgh -------- 10.7

అధిక జ్ఞానానికి

ఎత్తులో ఉన్న ఒక వస్తువు స్థితి శక్తి మీరు ఎంచుకున్న భూ స్థాయిని లేదా శూన్యస్థాయిపై ఆధారపడివుంటుంది. ఇచ్చిన స్థానంలో ఒక వస్తువు ఒక స్థాయి వద్ద స్థితిశక్తిని పొందుతుంది. మరియు మరొక స్థాయికి వేరే స్థితిశక్తిని పొందుతుంది.

గురుత్వాకర్షణ శక్తి వల్ల జరిగిన పని ఒక వస్తువు యొక్క తొలి మరియు తుది స్థానాల లంబ ఎత్తుల వ్యత్యాసం పై ఆధారపడి వుంటుంది. మరియు ఆ వస్తువు చలించు

చిత్రం 10.8 లో ఒక గట్టి చెక్క దిమ్మెను 'A' స్థానం నుండి 'B' స్థానంకు రెండు ప్రత్యేక మార్గాలలో పెంచడమైనది. ఎత్తు (AB) = h కావాలి రెండు సన్నివేశాలలో వస్తువు పై జరిగిన పని 'mgh' అవుతుంది.



చిత్రం 10.8

ఉదాహరణ 10.5

నేలనుండి 6 మీ ఎత్తులో 10 kg ద్రవ్యరాశి గల ఒక వస్తువు వుంది. అది పొందు స్థితి శక్తిని కనుగొనండి. ఇక్కడ $g=9.8 m/s^2$

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

సాధన :

వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి (m) = 10 kg

స్థాన భ్రంశం (ఎత్తు) (h) = 6m మరియు

గురుత్వ త్వరణం (g) = $9.8m/s^2$

సమీకరణం 10.6 నుండి

స్థితి శక్తి = mgh

= $10kg \times 9.8m/s^2 \times 6m$

= 588J

∴ స్థితి శక్తి 588J

ఉదాహరణ 10.6

12kg ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువు భూమి నుండి కొంచెం ఎత్తులో కలదు. ఆ వస్తువు స్థితి శక్తి 480J అయితే, ఆ వస్తువు ఎంత ఎత్తులో వుందో కనుగొనండి?

దత్తాంశం $g = 10ms^{-2}$

సాధన :

వస్తువు ద్రవ్యరాశి (m)=12kg

స్థితి శక్తి (Ep) = 480J

Ep = mgh

$480J = 12kg \times 10ms^{-2} \times h$

$$h = \frac{480}{120 \times 10ms^{-2}}$$

h= 4m

వస్తువు 4 m. ఎత్తులో ఉంది.

10.2.5 వివిధ శక్తి రూపాలు ఒక దానికొకటి మార్పు చెందుతాయా?

శక్తిని ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మార్చగలమా? శక్తిని ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మార్చగల కొన్ని సందర్భాలను పరిసరంలో చూస్తాము.

@KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 10.13

- *చిన్న గుంపులలో కూర్చోండి.*
- *పరిసరాలలో శక్తి మార్పుకు వివిధ మార్గాల గురించి చర్చించండి.*
- *క్రింది ప్రశ్నలను మీ గుంపులో చర్చించండి.*
  - *a) ఆకుపచ్చని మొక్కలు ఆహారాన్ని ఎలా తయారు చేసుకుంటాయి?*
  - *b) వాటికి శక్తి ఎక్కడి నుండి లభిస్తుంది?*
  - *c) గాలి ఒక చోట నుండి మరొక చోటుకు ఎందుకు చలిస్తుంది?*
  - *d) బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం వంటి, ఇంధనాలు ఎలా ఏర్పడ్డాయి?*
  - *e) ఏ విధమైన శక్తి రూపాంతరాలు జలచక్రాన్ని రక్షిస్తాయి?*

కార్యాచరణం 10.14

- *చాలా మంది ప్రజల కార్యాలు మరియు మనం ఉపయోగించే పరికరాలు శక్తిని ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మార్చడానికి ఉంటాయి.*
- *ఈ విధమైన కార్యాలు పట్టీ చేయండి.*
- *ప్రతి కార్యాచరణం వల్ల కలుగు శక్తి మార్పులను కనుగొనండి.*

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

10.2.6 శక్తి నిత్యత్వ నియమం

కార్యాచరణం **10.13** మరియు **10.14** లలో శక్తిని ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మార్చవచ్చని నేర్చుకున్నాము. ఈ ప్రక్రియలో లేదా తరువాతి వ్యవస్థలో మొత్తం శక్తి ఏమవుతుంది. శక్తి బదిలీ అయిన తరువాత మొత్తం శక్తి మారదు. ఇదే శక్తి నిత్యత్వ నియమం. ''శక్తి సృష్టించబడదు నాశనం చెందదు. అది ఒక రూపం నుండి మరొక రూపంలోకి మార్చబడుతుంది. దీనినే **శక్తి నిత్యత్వ నియమం** అంటారు.''

ఒక సరళ ఉదాహరణ తీసుకుందాం. m ద్రవ్యరాశి గల ఒక వస్తువు h ఎత్తునుండి స్వేచ్ఛగా క్రిందకు పడేటట్లు చేద్దాం. ప్రారంభంలో స్థితిశక్తి (mgh) మరియు గతిశక్తి సున్నా(0) అయి వుంటుంది. గతిశక్తి ఎందుకు శూన్యమైవుంటుంది? ఎందుకంటే వేగం వల్ల గతిశక్తి సున్నా(0)గా వుంటుంది. ఆ వస్తువు యొక్క మొత్తం శక్తి (mgh) అవుతుంది. అది క్రిందకు పడటం ప్రారంభించినప్పుడు దాని స్థితిశక్తి గతిశక్తిగా మారుతుంది. ఒక సందర్భంలో వస్తువు యొక్క వేగం (v) అయినప్పుడు, గతిశక్తి ($\frac{1}{2}mv^2$) అవుతుంది. వస్తువు క్రిందకు పడిన కొద్దీ స్థితి శక్తి తగ్గుతూ , గతిశక్తి పెరుగుతుంది. వస్తువు నేలను చేరినప్పుడు h=0 మరియు 'v' పెరుగుతుంది.

కావున గతిశక్తి ఎక్కువ, స్థితిశక్తి తగ్గుతుంది. వస్తువు స్థితిశక్తి మరియు గతిశక్తుల మొత్తం అన్ని బిందువులలో ఒకటే అయివుంటుంది.

స్థితిశక్తి + గతిశక్తి = స్థిరాంకం లేదా $mgh + \frac{1}{2} mv^2 = $ స్థిరాంకం **10.7**

ఒక వస్తువు యొక సితిశక్తి, గతిశక్తుల మొత్తాని యాంత్రిక శక్తి అంటాము.

ఒక వస్తువు స్వేచ్ఛగా కింద పడినప్పుడు దాని దారిలోని ఒక బిందువులో స్థితిశక్తి తగ్గి అదే ప్రమాణంలో గతిశక్తి పెరుగుటను గమనిస్తాము. (ఇక్కడ గాలి నిరోధకాన్ని తిరస్కరించడమైనది). కావున దీనిలో నిరంతరంగా గురుత్వాకర్షణ స్థితిశక్తి, గతిశక్తిగా మారుతుంది.

కార్యాచరణం 10.15

- *20kg ల ద్రవ్యరాశి గల ఒక వస్తువును 4 మీ, ఎత్తు నుండి వదిలి వేయబడినది. ఇచ్చిన పట్టికలో ప్రతి సన్ని వేశంలోని స్థితశక్తి మరియు గతిశక్తులను లెక్కించండి.*

వస్తువు ఉంచిన ఎత్తు (m)	స్థితిశక్తి ($E_p = mgh$) J	గతిశక్తి ($E_k = mv^2/2$) J	$E_p + Ek$ J
4			
3			
2			
1			
నేలలు కొంచెం ఎత్తులో			

- *విలువలను కనుకొనడానికి g విలువ $10ms^{-2}$ అనితీసుకొండి.*

ఆలోచించండి !

ప్రకృతి శక్తి మార్పుకు అవకాశం ఇవ్వకపోతే ఏమయ్యేది? శక్తి మార్పుజరగకుంటే జీవులు బ్రతకడానికి సాధ్యమయ్యేది కాదు దీన్ని మీరు ఒప్పుకుంటారా.

పనిచేసే రేటు

ఒక పనిని ప్రతి ఒక్కరు ఒకే సామర్థ్యంతో చేయగలరా. యంత్రాలు ఒకే సామర్థ్యంతో శక్తిని ఉపయోగిస్తాయా? శక్తిని బదిలీ చేశాయా వేర్వేరు సామర్థ్యాలలో కార్యాలను నిర్వహిస్తాయి. దీనిని క్రింది ఉదాహరణ ద్వారా తెలుసుకుందాం.

కార్యాచరణం 10.16

- *A మరియు B అను ఇద్దరు పిల్లలను తీసుకుందాం. వారి ఇద్దరి బరువు ఒకటే అయిండాలి. వారిద్దరు వేర్వేరు పగ్గాలను పట్టుకొని ఎక్కడానికి ప్రారంభించాలి ఇద్దరు 8 మీ ఎత్తును చేరాలి. ఈ పనిని ముగించడానికి 'A' కు 15 సెకనులు 'B' కు 20 సెకనులు పట్టిందను కుందాం.*
- *ప్రతి ఒక్కడు చేసిన పని ఎంత?*
- *ఇక్కడ చేసిన పని ఒకటే అయితే A, B కంటే తక్కువ సమయాన్ని తీసుకున్నాడు.*
- *1 సెకనులో ఎవరు పని చేసారు.*

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

బలమైన వ్యక్తి తోటివారికన్నా ఒక పనిని తక్కువ కాల వ్యవధిలో చేయవచ్చు. అలాగే ఒక బలవైన యంత్రము సాధారణ యంత్రాల కంటే తక్కువ వ్యవధిలో పూర్తి చేయగలదు. వాహనాలు నీటి పంపులు వంటి వివిధ రకాల యంత్రాలను అవి పనిని ఎంత త్వరగా చేయగలము అన్న దాని పై, అంటే వాటి సామర్థ్యం ఆధారంగా వర్గీకరిస్తాం. సామర్థ్యం అనేది పని చేసే వేగానికి కొలబద్ద. పని జరిగే రేటు లేదా శక్తి బదిలీ రేటునే సామర్థ్యం అంటాం. ఒక యంత్రం t కాలంలో w పని చేస్తే దాని సామర్థ్యాన్ని ఈ విధంగా సూచిస్తాం.

$$\text{సామర్థ్యం} = \frac{\text{పని}}{\text{కాలం}}$$

$$\text{లేదా } P = \frac{w}{t} \text{---------} \qquad 10.8$$

సామర్థ్యానికి ప్రమాణం వ్యాట్ (జేమ్స్ వ్యాట్ (1736-1819) గౌరవానికి సూచకంగా) దీనిని w గుర్తుతో సూచిస్తాము. సామర్థ్యం 1 w అంటే, 1 సెకనులో , 1J పని చేయగల యంత్రం యొక్క సామర్థ్యం.

ఉపయోగించిన శక్తి $1Js^{-1}$ అయినప్పుడు దానిని మనము సామర్థ్యము 1w అని చెప్పవచ్చు.

1 వ్యాట్ = 1J /S

లేదా $w = 1Js^{-1}$

ఎక్కువ ప్రమాణంలో శక్తి బదిలీని మనము కిలో వ్యాట్‌లలో(kw) చెప్పుతాము.

1 kw = 1000w

$1kw = 1000\ Js^{-1}$

కాలంతో పాటు సామర్థ్యం మారవచ్చు అంటే ఏర్పడేవి వేర్వేరు కాల అవధులలో వేర్వేరు సామర్థ్యాలతో పనిచేస్తుంది. కావున సరాసరి సామర్థ్యపు పరికల్పనకు ఉపయోగపడుతుంది. మొత్తం ఉపయోగించిన శక్తిని తీసుకున్న కాలంతో భాగించినప్పుడు సరాసరి సామర్థ్యం లభిస్తుంది.

ఉదాహరణ 10.7

400 N బరువుగల ఇద్దరు అమ్మాయిలు 8 మీ ఎత్తుకు ఒక పగ్గం సహాయంతో ఎక్కుతారు. ఒక అమ్మాయి 'A' , మరొక అమ్మాయి 'B' అనుకుందాం. ఈ పని పూర్తి చేయడానికి A 20 సెకనులు తీసుకుంటే, B 50సె. తీసుకుంటుంది. అయితే ప్రతి అమ్మాయి సామర్థ్యం ఎంత?

సాధన :

i) A అమ్మాయి సామర్థ్యము

అమ్మాయి బరువు Mg = 400N

స్థాన భ్రంశము (ఎత్తు) h = 8m

తీసుకున్న కాలం t = 20 s

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సమీకరణం 10.8 నుండి

సామర్థ్యం $P = \frac{\text{చేసిన పని}}{\text{తీసుకున్నకాలం}}$

$= \frac{mgh}{t} = \frac{400N \times 8}{20s} = 160w$

ii) B అమ్మాయి సామర్థ్యము

అమ్మాయి బరువు $Mg = 400N$

స్థాన భ్రంశము (ఎత్తు) $h = 8m$

తీసుకున్న కాలం $t = 50\ s$

సామర్థ్యం $P = \frac{mgh}{t} = \frac{400N \times 8}{50s} = 64w$

i) A అమ్మాయి సామర్థ్యము = 160w

ii) B అమ్మాయి సామర్థ్యము = 64w

ఉదాహరణ 10.8

50kg ద్రవ్యరాశి గల ఒక అబ్బాయి 9 సెకెనులలో 45 మెట్లు ఎక్కుతాడు ప్రతి మెట్టు ఎత్తు 15 సె.మీ. అయితే అతని సామర్థ్యాన్ని కనుకొనండి?

$(g=10ms^{-2})$

సాధన :

అబ్బాయి బరువు $mg = 50kg \times 10ms^{-2} = 500N$

అతుడు ఎక్కే మొత్తం ఎత్తు $= 45 \times \frac{15}{100} = 6.75m$

ఎక్కడానికి తీసుకున్న కాలం $t = 9$ సె

సమీకరణం (11.8) నుండి

సామర్థ్యం $P = \frac{\text{చేసిన పని}}{\text{తీసుకున్నకాలం}}$

$= \frac{mgh}{t} = \frac{500N \times 6.75}{9s} = 375w$

$\therefore$ సామర్థ్యం $P = 375w$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. సామర్థ్యం అనగానేమి?
2. 1 వ్యాట్ సామర్థ్యాన్ని నిర్వచించండి.
3. ఒక విద్యుత్ దీపము 10 సె. లలో 1000J విద్యుత్ శక్తిని ఉపయోగించు కుంటుంది. అయితే దాని సామర్థ్యం ఎంత?
4. సరాసరి సామర్థ్యాన్ని నిర్వచించండి.

10.3.1 శక్తి యొక్క వాణిజ్య ప్రమాణం

జౌల్ ప్రమాణం చాలా చిన్నది మరియు ఎక్కువ ప్రమాణంలో శక్తిని వ్యక్తపరిచేటప్పుడు ఇది అనానుకూలమైనది. మనం ఉపయోగించే శక్తి పెద్ద ప్రమాణ కిలోవ్యాట్ (kw) /గంట

1kw h అంటే ఏమి? ఒక యంత్రము ప్రతి సెకెనులో 1000J శక్తిని ఉపయోగిస్తుంది. అని మనం చెప్పుతాం. ఆయంత్రాన్ని నిరంతరంగా ఒక గంట ఉపయోగిస్తే అది 1kw h శక్తిని ఉపయోగిస్తుంది. కావున 1 గంటలో 1000J s^{-1} సామర్థ్యంతో ఉపయోగించిన శక్తి 1kw h.

$1kw\ h = 1\ kw \times 1\ h$

$= 1000w \times 3600s$

$= 3600000J$

$1kw\ h = 3.6 \times 10^6 J$

సామాన్యంగా ఇంట్లో ఉపయోగించు, కర్మాకారాలు మరియు పరిశ్రమలో ఉపయోగించే శక్తిని కిలోవ్యాట్ / గంటలలో వ్యక్తపరుస్తాం ఉదాహరణకు 1 నెలలో ఉపయోగించిన విద్యుత్ శక్తిని యునిట్‌లలో వ్యక్తపరుస్తాము. ఇక్కడ 1 యూనిట్ అంటే 1 కిలోవ్యాట్ /గంట.

ఉదాహరణ 10.9

60 wగల ఒక విద్యుత్ బల్బును 6 గంటలు వెలిగిస్తే 1 రోజులో ఆ బల్బుమండి ఉపయోగించబడిన శక్తిని యూనిట్‌లలో కనుగొనండి.

సాధన :

విద్యుత్ బల్బ్ సామర్థ్యము = 60 w = 0.06 kw

ఉపయోగించిన అవధి t = 6 h

శక్తి = సామర్థ్యం x తీసుకున్న కాలం

= 0.06 kw x 6h

=0.36kw h =0.36 యూనిట్‌లు

∴ ఆ బల్బ్ మండి ఉపయోగించబడి n శక్తి 0.36 యూనిట్‌లు.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 10.7

- *మీ ఇంట్లో వుంచిన విద్యుత్ మీటర్‌ను దగ్గర నుండి చూడండి. దాని లక్షణాలను గమనించండి.*
- *ప్రతి రోజు ఉదయం 6:30 మరియు సా. 6:30లో ఆ మీటర్‌లోని కొలతలను నమోదుచేయండి.*
- *పగటి పూట ఎన్ని యూనిట్‌లు ఉపయోగించబడ్డాయి.*
- *రాత్రి వేళలో ఎన్ని యూనిట్‌లు ఉపయోగించబడ్డాయి.*
- *ఒక వారం ఈ కార్యాచరణాన్ని చేయండి.*
- *మీరు వీక్షించినదాన్ని పట్టికలో రాయండి.*
- *ఈ దత్తాంశాల నుండి మీ నిర్ణయాన్ని రాయండి.*
- *మీరు వీక్షించిన అంశాలు ఒక నెల విద్యుత్ బిల్లుతో పోల్చండి.*



మీరేమి నేర్చుకున్నారు.

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

- ఒక వస్తువుపై జరిగిన పని బలం యొక్క పరిమాణం మరియు దానిపై వేసిన బలముయొక్క నేరులో ఆ వస్తువు చలించిన దూరాల గుణలబ్ధం అవుతుంది.
- 1 జౌల్ = 1 న్యూటన్ x 1 మీటర్
- వస్తువు స్థాన భ్రంశం శూన్యం ఐతే ఆ వస్తువు పై జరిగిన పని కూడా శూన్యం
- ఒక వస్తువు పని చేసే సామర్థ్యంను కలిగి వుంటే, అది శక్తిని పొందుతుంది. శక్తి ప్రమాణము, మరియు పని ప్రమాణము ఒకటే అయివుంటుంది.
- చలించే ఒక వస్తువు గతి శక్తిని కలిగివుంటుంది. m ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువు v వేగంతో చలిస్తే దాని గతిశక్తి $\frac{1}{2}mv^2$ అవుతుంది.
- ఒక వస్తువు దాని స్థానం మరియు ఆకారం వలన పొందే శక్తిని స్థితిశక్తి అంటాం. m ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువును భూమి ఉపరితలం నుండి h ఎత్తుకు ఎక్కించినప్పుడు దాని గురుత్వాకర్షణ స్థితిశక్తి mgh అవుతుంది.
- శక్తి సృష్టింపబడదు, నాశనం చెందదు. శక్తి ఒక రూపం నుండి మరొక రూపంలోకి మార్చబడుతుంది. దీనినే శక్తి నిత్యత్వ నియమం అంటాం.
- ప్రకృతిలో శక్తి వివిధ రూపాలలో లభిస్తుంది. అవేమిటంటే గతిశక్తి, స్థితిశక్తి, ఉష్ణశక్తి, రసాయనికశక్తి మొదలైనవి.
- గతిశక్తి మరియు స్థితిశక్తుల మొత్తాన్ని యాంత్రిక శక్తి అంటారు. పని జరిగే రేటును, లేదా శక్తి బదిలీ రేటును శక్తి సామర్థ్యం అంటారు. దీని అంతర్జాతీయ ప్రమాణము వ్యాట్ . 1 వ్యాట్ = 1J/s
- 1kw రేటులో 1 గంటలో ఉపయోగించిన శక్తిని 1kw h అంటారు.



అభ్యాసాలు :

1. ఈ క్రింది పట్టీ చేసిన కార్యాచరణాలను చూడండి. మీరు పనిని అర్థంచేసుకున్నట్టు, చేసిన పనికి కారణం ఇవ్వండి.
   - సుమ ఒక కొలనులో ఈదుతోంది.
   - ఒక గాడిద తన వీపుపై బరువును మోస్తూవుంది.
   - ఒక ఇరుసు యంత్రము బావినుండి నీటిని పైకి తోడుతోంది
   - ఒక పచ్చని మొక్క కిరణ జన్య సంయోగక్రియను జరుపుతున్నది.
   - ఒక యంత్రము రైలును లాగుతున్నది.
   - ఆహార ధాన్యాలు సూర్యుని వేడికి ఎండుతున్నాయి.
   - పవనశక్తితో ఒక బోటు చలిస్తున్నది.
2. నేలపై నుండి ఒక నిర్దిష్ట కోణంలో ఒక వస్తువును విసిరినప్పుడు అది వక్రమార్గంలో నేలకు వెనుతిరుగుతుంది. ఆ వస్తువు తొలి మరియు తుది బిందువులు ఒకే అడ్డ రేఖపై వున్నాయి. అయితే గురుత్వాకర్షణ బలంతో ఆ వస్తువు పై చేసిన పని ఎంత?
3. ఒక బ్యాటరీ బల్బును వెలిగిస్తుంది ఈ ప్రక్రియలోని శక్తి మార్పును వివరించండి.
4. ఒక బలం 20kg ల ద్రవ్యరాశి గల ఒక వస్తువు వేగాన్ని 5ms-1 నుండి 2ms-1 కు మారుస్తుంది. ఆ బలంనుండి చేసిన పనిని కనుగొనండి.
5. 10kg ల ద్రవ్యరాశి ఒక బల్ల A బిందువు లో వున్నది. అది B బిందువుకు చలించినది. A మరియు B ను చేర్చే రేఖ అడ్డరేఖ అయితే ఆ వస్తువుపై గురుత్వా కర్షణ బలము చేసిన పని ఎంత? మీ జవాబును వివరించండి.
6. స్వేచ్ఛగా క్రింద పడుతున్న వస్తువు, క్రింద పడినకొద్దీ దాని స్థితి శక్తి తగ్గుతుంది. ఇది శక్తి నిత్యత్వనియమాన్ని ఉల్లంగిస్తుందా. ఎందుకు?
7. మీరు సైకిల్ తొక్కేటప్పుడు సంభవించే అనేక శక్తి బదిలీలు ఏవి?
8. ఒక పెద్ద బండరాయిని త్రోయడానికి మీరు చేసిన విఫల ప్రయత్నాలన్ని శక్తి బదిలీ జరిగినదా? మీరు ప్రయోగించిన శక్తి ఏమైంది?
9. కొన్ని గృహాలు ఒక నెలలో 250 యూనిట్ల శక్తిని ఉపయోగించాయి. జౌల్స్‌లో ఈ శక్తి ప్రమాణం ఎంత?
10. 40kg ల ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువును నేల నుండి 5m ఎత్తుకు ఎక్కించడమైనది. దాని స్థితి శక్తి ఎంత? ఆ వస్తువును స్వేచ్ఛగా పడేటట్టు చేస్తే అర్ధదారిలో దాని గతి శక్తిని కనుగొనండి?

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

11) భూమి చుట్టూ తిరుగుతున్న ఒక ఉపగ్రహంపై గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల చేసిన పని ఎంత ? మీ జవాబును సమర్థించుకోండి?

12) ఒక వస్తువు పై ఏదైన బలం పనిచేయునప్పుడు అక్కడ స్థానభ్రంశం చెందినదా? ఆలోచించండి. ఈ ప్రశ్నను మీ స్నేహితులు మరియు ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి.

13) ఒక వ్యక్తి తన తలపై గడ్డి మోపును 30 నిమిషాల కాలం ఎత్తుకున్నందుకు అలసిపోతాడు. అతను పని చేశాడా? లేదా? జవాబును సమర్థించండి.

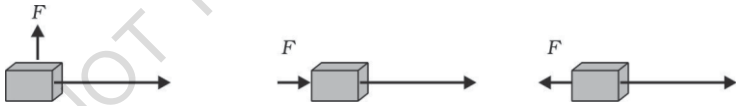
14) ఒక విద్యుత్ హీటర్ పై 1500w అని నమూదు అయినది. అది 10 నిమిషాలలో ఎంత శక్తిని ఉపయోగించుకుంటుంది?

15) ఒక లోలకపు గుండును, ఒక వైపునుండి లాగి ఊగించినప్పుడు (అల్లాడించినప్పుడు) శక్తి బదిలీ అవుతుంది. చర్చించి శక్తి నిత్యత్వ నియమాన్ని వివరించండి. అంతిమంగా అది ఎందుకు స్థిర స్థితికి వచ్చింది? అంతిమంగా దాని శక్తి ఏమైంది? అది శక్తి నిత్యత్వ నియమాన్ని ఉల్లంగించినదా?

16) 'm' ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువు 'v' వేగంతో చలిస్తుంది ఆ వస్తువును స్థిరస్థితికి తీసుకురావడానికి దానిపై జరిపే పని ఎంత?

17) 1500kg ద్రవ్యరాశి గల 60km/hr వేగంతో చలిస్తున్న ఒక కారును నిలపడానికి కావలిసిన పనిని లెక్కించండి?

18) క్రింద వున్న ప్రతిదానిలో 'm' ద్రవ్యరాశి కలిగిన ఒక వస్తువు పై బలం 'F' పని చేస్తుంది. స్థానభ్రంశపు దిశ పొడవైన బాణం గుర్తుతో చూపించినట్టు పశ్చిమం నుండి తూర్పుకు కలదు. చిత్రాలను సూక్ష్మంగా పరిశీలించి, చేసిన పని ధనాత్మకమా, ఋణాత్మకమా లేక సున్నా అయినదా వివరించండి.



19) కొన్ని బలాలు ఒక వస్తువు పై పనిచేసినను దాని త్వరణం శూన్యం అని సోని చెబుతోంది. ఆమె ఈ ప్రకటణను మీరు ఒప్పుకుంటారా? ఎందుకు?

20) 500w సామర్థ్యం గల 4 పరికరాలతో 10 గంటలలో ఉపయోగించిన శక్తిని జౌల్స్‌లలో కనుగొనండి.

21) స్వతంత్రంగా పడుతున్న ఒక వస్తువు భూమిని చేరి వెంటనే ఆగితే దాని గతిశక్తి ఏమవుతుంది?

****

@KVBS NOT TO BE REPUBLISHED

E2E4C3

అధ్యాయం- 11

ధ్వని (SOUND)

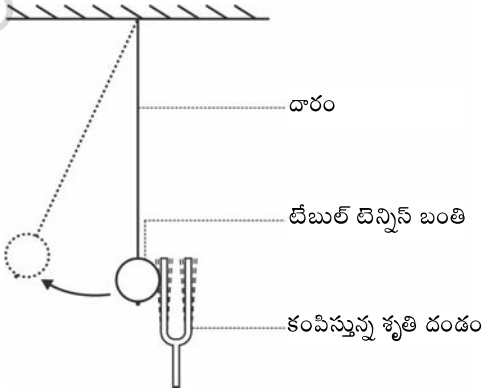
మనం ప్రతి రోజు వివిధ మూలాలైన మానవులు, పక్షులు, గంటలు, యంత్రాలు, వాహనాలు, రేడియోలు, మొదలైన వాటి నుండి ధ్వనులను (శబ్దాలను) వింటాం. ధ్వని శక్తి యొక్క రూపం. ఇది మన చెవులకు వినబడే స్మరణను ఏర్పరస్తుంది. అదేవిధంగా యాంత్రికశక్తి, ఉష్ణశక్తి, కాంతిశక్తి మొదలైన శక్తి యొక్క రూపాలు కూడా ఉన్నాయి. వెనుకటి అధ్యాయంలో యాంత్రికశక్తి గురించి మాట్లాడుకున్నాం. శక్తిని సృష్టించుటకు సాధ్యంకాదు, నాశనంచేయుటకు కాని సాధ్యంకాదు. అయితే కేవలం ఒక రూపంనుండి మరొక రూపానికి మార్చవచ్చు అని శక్తి నిత్యత్వ నియమాన్ని మీకు తెరియజేయడమైంది. మీరు చప్పట్లు వేసినప్పుడు శబ్దం ఉత్పత్తియగును. శక్తిని ఉపయోగించకుండా మీరు శబ్దంను చేయగలరా? శబ్దంను ఉత్పత్తి చేయుటకు శక్తి యొక్క ఏరూపాన్ని ఉపయోగించెదరు? ఈ అధ్యాయంలో శబ్దం ఎలా ఉత్పత్తి అయింది. మరియు అది ఎలా యానకం నుండి ప్రసారం చెంది మన చెవిలో స్వీకరించ బడింది.

@TSBSE REPUBLISHED NOT TO BE

11.1 ధ్వని ఉత్పత్తి (Production of sound)

కార్యాచరణం 11.1

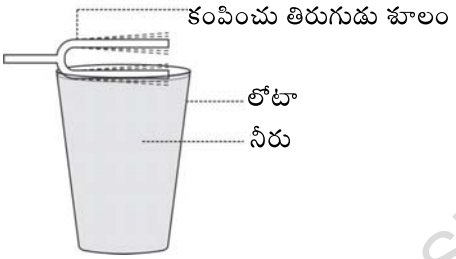
- *ఒక శృతిదండాన్ని తీసుకొని దాని త్రిభుజాన్ని రబ్బర్ ప్యాడ్ ద్వారా (రబ్బరు సుత్తి) కొట్టి కంపించునట్లు చేసి మీ చెవి దగ్గరికి తీసుకురండి.*
- *మీరు ఏదైనా శబ్దాన్ని విన్నారా?*
- *కంపిస్తున్న శృతిదండపు ఒక భుజాన్ని మీ వ్రేళ్ళతో ముట్టండి తరువాత మీరు పొందిన అనుభూతిని మీ స్నేహితులతో పంచుకోండి.*
- *ఒక టేబల్ టెన్నిస్ బంతి లేదా చిన్న ప్లాస్టిక్ బంతిని దారంతో ఒక ఆధారానికి వ్రేలాడదీయండి. (ఒక పెద్ద సూదితో దారాన్ని గుచ్చండి. దాని ఒక చివరకు ముడివేయండి. సూది సహాయంతో దారాన్ని బంతిలోపల దూర్చండి). కంపిస్తున్న శృతిదండపు ఒక భాగాన్ని బంతికి తాకనివ్వండి. (చిత్రం 11.1)*
- *ఏమగునో అనుదానిని గమనించి, మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.*



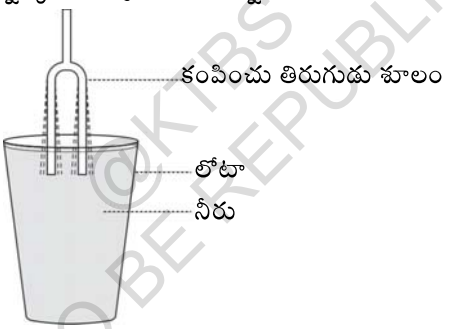
చిత్రం11.1: కంపిస్తున్న శృతిదండపు ఒక భాగాన్ని టేబల్ టెన్నిస్ బంతికి తాకించడం.

కార్యాచరణం 11.2

- *ఒక గాజుగ్లాను లేదా బీకరులో దాని అంచువరకు నీటిని నింపండి. కంపిస్తున్న శృతిదండపు ఒక భాగాన్ని నిధానంగా నీటి ఉపరిత భాగాన్ని చిత్రం* 11.2 *లో చూపిన విధంగా తాకండి.*
- *తరువాత కంపిస్తున్న శృతిదండాన్ని చిత్రం* 11.3 *లో చూపినవిధంగా నీటిలో మునిగించండి.*
- *రెండు సందర్భాలలో ఏమి జరిగిందో వీక్షించండి.*
- *అది ఎందుకు ఇలా అయిందో అనుదానిని మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.*



చిత్రం 11.2 కంపిస్తున్న శృతిదండపు ఒక భుజాన్ని నీటి ఉపరితల భాగాన్ని తాకించినది.



చిత్రం 11.3 కంపిస్తున్న శృతిదండపు రెండు భుజాలను నీటిలోపల ముంచినది.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పై కార్యాచరణాల నుండి మీ నిర్ధారణ ఏమిటి? కంపించని వస్తువులనుండి మీరు శబ్దాన్ని ఉత్పత్తిచేయగలరా?

పై కార్యాచరణాలవల్ల శృతి దండాన్ని కొట్టడంవల్ల శబ్దాన్ని ఉత్పత్తిచేశాం. వేర్వేరు వస్తువులను లాగడంవల్ల గీయడంవల్ల, రుద్దడంవల్ల, ఊదడం లేదా కదిలించడంవల్ల మనం శబ్దాన్ని ఉత్పత్తిచేయవచ్చు. పై కార్యాచరణాలలో మనం ఆ వస్తువులకు ఏం చేశాం? ఆ వస్తువులను మనం కంపించునట్లు చేసి శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేశాం. కంపించడం అనగా ఒక విధంగా వేగంగా వస్తువు వెనుకకు ముందుకు చలించడం.మానవునిలో శబ్దం నాదతంతి (ధ్వనితంతి) కంపించుట వల్ల ఉత్పత్తియగును. పక్షి తన రెక్కలను కొట్టేటప్పుడు వచ్చే శబ్దాన్ని మీరు విన్నారా? తేనెటీగ జీంకారం ఎలా ఉత్పత్తి అయిందో ఆలోచించండి. రబ్బర్ బ్యాండ్‌ను లాగినప్పుడు కంపన శబ్దాన్ని ఏర్పరచును. దీనిని మీరు చేయకుండా వుంటే, ఇప్పుడు చేసి కంపనాన్ని వీక్షించండి.

కార్యాచరణం 11.3

- *వివిధ రకాల సంగీత వాద్యాలను పట్టి చేయండి. వాటి ఏ భాగాలనుండి శబ్దం ఉత్పత్తి అవుతుందని మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.*

11.2 ధ్వని ప్రసరణ (Propogation of Sound)

వస్తువుల కంపనంవల్ల శబ్దం ఉత్పత్తి యగును. ఏ వస్తువు లేదా పదార్థం ద్వారా శబ్దం ప్రసామగునో దానిని యానకం అంటారు. అది ఘన, ద్రవ, లేదా వాయువు కావచ్చు. శబ్దం మూలబిందువునుండి వినేవారికి యానకం ద్వారా ప్రసారమవుతుంది. వస్తువు కంపించినప్పుడు అది తన చుట్టూవున్న యానకపు కణాలను కంపించునట్లు చేయును. కణాలు కంపన వస్తువునుండి చెవి వరకు చలించదు. కంపించు వస్తువుతో సంపర్కంపొందిన యానకపు కణం తన సమతోలన స్థితినుండి స్థాన భ్రంశం చెందును. తరువాత అది తన ప్రక్కన గల కణం పై బలాన్ని వేయును. దీనివల్ల ప్రక్కన గల కణం తన నిశ్చల స్థితినుండి స్థానభ్రంశం చెందును. ప్రక్కటి కణాన్ని స్థాన భ్రంశం చేసిన మొదటి కణంతన మూల స్థానానికి తిరిగివచ్చును. ఈ ప్రక్రియ ఇలా కొనసాగుతూ శబ్దం మీ చెవిని చేరును. యానకంలో శబ్దం మూలం నుండి ఏర్పడిన ఆటంకం(క్షోభ) యానకంలో చలించును. అయితే యానకపు కణాలను చలించునట్లు చేయదు.

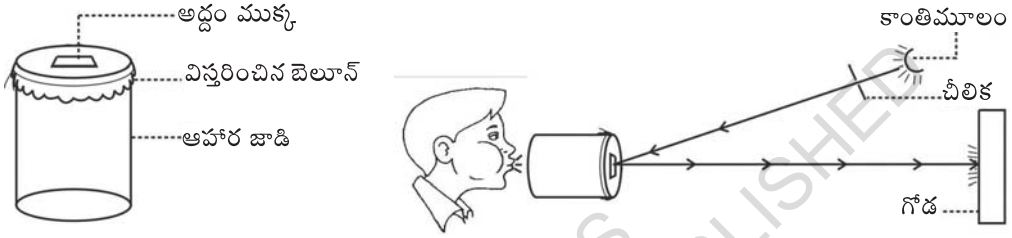
యానకపు కణాలు ప్రక్కన గల కణాలను చలించునట్లు చేసినప్పుడు, యానకంలో ఏర్పడిన అలజడిను తరంగం అంటారు. ఇవి ఇతర వాటిలో కూడ ఇలాంటి చలనాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. యానకంలోని కణాలు వాటంతట అవే ముందుకు చలించవు. అయితే అలజడి ముందుకు తీసుకెళ్ళుతుంది. ఇలాంటి శబ్దం యానకంలో ప్రసరించడంవల్ల దానిని ఒక తరంగ రూపం అంటారు. యానకంలోని కణాల చలనంవల్ల శబ్ద తరంగాల గుణలక్షణాలు తెలుస్తాయి మరియు వీటిని యాంత్రిక తరంగాలు అంటారు.

ధ్వని ప్రసరణానికి గాలి ఒక సాధారణ యానకం. కంపించే వస్తువు ముందుకు చలించినప్పుడు అది గాలిని తోసి, దాని ముందు ఎక్కువ ఒత్తిడిగల భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ భాగాన్ని సంపీడనం అంటారు. ఈ సంపీడనం కంపించే వస్తువునుండి దూరంగా చలిస్తుంది. కంపించిన వస్తువు వెనుకకి చలించినప్పుడు, అది చిత్రం 11.5 లో చూపిన విధంగా తక్కువ ఒత్తిడిగల విరళీకరణ వలయాన్ని లేదా పొరను ఏర్పరుస్తుతుంది. కంపించిన వస్తువు వేగంగా వెనుకకు లేదా ముందుకు చలించినపుడు గాలిలో సంపీడనం మరియు విరళీకరణ సరణి ఏర్పడును. ఇది శబ్ద తరంగాన్ని యానకంలో ప్రసారం అగునట్లు చేస్తుంది. సంపీడనం ఎక్కువ ఒత్తిడిగల ప్రదేశం, మరియు విరళీకరణం తక్కువ ఒత్తిడిగల ప్రదేశం, ఒత్తిడి అనునది నిర్ధిష్ట పరిమాణంలో యానకం యొక్క కణాల సంఖ్య అయివుండును. యానకంలో కణాల సాంద్రత ఎక్కువగా వుంటే అది ఎక్కువ ఒత్తిడిని కలుగజేస్తుంది మరియు దాని ప్రతిక్రమం ఒక యానకంలో శబ్ద ప్రసారాన్ని సాంద్రతమార్పు లేదా ఒత్తిడి మార్పు ప్రసారం అని నిరూపించవచ్చు.

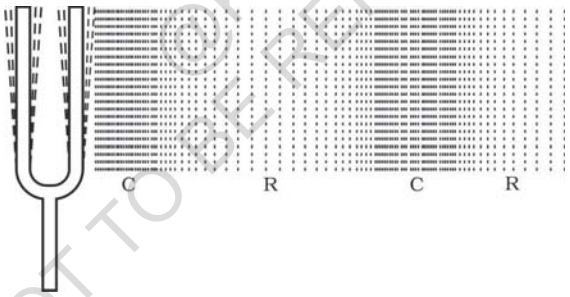
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ధ్వని కాంతిని నృత్యం చేయునట్లు చేస్తుందా?

ఒక తగరపు స్థూపాకార డబ్బాను తీసుకోండి. దానికి ఇరువైపులా గల మూతను తొలగించి, దానిని ఒక గొట్టంలాగా చేయండి. ఒక బెలూన్‌ను తీసుకొని డబ్బా ఒక మూతకు తొడిగి, అది కదలకుండా రబ్బరు బ్యాండ్ వేయండి. చిన్న సమతల దర్పణాన్ని తీసుకొని బెలూన్ పైభాగంలో బంక వేసి అతికించండి. ఒక రంధ్రం ద్వారా కాంతిని దర్పణంపై పడేటట్లు చేయండి. పరావర్తనం చెందిన తర్వాత, కాంతి చిత్రం 11.4 లో చూపిన విధంగా గోడపై పడుతుంది. డబ్బా యొక్క రెండవ రంధ్రం ద్వారా గట్టిగా కేకవేయండి. కాంతి గోడపై నృత్యం చేయడాన్ని మీరు గమనించవచ్చు. ఈ విధంగా కాంతి నృత్యం చేయడానికి కారణమేమని మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.



చిత్రం. 11.4 కాంతి యొక్క ఒక కిరణాన్ని దర్పణం పై పడునట్లు చేయబడింది. పరావర్తనం చెందిన కాంతి గోడపై పడుతున్నది.



చిత్రం 11.5 ఒక యానకంలో కంపిస్తున్న వస్తువు సంపీడనం (c) మరియు విరళీకరణం (R) సరణిని ఏర్పరచినది.

© KSRS NOT TO BE REPUBLISHED

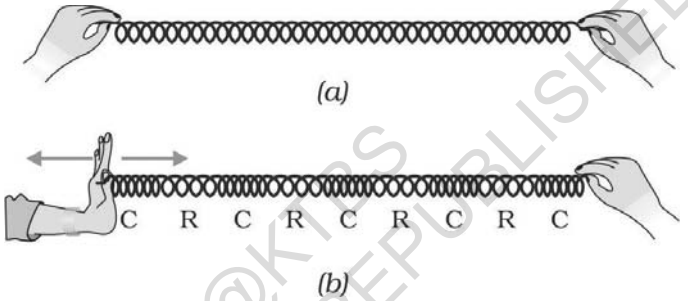
ప్రశ్న :

1. *కంపించు వస్తువునుండి ఏర్పడు శబ్దం యానకం ద్వార ఎలా మీ చెవికి చేరుతుంది?*

11.2.1 ధ్వని తరంగాలు -అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు

కార్యాచరణం 11.4

- ఒక స్ప్రింగ్‌ను తీసుకోండి. (సులభంగా సాగదీయడానికి, వీలైన స్ప్రింగ్) మీ స్నేహితునితో ఆ స్ప్రింగ్ ఒకవైపు కొనను పట్టుకోమని చెప్పండి. మీరు రెండవకొనను పట్టుకోండి. చిత్రం 11.5 లో చూపిన విధంగా స్ప్రింగ్‌ను లాగండి, తరువాత మెల్లగా మీ స్నేహితుని వైపు వదలండి.
- మీరు ఏమి గమనించారు? మీరు స్ప్రింగ్‌ను ప్రత్యామ్నాయంగా త్రోయడం మరియు లాగడాన్ని చేస్తూవుంటే ఏమి చూడగలరు?
- *స్ప్రింగ్‌పై ఒక చుక్కను పెట్టి, గమనించినప్పుడు ఆ చుక్క ఆటంకం (క్షోభ) ప్రసరణ దిక్కుకు సమాంతరంగా ముందుకు-వెనుకకు చలిస్తుంది.*



చిత్రం 11.5 స్ప్రింగ్‌లో అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

కాయిల్స్ (చుట్టలు) చాలా దగ్గరగావున్న ప్రదేశాన్ని సంపీడనాలని (c) మరియు కాయిల్స్ (చుట్టలు) విరళంగా వుండే వాటిని విరళీకరణాలు(R) అని అంటారు. ఒక యానకంలో శబ్దం సంపీడనాలు, విరళీకరణాలు సరళిలో ప్రసారమవుతుందని మనం ఇదివరకే తెలుసుకున్నాం. ఇప్పుడు మనం స్ప్రింగ్‌లో గల అలజడి ప్రసరణాన్ని యానకంలో ధ్వని ప్రసరణంతో పోల్చండి. ఈ తరంగాలను **అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు** అంటారు. ఈ తరంగాలలో యానకపు కణాలు అలజడి సృష్టించి ప్రసరించే దిక్కుకు సమాంతర దిశలో చలించును. ఈ కణాలు ఒక స్థలంనుండి మరొక స్థలానికి చలించవు. అయితే అవి తమ నిశ్చల స్థితినుండి వెనుకకూ ముందుకు డోలాయనం చెందుతాయి. ఇలా ధ్వని తరంగాలు ప్రసరణఅవుతుంది. కావున ధ్వని తరంగాలు అనుదైర్ఘ్య తరంగాలైనాయి.

తిర్యక్ తరంగాలు అని పిలువబడు మరొక విధమైన తరంగం కలదు. ఈ తిర్యక్ తరంగాలలో కణాలు నిలువుగా అలజడి చెందక తన మూలస్థానం నుండి పైకి-కిందికి చలిస్తాయి. కావున తిర్యక్ తరంగాలలో ప్రతి కణాల యానకంలో తరంగ ప్రసరణ దిశకు లంబస్థితిలో తన మూలస్థానం నుండి చలిస్తాయి. కాంతి ఒక తిర్యక్ తరంగం అయితే దానిలోని డోలాయనాలు, యానకపు కణాలు లాంటి ఒత్తిడి లేదా సాంద్రతలో ఇది ఒక యాంత్రిక తరంగం కాదు. పై తరగతులలో మీరు తిర్యక్ తరంగాల గురించి ఎక్కువ తెలుసుకొంటారు.

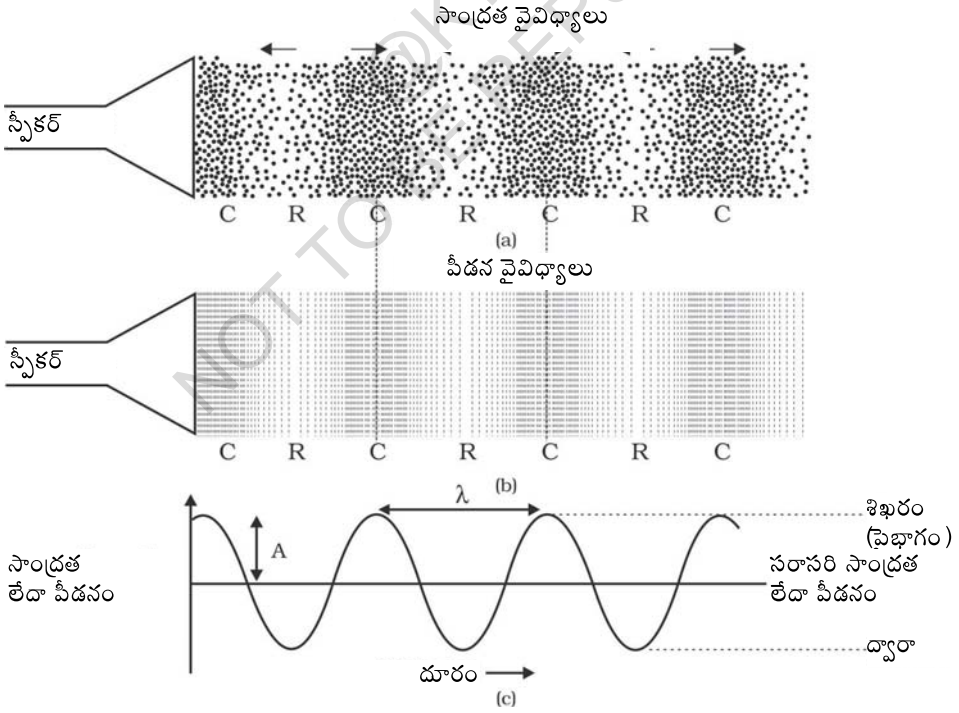
11.2.2 ధ్వని తరంగ లక్షణాలు:

శబ్ద తరంగంను (ధ్వనితరంగం) మనం.

- పౌనఃపున్యం (Frequency)
- కంపన పరిమితి (amplitide)
- వేగం (Speed) లతో వివరించవచ్చు.

ధ్వని తరంగం ఒక యానకంలో చలించునప్పుడు సాంద్రత మరియు పీడనం ఎలా మార్పు చెందునో అనుదానిని రేఖాచిత్రం 11.6 (c) లో చూపబడినది. ఒక యానకపు సాంద్రత మరియు పీడనం ఒక నిర్ధిష్ట సమయంలో దూరంతో పాటు పైన-కింద వాటి సరాసరి సాంద్రత మరియు పీడనంలో విలువలు మార్పుచెందుచుండును. ధ్వని తరంగం యానకంలో చలించునపుడు సాంద్రత మరియు పీడనాల తేడాలను క్రమంగా చిత్రం 11.6 (ఎ) మరియు చిత్రం (బి) లు చూపించబడినది.

కణాలు మొత్తంగా చేరిన ప్రదేశాలే **సంపీడనాలు**, వీటిని చిత్రం 11.6 (సి) లో ఎత్తైన వంపుగీతను చూపిస్తుంది. ఇందులో ఎత్తైన చివరి గరిష్ఠ సంపీడన భాగాన్ని చూపుతుంది. కావున సాంద్రత మరియు పీడనం. ఎక్కువగా వున్న ప్రదేశాలే **సంపీడనాలు**. కణాలు విరళంగా వున్న మరియు తక్కువ పీడనం గల ప్రదేశాలే **విరళీకరణాలు**. వీటిని చిత్రం 11.6 (సి)లో వీటిని కిందివైపు వంపుగీతను లోతైన భాగంగా ప్రతినిధిస్తుంది. ఎత్తైన ప్రాంతాన్ని **శృంగం** అని లోతైన ప్రాంతాన్ని **ద్రోణి** అని అంటాం.



చిత్రం 11.6 ధ్వని ప్రసరణలో సాంద్రత లేదా ఒత్తిడి (పీడనాల) వ్యత్యాసాలను a మరియు b లో చూపబడింది. సాంద్రత మరియు పీడనాల వ్యత్యాసాలను రేఖాచిత్రం 'C' లో ప్రతినిధించబడింది.

NOT TO BE REPUBLISHED

రెండు వరుస సంపీడనాలు (C) లేదా రెండు వరుస విరళీకరణాలు (R) మధ్యదూరాన్ని తరంగ ధైర్ఘ్యం అంటాం. (చిత్రం 11.6 (C) లో చూపబడింది.

తరంగ ధైర్ఘ్యం λ తో సూచిస్తాం. (గ్రీకు అక్షరం ల్యాండా) దీ S.I. ప్రమాణం (అంతర్జాతీయప్రమాణం) మీటర్(m).



హెన్రిచ్ రుడాల్ట్ హెర్ట్జేజ్ 1857 ఫ్రిబ్రవరి 22న జర్మనీ లోని హ్యాం బర్గ్‌లో జన్మించారు. బెర్లిన్ విశ్వవిద్యాలయంలో విద్యాభ్యాసం చేశాడు. ఈయన J.C మ్యాక్స్ వెల్ యొక్క విద్యుదయస్కాంత సిద్ధాంతాలనుండి తన ప్రయోగాలను ధృవీకరించుకొన్నాడు. భవిష్యత్ అన్వేషణాలైన రేడియో, టెలిఫోన్, టెలిగ్రాఫ్ మరియు టెలివిజన్ అభివృద్ధికి పునాది వేశాడు. ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్ కాంతి విద్యుత్ ఫలితాన్ని వివరించుటకు మునుపే ఇతడు దానిని కనుగొన్నాడు. ఇతని గౌరవార్థకంగా పౌనఃపున్య ప్రమాణానికి హెర్ట్జేజ్ అని (Hertz) నామకరణం చేశారు.

ఒక ఘటన తరచుగా ఎలా సంభవిస్తుందో అని పౌనఃపున్యం మనకు తెలియచేస్తుంది. మీరు ఒక డ్రమ్‌ను వాయిస్తున్నారని అనుకుందాం. ఒక ప్రమాణ కాలంలో (యూనిట్ టైమ్) మీరు డ్రమ్‌ను ఎన్నిసార్లు వాయించారో అది మీరు ఆ డ్రమ్‌ను వాయించు పౌనఃపున్యం అని అంటాం. ధ్వని ఒక యానకం నుండి కనిష్ట విలువ మధ్య డోలనం చెందుతుంది అని మనకు తెలుసు. గరిష్ట విలువనుండి కనిష్ట విలువ వరకు మళ్ళీ గరిష్ట విలువవరకు సాంద్రత మార్పు ఒక పూర్తి డోలనంను ఏర్పరుస్తుంది. ఒక ప్రమాణ కాలంలో ఏర్పడు ఈ డోలనాల సంఖ్యను ధ్వనితరంగ పౌనఃపున్యం అంటారు.

మనం ప్రమాణకాలంలో ఏర్పడిన సంపీడనాలు లేదా సరళీకరణాల సంఖ్యను లెక్కించండి, ఆ ధ్వని తరంగ పౌనఃపున్యం పొందవచ్చు. దీనిని సాధారణంగా V (గ్రీకు అక్షరం న్యూ) అని సూచిస్తాం. దీని అంతర్జాతీయ ప్రమాణం (S.I. Unit) హర్ట్జ్ (Hz).

రెండు వరుస సంపీడనాలు లేదా విరళీకరణాలు ఒక స్థిర బిందువును దాటుటకు తీసుకొను కాలాన్ని ఆ తరంగం యొక్క తరంగపు ఆవర్తనకాలం (time period) అంటాం. ఇంకొక విధంగా చెప్పాలంటే ఒక యానకపు సాంద్రత పూర్తి డోలనం చేయుటకు పట్టిన కాలాన్ని ఆ ధ్వనితరంగపు ఆవర్తన కాలం అంటారు. దీనిని **(T)** అను అక్షరంతో సూచిస్తారు. దీని S.I. ప్రమాణం **సెకను**(S) పౌనఃపున్యం మరియు ఆవర్తనకాలాల సంబంధాన్ని కింది విధంగా చెప్పవచ్చు.

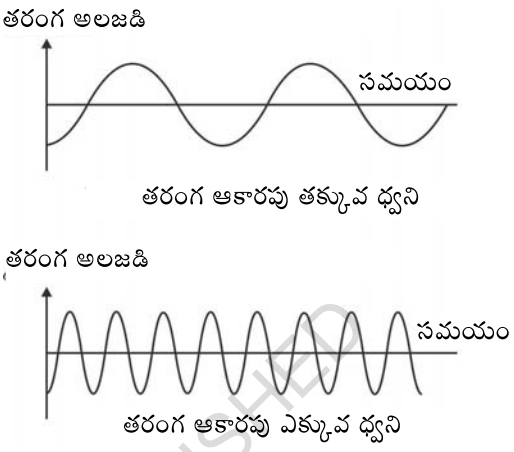
$$V = \frac{1}{T}$$

ఒక ఆర్కెస్ట్రాలో పిడేలు మరియు పిల్లంగ్రోవి ఒకే కాలంలో వాయిస్తున్నారు. వాటి రెండు శబ్దాలు గాలియానకంలో ఏకకాలంలో మన చెవిని చేరాయి. రెండు శబ్దాల వేగంలో వ్యత్యాసాలున్నను అవి ఒకే వేగంలో చలించాయి. అయితే మనం వినే శబ్దాలు విభిన్నంగావున్నాయి. శబ్దంలో గల వేర్వేరు లక్షణాలే దీనికి కారణం. పిచ్ అనునది ఒక లక్షణం.

© KTRs NOT TO BE REPUBLISHED

మెదడు బయటకు పంపిన ధ్వని పౌనఃపున్యాన్ని ఎలా వ్యాఖ్యానిస్తుందో దానిని పిచ్ అని అంటాం. (సాధారణంగా పిచ్ అనునది మన చెవిని చేరిన శబ్దతరంగాల వలన మన మెదడులో కలిగెడు అనుభూతి.)

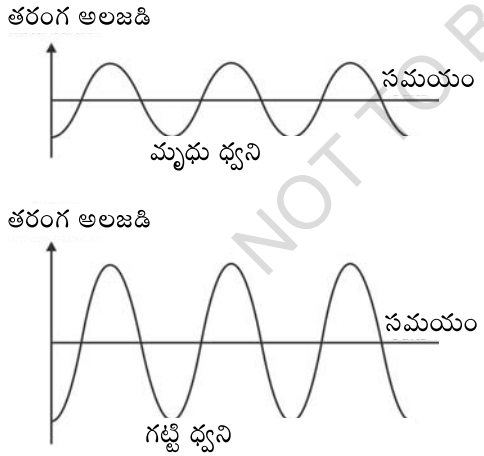
మూలధారం యొక్క కంపనం ఎక్కువైతే పౌనఃపున్యం ఎక్కువగావుండి చిత్రం 12.9లో చూపినట్లు తీవ్రత పిచ్ ఎక్కువగానుండును. ఇలా ఎక్కువ తీవ్రత పిచ్ శబ్దం ప్రమాణకాలంలో స్థిరబిందువును దాటు ఎక్కువ సంఖ్యల సంపీడనాలు మరియు విరళీకరణాలకు సంబంధంకల్గియుంటుంది.



చిత్రం 11.7 – తక్కువ పిచ్‌గల శబ్దం– తక్కువ పౌనఃపున్యం మరియు ఎక్కువ పిచ్ గల శబ్దం ఎక్కువ పౌనఃపున్యంను పొందియుండును.

విభిన్న తీవ్రతగల పిచ్ శబ్దాలను ఏర్పరుచుటకు వేర్వేరు పరిమాణపు వస్తువులు మరియు స్థితులు వేర్వేరు పౌనఃపున్యాలలో కంపిస్తాయి.

ఒక యానకంలోని కణాలు వాటి మధ్యస్థ స్థానం నుండి ఇరువైపులా పొందే గరిష్ట అలజడిని కంపన పరిమితి అంటాం. దీనిని 'A' అను అక్షరంలో సూచిస్తాం. చిత్రం 11.6 C లో చూపిన విధంగా శబ్దానికి సంబంధించినట్లు దాని ప్రమాణం సాంద్రత లేదా పీడనం అయివుంటుంది.



చిత్రం 11.8 – సున్నితమైన శబ్దం తక్కువ కంపనపరిమితిని, పెద్దశబ్దం ఎక్కువ కంపనపరితిని కల్గియుండును.

శబ్దతీవ్రతను (పెద్దశబ్దం లేదా సున్నితమైన శబ్దం) సాధారణంగా దాని కంపన పరిమితిలో నిర్ణయిస్తాం. శబ్ద తరంగాల కంపన పరిమితి అనేది కంపించే వస్తువు పై ప్రయోగించిన బలం పై ఆధారపడి ఉంటుంది. మనం బల్లను మెల్లగా కొట్టినట్లయితే మనం సున్నితమైన శబ్దం వింటాం. ఎందుకనగా తక్కువ కంపన పరిమితిగల శబ్దతరంగం ఏర్పడుతుంది. మనం బల్లను గట్టిగా కొట్టినట్లయితే మనం పెద్ద శబ్దాన్ని వింటాం. దీనికి గల కారణాన్ని చెప్పగలరా? పెద్దశబ్దాలు ఎక్కువ శక్తిని కల్గియుండటంవల్ల ఎక్కువ దూరం చలిస్తాయి. శబ్దం మూలవస్తువునుండి దూరంపొయ్యేకొద్దీ దాని కంపనపరిమితి మరియు తీవ్రత తక్కువ అవుతుంది. ఒకే పౌనఃపున్యంగల సున్నితం మరియు పెద్ద శబ్దాల తరంగ ఆకారాలను చిత్రం 11.8 లో చూపించబడింది.

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఒకే పిచ్ మరియు పెద్ద శబ్దం కలిగిన ఒక శబ్దాన్ని మరొక శబ్దంతో వేరు పరచు శబ్దపు లక్షణాల వల్ల మనకు సాధ్యమవుతుంది. ఎక్కువ ఇంపుగావున్న శబ్దం ఎక్కువ నాణ్యతను పొందియుండును. ఏక పౌనఃపున్యం గల శబ్దాన్ని **స్వరం** (tone)అంటారు. ఎక్కువ పౌనఃపున్యాలతో ఏర్పడిన శబ్దాన్ని **నాదము**(note) అంటారు. ఇది వినడానికి ఇంపుగా నుండును. చప్పట్ల (కఠోరధ్వని) వినడానికి చెవికి ఇంపుగా వుండదు. సంగీతం ఎక్కువ నాణ్యతకలిగివుండి, వినడానికి ఇంపుగా ఉంటుంది.

ప్రశ్నలు:

1) తరంగపు ఎలాంటి గుణం అ) పెద్దశబ్దం (loudness) ఆ) పిచ్ లను నిర్ణయిస్తుంది?

2) గిటార్ లేదా కారుయొక్క హార్న్ వీటిలో ఏది ఎక్కువ తీవ్రతలను (pitch) లను పొందినది?

ఒక తరంగం పై గల ఏదైనా ఒక బిందువు అనగా సంపీడనం లేదా విరళీకరణాల వంటివి, ప్రమాణ కాలంలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని తరంగ వేగం అంటారు.

$$\text{వేగం, } V = \frac{\text{చలించిన దూరం}}{\text{కాలం}}$$

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

ఇక్కడ λ అనునది శబ్ద తరంగపు తరంగదూరం. ఇది ఒక కాలావధి (T) లో శబ్దతరంగం ప్రయాణించిన దూరం. ఇలా $v = \lambda r \because (\frac{1}{T} = v)$ లేదా $v = \lambda v$

వేగం = తరంగదూరం x పౌనఃపున్యం

ఒకే విధమైన భౌతిక స్థితిలో ఒక యానకంలో అన్ని పౌనఃపున్యాల ధ్వని వేగం స్థిరంగా వుంటుంది.

ఉదాహరణ 11.1

$2KH_2$ పౌనఃపున్యం మరియు 35cm తరంగ దైర్ఘ్యం గల ఒక ధ్వనితరంగం 1.5km చలించుటకు తీసుకొను కాలావధి ఎంత?

సాధన :

దత్తాంశం

పౌనఃపున్యం $v = 2KH_2 = 2000H_2$

తరంగ దైర్ఘ్యం $\lambda = 35\ cm = 0.35cm$

మనకుతెలుసు వేగం v తరంగవేగం

= తరంగ దైర్ఘ్యం x పౌనఃపున్యం

$v = \lambda v$

$= 0.35m \times 2000\ H_2 = 700\ m/s$

©KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

1.5km దూరం ప్రయాణించుటకు తరంగపు తీసుకొనుకాలం

$$t = \frac{\lambda}{T} = \frac{1.5 \times 1000}{700 m/s^{-1}} = \frac{\lambda}{T} S = 2.1S$$

శబ్దతరంగం 1.5కి.మీ. దూరాన్ని ప్రయాణించడానికి 2.1సె సమయం తీసుకొంటుంది.

ప్రశ్నలు-

1) *శబ్ద తరంగం యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం, పౌనఃపున్యం, తరంగపు ఆవర్తనకాలం కంపన పరిమితి అనగానేమి?*

2) *శబ్ద తరంగపు తరంగదైర్ఘ్యం మరియు పౌనఃపున్యాల దాని వేగంలో ఎలా సంబంధించింది.*

3) *శబ్ద తరంగపు పౌనఃపున్యం $220H_2$ మరియు వేగం 440 m/s అయితే ఆ యానకంలో దాని తరంగ దైర్ఘ్యం లెక్కించండి.*

4) *ఒకడు శబ్ద మూలంనుండి 450 మీ దూరంలో కూర్చొని $500H_2$ వున్న ఒక పాటు (tone) ను వింటున్నాడు. మూలంనుండి రెండు వరస సంపీడనాల మధ్యగల కాలావధి ఎంత?*

ప్రతి సెకెనుకు ప్రమాణ క్షేత్రంలో సాగిపోయే శబ్ద శక్తి ప్రమాణాన్ని శబ్దపు తీవ్రత అని పిలుస్తారు. కొన్ని సార్లు గాఢత లేదా తీవ్రత ఒకటే కాకపోయిన వాటిని పరస్పరం (ప్రతికిప్రతి)గా ఉపయోగిస్తాం. శబ్ద తీవ్రత (loudness) శబ్దానికి చెవి యొక్క ప్రతిక్రియ కొలత సమాన తీవ్రతగల రెండు శబ్దాలన్నునూ మన చెవి ఒకటి మరొక శబ్దం గట్టిగా వున్నట్లు, మనం వినడానికి ఉత్తమమైన విధంగా కనిపెట్టును.

ప్రశ్న

1) శబ్దం యొక్క గాఢత మరియు తీవ్రతల మధ్యగల వ్యత్యాసాన్ని తెలపండి.

11.2.4 విభిన్న యానకాలలో శబ్దం వేగం.

శబ్దం ఒక యానకంలో నిర్ధిష్ట వేగంలో ప్రసారమవుతుంది. మెరుపు కనిపించిన కొంతసేపటికి ఉరుము శబ్దం వినబడును. కావున మనం శబ్దం ప్రయాణించు వేగం కాంతి వేగంకన్నా తక్కువ అని చెప్పవచ్చును. శబ్దపు వేగం అది ప్రసారమగు యానకం యొక్క లక్షణాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. దీనిని పై తరగుతులలో అభ్యాసం చేయగలరు. ఒక యానకంలో శబ్దపు వేగం ఆ యానకపు ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడియుంటుంది. ఘనపదార్థంనుండి వాయు పదార్థం వైపు పోవుకొద్దీ శబ్దపు వేగం తక్కువ అవుతుంది. ఎలాంటి యానకంలోనైనా ఉష్ణోగ్రత పెరిగే కొద్దీ శబ్దపు వేగం పెరుగుతుంది. **ఉదాహరణ:** నీటిలో 0°C ఉష్ణోగ్రతకు శబ్దపు వేగం $331 ms^{-1}$ మరియు 22°C ఉష్ణోగ్రతవద్ద $344 ms^{-1}$, నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రతకు వేర్వేరు యానకాలలో శబ్దపు వేగాన్ని పట్టిక 12.1లో పట్టీ చేయబడింది. మీరు విలువలను జ్ఞాపకం పెట్టుకో నవసరంలేదు.

© KSEEB NOT TO BE REPUBLISHED

పట్టిక 11.1 వేర్వేరు యానకాలలో 25°C వద్ద శబ్దపు వేగం.		
స్థితి	**వస్తువు**	**వేగం మీ/సెకనులలో**
ఘనపదార్థాలు	అల్యూమినియం	6420
	నిఖెల్	6040
	ఉక్కు	5960
	ఇనుము	5950
	ఇత్తడి	4700
	గాజు(flint)	3980
ద్రవాలు	నీరు(సముద్రం)	1531
	నీరు (స్వేదనపు)	1498
	ఎథనాల్	1207
	మెథనాల్	1103
వాయువులు	హైడ్రోజన్	1284
	హీలియం	965
	గాలి	346
	ఆక్సిజన్	316
	సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్	213

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్న

1. నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో గాలి, నీరు, లేదా ఇనుము ఈ మూడు ఏ యానకాలలో శబ్దం వేగంగా ప్రయాణిస్తుంది?

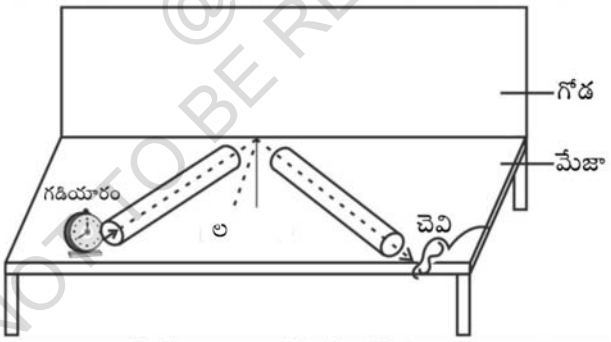
సోనిక్ బూమ్- ఏదైనా వస్తువు యొక్క వేగం శబ్ద వేగానికంటే ఎక్కువగా వుంటే అది సూపర్ సానిక్ వేగంలో చలిస్తున్నవి అని చెప్పబడింది. ఉదాహరణకు : బుల్లెట్‌లు, జెట్ విమానాలు, మొదలగునవి. సూపర్ సానిక్ వేగంతో చలిస్తాయి. శబ్దాన్ని ఏర్పరచు మూలాలు శబ్దానికంటే ఎక్కువ వేగంలో చలిస్తుంటే, అది గాలిలో షాక్ తరంగాల(shock waves) ను ఏర్పరచును. ఈ షాక్ తరంగాలు బృహత్ శక్తిని తీసుకొని పోతాయి. ఇలాంటి షాక్ తరంగాలు వాయుపీడనం వ్యత్యాసాలతో చురుకు మరియు పెద్ద శబ్దాన్ని ఉత్పత్తిచేస్తాయి. దీనిని సానిక్ బూమ్ (Sonic Boom) అని పిలుస్తారు. సూపర్ సానిక్ వాయునౌకనుండి ఉత్పత్తియైన షాక్ తరంగాలు కిటికి గాజు మరియు కొన్నిసార్లు కట్టడాలను నాశనం చేయు శక్తి పొందియుంటాయి.

11.3 ధ్వని పరావర్తనం (Reflection of Sound)

రబ్బర్ బంతి గోడనుండి వెనుకకు గట్టిదెబ్బ అయినట్లు శబ్దం కూడా ఘనం లేదా ద్రవాలలో దెబ్బ తగులుతుంది. కాంతి పరావర్తనం వలనే శబ్దం కూడా ఘనం లేదా ద్రవం ఉపరితలంపై పరావర్తనం చెందుతుందనే నియమాలను ఇది అనుసరిస్తుంది. శబ్దం పతనం చెందు దిశ మరియు పరావర్తనం చెందు దిశ ఇవి పరావర్తనం చెందు ఉపరితలంపై గీచిన లంబంతో పతన బిందువులో సమాన కోణాలు ఏర్పరుచుతాయి. మరియు ఇవి మూడు ఒకే సమతలంపై ఉంటాయి. శబ్ద తరంగాల పరావర్తనానికి నునుపైన లేదా గరుకైన బృహత్ పరిమాణపు ఆటంకం ఒకటి అవసరం.

కార్యాచరణం 11.5

- *చిత్రంలో* 11.9 *లో చూపిన విధంగా 2 ఒకేరకమైన గొట్టాలను తీసుకోండి. చిత్రంలో చూపిన విధంగా ఈ గొట్టాలు పొడుగ్గావుండని, (ఈ గొట్టాలను మీ చార్టు పేపర్‌తో తయారు చేయవచ్చు).*
- *గోడదగ్గర ఉంచిన ఒక టేబల్‌పై అమర్చండి.*
- *ఒక గడియారంను ఒక గొట్టం చివరిలో అమర్చి, దాని శబ్దాన్ని ఇంకొక గొట్టం చివరి ద్వారా వినడానకి ప్రయత్నించండి.*
- *గడియారం ధ్వనిని స్పష్టంగా వినేవరకు గొట్టాన్ని సర్దండి.*
- *ఇప్పుడు పతన కోణం మరియు పరావర్తన కోణాలను కొలిచి, వాటి సంబంధాన్ని వీక్షించండి.*
- *కుడివైపు గొట్టాన్ని లంబంగా కొంచెం పైకెత్తి ఏమి జరుగునో వీక్షించండి.*



చిత్రం 11.9 ధ్వని పరావర్తనం

@NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

11.3.1 ప్రతిధ్వని

ఒక ఎత్తైన భవనం లేదా పర్వత అంచులనుండి నిలబడి అరచినా లేదా చప్పట్లు కొట్టినా, అదే రకమైన శబ్దాన్ని కొద్ది సేపటి తర్వాత మనం ఆ శబ్దాన్ని వినగలం. మనం విన్న ఆ శబ్దాన్ని **ప్రతిధ్వని** అంటాం. మన మెదడులో శబ్ద స్పర్శ 0.1 సెకను కాలం ఉంటుంది. మరొక ప్రతిధ్వనిని వినడానికి అసలు ధ్వని మరియు పరావర్తనం చెందిన ధ్వనుల మధ్యగల కాలం 5సె 0.1సెకనుల కాల ఉండాలి. నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో అనగా గాలిలో 22°C శబ్దపు వేగం 344m/s అయినప్పుడు అవరోధాన్ని కలిసి పరావర్తనం తరువాత వినేవారి చెవిని 0.1సెకనులలో తలుపవలెను. కావున శబ్ద జనకం నుండి

పరావర్తన తలంను తాకి వెనుకకు రావడానికి మొత్తం చలించు కనీస దూరం (344 మీ /సె) x 0.15 = 34.4m. ఇలా వేర్వేరు ప్రతిధ్వనులను వినడానికి శబ్ద జనకానికి అవరోధానికి కనీసం ½ దూరంలోవుండాలి. అనగా 17.2 m. ఈ దూరం గాలియొక్క ఉష్ణోగ్రతలో మార్పుచెందియుండును. వరుసగా పరావర్తనం నుండి ప్రతిధ్వని ఒకటికంటే ఎక్కువ సార్లు వినవచ్చును. ప్రతిధ్వనిస్తూ వినిపించే ఉరుములు అనునది మేఘాలు మరియు భూమివంటి తలాలపై ధ్వనియొక్క వరుస పరావర్తనాలనుండి ఏర్పడ్డాయి.

11.3.2 ప్రకంపనం(Reverberation)

ఒక పెద్దగనిలో ఏర్పడిన శబ్దం దాని గోడలనుండి క్రమంగా పరావర్తనం చెంది వినడానికి సాధ్యంకానంతవరకు కొనసాగించును. క్రమంగా పరావర్తనం చెందిన ఈ కొనసాగించిన శబ్దాన్ని ప్రకంపనం అని అంటారు. ఒక ఆడిటోరియం లేదా పెద్ద గదులలో ఎక్కువ ప్రకంపనలు అనపేక్షితవై ఎనవి. ఇచ్చట ప్రకంపనలను తక్కువ చేయుటకు గదుల పైకప్పు మరియు గోడలను సాధారణంగా ధ్వని గ్రాహక పదార్థాలైన సంకుచితం చెందిన ఫైబర్ బోర్డు, గరుకైన ప్లాస్టర్‌లతో మూసియుంటారు. ఆసనాలను ఎన్నుకునేటప్పుడు ధ్వని గ్రాహక లక్షణాలుగల పదార్థాలనే ఎంపిక చేసుకుంటారు.

ఉదాహరణం 11.2 : ఒకరు ఒక కొండ (గుట్ట) దగ్గర నిలబడి తన చేతులతో చప్పట్లు కొట్టిన దాని ప్రతిధ్వనిని 5 సెకనుల తర్వాత వింటారు. ధ్వని వేగం v= 346m/s అయితే కొండ మరియు అతని మధ్యగల దూరం ఎంత?

సాధన :

ఇచ్చినది

శబ్దపు వేగం v = 346 m/s

ప్రతిధ్వనిని వినడానికి తీసుకున్న కాలం = t = 5s

శబ్దం ప్రయాణించిన దూరం = v x t = 346m/s x 5s = 1730m

కొండ మరియు అతని మధ్య 5 సెకనులలో రెండు సార్లు శబ్దం ప్రయాణించును. కావున కొండ మరియు అతని మధ్యగల దూరం = 1730m/2 = 865m.

ప్రశ్న

1. ప్రతిధ్వని 3 సెకెనుల తర్వాత వినబడింది. శబ్దపు వేగం 342 m/s అయితే పరావర్తన ఉపరితలం మూలంనుండి ఎంత దూరంలో కలదు?

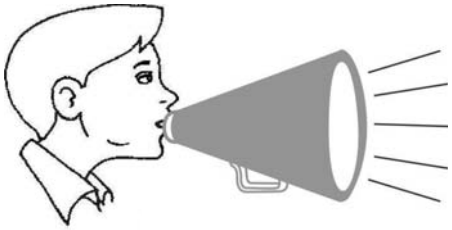
11.3.3 బహుళ పరావర్తన ధ్వని యొక్క ఉపయోగాలు.

1. మెగాఫోన్‌లు, హారన్‌లు, సంగీత వాధ్యాలైన సన్నాయి, ట్రంపెట్‌లు ఇవన్నియు శబ్దం అన్ని ధిశలలో వ్యాపించక, నిర్ధిష్ట దిశలో ప్రవహించునట్లు చిత్రం 11.10 లో చూపించిన విధంగా

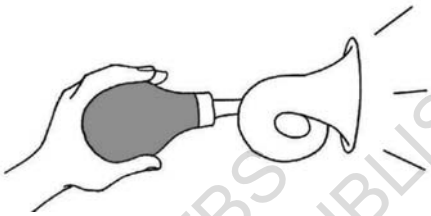
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

విన్యాసంచేయబడింది.

ఈ విధమైన వాద్యాలలో గొట్టంను శంఖాకారంలో అమర్చి, దానిని తెరిచిన భాగంలో శబ్దం క్రమంగా పరావర్తనం చెంది మూలంనుండి వినేవాడిదిశ వైపు నేరుగా కొనసాగుతుంది.



మెగాఫోన్



హారన్

చిత్రం 11.10 మెగాఫోన్ మరియు హారన్

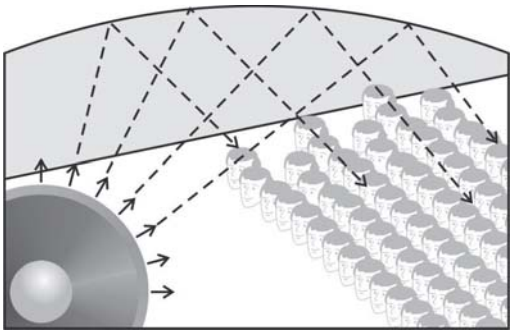
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2. స్టెతస్కోపు అనునది ఒక వైద్యపరికరం దీనిని సాధారణంగా గుండె లేదా ఊపరితిత్తుల శబ్దాలను వినడానికి ఉపయోగిస్తాం. స్టెతస్కోపులో వైద్యులకు రోగుల గుండె చప్పుడు అనేక పర్యాయాలు పరావర్తనం చెంది, ధ్వని వారి చెవికి చేరుతుంది.

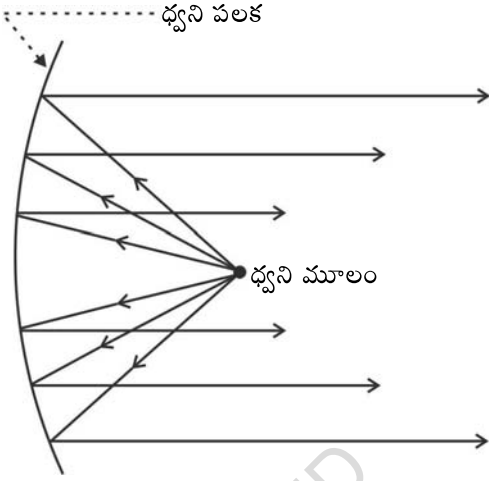


చిత్రం 11.11 : స్టెతస్కోపు

3. సాధారణంగా సంగీత కచేరి భవనాలు, కాన్ఫరెన్స్ భవనాలు, మరియు సినిమాహాలులలో ధ్వని పరావర్తనం చెందిన తర్వాత అన్ని మూలాలకు చేరుటకు పై కప్పును వక్రంగా చిత్రం 11.12 లో చూపినట్లు నిర్మిస్తారు. కొన్ని సార్లు శబ్దాన్ని భవనపు పొడవు, వెడల్పునకు వ్యాపింపజేయుటకు స్టేజి వెనుకభాగంలో వక్రమైన ధ్వని పలకను అమర్చుతారు. (చిత్రం 11.13)



చిత్రం 11.12 కాన్సెర్ట్ హాలు యొక్క వక్రంగా వున్న పైకప్పు



చిత్రం 11.13 ఒక పెద్ద హాలులో ధ్వని పలకను ఉపయోగించడం.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్న

1. సంగీత కచేరి భవనాల పైకప్పు వక్రంగా ఉండుటకు కారణమేమి?

11. 4 శ్రవ్య అవధి(వినెడి వ్యాప్తి) (Range of Hearing)

మానవునిలో శబ్దం వినెడి వ్యాప్తి లేదా అవది 20H_z - 20000H_zవరకు వుంటుంది (1H_z = one cycle / second) (1హర్ట్జ్ = 1 సైకల్ /సె) 5 సంవత్సరాలకన్నా తక్కువ వయస్సుగల పిల్లలు మరియు కొన్ని జంతువులైన కుక్కలు 25KH_z వరకు గల శబ్దాన్ని వినవచ్చును. (1KH_z =1000H_z) మానవుని వయస్సు పెరిగే కొద్ది అధిక పౌనఃపున్య ధ్వనులను వినగలిగే సామర్థ్యం తగ్గుతుంది.

20H_z కన్నా తక్కువ పౌనఃపున్యంగల ధ్వనులను ''పరశ్రావ్య ధ్వనులు'' పరశ్రావ్య ధ్వనులను మనం గ్రహించినట్లైతే తేనెటీగ రెక్కలు కంపించు శబ్దాన్ని గ్రహించు విధంగా లోలకం కంపించడాన్ని మనం గ్రహించవచ్చు. ఖడ్గమృగాల పౌనఃపున్య 5H_z కంటె తక్కువగల పరశ్రావ్యధ్వనుల ద్వారా సంపర్కించును. తిమింగలం మరియు ఏనుగులు పరశ్రావ్యధ్వనులను, శబ్దాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. కొన్ని జంతువులు భూకంపం సంభవించు సందర్భాలలో అలజడి చెందినట్లు కనబడును. భూకంపాలు ప్రముఖ షాక్ తరంగాలను ప్రారంభిచడానికి ముందు తక్కువ పౌనఃపున్యగల పరాశ్రావ్య శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇవి జంతువులను ముందుగానే హెచ్చరిస్తాయి. 20KH_z కంటే తక్కువ పౌనఃపున్యగల శబ్దాన్ని ''అతిధ్వనులు'' అని అంటారు. డాల్ఫిన్‌లు, గబ్బిలాలు మరియు నీటి పందులు అతిధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయును. కొన్ని వర్గపు చిమటలు అత్యంత సూక్ష్మమైన వినెడి పరికరాలను పొందియుండును. గబ్బిలాలనుండి ఏర్పడిన ఎక్కువ పౌనఃపున్య ధ్వని తరంగాలను ఇవి గ్రహించి వాటి నుండి తప్పించుకొనును. ఎలుకలు అతిధ్వనుల శబ్దాలను ఉత్పత్తి చేసి ఆటలాడును.

శ్రవణ యంత్రం (Hearing Aid)

శ్రవణాన్ని పోగొట్టుకొన్న వారికి శ్రవణ యంత్రం అవసరముంది. శ్రవణ యంత్రం బ్యాటరీ సహాయంతో కార్యంనిర్వహించు ఒక విద్యుత్ పరికరం. ఈ శ్రవణ యంత్రం మైక్రోఫోన్ నుండి శబ్దాన్ని స్వీకరించును. మైక్రోఫోన్ శబ్ద తరంగాలను విద్యుత్ సంకేతాలుగా పరివర్తించును. ఈ విద్యుత్ సంకేతాలు వర్ధకంలో విస్తరింప బడును. వర్ధనం విద్యుత్ సంకేతాలు ధ్వని పెట్టెకు వినబడును. ధ్వని పెట్టి వర్ధనం చెందిన సంకేతాలను శబ్దంగా పరివర్తించి స్పష్టంగా వినడానికి చెవికి చేర్చుతుంది.

ప్రశ్నలు :

1. *మానవుని సరాసరి శ్రవ్య అవధి ఎంత?*
2. *ఈ కిందివి పొందిన పౌనఃపున్య అవధి / వ్యాప్తి ఎంత?*

   (a) పరశ్రవ్యధ్వనులు (b) అతిధ్వనులు

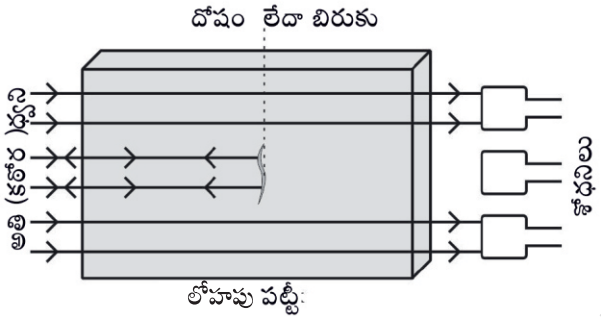
11. 5 అతి(కఠోర) ధ్వనుల అన్వయాలు (Applications of Ultrasound)

అతిధ్వనులు అధిక పౌనఃపున్యం గల ధ్వనితరంగాలు. అతిధ్వనులు అవరోధకాలు వున్ననూ ఎక్కువ దూరం వరకు ప్రయాణించును. అతిధ్వనులను ఎక్కువగా / విస్కృతంగా పారిశ్రామిక మరియు వైద్యరంగంలో ఉపయోగిస్తారు.

- అతిధ్వనులను సాధరణంగా తలుపలేని / చేరలేని స్థలాలను శుభ్రపరచుటకు ఉపయోగించబడును. ఉదాహరణకు స్ట్రింగ్ ఆకారపు గొట్టం, నిశ్చిత ఆకారం లేని భాగాలు, విద్యుత్ ఘటకాలు మొదలగు శుభ్రపరచవలసిన వస్తువులను ద్రావణంలో వుంచి అందులోకి అతిధ్వనులను పంపించవలెను. ఎక్కువ పౌనఃపున్యం వుండడంవల్ల వాటికి అంటిన ధూళి కణాలు, గ్రీస్, మురికి రాలిపోవును. ఈ విధంగా వస్తువులు శుభ్రమగును.
- లోహపు అచ్చులలో పగుళ్ళను మరియు లోహాలను కనిపెట్టడానికి అతిధ్వనులను ఉపయోగిస్తాం. ఈ విధమైన లోహపు అచ్చులను సాధారణంగా పెద్ద కట్టడాల నిర్మాణం, వంతెనలు, యంత్రాలు. మరియు వైజ్ఞానిక పరికరాలలో ఉపయోగించబడును. ఈ అచ్చులలోగల పగుళ్ళు మరియు రంధ్రాలు వెలుపలినుండి కనబడను. ఇది నిర్మాణాత్మక శక్తి తగ్గిస్తాయి. ఈ అచ్చుల ద్వారా అతి ధ్వనుల తరంగాలను పంపించి కనిపెట్టే సహాయంవల్ల స్వీకరించబడును. అతి చిన్న లోహం వున్నా కూడా అతిధ్వనుల తరంగాలు పరావర్తనం చెందుటవల్ల దానిని చిత్రం 11.14లో చూపించినట్లు కనిపెట్టవచ్చును.

© DTE&T NOT TO BE REPUBLISHED

ఎక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యంగల సాధారణ శబ్దాన్ని ఇలాంటి ఉద్దేశాలకు ఉపయోగిస్తే అది దోషపూరిత స్థలాల మూలలకు సాగిపోయి శోధనిని చేరును.



చిత్రం 11.14 - లోహపు పట్టి లేదా అచ్చులోపల దోషయుక్త స్థళం నుండి అతిధ్వని తరంగాలు పరావర్తనం చెందుట.

- గుండె వివిధ భాగాలలో అతిధ్వని తరంగాలను పరావర్తనం చెందునట్లు చేసి హృదయ చిత్రం ఏర్పడు నట్లు చేయబడును. ఈ తంత్రాన్ని ఇకో కార్డియోగ్రఫి అని అంటారు.
- మానవశరీర అంతర్భాగాల చిత్రాలను అతిధ్వనుల తరంగాలను ఉపయోగించి అతిధ్వని స్కానర్ నుండి పొందవచ్చును. దీనివలన రోగుల అవయవాలై కాలేయం, పిత్తాశయం, మూత్రాశయం, మూత్రపిండం మొదలగు చిత్రాలను వైద్యులు పొందుతారు. ఇవి వాటిలోగల వైపరిత్యాలైన మూత్రపిండాలు మరియు మూత్రకోశంలోగల రాళ్ళను, వేర్వేరు అంగాలలో గల గడ్డలను మొదలగు వాటిని కనిపెట్టడానికి వైద్యులకు సహాయపడును. ఈ తంత్రంలో అతిధ్వని తరంగాలు శరీరంలోగల కణజాలలో చలించి సాంద్రత కణజాలంలో పరావర్తనం చెందుతుంది. ఈ తరంగాలను విద్యుత్ సంకేతాలుగా పరివర్తించి అవయవ చిత్రం పొందడానికి ఉపయోగించబడును. ఈ చిత్రాలను ముద్రించి లేదా కంప్యూటర్ సెకన్‌లో పొందవచ్చును. ఈ తంత్రాన్ని ఉపయోగించి గర్భాధారణ సందర్భంలో భ్రూణంలోగల లోపాలను మరియు పెరుగుదల వైపరీత్యాలను పరీక్షించుటకు ఉపయోగింపబడును.
- మూత్రపిండంలోని రాళ్ళను కొట్టి చిన్న చిన్న పొడిగా చేయుటకు అతిధ్వనులను ఉపయోగిస్తారు. ఈ పొడిని తర్వాత మూత్రం ద్వారా బయటకు తీయబడును.



మీరు నేర్చుకున్నది ఏమనగా

- వేర్వేరు వస్తువులు కంపించడంవల్ల శబ్దం ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- ఒక వస్తువు యానకంలో శబ్దం అనుదైర్ఘ్య తరంగాలుగా ప్రయాణిస్తుంది.
- ఒక యానకంలో శబ్దం వరుస సంపీడనాలు మరియు విరళీకరణాలుగా ప్రయాణిస్తుంది.
- శబ్ద ప్రసరణలో శబ్దపు శక్తి ప్రయాణిస్తుంది. అయితే యానకంలోని కణాలు ప్రయోగించవు.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

- గరిష్ట విలువనుండి కనిష్ట విలువ మరియు గరిష్ట విలువ మార్పుచెందిన సాంద్రత ఒక పూర్తి డోలనం ఏర్పరుస్తుంది.
- రెండు వరుసక్రమ సంపీడనాలు లేదా రెండు వరుస విరళీకరణాల మధ్యగల దూరాన్ని తరంగధైర్ఘ్యం (λ) అంటారు.
- ఒక యానకంలో సాంద్రత లేదా పీడనం ఒక పూర్తి డోలనం చేయుటకు పట్టిన కాలాన్ని ఆవర్తనకాలం(T) అంటారు.
- ప్రమాణ కాలంలోని డోలనాల సంఖ్యను పౌనఃపున్యం (V) అని పిలుస్తారు $V=\frac{1}{T}$
- శబ్దపు వేగం V, పౌనఃపున్యంలో, మరియు తరంగధైర్ఘ్యం (λ) లకు సంబంధించు సమీకరణం $V= \lambda v$
- శబ్దపు వేగం ప్రసరణ యానకం స్వభావం మరియు ఉష్ణోగ్రత పై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- శబ్దపు పరావర్తన నియమం పతన శబ్దం మరియు పరావర్తన శబ్దం దిశలు పరావర్తనం చెందు ఉపరితల పతన బిందువులో గీచిన లంబంలో సమాన కోణాలను ఏర్పరుస్తాయి. మరియు ఇవి మూడు ఒకే సమతలంలో ఉంటాయి.
- మరొక శబ్దాన్ని వినుటకు మూల శబ్దం మరియు పరావర్తన శబ్దాల మధ్యగల కనిష్ట కాలావధి 0.1 సె అయివుండాలి.
- ఒక సభాభవనంలో శబ్దం పునరావర్తిత పరావర్తనాల నుండి శబ్దం స్థిరంగా నుండును మరియు దీనిని ప్రకంపనం అంటారు.
- తరంగ గుణాలనుండి శబ్దపు గుణాలైన పిచ్, పెద్దశబ్దం మరియు లక్షణాలను తెలుసుకోవచ్చును.
- తీవ్రమైన శబ్దానికి చెవి యొక్క భౌతిక ప్రతిక్రియను తీవ్రత అంటారు.
- ప్రతి సెకెనుకు ప్రమాణ క్షేత్రంలో సాగిపోవు మొత్తం శబ్దపు శక్తిని శబ్దపు తీవ్రత అని అంటారు.
- సరాసరి మానవుని వినికిడికి శ్రవ్య అవధి / శ్రవణ అవధి $20H_z$ - $20KH_z$
- శ్రవ్య అవధిలో తక్కువ పౌనఃపున్యంగల ధ్వనులను పరశ్రవ్య ధ్వనులు అని మరియు ఎక్కువ పౌనఃపున్యంగల ధ్వనులను 'అతిధ్వనులని' అంటారు.
- అతి ధ్వనులు వైద్యరంగంలో మరియు పారిశ్రామిక రంగాలలో ఉపయోగపడుతాయి.



అభ్యాసాలు

1) ధ్వని అనగా నేమి? అది ఎలా ఉత్పత్తి అవుతుంది?

2) శబ్ద మూలం / ధ్వనిజనకం దగ్గర గాలిలో సంపీడనాలు మరియు విరళీకరణాలు ఎలా ఉత్పత్తి అవుతాయో చిత్రం సహాయంతో వివరించండి.

3) శబ్ద తరంగాన్ని అనుధైర్ఘ్య తరంగాలని పిలువటకు కారణమేమి?

4) చీకటి గదిలో గుంపులో మీ స్నేహితుని శబ్దాన్ని గుర్తించుటకు శబ్దపు ఏ లక్షణం మీకు సహాయపడుతుంది?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5) మెరుపు మరియు ఉరుము ఏకకాలంలో సంభవించినను మెరుపు కనిపించిన కొంతసేపటికి ఉరుము శబ్దం వినబడును. ఎందుకు?

6) ఒక మానవుని శ్రవ్య అవధి $20H_z$ నుండి $20KH_z$. గాలిలో ఈ పౌనఃపున్యాలకు అనుగుణంగా ధ్వని తరంగాల తరంగధైర్ఘ్యం ఎంత? (గాలిలో శబ్దపు వేగం $344ms^{-1}$).

7) ఇద్దరు పిల్లలు అల్యూమినియం కంబి (rod) చివరిల్లో వున్నారు. ఒకడు రాయిలో ఒక చివరను కొట్టినాడు. మరొక పిల్లలాడి చెవిని చేరు శబ్దతరంగాలు గాలిలో మరియు అల్యూమినియంకంబీలో చలించుటకు తీసుకొను కాలం నిష్పత్తిని కనిపెట్టండి.

8) శబ్దపు మూల పౌనఃపున్యం $100H_z$. ఇది ఒక నిమిషానికి ఎన్ని సార్లు కంపిస్తుంది?

9) శబ్దం కాంతి పరావర్తన నియమాలనే పాటిస్తుందా? వివరించండి.

10) ఒక దూరపు వస్తువునుండి శబ్దం పరావర్తనం చెందితే ప్రతిధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. పరావర్తనం చెందిన ఉపరితలం మరియు శబ్దం ఉత్పత్తియైన మూలాల మధ్య అంతరం స్థిరంగా వుందని భావించండి. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతగల రోజు మీరు ప్రతిధ్వనిని వినగలరా?

11) శబ్ద తరంగాల పరావర్తనం యొక్క రెండు నిత్య అన్వయాలను తెల్పండి.

12) 500 మీ ఎత్తులోగల ఒక గోపురం పైనుండి ఒక రాయిని కింద ఒక కొలనులో వేయండి. నీరు చెదురు శబ్దం చివరిలో ఎప్పుడు వినబడును?

($g=10ms^{-2}$ మరియు శబ్దపు వేగం $= 340ms^{-1}$)

13) శబ్ద తరంగం 339 ms^{-1} వేగంలో ప్రయాణించును. దాని తరంగధైర్ఘ్యం 1.5 cm అయితే పౌనఃపున్యం ఎంత? అది శ్రవ్య శబ్దమా?

14) ప్రకంపనం అనగానేమి? దానిని ఎలా తక్కువ చేయవచ్చు. అది ఏ అంశాల మీద ఆధార పడింది?

15) శబ్ద తారత్వం (కఠోర ధ్వని) అనగానేమి?

16) శ్రవణాతీత (అనుధైర్ఘ్య) తరంగాలను శుభ్రపరచటానికి ఏవిధంగా ఉపయోగిస్తారు?

17) శ్రవణాతీత తరంగాలను ఉపయోగించుకొని, లోహపు పట్టీలోని దోషాలను ఎలా కనుగొనవచ్చు? వివరించండి.

****

© IETBS NOT TO BE REPUBLISHED

I1G6U3

అధ్యాయం-12

ఆహార వనరుల అభివృద్ధి

(IMPROVEMENT IN FOOD RESOURCES)

మనకు తెలిసినట్లు అన్ని జీవులకు ఆహారం అవసరం. ప్రోటీనులు, కార్బోహైడ్రేట్లు, క్రొవ్వులు, విటమిన్‌లు మరియు ఖనిజాలను ఆహారం పూరిస్తుంది. ఇవన్నీ దేహపు వికాసం, పెరుగుదల మరియు ఆరోగ్యానికి తప్పనిసరి. మొక్కలు మరియు జంతువులు రెండూ మనకు ఆహారపు ప్రముఖ మూలాలు. మనం ఈ ఆహారాన్ని చాలావరకు వ్యవసాయం మరియు పశుసంరక్షణ నుండి పొందుచున్నాం.

వ్యవసాయం మరియు పశుసంరక్షణ వలన ఆహారపు దిగుబడిని అభివృద్ధి చేయుటకు ప్రయత్నాలు నిరంతరంగా సాగుతూనే వున్నాయి మనం నిత్యం పత్రికలలో చుదువుతున్నాం. దీని అవసరం ఎందుకు? ప్రస్తుత స్థాయి దిగుబడిలోనే మనం ఎందుకు కార్యం నిర్వహించడం లేదు?

భారత దేశం ఎక్కువ జనసాంద్రతతో కూడిన దేశం. మన జనాభా ఒక బిలియన్ కంటే ఎక్కువగా వుంది మరియు ఇది ఇంకా పెరుగుతూనే వుంది. ఈ ఎక్కువగుచున్న జనసంఖ్యకు అనుగుణంగా ప్రతి సంవత్సరం ఒక బిలియన్ యొక్క నాల్గింట ఒక భాగం టన్‌ల ధాన్యాల ఆహారపు అవశ్యకత ఇంకనూ ఉంది.

దీనికి మనం ఇంకా ఎక్కువ భూమిలో వ్యవసాయం చేయవలసివుంది. అయితే భారతదేశంలో ఇదివరకే ఎక్కువ భూ ప్రదేశంలో వ్యవసాయం చేస్తున్నారు. దీని పరిణామం ఇంకా వ్యవసాయం చేయు భూ ప్రదేశపు వ్యాప్తి ఎక్కువగా విస్తరించుటకు కావడం లేదు. కావున పంటలు మరియు పశుసంపద రెండింటిలోను ఉత్పాదన గుణస్థాయిని అభివృద్ధి చేయువలసిన అవసరం మనకుంది.

ఆహారపు అవసరాలను అరికట్టు ప్రయత్నాలు ఆహారపు ఉత్పాదనను పెంపొందించు విజయానికి కారణమయ్యింది. మనం పొందియున్న హరిత విప్లవం ఆహార ధాన్యాల ఉత్పాదన పెరుగుదలకు సహకారియైనది. మనం పొందియున్న క్షీర విప్లవం పాల లభ్యతతోపాటు ఉత్తమ మరియు ఎక్కువ నాణ్యత స్థాయి / సమర్థవంతమైన ఉపయోగానికి కారణమైనది.

అయినా, ఈ విప్లవాల అర్థం అనగా మన సహజ వనరులను ఎక్కువ తీవ్రంగా ఉపయోగిస్తున్నాం. దీని పరిణామంగా సహజ వనరుల హానికి కారణమగు అధిక సాధ్యత సంపూర్ణంగా సమతోలనాన్ని నాశనం చేయు సాధ్యత వుంది. కావున ముఖ్యంగా ఆహార ఉత్పాదనను అభివృద్ధి పరచుటకు పరిసరానికి హానికలగకుండా మరియు సమతోలనానికి ఇది సమస్యకాకుండా నిర్వహించాలి. ఈ కారణం వల్ల వ్యవసాయం మరియు పశువుల పెంపకంలో ఆచరణలు స్థిరమైన పద్ధతుల అవసరముంది.

కేవలం గోదాములలో సేకరించు ధాన్యం ఉత్పాదన ఎక్కువ చేయడంవల్ల అపౌష్టికత మరియు ఆకలి సమస్యను పరిష్కరించడానికి సాధ్యంకాదు. ప్రజలకు ఆహారం కొనుక్కోవడానికి డబ్బు

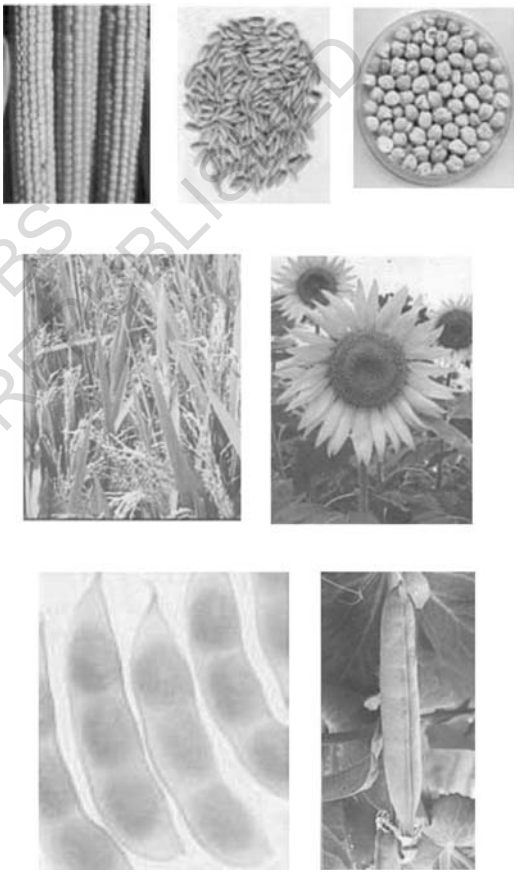
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

వుండవలసిందే. ఆహార భద్రత ఆహార లభ్యత మరియు ఆహార ప్రవేశం (పొందు)రెండింటిపై ఆధారపడి వుంది. మన జనాభాలో ఎక్కువ భాగం బ్రతుతెరువు కోసం వ్యవసాయాన్ని అవలంభించియున్నారు. కావున వ్యవసాయం చేయు ప్రజలే ఆదాయం ఎక్కువ చేయుటకు ఆకలి సమస్య పోరాటాన్ని ఎదురొ క్కనవలసిన అవసరమున్నది. వ్యవసాయ క్షేత్రంలో ఎక్కువ దిగుబడిని పొందటానికి వైజ్ఞానిక నిర్వహణ అభ్యాసాలను పాటించవలెను. నిరంతర బ్రతుకు కోసం మిశ్రమ పంటలు, అంతరపంటలు, మరియు సమగ్ర వ్యవసాయ పద్ధతులు వీటిని అనుసరించి చేయవలెను. ఉదాహరణకు పశు సంపద / కోళ్ళ పెంపకం/ చేపలపెంపకం తేనె / వీటిలో వ్యవసాయాన్ని జతచేయడం.

మనకెదురగు ప్రశ్న - పంటల దిగుబడిని మరియు పశుసంపదను అభివృద్ధిచేయడం ఎలా?

12.1 పంటల దిగుబడిలో అభివృద్ధి

ధాన్యాలైన గోధుములు, వరి, మొక్కజొన్న, రాగులు మరియు జొన్నలు మనకు శక్తి అవశ్యకతను పూరిస్తున్నని. ద్విదళ ధాన్యాలైన శెనగలు, బటాణి, ఉద్దులు, కందులు, మినుములు, పెసరపప్పు, మనకు ప్రోటీనులను అందిస్తాయి. మరియు నూనె గింజలైన సోయాబీన్, వేరుశెనగ, ఆముదపు గింజలు, నువ్వులు, ఆవాలు, అవిసిగింజలు, సూర్యకాంతి గింజలు మనకు అవసరమైన క్రొవ్వులను పూరిస్తున్నాయి. చిత్రం 12.1 కాయగూరలు, మసాలా పదార్థాలు మరియు పండ్లు, ప్రోటీన్లు, కార్బోహైడ్రేట్స్ మరియు క్రొ వ్వులను వీటితోపాటు విటమినులు మరియు ఖనిజాలను పూరిస్తున్నాయి. ఈ ఆహారపు పంటలతోపాటు పశుగ్రాసం పంటలైన బర్ సీమ్, ఓట్స్ లేదా సూడాన్ గడ్డిని పశుసంపద ఆహారంగా పండిస్తున్నాం.



చిత్రం 12.1 వివిధ రకాల పంటలు.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్న

1. ధాన్యాలు, ద్విదళ ధాన్యాలు, పండ్లు మరియు కాయగూరల నుండి మనం ఏమేమి పొందుతాం?

వివిధ రకాల పంటలకు వివిధ రకాల వాతావరణం, ఉష్ణోగ్రత మరియు కాంతి పరివర్తన కాలం వాటిపెరుగుదలకు మరియు జీవన చక్రాన్ని పూరించుటకు అవసరం. కాంతి పరివర్తన కాలం సూర్యరశ్మి కాలంనకు సంబంధమున్నది. మొక్కల పెరుగుదల మరియు పువ్వులు పూయడం సూర్యుని వెలుగు

పై ఆధారపడివున్నది. మనకంతా తెలిసినట్లు మొక్కలు వాటి ఆహారాన్ని సూర్య కిరణాల సహాయంతో కిరణ జన్య సంయోగక్రియతో సంశ్లేషించుకొనును. కొన్ని పంటలు వర్షాకాలంలో పండుతాయి.

ఖరీఫ్ ఋతువు అను పిలువబడు ఈ ఋతువు జూన్ నెలనుండి అక్టోబర్ నెలవరకు మరియు కొన్ని పంటలు చలికాలంలో పండును / పెరుగును. రబ్బీ ఋతువు అను పిలువబడు ఈ ఋతువు నవంబర్ నుండి ఏప్రిల్ వరకు పండును. సోయాబీన్, కందులు, మొక్కజొన్న, పత్తి పెసరపప్పు, మినపప్పు మొదలగునవి ఖరీఫ్ పంటలు. అలాగే గోధుమలు, సెనగలు, బటాణి, ఆవాలు అవిసగింజలు రబీ పంటలు.

భారతదేశంలో 1960- నుండి 2004 వరకు నాలుగు సార్లు ఆహార ఉత్పాదనలో ఎక్కువైననూ 25% మాత్రం వ్యవసాయ ఆధారిత భూమిలో ఎక్కువైనది. ఉత్పాదనలో ఈ అధిక దిగుబడిని ఎలా సాధించింది? వ్యవసాయంలో గల ఆచరణలను మనం ఆలోచించినప్పుడు మనం దానిని మూడు దశలుగా వర్గీకరించవచ్చు. మొదటిది నాటుటకు విత్తనాల ఎంపిక రెండవది పంటమొక్కల పోషణ, మూడవది పెరుగుచున్న మరియు పంటకోత పంటల నష్ట రక్షణ, కావున ప్రముఖంగా పంటల దిగుబడిని ఎక్కువ చేయు విధానాలను ఈ కింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

- వివిధ రకాల పంటల అభివృద్ధి
- పంటల ఉత్పాదన అభివృద్ధి
- పంటల రక్షణా నిర్వహణ

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

12.1.1 వివిధ రకాల పంటల అభివృద్ధి

ఈ విధానం ఉత్తమ దిగుబడిని ఇచ్చు ఒక పంట రకాన్ని కొనుక్కొను దానిపై ఆధారపడివుంటుంది. పంటల రకాలు వివిధ ఉపయోగాల నాణ్యతా లక్షణం కోసం ఎంపిక చేయవచ్చు. అవి ఏవనగా రోగనిరోధకం, పోషకాంశాలకు ప్రతిక్రియ చూపడం. ఉత్పన్నాల నాణ్యత స్థాయిని మరియు ఎక్కువ దిగుబడి ఒక విధానంగా అపేక్షిత గుణాలను పంటల రకాల సంకరణం ద్వారా సంయోజించడం. సంకరణం అనగా పంటల రకాలలో మొక్కలను సంకరణం చేయడం. ఈ విధంగా సంకరణం చేయడం అంతర్ పంటల (విభిన్న పంటల మధ్య, అంతర్ జాతి (ఒకే జాతి యొక్క రెండు భిన్న జాతుల మధ్య) లేదా (భిన్న జాతుల మధ్య) అయివుండవచ్చు. మరొక పద్ధతిలో పంటలను అభివృద్ధి పరచడం అంటే అపేక్షిత గుణలక్షణాలను పొందియున్న వంశవాహిలను మార్పిడి చేయడం. దీని పరిణామంగా ఏర్పడినవే సంకర జాతి పంటలు.

కొత్త రకాల పంటలను అంగీకరించ బడుచున్నది. వివిధ రకాల వాతావరణంలో, వివిధరకాల నియంత్రణలలో, వివిధరకాల ప్రదేశాలలో ఎక్కువ దిగుబడిని ఉత్పాదించు పంటల రకాల అవసరముంది. నిర్దిష్టమైన వివిధ పంటల ఉత్తమ నాణ్యతా స్థాయి విత్తనాలను పూరించడం రైతులకు అవసరమున్నది. ఎలా అంటే విత్తనాలు ఒకే విధమైన వివిధ పంటల రకాలై మరియు ఒకే విధమైన వాతావరణంలో అన్నీ మొలిచేలాగ వుండాలి.

వ్యవసాయ పద్ధతులు మరియు పంటల దిగుబడి వాతావరణం, మట్టి నాణ్యతా స్థాయి, మరియు అది లభించు దానిపై ఆధారపడియుంది. వాతావరణ వైపరీత్యాలైన కరువు, వరదలులాంటి అనిరీక్షిత సందర్భాలనుండి పంటరకాలు వైవిధ్యమయ వాతావరణంలోపండించడం కూడా ఉపయోగపడును. అదే విధంగా పంటల రకాలు మట్టిలోగల ఎక్కువ లవణాంశాలను నిగ్రహించు సామర్థ్యాన్ని ఉత్తమ పరచుకొనడం పంటల రకాల అభివృద్ధి తీసుకొన్న కొన్ని అంశాలు ఇలా వున్నాయి.

- **ఎక్కువ దిగుబడి :** పంట ఉత్పత్తులను ప్రతి ఎకరానికి ఎక్కువ జేయడం.
- **నాణ్యతా స్థాయి అభివృద్ధి:** పంటనుండి పంటకు పండు ఉత్పన్న నాణ్యతాస్థాయిని పరిగణించడం, గోధుమలలో ముఖ్యంగా ఉడికే సామర్థ్యం, నూనె గింజలలో నూనె నాణ్యతస్థాయి మరియు పండ్లు మరియు కూరగాయలలో సంగ్రహణా సామర్థ్యం.
- **జైవిక మరియు అజైవిక నిరోధకం:** వివిధ రకాల సందర్భాలలో జైవిక (రోగాలు, కీటకాలు మరియు పురుగులు) మరియు అజైవిక (కరువు, లవణాంశం, నీటికొరత, ఉష్ణోగ్రత, శీతలం, మంచు) ఒత్తిడిలు పంట ఉత్పాదనను తక్కువ చేయును. పంటలరకాల నిరోధకత్వం ఈ విధమైన ఒత్తిడి లనుండి ఉత్పన్నాన్ని అభివృద్ధిపరచును.
- **పరిపక్వత అవధి మార్పిడి చెందడం :** పంటలు విత్తడంవల్ల కోతయొక్క అవధి తక్కువగును. రకాలు ఆర్థికంగా అభివృద్ధిపడును. అలాంటి తక్కువ అవధి యొక్క ఎక్కువ పంటలను రైతులు వార్షికంగా పండించవచ్చు. తక్కువ అవధిగల పంట ఉత్పాదన ఖర్చును కూడా తక్కువ చేయును. సమతోలన పరిపక్వత విత్తు ప్రక్రియలను సులభపరచును మరియు విత్తు నష్టాని కూడా తక్కువ చేయును.
- **వ్యాపకమైన పొందిక :** వివిధ రకాల పరిసరపు పరిస్థితులలో పంట ఉత్పాదనను స్థిరపరచుటలో వ్యాపక పొందిక అభివృద్ధి పరచును. ఒకరకమైన పంటరకం వేర్వేరు ప్రాంతాల వివిధ రకాల వాతావరణంలో పండగలదు.
- **అపేక్షణీయ క్రమబద్ధ వ్యవసాయ లక్షణాలు :** గడ్డి పంటలకు ఎత్తు మరియు అపరిమితమై విభాగాలు అపేక్షిత నాణ్యతా లక్షణాలు. ధాన్యాలలో అపేక్షించు మరుగుజ్జు లక్షణాలు, కావున ఈ విధమైన పంటలు తక్కువ పోషకాంశాలను ఉపయోగించుకొనును. ఇలా అపేక్షణీలు క్రమబద్ధ లక్షణాలు సహాయకారిగా నున్నవి.

ప్రశ్నలు :

1. పంటల ఉత్పన్నాలపై జైవిక మరియు అజైవిక అంశాలు ఎలా పరిణామం ఏర్పరచును?

2. పంటల అభివృద్ధిలో అపేక్షణీయ క్రమబద్ధ లక్షణాలు ఏమి?

12.1.2 పంటల ఉత్పాదనా నిర్వహణ (Crop Production Management)

ఇతర వ్యవసాయ ఆధారిత దేశాలలోవున్నట్లు భారతదేశంలో వ్యవసాయం, చిన్న వ్యవసాయ భూమినుండి పెద్ద వ్యవసాయ భూములలో జరుగును. వివిధ రైతులు చిన్న లేదా పెద్ద వ్యవసాయ భూమి, డబ్బు మరియు సమాచార లభ్యత మరియు సాంకేతిక జ్ఞానాలను కల్గియున్నారు. సంక్షిప్తంగా

© KVS NOT TO BE REPUBLISHED

చెప్పాలంటే రైతులు వివిధ వ్యవసాయ విధానాలను మరియు వ్యవసాయ సాంకేతిక జ్ఞానాలను అలవరచుకోవడానికి డబ్బు మరియు ఆర్థిక పరిస్థితులపై ఆధారపడియున్నది. దిగుబడి మరియు ఎక్కువ వ్యవసాయ సమాచారాల మధ్య అనురూప సంబంధం కలదు. కావున వ్యవసాయ వ్యవస్థ మరియు ఉత్పాదనా విధానాలు, రైతులు వ్యవసాయ సమాచారాన్ని కొనుగోలు చేయు సామర్థ్యాన్ని అవలంబించియున్నది. కావున ఉత్పాదన విధానాలు వివిధ దశలలో వేర్వేరుగా నుండును. అవి 'ఖర్చులేని' ఉత్పాదన 'తక్కువ ఖర్చు' ఉత్పాదన మరియు 'ఎక్కువ ఖర్చు' ఉత్పాదన విధానాలను కూడియుంటుంది.

12.1.2. (i) పోషక పదార్థాల నిర్వహణ (Nutrient Managment)

మనకు పెరుగుదలకు, అభివృద్ధికి మరియు ఆరోగ్యంగా వుండడానికి, ఆహారం కాలసినట్లే మొక్కలకు కూడా పెరుగుదలకు పోషకపదార్థాలు అవసరం. మొక్కలకు గాలి నీరు మరియు మట్టి ద్వారా పోషక పదార్థాలను అందిస్తాయి. మొక్కలకు పదహారు పోషకాంశాల అవసరముంది. కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్‌ను గాలి అందిస్తుంది. హైడ్రోజన్, నీరునుండి లభిస్తుంది. మరియు మట్టి ఇంకా ఇతర పదమూడు పోషకాంశాలలో ఆరు ఎక్కువ ప్రమాణంలో అవసరముంటుంది. కావున వాటిని 'స్థూళ పోషకాలు' అంటారు. ఇంకా ఇతర ఏడు పోషకాంశాలను మొక్కలు అల్పప్రమాణంలో ఉపయోగించుకొంటాయి. కావున వాటిని సూక్ష్మ పోషకాలు అంటారు. (పట్టిక 12.1)

పట్టిక 12.1 : గాలి, నీరు మరియు మట్టి ద్వారా సరఫరా అగు పోషకాంశాలు.

మూలం	పోషకాంశాలు
గాలి	కార్బన్, ఆక్సిజన్
నీరు	హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్
మట్టి	1) స్థూళ పోషకాలు : నత్రజని, ఫాస్ఫరస్, పొటాషియం, క్యాల్సియం, మెగ్నీషియం, సల్ఫర్ 2) సూక్ష్మ పోషకాలు : ఇనుము, మ్యాంగనీస్, బోరాన్, జింకు, కాపర్, మాలిబ్డినమ్, క్లోరిన్

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఈ పోషకాల కొరత మొక్కలలో సంతానోత్పత్తి, పెరుగుదల మరియు రోగాలకు గురియగుట మొదలగునవి మొక్కలలో జరుగు ప్రతిక్రియలపై పరిణామం ఏర్పడును. దిగుబడిని పెంచుటకు సేంద్రీయ ఎరువులు మరియు రసాయనిక ఎరువుల రూపంలో అందించి సారవంతం చేయాలి.

ప్రశ్నలు

1) స్థూళ పోషకాలు అనగా నేమి? మరియు వాటిని స్థూళ పోషకాలు అని ఎందుకు పిలుస్తారు?

2) మొక్కలు పోషకాలను ఎలా పొందుతాయి?

సేంద్రీయ ఎరువు

సేంద్రీయ ఎరువులు ఎక్కువ ప్రమాణంలో సేంద్రీయ వస్తువులను కల్గియుండును మరియు మట్టికి అల్పప్రమాణంలో పోషకాంశాలను అందించును. జంతువుల మలం మరియు మొక్కల వ్యర్థ పదార్థాలు క్రుళ్ళి సేంద్రీయ ఎరువు ఏర్పడును. సేంద్రీయ ఎరువు మట్టిని పోషకాంశాలు మరియు సేంద్రీయ వస్తువుల ద్వారా మట్టిని సారవంతం చేయడానికి సహాయపడుతుంది. సేంద్రీయ ఎరువులు పెద్దమొత్తంలో గలసేంద్రీయ వస్తువు మట్టినిర్మాణాన్నిఅభివృద్ధిపరచుటకుసహాయపడును. ఇది ఇసుక మట్టిలో నీటిని నిల్వచేసుకొనే సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించుటను కల్గియున్నది. బంకమట్టిలో పెద్ద ప్రమాణంలో సేంద్రీయ వస్తువు నీరు నిలబడడాన్ని అరికట్టును మరియు ప్రవహించునట్లు సహాయం పడుతుంది.

సేంద్రీయ ఎరువును ఉపయోగిస్తే, మనం జైవిక వ్యర్థ పదార్థాలను ఉపయోగిస్తుంటాం. అది పరిసరాన్ని ఎక్కువైన రసాయనిక ఎరువుల ఉపయోగంనుండి రక్షించి అనుకూలంచేయును. జైవిక వ్యర్థ పదార్థాల పునర్ ఉపయోగానికి దారియైనది. జైవిక వస్తువు ఆధారంపై సేంద్రీయ ఎరువును ఈ విధంగా వర్గీకరించ వచ్చును.

1) మిశ్రమ ఎరువు మరియు వర్మి కాంపోస్ట్ (Compost and vermi -compost)

వ్యవసాయ వ్యర్థ పదార్థాలైన పశువులు (ఆవు పేడ మొదలైనవి) కాయగూరల వ్యర్థ పదార్థాలు, జంతువులు తినకుండా విడిచి పెట్టిన ఆహారం, గృహవ్యర్థాలు, మురికివాడల వ్యర్థాలు, ఎండిన గడ్డి, మొక్కల నుండి తొలగించిన కలుపు మొదలైన వాటిని గుంతలలో క్రుళ్ళింప జేయుటకు ప్రక్రియను మిశ్రమ ఎరువు అంటారు. (కాంపోసిటింగ్ అంటారు) మిశ్రమ ఎరువు సేంద్రీయ వస్తు పోషకాంశాలను గరిష్ట ప్రమాణంలో పొందియుండును. మిశ్రమ ఎరువు తయారిలో వానపాములను ఉపయోగించి మొక్కలు మరియు ప్రాణులు తినకుండా వదలివేయబడిన ఆహారాన్ని వేగంగా క్రుళ్ళింపజేసే ప్రక్రియను వర్మికాంపోస్ట్ (వానపాముల ఎరువు) అంటారు.

2) పచ్చని ఎరువు / పచ్చిరొట్టి ఎరువు (Green manore)

వ్యవసాయ విత్తనాలను విత్తుటకు మునుపే సూర్య జనుపనార లేదా గార్‌లను పెంచి తరువాత దున్ని మట్టిలో మిశ్రయం చేస్తారు. ఈ పచ్చని మొక్కలు పచ్చని ఎరువుగా మార్పుచెందును. మరియు మట్టిని నైట్రోజన్ మరియు ఫాస్పరస్‌లతో సమృద్ధిపరచును.

రసాయనిక ఎరువులు (Fertilizers)

సస్య పోషకాంశాల వాణిజ్య ఉత్పన్నాలను రసాయనిక ఎరువులు అంటారు. ఎరువులు నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్, మరియు పొటాషియంను సరఫరా చేయును. ఉత్తమమైన కాయగూరల పంటల పెరుగుదలకు (ఆకులు, కొమ్మలు, మరియు పువ్వులు), ఆరోగ్యకరమైన మొక్కల అభివృద్ధికి వీటిని ఉపయోగిస్తారు. ఎక్కువ ఖర్చుగల వ్యవసాయంలో గరిష్టమైన దిగుబడి పొందడానికి

© DSERT NOT TO BE REPUBLISHED

ఎరువులు ఒక అంశం. ఈ ఎరువులను పూర్తిగా ఉపయోగించుటకు ముందు తరువాత ముందు జాగ్రత్తలను గమనించవలెను. అలాగే ఉపయోగించేటప్పుడు జాగ్రత్తగా సరైన ప్రమాణం మరియు సరైన సమయంలో ఉపయోగించవలెను. ఉదాహరణకు కొన్ని సార్లు ఈ ఎరువులు ఎక్కువ నీటి పారుదల వల కొట్టుకొని పోవును. మరియు మొక్కలు పూర్తిగా పీల్చుకోవడానికి సాధ్యంకాదు. ఈ అధిక రసాయనిక ఎరువువల్ల జలకాలుష్యం ఏర్పడును.

అదే విధంగా మనం వెనుకటి అధ్యాయంలో తెలిసికొన్నట్లు రసాయనిక ఎరువులను ఎప్పుడూ ఉపయోగించటం వల్ల మట్టి సారవంతాన్ని పోగొట్టుకొనును. ఎందుకంటే మట్టిలో సేంద్రీయ వస్తువులు మళ్ళీ పంపబడదు మరియు మట్టిలో గల సూక్ష్మజీవులు ఈ రసాయనిక ఎరువులను ఉపయోగించడం వల్ల సమస్యలకు గురియగును. రసాయనిక ఎరువుల నుండి కలుగు అల్పావధి లాభాలు మరియు మట్టి సారవంతాన్ని నిర్వహించుటకు సేంద్రీయ ఎరువు ఉపయోగం దీర్ఘకాలం లాభాలను పరిగణించి పంట ఉత్పాదన గరిష్ట దిగుబడిని మనం లక్ష్యంగా పరిగణించాలి.

ప్రశ్న

1) మట్టి సార వంతాన్ని నిర్వహించుటకు సేంద్రీయ ఎరువు మరియు రసాయనిక ఎరువుల మధ్య వ్యత్యాసాలు పోల్చండి.

రసాయనిక ఎరువులు కలుపునివారకాలు, కీటకనాశినులులాంటి రసాయన పదార్థాలను ఉపయోగించకుండా / తక్కువగా ఉపయోగించి వ్యవసాయం చేయు వ్యవస్థను సేంద్రీయ వ్యవసాయం అని అంటారు. మరియు సేంద్రీయ ఎరువు యొక్క గరిష్ట ఉపయోగం, పునరుపయోగ వ్యవసాయ వ్యర్థ పదార్థాలు (ఎండిగడ్డి మరియు జంతువుల మలం) జైవిక నియోగాలైన నీలి ఆకుపచ్చని శైవలాలు వ్యవసాయంనుండి జైవిక ఎరువులు తయారీ, వేపాకు లేదా పసుపును నిర్ధిష్టంగా ధాన్య సంరక్షణలో, జైవిక క్రిమిసంహారిణిలుగా మరియు ఆరోగ్యకర వ్యవసాయ వ్యవస్థలైన (మిశ్రమ పంటలు, అంతరపంటలు , మరియు పంటమార్పిడి 15.1 (iii) లో చర్చించినట్లు) ఈ వ్యవసాయ వ్యవస్థలు కీటకాలు, క్రిములు మరియు కలుపు నియంత్రణలో లాభధాయకం కాక పోషకాంశాలను అందిస్తుంది.

12.1.2 (ii) నీటి పారుదల

భారతదేశంలో చాలామటుకు వ్యవసాయం వర్షంపై ఆధారపడివుంది. అనగా అనేక ప్రదేశాలలో సకాలానికి వచ్చు మాన్ సూన్ వర్షాలను అవలంబించివుంటుంది మరియు చాలామటుకు పంటలు వచ్చే ఋతువులో తగినంత వర్షం కురిసే దానిపై పంట ఆధారపడివుంది. కావుల పంట నష్టానికి మాన్‌సూన్ వర్షాలే కారణం. పంటలు పండు ఋతువులో సరైన సమయానికి నీటిని పూరిస్తే పంట

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

దిగుబడి ఊహించినట్లు ఎక్కువగును. కావున ఎక్కువ వ్యవసాయ భూమిని నీటి పారుదలకు లోనగునట్లు చేయుటకు కొన్ని పద్ధతులు ఉపయోగించబడింది.

అధిక జ్ఞానానికి తెలుసుకోవడానికి

వర్షపు కొరత లేదా అకాల వర్షాల వలన కరువు ఏర్పడును. వర్షాధారిత ప్రదేశాలలో రైతులు ఎక్కడ పంటలు ఉత్పాదనలో నీటి పారుదలను ఉపయోగించరో మరియు వర్షాన్ని మాత్రమే అవలంబించియుంటారో అచ్చట కరువు కాలం అపాయం తాండవిస్తుంది. తేలికైన మట్టి తక్కువ నీటిని నిల్వచేసుకొను సామర్థ్యాన్ని పొందియున్నది. తేలికైన మట్టి ఉన్న ప్రదేశాలలో కరువు పరిస్థితివల్ల పంటలు ప్రతికూల పరిణామాన్ని ఎదుర్కొంటాయి. కరువు కాలపు పరిస్థితులను సహించే కొన్ని పంటరకాలను విజ్ఞానులు అభివృద్ధి చేసివున్నారు.

భారతదేశంలో అనేక రకాల నీటి వనరులు ఉన్నాయి. వాతావరణం ఎక్కువగా వైవిధ్యమయంగా వుంది. ఇలాంటి పరిస్థితులలో నీటి వనరుల రకం ఆధారంపై, కొన్ని వివిధ నీటి పారుదల వ్యవస్థలను అలవరచుకొని, వ్యవసాయ భూములకు నీటిని సరఫరా చేయవలయును. ఇవి బావులు, కాలువలు, నదులు మరియు ట్యాంకుతో కూడియుంటాయి.

- **బావులు :** రెండు రకాల బావులు కలవు. అవి త్రవ్విన బావి మరియు గొట్టపు బావి. త్రవ్విన బావిలో నీటిని నిల్వచేసుకొను పొరలనుండి నీటిని పొందును. ఈ బావుల నుండి నీటిని పంపుల ద్వారా పైకెత్తి నీటి పారుదలకు ఒదిగించబడింది.
- **కాలువలు :** ఇది సాధారణంగా విశాలమైన మరియు విపులమైన నీటి పారుదల వ్యవస్థ. ఈ వ్యవస్థలు కాలువలు ఒకటి లేదా ఎక్కువ జలాశయాల నుండి లేదా నదులనుండి నీటిని పొందుతాము. ప్రముఖ కాలువను విభజించి, పాయలుగా వున్న కాలువల నుండి ఉపకసలువల ద్వారా ప్రదేశాలకు నీటి పారుదల ఒదగిస్తాయి.
- **నది నీటిని పైకితీయు వ్యవస్థలు :** జలాశయాలనుండి కావలసినంత నీటి ప్రవాహం లేని ప్రదేశాలలో కాలువ ప్రవాహం అనియమిత మరియు కావలసినంత లేని చోట్లలో పైకెత్తు వ్యవస్థ ఎక్కువ వివేచనముతో కూడినది నదులకు దగ్గరగల ప్రదేశాలకు నీటి పారుదల ఒదిగించడానికి నీటిని నేరుగా నదినుండి తీయడం.
- **ట్యాంకులు :** చిన్న జలాశయం గల ప్రదేశాలలో ప్రవహించి పోవు నీటిని అడ్డగించి మరియు సేకరించు చిన్న సంగ్రహణ జలాశయాలు.

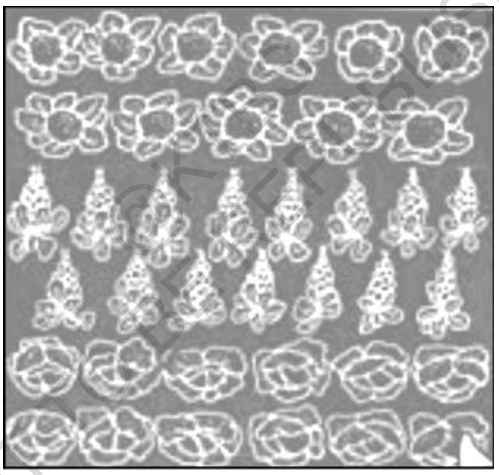
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

వ్యవసాయం కోసం లభ్యతను పెంచుటకు క్రొత్త ఉపపద్ధతులైన వర్షపు నీటిని సేకరించు వ్యవస్థ మరియు పరి వాహక నిర్వహణను కల్గియున్నది. ఇది చిన్న అడ్డుగోడలను నిర్మించి భూగర్భజల స్థాయిని ఎక్కువ చేయబడును. అడ్డగోడలు నది నీరు ప్రవహించి పోవడాన్ని అరికట్టును మరియు మట్టిహరింపును కూడ నియంత్రిస్తుంది.

12.1.2 (iii) పంట యొక్క నమూనాలు - (Cropping patterns)

గరిష్ట లాభాలను పొందడానికి పంటలను వేర్వేరు విధానాలలో పండిస్తారు. రెండు లేదా ఎక్కువ పంటలను ఒకే సమయంలో, ఒకే భూమిలో పండించే దానిని మిశ్రమవ్యవసాయం అంటారు. ఉదాహరణకు గోధుములు + శెనగలు లేదా గోధుములు + ఆవాలు లేదా వేరుశెనగ + సూర్యకాంతి ఇది నష్టాన్ని తక్కువ చేయును మరియు ఒక పంట నాశనమయితే కొంచెం భద్రతను ఇస్తుంది.

రెండు లేదా ఎక్కువ పంటలను ఒకే సమయంలో ఒకే భూమిలో ఒకే నమూనాలలో (చిత్రం 12.2) పండటాన్ని అంతర పంటలు అంటారు. కొన్ని వరుసలలో ఒక పంటను రెండవ వరుసలో రెండవ పంటను పండిస్తారు. ఉదాహరణకు సోయాబీన్స్ + మొక్కజొన్న లేదా సజ్జ + చిక్కుడు, పోషకాంశాల అవసరాలు వేర్వేరు వున్న పంటలను ఎంపిక చేయవలెను. అందచేసిన పోషకాంశాల గరిష్ట ప్రమాణంలో ఉపయోగపడటం నిశ్చితం మరియు కీటకాలను మరియు రోగాలు ఒక పంట యొక్క అన్ని మొక్కలకు వ్యవసాయభూమిలో వ్యాపించడాన్ని నియంత్రించవచ్చును. ఈ విధంగా రెండు పంటల ఉత్తమ లాభాన్ని ఇస్తుంది.



చిత్రం 12.2 అంతర పంటలు

ముందుగా నిర్ణయించుకొన్నట్లుగా వరుసగా ఒకే వ్యవసాయ భూమిలో, వేర్వేరు పంటలను పండించడాన్ని పంటమార్పిడి అంటారు. పంటమార్పిడి వ్యవసాయాన్ని కాలావధి ఆధారంగా వేరే పంటల సంయోజనంతో చేస్తారు. ఒక పంట కోత అయిన తరువాత మరొక పంటను ఎంపికను లభ్యంగల తేమాంశం మరియు నీటి పారుదల వ్యవస్థకు అనుగుణంగా తీర్మానిస్తుంది. పంట మార్పిడి వ్యవసాయాన్ని సరిగ్గా చేసినట్లయితే ఒక సంవత్సరంలో రెండు లేదా మూడు పంటలను పండించి ఉత్తమ దిగుబడిని పొందవచ్చును.

12.1.3 పంటల రక్షణా నిర్వహణ (crop protection managment)

వ్యవసాయ పంటలు రోగాలు, కీటకాలనుండి ఎక్కువ సంఖ్యలో కలుపు మొక్కల వల్ల రోగానికి

NOT TO BE REPUBLISHED

గురియగును. కలుపు మొక్కలను మరియు క్రిమికీటకాలను సరైన సమయంలో నియంత్రించక పోతే అవి పంటలకు ఎక్కువ ప్రమాణంలో హానికలిగించి పంటలన్నింటినీ నాశనంచేస్తాయి.

వ్యవసాయ భూమిలోగల అనవసర మొక్కలను కలుపు అంటారు. ఉదాహరణ క్యాంథియమ్ పార్థేనియం, సైపర్‌నస్, రోటెండస్ అవి ఆహారం, స్థళం మరియు కాంతికి ప్రతిస్పర్ధిస్థాయి. కలుపు మొక్కలు పోషకాంశాలను పీల్చుకొంటాయి. మరియు పంటల పెరుగుదలను క్షీణింపజేస్తాయి. కావున ఉత్తమ దిగుబడి పొందడానికి పంట పెరుగుదల ప్రారంభదశలో వ్యవసాయ భూమినుండి కలుపును తీయడం చాలా అవసరం ఉంది. సాధారణంగా కీటకాలు, క్రిములు మొక్కలను మూడు విధాలలో ఆక్రమించును. (i) అవి వేరు, కాండం మరియు ఆకును కత్తిరించును (ii) మొక్కల వేరే భాగాల నుండి కణరసాన్ని అవి పీల్చికొనును. (iii) అవి కాండం మరియు పండ్లను రంధ్రం చేయును. కావున అవి పంట ఆరోగ్యం పై ప్రభావం చూపును మరియు దిగుబడిని తక్కువ చేయును.

బ్యాక్టీరియా, శిలీంద్రం మరియు వైరస్‌లు ఇలాంటి రోగజనకాలు మొక్కల రోగాలకు కారణంగానున్నవి. ఈ రోగకారకాలు మట్టి, నీరు మరియు గాలిలో నుండును. మరియు వ్యాపించును.

కలుపు, కీటకాలు, మరియు రోగాలను అనేక విధానాల ద్వారా నియంత్రించవచ్చును. సాధారణంగా ఎక్కువగా ఉపయోగించు విధానం అనగా క్రిమిసంహారకల ఉపయోగం, అది కలుపు నాశనం, కీటనాశకం, మరియు శిలీంద్ర నాశకాలను పొంది యున్నది. ఈ రసాయన పదార్థాలను వ్యవసాయ మొక్కలపై పిచికారిచేస్తారు లేదా విత్తనాలు మరియు మట్టిని సంస్కరించుటకు ఉపయోగిస్తారు. అయిననూ ఈ రసాయన పదార్థాలు ఎక్కువగా ఉపయోగించడంవలన సమస్యలను ఏర్పరుస్తుంది. ఎందుకనగా అవి అనేక మొక్కలు మరియు జంతు జాతులకు విషకారియగును మరియు పరిసరకాలుష్యానికి కారణమగును.

కలుపు మొక్కలను నియంత్రించు విధానాలలో భౌతిక స్థళాంతరము కూడా వున్నది. నియంత్రణ విధానాలైన సమర్థవంతమైన విత్తన పాత్ర తయారి, నిర్ణీత సమయానికి పంట విత్తనాలని విత్తుట, మరియు పంట మార్పిడి కూడా కలుపు నియత్రంచుటకు సహాయం చేస్తాయి. కీటకాలకు వ్యతిరేకంగా మరికొన్ని నియంత్రణవిధానాలనగా నిరోధకశక్తి రకాలను పెంచడం మరియు వేసవిలో దున్నడం, ఇందులో వేసవి కాలంలో వ్యవసాయ భూమిని లోతుగా దున్ని కలుపు మొక్కలను మరియు కీటకాలను నాశనంచేయడం.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్న

1) ఈ కింది ఏ నిబంధనలు గరిష్ట లాభాలనిస్తాయి ఎందుకు?

a) రైతులు నీటి పారుదలను అలవరచుకోకుండా మరియు రసాయనిక ఎరువులను ఉపయోగించకుండా నాణ్యమైన విత్తనాలను ఉపయోగిస్తారు.

b) రైతులు సాధారణ నాణ్యతగల విత్తనాలను ఉపయోగిస్తారు, నీటిపారుదలను అలవరచుతారు. మరియు రసాయనిక ఎరువులను ఉపయోగిస్తారు.

c) రైతులు ఉత్తమ / నాణ్యమైన విత్తనాలను ఉపయోగించి, నీటిపారుదలను అలవరచి , రసాయనిక ఎరువులను ఉపయోగిస్తారు. మరియు పంట సంరక్షణ పద్ధతులు ఉపయోగిస్తారు.

పట్టిక 12.2 - జంతు ఉత్పన్నాల పౌష్టికాంశ విలువలు						
జంతువుల ఉత్పత్తులు	**శాతం వారిగా పౌష్టికాంశాలు**					
	కొవ్వు	**ప్రోటీను**	**చక్కెర**	**ఖనిజాలు**	**నీరు**	**విటమినలు**
పాలు(ఆవు)	03.60	04.00	04.50	00.70	87.20	B_1,B_2,B_{12},D,E
గ్రుడ్డు	12.00	13.00	*	01.00	74.00	B_2, D
మాంసం	03.60	21.10	*	01.10	74.20	B_2,B_{12}
చేప	02.50	19.00	*	01.30	77.20	నివియన్ D,A

- *ఈ గుర్తు చాలాకొద్ది ప్రమాణంలో వుంది అని చూపిస్తున్నది.*

కార్యాచరణం 12.1

- మీకు సమీపంలోని తోట లేదా వ్యవసాయ భూమిని సందర్శించి, ఆప్రదేశంలో కనబడు కలుపుయొక్కలు పూలమొక్కలు మరియు పంటమొక్కలను పట్టీ చేయండి. పంటలు లేదా పుష్పాలు 'కిమికీటకాల బారిన పడినచో, వాటిని పట్టీ చేయండి.

ధాన్యాలను సేకరించడం (storage of grains)

వ్యవసాయ ఉత్పన్నాల సేకరణ నష్టం అత్యంత ఎక్కువగా వుండవచ్చు. ఈ విధమైన నష్టానికి కారణమైన అంశాలు జైవిక (సజీవ) కీటకాలు, ఎలుకలు, శిలీంద్రాలు, చిన్న పురుగులు మరియు బ్యాక్టీరియా మరియు అజైవిక (నిర్జీవ)-సేకరణ స్థళాలలో అసమర్థక తేమాంశం మరియు ఉష్ణోగ్రతా అంశాలు. కుంఠితం నాణ్యతలో బరువులో నష్టం క్షీణించిన సామర్థ్యం, ఉత్పన్నాల నిర్వహణ, వీటివల్ల మార్కెట్‌లో విక్రయం క్షీణించును. సరైన మార్గంలో ఉపచారం మరియు గోదాముల క్రమబద్ధ నిర్వహణవల్ల ఈ అంశాలను నియంత్రించవచ్చు.

ధాన్యాలనుసేకరించడానికి ముందుగా భవిష్యత్తు ఉపయోగం కోసం నియంత్రణ మరియు కట్టు బాటు పద్ధతులు ఉపయోగిస్తారు. అది ఉత్పన్నాలను సేకరించడానికి ముందుగా శుభ్రపరచవలసిన అవసరం ఉంది. ఉత్పన్నాలను ముందుగా సూర్యుని ఎండలో మరియు నీటిలో సరిగ్గా ఎండబెట్టడం మరియు క్రిములను చంపు రసాయనికాలను పిచికారిచేయాలి.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు :

1) *పంటల రక్షణకు ఎందుకు నియంత్రణ పద్ధతులు మరియు జైవిక కట్టుబాట్ల విధానాలకు ప్రాధాన్యత నివ్వాలి?*

2) *సేకరించు సమయంలో ధాన్యాల నష్టానికి కారణమగు అంశాలు ఏవి?*

కార్యాచరణం 12.2

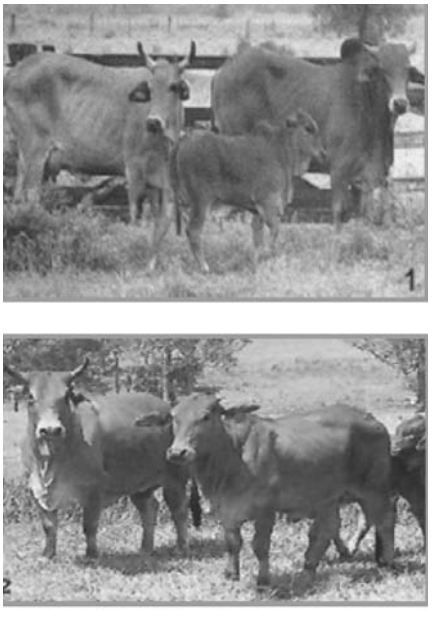
- ధాన్యాలు పప్పుదినుసులు, మరియు నూనెగింజల మూలికలను సేకరించండి. మరియు వాటిని ఏ ఏ రుతువులలో విత్తుతారు మరియు కోస్తారో వివరాలు సేకరించండి.

12.2 పశువుల పెంపకం (Animal Husbandary)

జంతువులు వైజ్ఞానిక నిర్వహణను పశుసంరక్షణ అంటారు. ఇవి కొన్ని అంశాలైన పోషణ, పాలన, మరియు రోగాల నియంత్రణ, పశువులు, మేకలు, గొర్రెలు, కోళ్ళపెంపకం చేపల పెంపకం ఇవన్నీ జంతువుల ఆధారానికి వ్యవసాయం, జనాభా ఎక్కువయ్యేకొద్దీ మరియు జీవన స్థాయి ఎక్కువయ్యేకొద్దీ పాలు, గ్రుడ్డు, మాంసపు గిరాకీ ఎక్కువగును. మరియు జంతువుల గురించి జ్ఞానం ఎక్కువయ్యేకొద్ది దాని గురించి అవగాహన మరియు దాన్ని పెంచడంలో క్రొత్త విదులు కూడా గలవు. కావున జంతువుల ఉత్పాదన కూడా అభివృద్ధి పరచవలసిన అవసరముంది.

12.2.1 పశువుల పెంపకం (Cattle Farming)

పశువుల పశుసంరక్షణను రెండు ఉద్దేశాల కోసం చేస్తారు. పాలు మరియు కఠినవ్యవసాయ కార్యాలైన లాగడం, దున్నడం, నీటపారుదల మరియు రవాణాకు, భారతదేశపు పశువుల రెండు విధాల జాతులు కల్గియున్నది (బాస్ ఇండికస్) పశువులు మరియు (బాస్ బుబాలిస్). పాలు ఉత్పాదించు ఆవులను పాలు పిండే ప్రాణులు (పాలు ఉత్పాదన ప్రాణులు) అంటారు. ముందుగా వ్యవసాయ కార్యాలకు ఉపయోగించు ప్రాణులను లాగే ప్రాణులు అంటారు.



చిత్రం 12.3 స్థానిక పాలు ఉత్పాదక పశువులు

పశువులు క్షీరోత్పాదన అవధి పై కొన్నిసార్లు పాలు ఉత్పాదన పై అవలంభియుంటుంది, అనగా దూడకు జన్మనిచ్చిన తరువాత పాల నిచ్చు అవది కావున పాల ఉత్పాదన ఎక్కువ చేయవలెను.

విదేశీ లేదా అన్యదేశీయ రకాలను (ఉదాహరణకు జర్సీ, బ్రౌన్ స్విస్) క్షీరోత్పాదన అవధిని ఎక్కువ జేయడానికి

© KIET NOT TO BE REPUBLISHED

ఎంపికజేయబడింది. అయితే దేశీయ రకాలైన (ఉదాహరణకు, ఎర్రటి సింధి, సాహివాల్) ఇవి రోగాలకు వ్యతిరేక అద్భుత రోగనిరోధక శక్తిని చూపిస్తుంది. వీటి రెండింటిని సంకరణం చేసి అపేక్షిత గుణాలుగల వాటిని పొందవచ్చును.

ప్రశ్న

1) పశువుల రకాల అభివృద్ధికి సాధారణంగా ఏ విధానాన్ని ఉపయోగిస్తారు? ఎందుకు?

కార్యాచరణం 12.3

- పశువుల పెంపకం క్షేత్రాన్ని సందర్శించండి. ఈ కింది వాటిని గమనించండి. (రాసిపెట్టుకొండి)

1) పశువుల సంఖ్య మరియు వివిధ వంశాల సంఖ్య

2) వివిధ రకాల నుండి ప్రతిరోజు పాలు ఉత్పాదన ప్రమాణం.

ప్రాణుల ఆరోగ్యం మరియు శుభ్రమైన పాల ఉత్పాదన కోసం పెంపుడు స్థళాల్లో సరైన రక్షణ మరియు శుభ్రత సౌకర్యాలను ఆవులు మరియు గేదల అవసరముంటుంది. వదులైన వెంట్రుకలు మరియు మురికి తీయడానికి జంతువులను నియమితంగా దాని శరీరాన్ని రుద్దాలి, పైకప్పుగల మరియు మంచి గాలి సంచారం గల కొట్టములలో(షెడ్) వుంచి, వర్షం ఉష్ణం మరియు చలినుండి రక్షణను ఇవ్వాలి. కొట్టము (షెడ్) నేల వాలుగా వుంటే శుభ్రపరచుటకు అనుకూలం గానుండును. మరియు ఎండబెట్టవచ్చు.

పాలు ఉత్పాదక జంతువుల ఆహార అవసరాలలో రెండు విధాలు కలవు.

a) జంతువులు ఆరోగ్యకరంగా జీవించుటకు కావలసిన ఆహార అవసరాలను పూరించవలెను. అనగా నిర్వహణ అవసరాలు ఎక్కువ వీచును కలిగియుండును.

b) క్షీరోత్పాదన అవధిలో ఎలాంటి విధమైన ఆహార అవసరం ఉంటుంది, అనగా క్షీరోత్పాదనా అవసరాలు జంతువులు పొందియుండును. గాఢత్వం తక్కువ సారాంశం మరియు గరిష్ట స్థాయి ప్రోటీనులు మరియు ఇతర పోషకాంశాలు. సమతోలన నిష్పత్తిలోగల అన్ని పోషకాంశాలను శాత ప్రమాణంలో వుండవలెను. ఇలాంటి పౌష్టికాంశ ఆహార వస్తువులతో కొన్ని ఆహార సంకలితలు వున్న సూక్ష్మపోషకాంశాలు ఆరోగ్యాన్ని మరియు పాలు ఉత్పాదక జంతువుల ఉత్పాదకతను ఉత్తమ పరచును.

పశువులు అనేక జబ్బులతో బాధపడును. ఈ వ్యాధులు చావును కూడా కల్గిస్తాయి.మరియు పాల ఉత్పాదన కూడా తక్కువగును. ఒక ఆరోగ్యకర జంతువు నియమితంగా ఆహారాన్నిసేవించును మరియు సాధారణ దేహ స్థితిని కలిగించుండును. జంతువులలో బాహ్య పరాన్న జీవులు మరియు అంతర్ పరాన్న జీవులు కలవు. బాహ్య పరాన్న జీవులు చర్మంపై నివసించును. మరియు ముఖ్యంగా చర్మ రోగాలను కలుగజేయును. అంతర్ పరాన్న జీవులు జఠరం మరియు ప్రేగులపై ప్రభావం చూపును. ఇదికాక కొక్కిపురుగు కాలేయానికి హాని కలుగజేయును. బ్యాక్టీరియా మరియు వైరస్‌లు అంటువ్యాధులు కలుగజేస్థాయి. అనేక రకాలైన వైరస్ మరియు బ్యాక్టీరియా జబ్బుల వ్యతిరేకంగా వ్యవసాయ జంతువులకు టీకాలను వేయిస్తారు.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

12.2.2 కోళ్ళ పెంపకం (poultry farming)

పెంపుడు కోళ్ళను గ్రుడ్ల ఉత్పాదన మరియు కోళ్ళ మాంసం కోసం పోషించడాన్ని కోళ్ళ పెంపకం అంటారు. కావున గ్రుడ్లకోసం గ్రుడ్లను పెట్టే కోళ్ళను మరియు మాంసంకోసం బ్రాయ్లర్ కోళ్ళను అభివృద్ధి పరచి పెంచుతారు.

ఈ కింది ఆపేక్షిత గుణాలకోసం భారతదేశపు (స్వదేశి రకం ఉదాహరణ అసీల్) మరియు విదేశీ (అన్యదేశీయ రకం ఉదాహరణం లెగార్న్) రకాలను సంకరం చేసి క్రొత్త రకాలను అభివృద్ధి పరచడం.

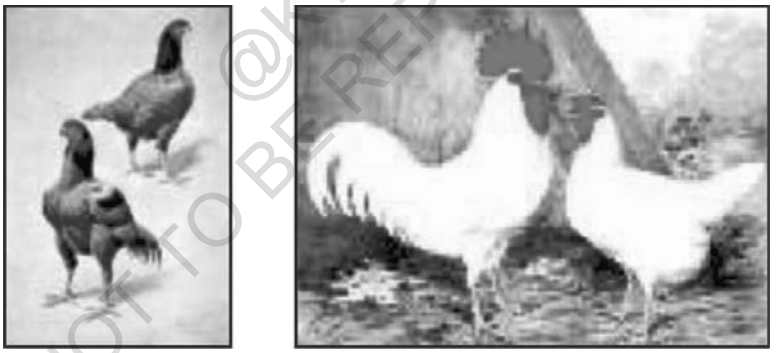
(i) కోళ్ళ సంఖ్య మరియు నాణ్యత

(ii) వాణిజ్య కోళ్ళ ఉత్పాదనకు మరుగుజ్జు బ్రాయ్లర్ పోషక కోడి.

(iii) ఎండకు పొందుకొను సామర్థ్యం / గరిష్ట ఉష్ణోగ్రతను సహించెడి సామర్థ్యం.

(iv) కనిష్ట నిర్వహణా అవసరాలు

(v) గ్రుడ్లను పెట్టు కోడి పరిమాణం చిన్నది చేసి, వ్యవసాయ ఉత్పన్నాలలో రూపించిన ఎక్కువ పీచు పదార్థంగల పోషకాంశాలను స్వీకరించు సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించడం.



అసీల్ లెగార్న్

చిత్రం 12.4

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్న

1) ఈ కింది వ్యాఖ్యాన పరణామాలను చర్చించండి.

అసక్తికరంగా గమనించవలసిన విషయం ఏమిటనగా తక్కువ పీచుపదార్థం గల ఆహార పదార్థాన్ని (అది మానువుని ఉపయోగానికి అర్హతలేనిది) గరిష్ట పోషకాంశంగల జంతువుల ప్రోటీను ఆహారంగా మార్చి ఎక్కువ దక్షతతో కోళ్ళ పెంపక క్షేత్రం ఉపయోగించుకొంటున్నది.

గ్రుడ్డు మరియు బ్రాయ్లర్ ఉత్పాదన (Egg and broiler production)

ఉత్తమ పెరుగుదలకు దర మరియు ఉత్తమ పోషణ సామర్థ్యం పొందడానికి బ్రాయ్లర్ కోళ్ళకు గరిష్ట విటమిన్ గల ఆహారాన్ని ఇవ్వవలెను. మరణపు దరను నియంత్రించుటకు మరియు రెక్కల నిర్వహణ మరియు నిర్జీవ దేహ నాణ్యతాస్థాయిని కాపాడుటకుచర్యలు తీసుకోవాలి. వాటిని మాంసపు కోళ్ళని బ్రాయ్లర్ ఉత్పాదిస్తారు. మరియు మాంసపు ఉద్దేశం కోసం మార్కెట్టుకు పంపుతారు.

పెంపుడు కోళ్ళ ఉత్తమ ఉత్పాదన కోసం, ఉత్తమ నిర్వహణ అభ్యాసాలు ప్రముఖ మైనవి. ఇది ఉష్ణోగ్రత నిర్వహణ మరియు పెంపుడు కోళ్ళ పోషణ మరియు పెంచెడి కేంద్రాలలో శుభ్రత కాపాడటంతో కూడియున్నది. రోగాలు మరియు క్రిముల నియంత్రణ అలాగే అరికట్టడం.

బ్రాయ్లర్ కోళ్ళ పెంపకం, పోషకాంశాలు మరియు వాతావరణ అవసరాలు గ్రుడ్ల కోళ్ళకంటెను అనేక వ్యత్యాసాలు గలవు. బ్రాయ్లర్ కోళ్ళ (మాంసపు కోడి) బత్తెము (నిత్య ఆహార అవసరం) ఎక్కువ ప్రోటీనులతో కావలసినంత ప్రమాణంలో క్రొవ్వు వుండును. పెంపుడుకోళ్ళ ఆహారంలో విటమిను ఎ మరియు బి గరిష్ట ప్రమాణంలో నుండును. పెంపుడు కోళ్ళు వైరస్ బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రం, పరాన్న జీవులనుండి ఏర్పడు అనేక రోగాలకు మరియు పోషణ న్యూన్యతతో బాధపడును. వీటికి సమర్థవంతమైన శుభ్రత, పరిశుభ్రత మరియు నియమితంగా వ్యాధి నివారకాల పిచికారి ఖచ్చితంగా ఏర్పరచవలెను.

ఉన్నట్టుండి కనబడు రోగాలనుండి ఏర్పడు నష్టాన్ని తక్కువ చేయుటకు మరియు అంటు రోగాలను నియంత్రించుటకు సరైన టీకాలను ఉపయోగించవలెను.

ప్రశ్నలు

1) *పాల ఉత్పాదన మరియు కోళ్ళ పెంపకంలో ఎలాంటి నిర్వహణ కార్యాలు సాధారణంగా వున్నాయి?*

2) *బ్రాయ్లర్ (మాంసపుకోడి) మరియు గ్రుడ్లను పెట్టు కోళ్ళ మధ్య మరియు వాటి నిర్వహణలో గల వ్యత్యాసాలేమిటి?*

కార్యాచరణం 12.4

- *స్థానిక కోళ్ళ పెంపక కేంద్రాన్ని సందర్శించండి. వాటికి ఇచ్చు ఆహార విధానం, రక్షణ మరియు కాంతి వ్యవస్థను గమనించండి మరియు రకాల విధాలను వీక్షించి పట్టి చేసుకోండి.*

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

12.2.3 చేపల ఉత్పాదన (Fish production)

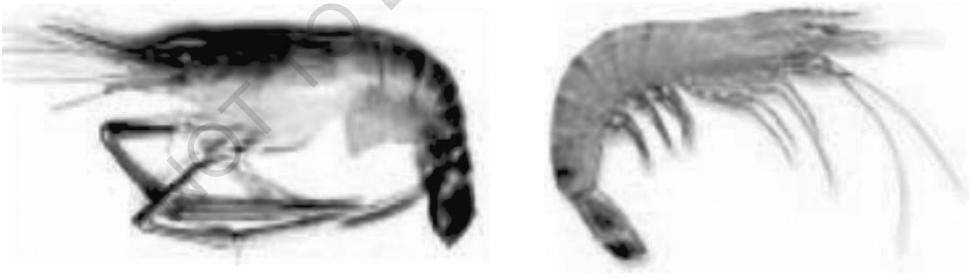
చేప మన ఆహారంలో జంతు ప్రోటీన్ యొక్క చౌక మూలం. చేపల ఉత్పాదన ఈదురెక్కగల చేప మరియు చిప్పగల చేపలైన ప్రాన్స్ మరియు మృద్వింగులు కలిగియున్నది. చేపలను పొందడానికి రెండు దారులు కలవు. ఒకటి సహజ వనరులనుండి అనగా చేపలు పట్టడం. మరొకదారి అనగా చేపల పెంపకం దీనిని మత్స్య పరిశ్రమ అంటారు.

చేపలకు నీటి మూలం సముద్రపు నీరు లేదా మంచినీరు గల నది మరియు చెరువులు. కావున చేపల పెంపకాన్ని సముద్రం మరియు మంచినీటి పరిసరాలలో చేపలను పట్టడం మరియు చేపల పెంపకం చేయవచ్చు.

12.2.3 (i) సముద్ర చేపల పెంపకం (Marine fisheries)

భారతదేశ సముద్ర చేపల పెంపకం 7500 కి.మీ. తీర ప్రాంతం మరియు లోతు సముద్రాన్ని కల్గియున్నది. పాంఫ్రెట్, మ్యాక్రెల్, ట్యూన, సార్డైన్ మరియు బాంబేడక్ జనప్రియమైన సముద్ర చేపలు. సముద్రపు చేపలను పట్టు పడవలలో అనేక రకాలైన వలలను ఉపయోగించి పట్టుతారు. దిగుబడిని ఎక్కువ చేయుటకు సముద్రంలో మత్స్యసరళ (ఆక్వాకల్చర్) ఉపగ్రహ మరియు ప్రతిధ్వని సంకేతాల ద్వారా గుర్తిసారు.

గరిష్ట వాణిజ్య విలువలుగల కొన్ని సముద్ర చేపలను సముద్ర నీటిలో పెంచుతారు చేస్తారు. అవి ఈ దురెక్కలువున్న చేపలైన మ్యూలైట్స్ బేట్కి మరియు పర్ల్ స్పాట్స్ చిప్ప చేపలైన ప్రాన్స్ (చిత్రం 12.5) మృద్వంగి మరియు ఆయిస్టర్స్ మరియు సముద్రపు కలుపు. ఆయస్పర్‌లను కూడా అవి ఉత్పత్తిచేయు ముత్యాల కోసం పెంచుతారు.



మ్యాక్రోబేకియం రాసన్ బర్గి (మంచినీరు) — పెనీయస్ మొనోడాన్ (సముద్రపు నీరు)

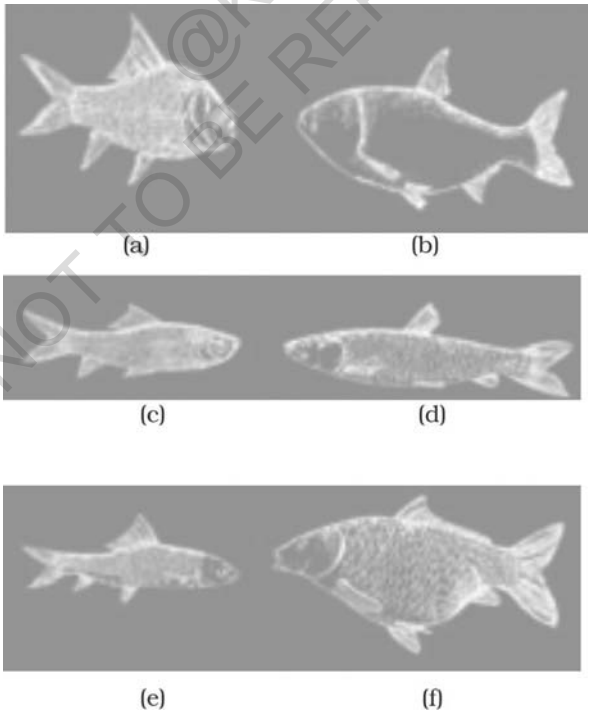
చిత్రం 12.5 మంచినీరు మరియు సముద్రపు నీటి ప్రాన్స్

సముద్రపు చేపల సేకరణ తక్కువైయ్యేకొద్దీ, ఎక్కువగుచున్న చేపల కొనుగోలు ఈ విధమైన చేపల పెంపకం ద్వారా పూరించవచ్చు. ఈ విధానాన్ని సముద్రచేపల పెంపకం అంటారు.

12.2.3(ii) లోతట్టు (ఒళనాడు) మత్స్య పరిశ్రమ (Inland Fisheries)

మంచి నీటి మూలాలైన కాలువలు, చెరువులు, జలాశయాలు, మరియు నదులు చేరియున్నవి. బ్రాకిష్ నీటి మూలాలు అనగా సముద్రపు నీరు మరియు మంచినీరు మిశ్రమమగుట. నది ముఖాలు మరియు మడుగు లు కూడా ప్రముఖ చేపల జలాశయాలు మూలాలైనవి. అలాగే ఈ మూలాల ద్వారా లోతట్టు నీటి దేహాలు చేపలను పట్టడంలో ఎక్కువ దిగుబడి వుండదు. ఈ మూలాలనుండి అనేకంగా చేపల ఉత్పాదన జలవ్యవసాయం ద్వారా జరుగుతుంది. కొన్ని సార్లు చేపల పెంపకాన్ని వరి పంటజతలో చేస్తారు. అనగా వరి మడిలోగల నీటిలో చేపలను పెంచుతారు. సంయుక్త చేపల పెంపక వ్యవస్థలలో గరిష్ట తీవ్రతగల చేపల పెంపకాన్ని చేయవచ్చును. ఇలాంటి వ్యవస్థలలో స్థానిక మరియు ఎగుమతి చేయు చేప జాతులను పెంచుతారు. ఇలాంటి వ్యవస్థలలో ఐదు లేదా ఆరు చేపల జాతులను ఒక చేపల కొలనులో పెంచుతారు. వివిధ ఆహారపు అలవాట్లుగల జాతులను ఎంపిక చేసుకొని వాటి లో ఆహారానికి పోటీ జరగకుండునట్లు చేయవలెను. దాని పరణామంగా కొలనులోని అన్ని భాగాలలో లభ్యముగల ఆహారాన్ని ఉపయోగించు కొంటుంది. క్యాట్లాలు ఉపరితల ఉపచారాలు రోహన్ లు కొలను మధ్య భాగపు ఉపచారాలు మ్రిగాల్స్ మరియు సాధారణ కార్ప్స్ అడుగుభాగపు ఉపచారాలు మరియు గ్రాస్ కార్ప్ కలుపు మొక్కలను ఆహారంగా సేవించును. మొత్తంలో ఈ చేపల జాతులు (చిత్రం 12.6) కొలనులో గల ఆహారమంతటిని పరస్పరం పోటీలేకుండా ఉపయోగించుకొనును. ఇది కొలనులో చేపల దిగుబడిని ఎక్కువ చేయును.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS



చిత్రం 12.6 a) క్యాట్లా b) సిల్వర్ కార్ప్ c) రోహు d) గ్రాస్ కార్ప్ e) మ్రిగ్యాల్ f) సాధారణ కార్ప్

సంయుక్త చేపల పెంపకపు వ్యవస్థలో ఒక సమస్య అనగా అనేక చేపలు మాన్సూన్ సమయంలోనే పిల్లలను చేపల గ్రుడ్లను స్వాభావికంగా సేకరిస్తే వాటిని ఇతర జాతులతో మిశ్రమంచేయవచ్చును. కావున చేపల పెంపకంలో ప్రముఖ సమస్య అనగా ఉత్తమ నాణ్యతగల గ్రుడ్లు లభ్యంలేకుండుట. ఈ సమస్య నుండి వెలుపలికి రావడానికి ఇతర మార్గాలను కార్యంనిర్వహించి హార్మోనుల ఉత్తేజనంలో కొలనులోని చేపలలో ప్రత్యుత్పత్తి చేయవచ్చును. అపేక్షిత ప్రమాణంలో శుద్ధ చేప గ్రుడ్లను సరఫరాను నిశ్చితంగా ఈ విధానాలలో పొందవచ్చును.

ప్రశ్నలు

1) చేపలను ఎలా పొందవచ్చును?

2) సంయుక్త చేపల పెంపకం యొక్క అనుకూలాలు ఏవి?

కార్యాచరణం-12.5

- *చేపల పిల్లలు చేయు కాలంలో చేపల పెంపక కేంద్రాన్ని సందర్శించి ఈ క్రింది వాటిని గుర్తించండి.*

1) చేపల పెంపక కేంద్రాలో గల చేపల వైవిధ్యత *2) కొలనుల రకాలు*

3) ఒక వేళ మీరు నివసించెడి ప్రదేశ సమీపంలో ఆహారపు ఘటకాంశాలు

4) పెంపక కేంద్రపు ఉత్పాదన సామర్థ్యం.

12.2.4 తేనేటీగల పెంపకం (Bee- Keeping)

తేనెను విస్తారంగా ఉపయోగిస్తారు. కావున తేనె ఉత్పాదన కోసం తేనెటీగల పెంపకం చేయడం ఒక వ్యవసాయ ఉద్యమం అయినది. తేనెటీగల పెంపకానికి తక్కువపెట్టుబడి అవసరం వుండుటవల్ల రైతులు దీనిని ఎక్కువ ఆదాయం నిచ్చు కార్యాచరణంగా ఉపయోగించుకుంటారు. తేనెతో పాటు తేనె గూడు మెనపు మూలంగా వుండి వివిద ఔషధాల తయారీలో ఉపయోగిసార్తు.



(a) (b)

చిత్రం 12.7- a) తేనెగూటి వ్యవస్థ b) తేనె ఎక్స్ ట్రాక్టర్

తేనెను వాణిజ్య ఉత్పాదనకు గాను ఉపయోగించు స్థానిక తేనె రకాలు అనగా భారతదేశ తేనెటీగ (ఏపిస్ సెరెనా , ఇండికా) రాతితేనెటీగ, (ఏపిస్ డోర్సాటా) చిన్న తేనిటీగ , (ఏపిస్ ఫ్లోరె) తేనె దిగుబడిని అధిక పరచుటకు ఇటలీ తేనెరకం ఏపిస్ మెల్లిఫెరా కూడా తేవడమైంది. తేనె వాణిజ్య ఉత్పాదన కోసం సాధారణంగా ఈ రకాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఇటలీ తేనెటీగలకు గరిష్ట తేనెను సంగ్రహించు సామర్థ్యం కలదు. వాటి కొండి చిన్నదిగావుండును. ఇవి ఒకే తేనెగూటిలో కావలసినంత సమయం వుండును. మరియు తేనెను బాగా ఉత్పత్తి చేయును. వాణిజ్య ఉత్పాదన కోసం తేనె టీగల పెంపకం లేదా తేనె వ్యవసాయ కేంద్రాలను స్థాపించబడ్డాయి.

© NIOS NOT TO BE REPUBLISHED

తేనె నాణ్యత లేదా ఉపయోగం లేదా మకరందం మరియు పరాగరేణువులు సేకరించుట తేనెకు అభ్యమగు పువ్వులను అవలంభించియుంది. తేనె రుచి దొరికెడి పువ్వుల విధానాలు నిర్ణయిస్తుంది.

ప్రశ్నలు

1. తేనె ఉత్పాదనకు తేనె టీగల రకాలు ఎలాంటి అపేక్షిత లక్షణాలు మంచివి?
2. పశువులు అనగానేమి? తేనె ఉత్పాదనకు ఇది ఎలా సంబంధం కల్గియున్నాయి.



మీరేమి నేర్చుకున్నారు.

- పంటలకు పదమూడు పోషకాంశాల అవసరముంది. వాటిలో ఆరు ఎక్కువ ప్రమాణంలో కావలసియుంటుంది. వాటిని స్థూళ పోషకాలు అంటారు. అదే విధంగా ఏడు పోషకాంశాలు తక్కువ ప్రమాణంలో కావలసివుంటుంది వాటిని సూక్ష్మ పోషకాలు అంటారు.
- పంటలకు పోషకాంశాలను సరఫరా చేయు ప్రముఖ మూలాలు అనగా సేంద్రీయ ఎరువులు మరియు రసాయనిక ఎరువుల
- రసాయనిక ఎరువులు, క్రిమి సంహారణాలు కలుపు నాశనం మొదలగు రసాయనిక పదార్థాలను ఉపయోగించకుండా లేదా తక్కువ ప్రమాణంలో ఉపయోగించు వ్యవసాయ వ్యవస్థను సేంద్రీయ వ్యవసాయం అంటారు.
- వ్యవసాయ పంటల ఉత్పాదన మరియు పశువుల పెంపకం మొదలగు వాటిని కల్గియున్న వ్యవసాయ వ్యవస్థను మిశ్రమవ్యవసాయం అంటారు.
- ఒకే సమయంలో ఒకే వ్యవసాయ భూమిలో రెండు లేదా ఎక్కువ పంటలను పండడాన్ని మిశ్రమ పంట అంటారు.
- [illegible] లేదా ఎక్కువ పంటలను ఒక వరుసుల్లో ఒక భూమిల్లో వివిధ వరుసాలల్లో పండటాన్ని అంతర పంటలు అంటారు .
- ముందుగా నిర్ణయించుకొన్నదాని కనుగుణంగా వరుసగా ఒకే వ్యవసాయ భూమిలో వేర్వేరు పంటలను పండటాన్ని పంటమార్పిడి అంటారు.
- గరిష్ట దిగుబడి, ఉత్తమ నాణ్యత, నజీవ మరియు నిర్జీవ (జైవిక / అజైవిక) అంశాల నిరోధకశక్తి, పరిపక్వత అవధిని కుంఠితపరచడం అసంతగ పొందిక సామర్థ్యం మరియు అపేక్షిత వ్యవసాయ వైజ్ఞానిక గుణలక్షణాలు రకాల అభివృద్ధికి అవసరం.
- జంతువుల పెంపకంలో జంతువులకు రక్షణ, పోషణ, సంతానం మరియు రోగ నియంత్రణ ఈ విధమైన సరైన పద్ధతి మరియు నిర్వహణ అవసరం. దీనినే పశుసంరక్షణ అంటారు.
- పెంపుడు కోళ్ళ అభివృద్ధిని కోళ్ళపెంపకం ద్వారా చేస్తారు. కోళ్ళ పెంపకం గ్రుడ్ల ఉత్పాదన మరియు మాంసపు (బాయ్లర్) ఉత్పాదన కల్గియున్నది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- కోళ్ళ పెంపక ఉత్పాదనను అభివృద్ధి పరచుటకు భారతదేశ మరియు విదేశీ రకాల మధ్య సంకరణం జరిపి రకాలను అభివృద్ధి చేస్తారు.
- చేపలను సముద్రాలనుండి మరియు ఊరిలి ప్రాంతాల మూలలనుండి పొందుతాము.
- చేపల పెంపకాన్ని ఎక్కువ చేయడానికి చేపలను సముద్రం లేదా లోతట్టు ప్రాంతాల పరిసర వ్యవస్థలో చేపల పెంపకం చేస్తారు.
- సముద్రంలో చేపల పెంపకాన్ని చేపలను పట్టడానికి చేపల వలల ద్వారా ప్రతిధ్వని సంకేతం మరియు ఉపగ్రహాల సలహాపొంది చేస్తారు.
- చేపల పెంపకానికి సాధారణంగా సంయుక్త చేపల పెంపకం వ్యవస్థ ఉపయోగిస్తారు.
- తేనె మరియు మైనం కోసం తేనెటీగల పెంపకం చేస్తారు.



అభ్యాసాలు

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1) గరిష్ట దిగుబడిని నిశ్చితంగా ఇచ్చు ఏదైనా ఒక పంట ఉత్పాదనా విధానాన్ని వివరించండి.
2) వ్యవసాయ భూమిలో సేంద్రీయ ఎరువు మరియు రసాయనిక ఎరువును ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?
3) అంతర పంటలు మరియు పంటమార్పిడి అనుకూలాలు ఏమిటి?
4) వంశపారంపర్య నిర్వహణ అనగా నేమి? వ్యవసాయ పద్ధతులలో ఇది ఎలా ఉపయోగపడును?
5) ధాన్యాల సేకరణ నష్టం ఎలా ఏర్పడుతుంది?
6) ఉత్తమ పశుసంరక్షణ విధానాల రైతులకు ఎలా లాభదాయకం?
7) పశువుల పెంపకం యొక్క లాభాలేమిటి ?
8) కోళ్ళపెంపకం, చేపలపెంపకం మరియు తేనెటీగపెంపకాలలో ఉత్పాదనను ఎక్కువ చేయుటకు గల సాధారణ అంశమేమిటి?
9) చేపల పెంపకం, సముద్ర జల వ్యవసాయ మరియు జల వ్యవసాయ మధ్యగల వ్యత్యాసాన్ని తెల్పండి.

****

జవాబులు (Answers) (భాగం II)

అధ్యాయం – 3 (XII)

4. (a) $MgCl_2$ (b) CaO (c) $Cu(NO_3)_2$ (d) $AlCl_3$ (e) $CaCO_3$

5. (a) క్యాల్షియం, ఆక్సిజన్ (b) హైడ్రోజన్, బ్రోమిన్
(c) సోడియం, హైడ్రోజన్, కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్ (d) పొటాషియం, సల్ఫర్ మరియు ఆక్సిజన్

6. (a) 26 g (b) 256 g (c) 124 g (d) 36.5 g (e) 63 g

అధ్యాయం – 4 (XIII)

10. 80.006 11. $\frac{16}{8}$=90% , $\frac{18}{8}$ x = 10% 12. సంయోగ సామర్థ్యం = 1, మూలకం పేరు□థియం

13. ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలు X =12, Y=14, ఇవి ఐసోటోపులు 14. (a) త (b) త (c) స (d) త

15. (a) ✓ (b) x (c) x (d) x 16. (a) x (b) x (c) ✓ (d) ✓

17. (a) x (b) ✓ (c) x (d) ✓ 18. (a) x (b) x (c) x (d) ✓

19.

పరమాణు వర్గం పేరు	ద్రవ్య రాశి సంఖ్య	న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్య	ఎలెక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య	ఎలెక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య	పరమాణు వర్గం పేరు
9	19	10	9	9	ఫ్లోరిన్
16	32	16	16	16	సల్ఫర్
12	24	12	12	12	మెగ్నీషియం
01	2	01	1	01	డ్యుటేరియం
01	1	0	1	0	ప్రోటియం

అధ్యాయం 10 (IX)

2. సున్న 4. 210 J 5. సున్న 9. 9×10^8 J
10. 2000 J, 1000 J 11 సున్న 14. 5.4×10^7 J
17. 208333.3 J 20. 7.2×10^75
18. (i) సున్న (ii) ధనాత్మకం (iii) ఋణాత్మకం

అధ్యాయం – 11

7. 17.2 m, 0.0172 m 8. 18.55 9. 6000 13. 11.47 s 14. 22,600Hz

****

NOT TO BE REPUBLISHED @SCERT TBS