JR PHYSICS
(TM)

Previous IPE

SOLVED PAPERS

MARCH -2020 (TS)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2020(TS)

Time : 3 Hours **జూనియర్ ఫిజిక్స్** Max.Marks : 60

సెక్షన్-ఎ

I. ఈ క్రింది అన్ని అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి: $10 \times 2 = 20$

1. సి.వి.రామన్ ఆవిష్కరణ ఏమిటి?
2. ద్రవ్యరాశి, వేగము కొలతలోని దోష శాతములు వరుసగా 2% , 3% అయిన గతిశక్తి కొలతలోని గరిష్ట దోష శాతం ఎంత?
3. $\vec{A} = \vec{i} + \vec{j}$. ఈ సదిశ x-అక్షంతో చేసే కోణం ఎంత?
4. ఒక క్రికెట్ బంతి ద్రవ్యరాశి 0.15 కి.గ్రా. ఒక బౌలర్ ఆ బంతిని 12 మీ/సె. వేగంతో ఒక బ్యాట్స్‌మెన్ వైపు విసరగా అతడు బంతి వేగము మారకుండా దిశ మాత్రము వ్యతిరేకము అగునట్లు కొట్టెను. అయిన ఆ బంతి పై ప్రచోదనము ఎంత?
5. ఒక ద్రవం లోపల ఉండే గాలిబుడగలోని అదనపు పీడనానికి సమీకరణమును తెలపండి.
6. స్పర్శ కోణము అనగా ఏమి?
7. వీన్ స్థానభ్రంశ నియమమును వ్రాయండి.
8. ఉష్ణోగ్రతను నిర్వచించండి. ఉష్ణము మరియు ఉష్ణోగ్రతల మధ్య తేడాను వ్రాయండి.
9. డాల్టన్ పాక్షిక పీడనముల నియమమును వ్రాయండి.
10. ఒక వాయువు పరమ ఉష్ణోగ్రతను 3 రెట్లు పెంచిన, వాయు అణువుల r.m.s వేగము లోని పెరుగుదల ఎంత?

సెక్షన్-బి

II. క్రింది వాటిలో ఏవేని ఆరు స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. $6 \times 4 = 24$

11. ఒక వ్యక్తి తన ఇంటి నుండి తిన్నని మార్గంలో 2.5 కి.మీ.దూరంలో ఉన్న మార్కెట్టుకు 5కి.మీ/గం. వేగంతో నడిచి వెళ్ళెను. మార్కెట్టు మూసి ఉండుట గమనించి వెంటనే 7.5 కి.మీ/గం. వేగంతో అదే తిన్నని మార్గములో ఇంటికి వచ్చెను. 0 నుండి 50 నిమిషాల కాల వ్యవధిలో అతని (a) సగటు వేగము (b) సగటు వడిని కనుక్కోండి
12. సదిశల సమాంతర చతుర్భుజ నియమాన్ని పేర్కొనండి. ఫలిత సదిశ పరిమాణం, దిశలకు సమీకరణం రాబట్టండి.
13. దొర్లుడు ఘర్షణ నియమములను వ్రాయండి.
14. $\bar{a} = (3\bar{i} - 4\bar{j} + 5\bar{k})$ మరియు $\bar{b} = (-2\bar{i} + \bar{j} - 3\bar{k})$ అయిన వాని బిందు లబ్ధమును, వజ్రలబ్ధమును కనుగొనుము
15. కోణీయ త్వరణము మరియు టార్క్‌లను నిర్వచించండి. వాని మధ్య సంబంధమును రాబట్టండి.
16. కెప్లర్ గ్రహ గమన నియమములను వ్రాయండి.?
17. క్రమంగా భారం పెంచుతూ పోయినప్పుడు తీగ ప్రవర్తన ఏవిధంగా ఉంటుందో విశదీకరించండి.
18. ఉష్ణవహనము, సంవహనము మరియు వికిరణములను ఉదాహరణలతో వివరించండి.

సెక్షన్-సి

III. క్రింది వాటిలో ఏవేని రెండు దీర్ఘసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. $2 \times 8 = 16$

19. a)శక్తి నిత్యత్వ నియమమును నిర్వచించి,స్వేచ్ఛగా పడు వస్తువు విషయంలో దానిని నిరూపించండి.
    b) 25 మీటరు లోతు గల బావి నుండి నిమిషమునకు 600 కి.గ్రా. ద్రవ్యరాశి గల నీటిని తోడి ఆ నీటిని 50 మీ/సె. వేగంతో బయటకు వదులుటకు ఒక మోటారు పంప్‌నకు కావలసిన సామర్థ్యం ఎంత?
20. లఘులోలకం చలనం సరళ హరాత్మకమని చూపించండి. లఘులోలకం డోలనావర్తన కాలానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
21. ఉష్ణగతిక శాస్త్ర రెండవ నియమమును వ్రాయండి. ఉష్ణయంత్రమునకు, శీతలీకరణ యంత్రమునకు తేడా ఏమిటి?

BABY BULLET-Q

IPE TS MARCH-2020
ANSWERS

సెక్షన్-ఎ

1. సి.వి.రామన్ ఆవిష్కరణ ఏమిటి?

జ: **1)** సి.వి.రామన్ ఆవిష్కరణ **రామన్ ఫలితము**

2) అణువులలో కాంతి పరిక్షేపణ గురించి తెలియజేయును.

---

2. ద్రవ్యరాశి, వేగము కొలతలోని దోష శాతములు వరుసగా 2% , 3% అయిన గతిశక్తి కొలతలోని గరిష్ట దోష శాతం ఎంత?

Sol: ద్రవ్యరాశిలోని దోష శాతం $2\% \Rightarrow \frac{\Delta m}{m} \times 100 = 2$

వేగములోని దోష శాతం $3\% \Rightarrow \frac{\Delta v}{v} \times 100 = 3$

గతిశక్తి $K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{\Delta K}{k} \times 100 = \frac{\Delta m}{m} \times 100 + 2 \times \frac{\Delta v}{v} \times 100 = 2 + 2 \times 3 = 2 + 6 = 8$

$\therefore$ గతి శక్తిలోని దోషశాతం = 8%

---

3. $\vec{A} = \vec{i} + \vec{j}$. ఈ సదిశ x-అక్షంతో చేసే కోణం ఎంత?

జ: 1) $\vec{i} + \vec{j}$ ను $x\vec{i} + y\vec{j}$, తో పోల్చగా x=1, y=1

2) $\bar{A} = x\bar{i} + y\bar{j}$, x- అక్షముతో చేయుకోణము θ అయిన $\tan\theta = \frac{y}{x} = \frac{1}{1} = 1 = \tan 45^o$ $\quad \therefore \theta = 45^o$

---

4. ఒక క్రికెట్ బంతి ద్రవ్యరాశి 0.15 కి.గ్రా. ఒక బౌలర్ ఆ బంతిని 12 మీ/సె. వేగంతో ఒక బ్యాట్స్‌మెన్ వైపు విసరగా అతడు బంతి వేగము మారకుండా దిశ మాత్రము వ్యతిరేకము అగునట్లు కొట్టెను. అయిన ఆ బంతి పై ప్రచోదనము ఎంత?

Sol: ప్రచోదనము = ద్రవ్యవేగములోని మార్పు, బంతి ద్రవ్యరాశి m = 0.15 కి.గ్రా , బంతి తొలి వేగము u = 12 మీ/సె

బంతి తుది వేగము v = – 12 మీ/సె (దిశ వ్యతిరేకమయినది కనుక)

బంతి ద్రవ్యవేగములోని మార్పు = తుది ద్రవ్యవేగము – తొలి ద్రవ్యవేగము$=(0.15 \times 12)-(-0.15\times12) = 3.6$ Ns

ప్రచోదనము =ద్రవ్యవేగములోని మార్పు = 3.6 న్యూ. సె

5. ఒక ద్రవ బిందువులోని అధిక పీడనమునకు సమీకరణమును వ్రాయండి.

జ: 1) గాలిలో ఉన్న ద్రవబిందువునకు ఒక స్వేచ్ఛా ఉపరితలము ఉండును.

2) కావున ద్రవ బిందువు లోపలి అధిక పీడనము $= P_{\text{లోపల}} - P_{\text{బయట}} \Rightarrow P_{\text{అధికం}} = \dfrac{2T}{r}$

ఇక్కడ r = ద్రవ బిందువు వ్యాసార్థము, T = ద్రవము యొక్క తలతన్యత

---

6. స్పర్శ కోణము అనగా ఏమి?

జ : 1) స్పర్శ కోణం: ఒక ఘనవస్తువును ద్రవంలో ముంచినపుడు, ఘనపు తలమునకు మరియు 'ద్రవతలాన్ని స్పృశిస్తూ గీసిన స్పర్శరేఖకు' మధ్యగల కోణాన్ని స్పర్శకోణం అంటారు.

2) నీటి ఉపరితలమునకు స్పర్శ కోణం 0^o.

పాదరసం ఉపరితలమునకు స్పర్శ కోణం 140^0.

---

7. వీన్ స్థానభ్రంశ నియమమును వ్రాయండి.

జ : ఒక వస్తువు ఉద్గారించు వికిరణములలో గరిష్ట శక్తిగల వికిరణ తరంగదైర్ఘ్యం(λ_m), ఆ వస్తువు యొక్క పరమ ఉష్ణోగ్రత(T) కు విలోమానుపాతంలో ఉండును.

అనగా $\lambda_m \ \alpha \ \dfrac{1}{T}$ (లేక) $\lambda_m = \dfrac{\text{స్థిరాంకం}}{T}$ (లేక) $\lambda_m T = \text{స్థిరాంకం}$

ఈ స్థిరాంకమును వీన్ స్థిరాంకం అని అంటారు. దీనిని b తో సూచిస్తారు. దీని విలువ 2.9×10^{-3} mK

---

8. ఉష్ణము మరియు ఉష్ణోగ్రతల మధ్య తేడాను వ్రాయండి.

జ :

ఉష్ణము (Q)	ఉష్ణోగ్రత (T)
1) ఉష్ణము అనేది ఒక శక్తి రూపము.	1) ఉష్ణోగ్రత అనునది ఉష్ణ శక్తి యొక్క కొలమానము
2) ఉష్ణం వ్యవస్థలోని వేడి భాగం నుండి చల్లని భాగానికి ప్రసరిస్తుంది.	2) ఉష్ణోగ్రత వ్యవస్థలోని వేడి భాగం నుండి చల్లని భాగానికి ప్రసరించదు.
3) **C.G.S ప్రమాణం:** కెలోరీ **S.I ప్రమాణం:** జౌలు	3) **C.G.S ప్రమాణం:** సెంటీగ్రేడ్ **S.I ప్రమాణం:** కెల్విన్
4) దీనిని కెలోరీమీటర్ ద్వారా కొలుస్తారు.	4) దీనిని థర్మామీటర్ ద్వారా కొలుస్తారు.

BABY BULLET-Q

9. డాల్టన్ పాక్షిక పీడనముల నియమమును వ్రాయండి.

జ : **1) డాల్టన్ పాక్షిక పీడనముల నియమము:** కొన్ని ఆదర్శ వాయువుల మిశ్రమము యొక్క మొత్తం పీడనము, ఆ ఆదర్శ వాయువుల పాక్షిక పీడనముల మొత్తమునకు సమానం.

2) మొత్తము పీడనము $P = P_1 + P_2 + P_3 + ----$

ఇక్కడ $P_1, P_2, P_3, ...$ ఆదర్శ వాయువుల పాక్షిక పీడనములు

---

10. ఒక వాయువు పరమ ఉష్ణోగ్రతను 3 రెట్లు పెంచిన, వాయు అణువుల r.m.s వేగము లోని పెరుగుదల ఎంత?

జ: 1) ఇచ్చిన లెక్క నుండి $T_2 = 3\,T_1$

2) వాయు అణువుల r.m.s వేగం, $C = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

అణుభారం M స్థిరము కనుక $\Rightarrow C \propto \sqrt{T} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$

$$\therefore \frac{C_1}{C_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{T_1}{3T_1}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow C_2 = \sqrt{3}C_1$$

3) కావున తొలి r.m.s వేగమునకు $\sqrt{3}$ రెట్లు పెరుగును.

4) r.m.s వేగములోని పెరుగుదల $= C_2 - C_1 = \sqrt{3}C_1 - C_1 = (\sqrt{3}-1)C_1 = (1.732-1)C_1 = 0.732C_1$

5) r.m.s వేగములోని పెరుగుదల శాతం $= \frac{C_2 - C_1}{C_1} \times 100 = \frac{0.7321\,C_1}{C_1} \times 100 = 73.2\%$

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-బి

11. ఒక వ్యక్తి తన ఇంటి నుండి తిన్నని మార్గంలో 2.5 కి.మీ.దూరంలో ఉన్న మార్కెట్టుకు 5కి.మీ/గం. వేగంతో నడిచి వెళ్ళెను. మార్కెట్టు మూసి ఉండుట గమనించి వెంటనే 7.5 కి.మీ/గం. వేగంతో అదే తిన్నని మార్గములో ఇంటికి వచ్చెను. 0 నుండి 50 నిమిషాల కాల వ్యవధిలో అతని (a) సగటు వేగము (b) సగటు వడిని కనుక్కోండి

Sol: ఇంటి నుండి మార్కెట్టు వెళ్ళుటకు పట్టిన కాలం, $t_1 = \frac{\text{దూరము}}{\text{వడి}} = \frac{2.5\text{km}}{5\text{ kmh}^{-1}} = 30\text{ min}$

మార్కెట్టు నుండి ఇంటికి వెళ్ళుటకు పట్టిన కాలం,

$$t_2 = \frac{\text{దూరము}}{\text{వడి}} = \frac{2.5\text{km}}{7.5\text{ kmh}^{-1}} = \frac{1}{3}\text{hr} = \frac{1}{3}\times 60\text{ min} = 20\text{ min}$$

(a) 50 నిమిషాలలో అతను ఇంటి నుండి మార్కెట్టుకు వెళ్ళి మరల ఇంటికి వచ్చెను. కావున అతని

స్థానభ్రంశము సున్న, సగటు వేగం $= \frac{\text{స్థానభ్రంశం}}{\text{కాలం}} = \frac{0}{50} = 0$

(b) సగటు వడి $= \frac{\text{మొత్తము ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{కాలం}}$

$$= \frac{2.5+2.5}{30+20} = \frac{5}{50} = \frac{1}{10} = \frac{1}{10\times\frac{1}{60}\text{hr}} = 6\text{ kmh}^{-1}$$

BABY BULLET-Q

12. సదిశల సమాంతర చతుర్భుజ నియమాన్ని పేర్కొనండి. ఫలిత సదిశ పరిమాణం, దిశలకు సమీకరణం రాబట్టండి.

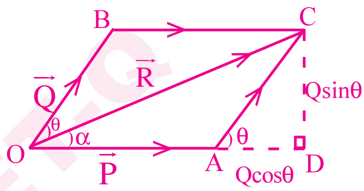
జ. **1) సమాంతర చతుర్భుజ నియమం:** రెండు సదిశలను ఒక బిందువు నుంచి గీసిన సమాంతర చతుర్భుజం యొక్క రెండు ఆసన్న భుజాలతో సూచిస్తే, ఆ బిందువు గుండా పోయే కర్ణం, ఆ రెండు సదిశల ఫలిత సదిశను సూచిస్తుంది.

2) వివరణ: పటములో సూచించిన విధముగా, 'O' అనే ఒక ఉమ్మడి తొలి బిందువు నుండి $\vec{P}=\overline{OA}$ మరియు $\vec{Q}=\overline{OB}$ అనే రెండు సదిశలను గీయడం జరిగింది.

$\vec{P}$ మరియు $\vec{Q}$ ల మధ్య కోణం 'θ'.

$\vec{Q}$ క్షితిజ సమాంతరాంశం AD=Qcosθ .....(1)

$\vec{Q}$ క్షితిజలంబాంశం CD=Qsinθ .....(2)



3) ఫలిత సదిశ $\vec{R}$ యొక్క పరిమాణం :

ΔCOD, నుండి

$OC^2 = OD^2+CD^2$

$\Rightarrow OC^2 = (OA+AD)^2 + CD^2$ $(\because OD = OA+AD)$

$\Rightarrow OC^2 = OA^2+AD^2+2(OA)(AD)+CD^2$ [$(a+b)^2$ సూత్రం ప్రకారం]

$\Rightarrow OC^2 = OA^2+AD^2+CD^2 +2(OA)(AD)$

$\Rightarrow R^2 = P^2 + Q^2\cos^2\theta+ Q^2\sin^2\theta + 2P(Q\cos\theta)$ [1,2 ల నుండి]

$\Rightarrow R^2 = P^2 + Q^2(\cos^2\theta+ \sin^2\theta) +2PQ\cos\theta$

$\Rightarrow R^2 = P^2 + Q^2(1) +2PQ\cos\theta$

$\Rightarrow R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta$

$$\therefore \boxed{R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta}}$$

4) ఫలిత సదిశ యొక్క దిశ (α): $\vec{P}$ సదిశతో $\vec{R}$ చేసే కోణం 'α' అయితే

$$\Delta COD,\ \tan\alpha = \frac{CD}{OA+AD} = \frac{Q\sin\theta}{P+Q\cos\theta}$$ [1,2 ల నుండి]

$$\therefore \boxed{\alpha = \mathrm{Tan}^{-1}\left(\frac{Q\sin\theta}{P+Q\cos\theta}\right)}$$

13. దొర్లుడు ఘర్షణ నియమములను వ్రాయండి.

జ: 1) దొర్లుడు ఘర్షణ (f_R), అభిలంబ ప్రతిచర్య(N) కు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

అనగా $f_R \propto N$ ....(1)

2) దొర్లుడు ఘర్షణ (f_R), దొర్లే చక్రం యొక్క వ్యాసార్థమునకు (r) విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

అనగా $f_R \propto \frac{1}{r}$ ....(2)

$\therefore$ (1) & (2) నుండి $f_R \propto \frac{N}{r} \Rightarrow f_R = \frac{\mu_R N}{r}$ ఇక్కడ μ_R = దొర్లుడు ఘర్షణ గుణకం.

3) స్పర్శతల వైశాల్యం పెరుగుదలతో దొర్లుడు ఘర్షణ కూడా పెరుగుతుంది.

---

14. $\bar{a} = (3\bar{i} - 4\bar{j} + 5\bar{k})$ **మరియు** $\bar{b} = (-2\bar{i} + \bar{j} - 3\bar{k})$ **అయిన వాని బిందు లబ్ధమును, వజ్రలబ్ధమును కనుగొనుము**

A: $\bar{a}.\bar{b} = (3\bar{i} - 4\bar{j} + 5\bar{k}).(-2\bar{i} + \bar{j} - 3\bar{k}) = 3(-2) + (-4)(1) + 5(-3) = -6 - 4 - 15 = -25$

$$\bar{a} \times \bar{b} = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ 3 & -4 & 5 \\ -2 & 1 & -3 \end{vmatrix} = \bar{i}(12-5) - \bar{j}(-9+10) + \bar{k}(3-8) = 7\bar{i} - \bar{j} - 5\bar{k}$$

---

15. కోణీయ త్వరణము మరియు టార్క్‌లను నిర్వచించండి. వాని మధ్య సంబంధమును రాబట్టండి.

జ: **1) కోణీయ త్వరణం(α):** కోణీయ వేగములోని మార్పు రేటును కోణీయ త్వరణము అని అంటారు.

సూత్రం: కోణీయ త్వరణం $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$ ....(i)

2) టార్క్(τ): కోణీయ ద్రవ్య వేగము (L)లోని మార్పు రేటును టార్క్ అని అంటారు.

సూత్రం: టార్క్, $\tau = \frac{dL}{dt}$ ....(ii)

3) కోణీయ త్వరణం (α) , టార్క్(τ) ల మధ్య సంబంధం:

ఒక వస్తువు 'ω' అను కోణీయ వేగంతో తిరుగుచున్నప్పుడు

దాని జడత్వ భ్రామకం 'I' అయితే కోణీయ ద్రవ్యవేగము $L = I\omega$ అగును.

4) పై సమీకరణమును కాలం(t) దృష్ట్యా అవకలనం చేయగా, $\frac{dL}{dt} = I\frac{d\omega}{dt}$

$\therefore$ (i) & (ii) ల నుండి $\tau = I\alpha$

BABY BULLET-Q

16. కెప్లర్ గ్రహ గమన నియమములను వ్రాయండి.?

జ : **1) కక్ష్యా నియమం:** సూర్యుడు ఒక నాభిస్థానంగా సూర్యుని చుట్టూ వివిధ గ్రహములు వివిధ దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలలో పరిభ్రమించుచుండును.

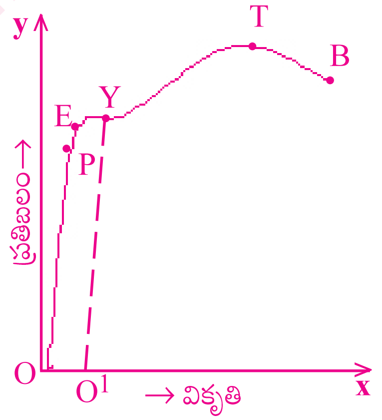
2) విస్తీర్ణ నియమం: సూర్యుడుని, గ్రహాన్ని కలిపే 'సదిశ త్రిజ్య' సమాన కాల వ్యవధులలో సమాన విస్తీర్ణములను (వైశాల్యములను) కలిగి ఉండును.

3) పరిభ్రమణ కాల నియమం: సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే ఒక గ్రహము పరిభ్రమణ కాల వర్గము(T^2), ఆ గ్రహము సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే కక్ష్య 'అర్థ దీర్ఘ అక్షం' యొక్క ఘనమునకు (a^3) అనులోమాను పాతంలో ఉండును.

---

17. క్రమంగా భారం పెంచుతూ పోయినప్పుడు తీగ ప్రవర్తన ఏవిధంగా ఉంటుందో విశదీకరించండి.

జ : ఒక లోహపు తీగను ధృఢమైన ఆధారం నుంచి వ్రేలాడదీసి, తీగ రెండవ చివర కొంత భారాన్ని వ్రేలాడదీయాలి. లోహపు తీగ ప్రవర్తన అధ్యయనం చేయడానికి వికృతిని x-అక్షంపై మరియు ప్రతిబలాన్ని y-అక్షంపై తీసుకుని ఒక గ్రాఫు గీయాలి. అది పటంలో చూపిన విధంగా వస్తుంది.



1) అనుపాత అవధి(OP): గ్రాఫ్‌లో OP ఒక సరళరేఖ.కావున P వరకు తీగ ప్రతిబలం వికృతికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటూ, హుక్ సూత్రాన్ని పాటిస్తుంది. ఈ P బిందువును అనుపాత అవధి అంటారు.

2) స్థితిస్థాపక అవధి(PE): P నుండి E వరకు గ్రాఫ్ కొద్దిగా వక్రముగా ఉంటుంది. ఈ స్థితిలో తీగపై భారాన్ని తొలగించినప్పుడు తీగ తన సహజ పొడవును తిరిగి పొందుతుంది. ఈ పరిధిలో తీగ హుక్ నియమాన్ని పాటించదు.కాని తీగ 'స్థితిస్థాపక అవధి'లో ఉంటుంది.

3) ఈగే స్థానం(Y): స్థితి స్థాపక అవధి తరువాత తీగపై భారాన్ని తొలగించినప్పుడు Y బిందువు వరకు తీగ తన సహజ పొడవును తిరిగి పొందలేదు. దాని పొడవులో 'శాశ్వత పెరుగుదల' కనిపిస్తుంది.

4) వ్యాపన బిందువు (T): Y బిందువు తరువాత, భారం పెంచకుండానే తీగలో వికృతి వేగంగా పెరుగుతుంది. మరియు భారాన్ని తొలగించకపోయినా కూడా వికృతి క్రమంగా పెరుగుతూ T అనే బిందువు వద్దకు చేరుతుంది. T అనే బిందువు వద్ద గల ప్రతిబలమును తీగ యొక్క 'వ్యాపన ప్రతిబలము' అంటారు.

5) విచ్ఛేదన బిందువు(B): T బిందువు తరువాత తీగపై ప్రతిబలం మరింత పెంచితే తీగ మందం క్రమంగా తగ్గిపోతూ ఉంటుంది మరియు గ్రాఫులో B బిందువు వద్ద తీగ తెగిపోతుంది. ఈ బిందువు B ను 'విచ్ఛేదన బిందువు' అంటారు..

18. ఉష్ణవహనము, సంవహనము మరియు వికిరణములను ఉదాహరణలతో వివరించండి.

జ : **1) ఉష్ణవహనము:** 'యానకంలోని కణములు చలించకుండా' ఉష్ణం ఒక చోట నుండి వేరొక చోటుకు ప్రసరించే ప్రక్రియను ఉష్ణవహనము అని అంటారు.

ఉదా: ఇనుప కడ్డీ యొక్క ఒక చివర వేడి చేసినపుడు కొంత సేపటికి ఉష్ణవహనం వలన రెండవ చివర వేడెక్కును.

2) ఉష్ణసంవహనము: 'యానకంలోని కణములు చలించుచూ', ఉష్ణం ఒక చోట నుండి వేరొక చోటుకు ప్రసరించే ప్రక్రియను ఉష్ణసంవహనము అని అంటారు.

ఉదా: సముద్ర పవనాలు, భూ పవనాలు, వ్యాపార పవనాలు.

3) ఉష్ణ వికిరణము: 'యానకముతో సంబంధము లేకుండా' ఉష్ణము ఒక చోటు నుండి వేరొక చోటుకు ప్రసరించే ప్రక్రియను ఉష్ణ వికిరణము అని అంటారు.

ఉదా: సూర్యుని నుండి ఉష్ణము భూమికి చేరుట.

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-సి

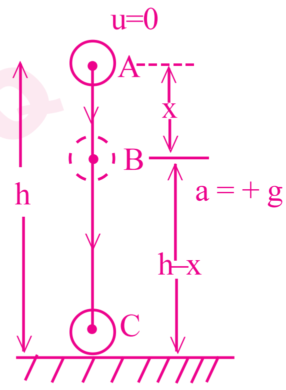
19. శక్తి నిత్యత్వ నియమమును నిర్వచించి, స్వేచ్ఛగా పడు వస్తువు విషయంలో దానిని నిరూపించండి.

జ: **1) శక్తి నిత్యత్వ నియమం:** శక్తిని సృష్టించలేము, నాశనం చేయలేము. అది ఒక రూపం నుండి మరొక రూపంలోకి మారుతుంది. (లేదా) "ఏదైన ఒక వ్యవస్థ యొక్క మొత్తం శక్తి ఎల్లప్పుడూ స్థిరము."

2) నిరూపణ : భూమి నుంచి 'm'ద్రవ్యరాశి గల ఒక వస్తువు యొక్క ఎత్తు 'h' ఎత్తులో ఉండే A అనే బిందువు నుంచి స్వేచ్ఛగా పడుతుంది అనుకొనుము.

వస్తువు యొక్క త్వరణం $a=+g$

3) 'A' బిందువు వద్ద :



భూమి నుండి వస్తువు యొక్క ఎత్తు 'h' అనుకొనుము.

∴ స్థితిశక్తి $P.E = mgh$...............(i)

A వద్ద వేగం $v_A = u = 0$

∴గతిశక్తి $K.E = \frac{1}{2} mv_A^2 = \frac{1}{2} m(0)^2 = 0$..............(ii)

(i) & (ii) ల నుండి మొత్తంశక్తి $T.E = P.E + K.E$

$= mgh + 0 = mgh$ .....(A)

4) 'B' బిందువు వద్ద :

వస్తువు x అనే దూరం ప్రయాణించి Bను చేరెను.

B బిందువు వద్ద వస్తువు యొక్క ఎత్తు(h–x)

$\therefore P.E = mg(h-x) = mgh - mgx$...............(i)

B బిందువు వద్ద స్థానభ్రంశం $s=x, u=0, v=v_B, a=+g$

$v^2-u^2=2as \Rightarrow v_B^2 - 0^2 = 2gx \Rightarrow v_B^2 = 2gx$

$\therefore K.E = \frac{1}{2} mv_B^2 = \frac{1}{\cancel{2}} m(\cancel{2}gx) = mgx$..............(ii)

(i) & (ii) ల నుండి మొత్తంశక్తి $T.E = P.E + K.E = (mgh - \cancel{mgx}) + \cancel{mgx} = mgh$ ....(B)

5) 'C' బిందువు వద్ద :

వస్తువు C వద్ద నేలను తాకెను.

'C' బిందువు వద్ద $h = 0$.

∴ స్థితిశక్తి $P.E = mg(0) = 0$ ....(i)

C బిందువు వద్ద స్థానభ్రంశం $s=h, u=0, v=v_C, a=+g$

$v^2-u^2=2as \Rightarrow v_C^2 - 0^2 = 2gh \Rightarrow v_C^2 = 2gh$

$\therefore K.E = \frac{1}{2} mv_C^2 = \frac{1}{\cancel{2}} m(\cancel{2}gh) = mgh$ ....(ii)

(i)& (ii)ల నుండి మొత్తంశక్తి $T.E = P.E + K.E = 0 + mgh = mgh$ ......(C)

6) (A) ,(B), (C) ల నుండి మొత్తం శక్తి 'స్థిరం' అని తెలియచున్నది.

కావున శక్తి నిత్యత్వ నియమం నిరూపించబడింది.

BABY BULLET-Q

b) 25 మీటరు లోతు గల బావి నుండి నిమిషమునకు 600 కి.గ్రా. ద్రవ్యరాశి గల నీటిని తోడి ఆ నీటిని 50 మీ/సె. వేగంతో బయటకు వదులుటకు ఒక మోటారు పంప్‌నకు కావలసిన సామర్థ్యం ఎంత?

Sol: 1) బయటకు తోడవలసిన నీటి ద్రవ్యరాశి (m) = 600 కి.గ్రా, బావి లోతు (h) = 25 మీ

2) నీటిని పైకి తోడుటకు మోటారు చేయు వలసిన పని$(W_1) = mgh = 600 \times 9.8 \times 25 = 147000$ J

3) నీటి వేగము (v) = 50 మీ.సె$^{-1}$, నీటి ద్రవ్యరాశి(m) = 600 కి.గ్రా

4) నీటికి గతిశక్తి నిచ్చుటకు మోటారు చేయవలసిన పని,

$$w_2 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 600 \times (50)^2 = 300(2500) = 750000 \text{ J}$$

5) మొత్తము చేయవలసిన పని, $w = w_1 + w_2 = 147000 + 750000 = 897000\text{J}$

కాలం (t) = 1 నిమిషం= 60 సె.

6) ∴ మోటారు సామర్థ్యం = $\frac{\text{చేయవలసిన పని}}{\text{కాలం}} = \frac{897000}{60} = 14950$ వాట్ = 14.95 కిలోవాట్

BABY BULLET-Q

20. లఘులోలకం చలనం సరళ హరాత్మకమని చూపించండి. లఘులోలకం డోలనావర్తన కాలానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి. సెకన్ల లోలకం అంటే ఏమిటి ?

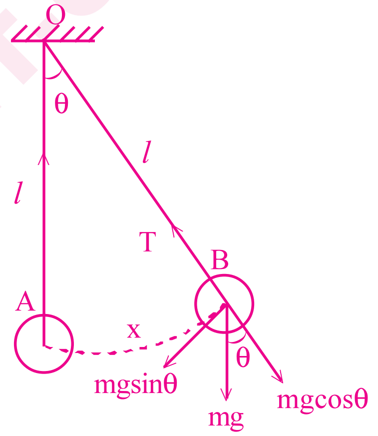
జ : 1)(a) లఘులోలకం చలనం: 'm' ద్రవ్యరాశి గల ఒక లోహపు గోళం, 'l' పొడవు గల దారానికి ఒక ఆధారం నుండి వ్రేలాడదీయబడినది. ఏదైనా కాలంలో గోళం యొక్క కోణీయ స్థానభ్రంశం θ అనుకొనుము.

2) గోళం భారం(mg) ను రెండు లంబాంశాలుగా విడగొట్టవచ్చు.

దాని సమాంతరాంశం $mg\cos\theta$ అనునది తన్యత బలమునకు

మరియు లంబాంశం $mg\sin\theta$ అనునది పునఃస్థాపక బలమునకు సమానం.

పునఃస్థాపక బలం $F = -mg\sin\theta$ ....(i)



3) కాని $F = ma$

$\therefore \cancel{m}a = -\cancel{m}g\sin\theta$

$\Rightarrow a = -g\sin\theta$

4) కావున $a = -g\theta$ [∵ θ బాగా తక్కువగా ఉన్నప్పుడు, $\sin\theta = \theta$]

5) మరియు $x = l\theta$ [∵ చాపం పొడవు = వ్యాసార్థం × కోణం]

$\Rightarrow \theta = \frac{x}{l}$

$\therefore a = -g\left(\frac{x}{l}\right) \Rightarrow a = -\left(\frac{g}{l}\right)x$ ....(i)

6) కావున $a \propto -x$, $\left(\because \left(\frac{g}{l}\right)\right.$ స్థిరం)

∴ లోలక చలనం సరళహరాత్మక చలనం అని నిరూపించబడినది.

7) (b) డోలనా వర్తన కాలం T ఉత్పాదన:

ω అనునది లోలకం యొక్క కోణీయ వేగం అయితే దాని త్వరణం $a = -\omega^2 x$.............(ii)

(i) & (ii) లను పోల్చగా $\cancel{-}\omega^2\cancel{x} = \cancel{-}\left(\frac{g}{l}\right)\cancel{x} \Rightarrow \omega^2 = \frac{g}{l} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

8) డోలనావర్తన కాలం $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l}}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ $\quad \therefore \boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$

9)(c) సెకన్ల లోలకం : ఆవర్తన కాలం 2 సెకన్లుగా ఉన్న లోలకమును సెకన్ల లోలకం అందురు.

BABY BULLETQ

21. ఉష్ణగతిక శాస్త్ర రెండవ నియమమును వ్రాయండి. ఉష్ణయంత్రమునకు, శీతలీకరణ యంత్రమునకు తేడా ఏమిటి?

జ: A) ఉష్ణగతిక శాస్త్ర రెండవ నియమము: ఇది రెండు వివరణలను కలిగి ఉంటుంది.

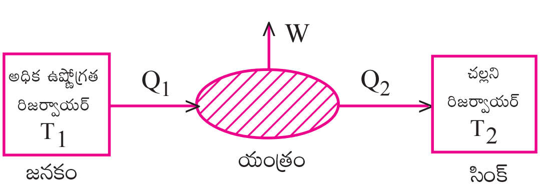
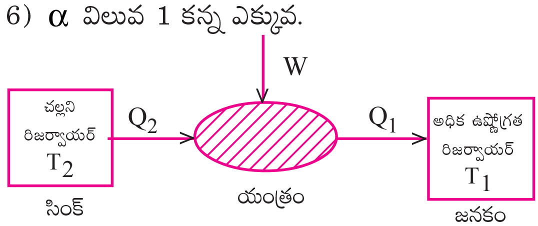
I) కెల్విన్ వివరణ :"ఒక ఉష్ణగతిక వ్యవస్థ నుంచి పొందిన మొత్తం ఉష్ణాన్ని పూర్తిగా యాంత్రిక పనిగా మార్చే ఉష్ణయంత్రాన్ని తయారు చేయడం అసాధ్యం." (లేదా)

100% ఉష్ణదక్షతతో పనిచేసే ఆదర్శ ఉష్ణయంత్రమును తయారు చేయుట అసాధ్యం.

II) క్లాసియస్ వివరణ :"ఉష్ణం తనంతట తాను చల్లని వస్తువు నుండి వేడి వస్తువుకు ప్రవహించదు" .

(లేదా) ఒక ఆదర్శశీతల యంత్రమును తయారు చేయుట అసాధ్యం.

B) ఉష్ణయంత్రమునకు, శీతలీకరణ యంత్రమునకు భేదములు

ఉష్ణయంత్రము	శీతలీకరణ యంత్రము
1) ఉష్ణశక్తిని 'పని రూపము లోనికి' మార్చే పరికరమే ఉష్ణయంత్రం.	1) ఉష్ణ యంత్రమునకు వ్యతిరేక దిశలో పనిచేయు ఉష్ణయంత్రమే శీతలీకరణ యంత్రము.
2) పనిచేయు పదార్థం, Q_1 అనే ఉష్ణమును T_1 అనే అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల జనకం నుండి గ్రహించును.	2) పని చేయు పదార్థం, Q_2 అను ఉష్ణమును T_2 ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న చల్లని రిజర్వాయర్ నుండి గ్రహించును.
3) పనిచేయు పదార్థం, Q_2 ఉష్ణమును T_2 ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న చల్లని రిజర్వాయర్‌కు ఇచ్చివేయును.	3) పనిచేయు పదార్థం, Q_1 ఉష్ణమును T_1 ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న వేడి రిజర్వాయర్‌కు ఇచ్చివేయును.
4) ఇక్కడ 'వ్యవస్థ ద్వారా' పని జరుగును.	4) ఇక్కడ 'వ్యవస్థపై' బాహ్యపని జరుగును.
5) ఉష్ణయంత్రము దక్షత $\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$	5) క్రియా శీలత గుణకం $\alpha = \frac{Q_2}{W} = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}$
6) η విలువ 1 కన్న తక్కువ	6) α విలువ 1 కన్న ఎక్కువ.
	

BABY BULLETQ