JR PHYSICS (TM)

Previous IPE

SOLVED PAPERS

MARCH -2024(TS)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2024(TS)

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

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-ఎ

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

1. భౌతిక శాస్త్రము అంటే ఏమిటి?
2. క్రమ దోషాలను ఏ విధంగా కనిష్టము చేయవచ్చును లేక తొలగించవచ్చును?
3. 3 యూనిట్లు, 5 యూనిట్లు పరిమాణం గల రెండు బలాలు ఒకదానితో ఒకటి 60^0 కోణం చేస్తున్న వాటి ఫలిత పరిమాణం ఎంత ?
4. గుర్రం చలనంలో ఉన్నప్పటి కంటే, అది బయలుదేరుట ప్రారంభించే సమయంలో ఎక్కువ బలాన్ని ఎందుకు ఉపయోగిస్తుంది?
5. ఒక మోటారు వాహనములోని కార్బ్యురేటర్ పనిచేయు సూత్రము ఏమిటి?
6. ద్రవ బిందువులు మరియు బుడగలు గోళాకారంగా ఎందుకు ఉంటాయి?
7. ఉష్ణోగ్రతను నిర్వచించండి. ఉష్ణము మరియు ఉష్ణోగ్రతల మధ్య తేడాను వ్రాయండి.
8. వంట పాత్రల బాహ్యతలాలకు నలుపు రంగు పూస్తారు. ఎందుకు? పాత్రల అడుగు భాగమును రాగితో ఎందుకు చేస్తారు?
9. నిజవాయువు, ఆదర్శ వాయువు వలె ఎప్పుడు ప్రవర్తించును?
10. డాల్టన్ పాక్షిక పీడనముల నియమమును వ్రాయండి.

సెక్షన్-బి

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

11. సదిశల సమాంతర చతుర్భుజ నియమాన్ని పేర్కొనండి. ఫలిత సదిశ పరిమాణం, దిశలకు సమీకరణం రాబట్టండి.
12. ఘర్షణను తగ్గించే పద్ధతులను తెలపండి.
13. ఒక వ్యవస్థ ద్రవ్యరాశి కేంద్రం, గరిమనాభిల మధ్య భేదాలను గుర్తించండి.
14. కోణీయ వేగమును నిర్వచించండి. $v=r\omega$ ను ఉత్పాదించండి.
15. కక్ష్యావేగం అంటే ఏమిటి?దాని సమీకరణం రాబట్టండి.
16. నీటి అసంగత వ్యాకోచం ఏవిధంగా జలచర సంబంధమైన జంతువులకు లాభం చేకూరుస్తుంది?
17. ఒక వ్యక్తి ఒక ఎత్తైన భవంతి కప్పుపై పరుగెత్తుచూ దాని ప్రక్కనే తక్కువ ఎత్తు గల భవంతి పైకి దూకెను. దూకుచున్నపుడు క్షితిజ సమాంతరముగా అతని వేగం 9 మీ/సె. రెండు భవంతుల మధ్య క్షితిజ సమాంతరముగా దూరం 10 మీ. మరియు రెండు భవంతుల ఎత్తుల మధ్య తేడా 9మీ అయిన అతడు రెండవ భవంతి పైకి దూకగలడా? ($g=10ms^{-2}$ అనుకొనుము)
18. క్రమంగా భారం పెంచుతూ పోయినప్పుడు తీగ ప్రవర్తన ఏవిధంగా ఉంటుందో విశదీకరించండి.

సెక్షన్-సి

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

19. ఉష్ణగతిక శాస్త్ర రెండవ నియమమును వ్రాయండి. ఉష్ణయంత్రమునకు, శీతలీకరణయంత్రమునకు తేడా ఏమిటి?
20. లఘులోలకం చలనం సరళ హరాత్మకమని చూపించండి. లఘులోలకం డోలనావర్తన కాలానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి. సెకన్ల లోలకం అంటే ఏమిటి ?
21. a) శక్తి నిత్యత్వ నియమమును నిర్వచించి, స్వేచ్ఛగా పడు వస్తువు విషయంలో దానిని నిరూపించండి.

    b) ఒక మర తుపాకి నిమిషమునకు 360 బుల్లెట్లను ప్రేల్చును. ఒక్కొక్క బుల్లెట్ వేగము 600 మీ/సె మరియు ద్రవ్యరాశి 5 గ్రా. అయిన మరతుపాకి సామర్థ్యము ఎంత?

IPE TS MARCH-2024
ANSWERS

సెక్షన్-ఎ

1. భౌతిక శాస్త్రము అంటే ఏమిటి?

జ. **భౌతిక శాస్త్రము:** ప్రకృతిలోని మూల నియమాలు మరియు విభిన్న దృగ్విషయాలలో వాటి అనువర్తనాలను అధ్యయనం చేసే విజ్ఞానశాస్త్రపు విభాగమే భౌతిక శాస్త్రము.

---

2. క్రమ దోషాలను ఏ విధంగా కనిష్టము చేయవచ్చును లేక తొలగించవచ్చును?

జ: **క్రమదోషాలను కనిష్టము చేయు లేదా తొలగించు పద్ధతులు:**

(i) అధిక పృధక్కరణం గల మెరుగైన పరికరములను ఉపయోగించుట.

(ii) వ్యక్తిగత దోషాలను సాధ్యమైనంత వరకు తగ్గించుట.

(iii) ప్రయోగ పద్ధతులను అభివృద్ధి చేయుట.

---

3. 3 యూనిట్లు, 5 యూనిట్లు పరిమాణం గల రెండు బలాలు ఒకదానితో ఒకటి 60^0 కోణం చేస్తున్న వాటి ఫలిత పరిమాణం ఎంత ?

జ: 1) P = 3 మరియు Q = 5 మరియు $\theta = 60^o$ $\Rightarrow \cos\theta = \cos 60^o = 1/2$

2) ఫలిత పరిమాణం $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta} = \sqrt{3^2 + 5^2 + 2 \times 3 \times 5 \times \frac{1}{2}} = \sqrt{9+25+15} = \sqrt{49} = 7$ యూనిట్లు

---

4. గుర్రం చలనంలో ఉన్నప్పటి కంటే, అది బయలుదేరుట ప్రారంభించే సమయంలో ఎక్కువ బలాన్ని ఎందుకు ఉపయోగిస్తుంది?

జ: 1) గుర్రంబండి నిశ్చలస్థితిలో ఉన్నప్పుడు, గమనంలోకి తేవడానికి 'గరిష్ఠ స్థైతిక ఘర్షణ బలాన్ని' అధిగమించే ఘర్షణ బలం పని చేయాలి. బండి గమనంలోకి వచ్చిన తర్వాత ఘర్షణబలం తగ్గుతుంది.

2) అందువలన గమనానికి ముందు గుర్రంబండిపై ఎక్కువ బలం ప్రయోగించాలి.

---

5. ఒక మోటారు వాహనములోని కార్బ్యురేటర్ పనిచేయు సూత్రము ఏమిటి?

జ: 1) కార్బ్యురేటర్ 'బెర్నూలీ సిద్ధాంతము' ఆధారముగా పనిచేయును.

2) పనిచేయు విధానము: కార్బ్యురేటర్ నందు సన్నని ముఖ ద్వారము గల ఒక వెంటూరి గొట్టము ఉండును. దీని ద్వారా గాలి చాలా ఎక్కువ వేగముతో ప్రవహించును. అపుడు సన్నని ద్వారము వద్ద పీడనము బాగా తగ్గును. దీని వలన దహనము చెందుటకు కావలసిన పాళ్ళలో గాలి, పెట్రోలు వచ్చునట్లుగా పెట్రోలు పైకి పీల్చబడును.

---

6. ద్రవ బిందువులు మరియు బుడగలు గోళాకారంగా ఎందుకు ఉంటాయి?

జ: 1) 'తలతన్యత 'వలన ద్రవ బిందువులు మరియు బుడగలు గోళాకారంగా ఉండును.

2) నియమిత ఘనపరిమాణం గల ఆకారాలలో గోళాకారమే కనిష్ట ఉపరితల వైశాల్యమును కల్గి ఉండును. దీని కొరకు నీటి బిందువులు గోళాకార రూపమును పొందును.

BABY BULLET-Q

7. ఉష్ణోగ్రతను నిర్వచించండి. ఉష్ణము మరియు ఉష్ణోగ్రతల మధ్య తేడాను వ్రాయండి. [TS-15,20,24]

జ : ఒక వస్తువు యొక్క వేడిమి లేదా చల్లదనాన్ని తెలియజేయు సాపేక్ష కొలమానమునే ఉష్ణోగ్రత అంటారు.

ఉష్ణము మరియు ఉష్ణోగ్రతల మధ్య భేదాలు :

ఉష్ణము (Q)	ఉష్ణోగ్రత (T)
1. ఉష్ణము శక్తి యొక్క ఒక రూపము.	1. ఒక వస్తువు యొక్క వేడిమి లేదా చల్లదనాన్ని తెలియజేయు సాపేక్ష కొలమానమునే ఉష్ణోగ్రత
2. **ప్రమాణాలు :** కెలోరీ లేదా జౌలు	2. **ప్రమాణాలు :** సెంటీగ్రేడ్ లేదా ఫారెన్ హీట్
3. ఉష్ణమును కారణముగా భావించవచ్చు.	3. ఉష్ణోగ్రతను ఫలితముగా భావించవలెను.
4. ఉష్ణము ఎల్లప్పుడూ అధిక ఉష్ణోగ్రత నుండి అల్పఉష్ణోగ్రత వైపుకు ప్రవహించును.	4. ఉష్ణోగ్రత అనే భౌతిక రాశి ఉష్ణప్రవాహ దిశను సూచించును.

---

8. వంట పాత్రల బాహ్యతలాలకు నలుపు రంగు పూస్తారు. ఎందుకు? పాత్రల అడుగు భాగమును రాగితో ఎందుకు చేస్తారు?

జ : 1) నలుపు రంగు ఉత్తమ శోషిణి, అందువలన వంట పాత్రల బాహ్యతలాలకు నలుపు రంగు పూసినపుడు, ఎక్కువ మోతాదులో ఉష్ణమును గ్రహించి, పాత్ర లోపలి పదార్థాలకు సరఫరా చేయును.

2) రాగి ఉత్తమ ఉష్ణవాహకము. పాత్రల అడుగు భాగము రాగితో చేసినపుడు, అది ఎక్కువ ఉష్ణమును గ్రహించి, పాత్ర అన్ని వైపులకు సమముగా ఉష్ణమును ప్రసరింప చేసి, లోపలి పదార్థములు సమముగా వేడి అగునట్లు చేయును.

---

9. నిజవాయువు, ఆదర్శ వాయువు వలె ఎప్పుడు ప్రవర్తించును?

జ : 'అల్పపీడనము మరియు అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద' ఒక నిజవాయువు, ఆదర్శవాయువు వలె ప్రవర్తించును.

---

10. 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

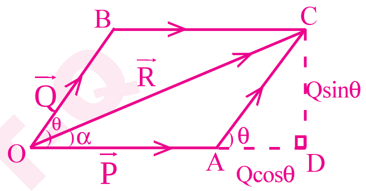
BABY BULLET-Q

సెక్షన్-బి

11. 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 $\vec{P} = \overrightarrow{OA}$ మరియు $\vec{Q} = \overrightarrow{OB}$ అనే రెండు సదిశలను గీయడం జరిగింది.



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

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

$\vec{Q}$ క్షితిజలంబాంశం $CD = Q\sin\theta$ .....(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

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

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

12. ఘర్షణను తగ్గించే పద్ధతులను తెలపండి.

జ. **1) పాలిష్ చేయడం :** తలాలను పాలిష్ చేయడం వల్ల ఆ తలాల మధ్య ఘర్షణను తగ్గించవచ్చు.

2) స్నేహకాలను వాడటం : ఘర్షణను తగ్గించడానికి స్పర్శలో గల రెండు తలాల మధ్య స్నేహకాలను ఉపయోగిస్తారు.

3) బాల్ బేరింగులు ఉపయోగించడం : సైకిళ్ళు, ద్విచక్ర వాహనాలు, మోటారు కార్లు, డైనమో లాంటి స్వేచ్ఛగా తిరిగే వాహన చక్రాల నడిమి భాగాలకు బాల్ బేరింగులను ఘర్షణ తగ్గించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

4) ధారావాహికాకారం : మోటారు వాహనాలు, విమానాలు మొదలైన వాటిని ఘర్షణను తగ్గించడానికి ప్రత్యేకమైన ఆకారంలో రూపొందిస్తారు. దీనినే ధారావాహికాకారం అంటారు.

---

13. ఒక వ్యవస్థ ద్రవ్యరాశి కేంద్రం, గరిమనాభిల మధ్య భేదాలను గుర్తించండి.

జ:

ద్రవ్యరాశి కేంద్రం	గరిమనాభి
1) వస్తువులో ఏ బిందువు వద్ద ద్రవ్యరాశి మొత్తం కేంద్రీకృతమైనట్లుగా భావించవచ్చునో, ఆ బిందువును దాని ద్రవ్యరాశి కేంద్రం అంటారు.	1) వస్తువులో ఏ బిందువు వద్ద భారం మొత్తం కేంద్రీకృతమవుతుందో దానిని గరిమనాభి అంటారు.
2) ద్రవ్యరాశి కేంద్రం గురుత్వ త్వరణం మీద ఆధారపడదు.	2) గరిమనాభి గురుత్వత్వరణం మీద ఆధారపడుతుంది.
3) ఇది వస్తువు లోపలగాని, బయటగాని ఉంటుంది.	3) ఇది వస్తువు లోపలే ఉంటుంది.
4) ఇది కదలికలో ఉన్న వస్తువులపై ప్రభావం చూపును.	4) ఇది స్థిరంగా ఉన్న వస్తువులపై ప్రభావం చూపును.

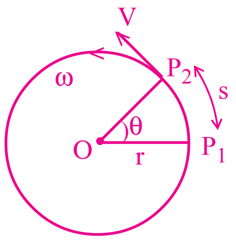
BABY BULLET-Q

14. కోణీయ వేగమును నిర్వచించండి. v=rω ను ఉత్పాదించండి.

జ. 1) కోణీయ వేగము(ω): కోణీయ స్థానభ్రంశములోని మార్పురేటును 'కోణీయ వేగం' అని అంటారు.

dt కాలంలో వస్తువు కోణీయ స్థానభ్రంశం dθ అయితే దాని కోణీయ వేగం $\omega = \frac{d\theta}{dt}$

2) v=rω నిరూపణ:



ఒక కణము వృత్తాకార మార్గములో ప్రయాణించుచున్నదనుకొనుము మరియు

r = వృత్త వ్యాసార్థం

s = t కాలంలో కణం p_1 నుండి p_2 కు వచ్చినపుడు ప్రయాణించిన దూరం

v = కణం రేఖీయ వేగం

ω = కణం కోణీయ వేగం అని అనుకొనుము

3) s పొడవు గల p_1p_2 వృత్త చాపం వృత్త కేంద్రము వద్ద చేయుచున్న కోణం θ అయితే $s = r\theta$

4) పై సమీకరణమును కాలం(t) దృష్ట్యా అవకలనము చేసిన

$$\frac{ds}{dt} = \frac{d}{dt}(r\theta) = r\frac{d\theta}{dt}$$ (∵ r స్థిరము కనుక)

$\therefore v = r\omega$ (∵ $\frac{ds}{dt} = v$ మరియు $\frac{d\theta}{dt} = \omega$ కనుక)

---

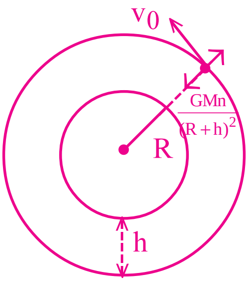
15. కక్ష్యావేగం అంటే ఏమిటి?దాని సమీకరణం రాబట్టండి.

జ: 1) కక్ష్యావేగం: ఒక గ్రహం చుట్టూ ఒక నిర్ణీత కక్ష్యలో పరిభ్రమించే వస్తువుకు ఉండే వేగాన్ని కక్ష్యావేగం (V_o) అని అంటారు.

2) నిరూపణ: m ద్రవ్యరాశి గల వస్తువు M ద్రవ్యరాశి మరియు R వ్యాసార్థం ఉన్న గ్రహం చుట్టూ V_o వేగంతో పరిభ్రమిస్తుందనుకొనుము. h అనునది వస్తువుకు గ్రహం ఉపరితలానికి మధ్యగల దూరం అనుకోండి.

3) వస్తువు పై పనిచేసే అభికేంద్రబలం = వస్తువుపై గ్రహం యొక్క గురుత్వాకర్షణ బలం

$$\therefore \frac{mV_0^2}{(R+h)} = \frac{GMm}{(R+h)^2} \Rightarrow V_0^2 = \frac{GM}{(R+h)} \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}$$



4) h<<R అయితే R+h = R గా తీసుకోవచ్చు. $GM = gR^2$ కావున

5) $$\therefore V_0 = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \cong \sqrt{\frac{gR^2}{R}} = \sqrt{gR}$$

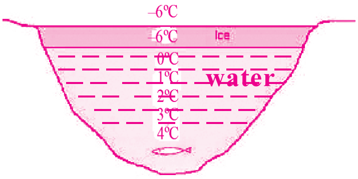
$\therefore V_0 \approx \sqrt{gR}$. భూమి కక్ష్యా వేగం V_0=7.92 km/s

BABY BULLET-Q

16. నీటి అసంగత వ్యాకోచం ఏవిధంగా జలచర సంబంధమైన జంతువులకు లాభం చేకూరుస్తుంది?

జ : **1) నీటి అసంగత వ్యాకోచం:** నీటికి 4^oC వద్ద గరిష్ఠ సాంద్రత ఉందును.

2) నీటి ఉష్ణోగ్రత 0^oC నుండి 4^oC లకు పెరిగినప్పుడు నీరు వ్యాకోచించుటకు బదులుగా సంకోచించును. దీనినే నీటి యొక్క అసంగత వ్యాకోచం అంటారు.



3) అతిశీతల ప్రదేశాలలో, వాతావరణ ఉష్ణోగ్రత 0^oC ల కంటే తగ్గినప్పుడు, సరస్సులు మరియు నదుల ఉపరితలాలు క్రమంగా మంచుగా ఘనీభవనం చెందుతాయి.

4) కాని మంచు అధమ ఉష్ణవాహకం కావున ఘనీభవించిన పై ఉపరితలాల అడుగున ఉన్న నీరు గడ్డకట్టకుండా ఉంటుంది. కావున జలచరాలు నీటిలో జీవించగలుగుతున్నాయి.

---

17. ఒక వ్యక్తి ఒక ఎత్తైన భవంతి కప్పుపై పరుగెత్తుచూ దాని ప్రక్కనే తక్కువ ఎత్తు గల భవంతి పైకి దూకెను. దూకుచున్నపుడు క్షితిజ సమాంతరముగా అతని వేగం 9 మీ/సె. రెండు భవంతుల మధ్య క్షితిజ సమాంతరముగా దూరం 10 మీ. మరియు రెండు భవంతుల ఎత్తుల మధ్య తేడా 9 మీ . అయిన అతడు రెండవ భవంతి పైకి దూకగలడా? ($g=10ms^{-2}$ అనుకొనుము)

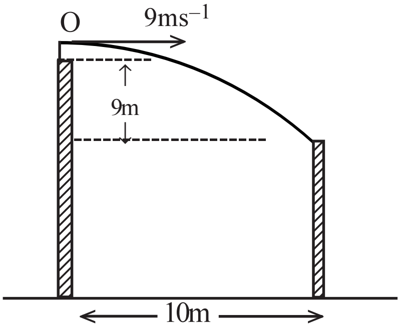
జ: క్షితిజ సమాంతర దిశలో వ్యక్తి దూక గల దూరం 10 మీ కంటె ఎక్కువ అయినచో అతడు క్షేమముగా రెండవ భవంతి పైకి దూకగలడు. నిట్ట నిలువుగా క్రింది దశలో

వ్యక్తి తొలి వేగం $(u) = 0$

త్వరణం $(a) = +g = +10$ మీ/సె^{2}

ప్రయాణించిన దూరం (s) = భవంతుల ఎత్తుల మధ్య తేడా = 9 మీ

దానికి పట్టిన కాలం $(t) = ?$



$S = ut + \frac{1}{2}at^2$ ప్రకారం

$$\Rightarrow S = 0 + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 9 = \frac{1}{2}\times 10\times t^2 \Rightarrow 5t^2 = 9$$

$$\Rightarrow t^2 = \frac{9}{5} \Rightarrow t = \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3}{2.236} = 1.34\,s$$

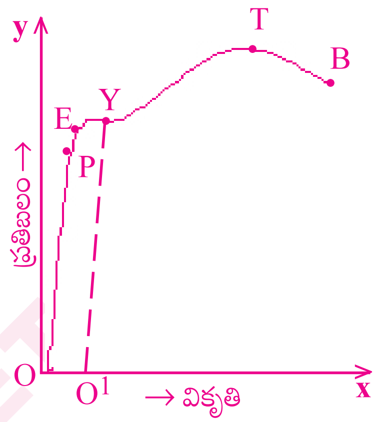
క్షితిజ సమాంతరముగా దూకగల దూరం = వేగం × కాలం = $9 \times 1.34 = 12.08$ మీ $\simeq 12.1$ మీ

దూక గల దూరం సుమారుగా 12 మీ కాని భవంతుల మధ్య దూరం 10 మీ .కనుక అతను క్షేమంగా రెండవ భవంతిపైకి దూకగలడు.

BABY BULLET-Q

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..

BABY BULLET

సెక్షన్-సి

19. 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.

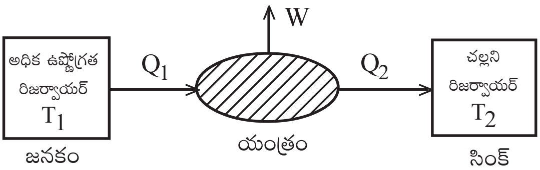
II) క్లాసియస్ వివరణ : "ఉష్ణం తనంతటతాను చల్లని వస్తువు నుండి వేడి వస్తువుకు ప్రవహించదు" .

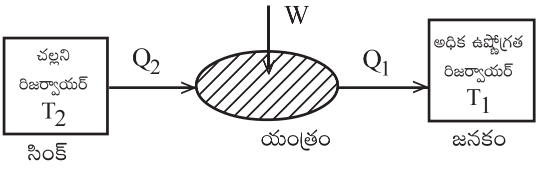
(లేదా) ఒక ఆదర్శశీతల యంత్రమును తయారు చేయుట అసాధ్యం.

B) ఉష్ణయంత్రమునకు, శీతలీకరణ యంత్రమునకు భేదములు

BABY BULLET-Q

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.





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

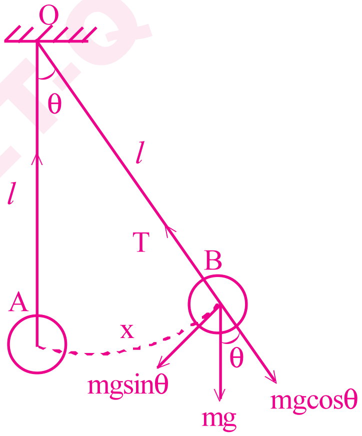
మరియు లంబాంశం $mg\sin\theta$ అనునది పునఃస్థాపక బలమునకు సమానం.

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 $a \propto -x$, (∵ $\left(\frac{g}{l}\right)$ 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 BULLET-Q

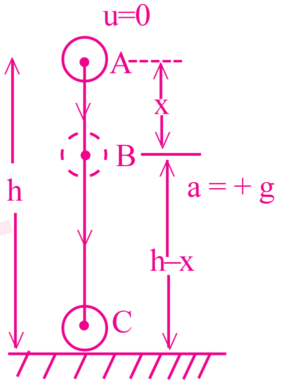
21. a) శక్తి నిత్యత్వ నియమమును నిర్వచించి, స్వేచ్ఛగా పడు వస్తువు విషయంలో దానిని నిరూపించండి.

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 $s=x,\ u=0,\ v=v_B,\ a=+g$

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

$\therefore K.E = \frac{1}{2} mv_B^2 = \frac{1}{\not 2} m(\not 2 gx) = mgx$...............(ii)

(i) & (ii) ల నుండి మొత్తంశక్తి $T.E = P.E + K.E = (mgh - \not{mgx}) + \not{mgx} = mgh$ ....(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 $s=h,\ u=0,\ v=v_C,\ a=+g$

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

$\therefore K.E = \frac{1}{2} mv_C^2 = \frac{1}{\not 2} m(\not 2 gh) = mgh$ ....(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) ఒక మర తుపాకి నిమిషమునకు 360 బుల్లెట్లను ప్రేల్చును. ఒక్కొక్క బుల్లెట్ వేగము 600 మీ/సె మరియు ద్రవ్యరాశి 5 గ్రా. అయిన మరతుపాకి సామర్థ్యము ఎంత?

Sol: 1) ఒక్కొక్క బుల్లెట్ ద్రవ్యరాశి (m) = 5గ్రా = 5×10^{-3} కి.గ్రా, ఒక్కొక్క బుల్లెట్ వేగము (v) = 600 మీ/సె

తుపాకి గుండ్ల సంఖ్య (n) = 360; కాలం (t) = 1 నిమిషం= 60 సె; సామర్థ్యం (P) =?

2) మర తుపాకి సామర్థ్యం $P = \frac{\text{మర తుపాకి చేసిన పని}}{\text{కాలం}} = \frac{\text{తుపాకి గుండ్లు పొందిన గతి శక్తి}}{\text{కాలం}} = \frac{n \times \frac{1}{2} mv^2}{t}$

3) $\therefore \; P = \frac{360 \times \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times 600 \times 600}{60} = 900 \times 6 = 5400$ వాట్ = 5.4 కిలోవాట్

BABY BULLET-Q