JR PHYSICS
(TM)

Previous IPE
SOLVED PAPERS

MARCH -2023 (TS)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2023(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. భౌతిక శాస్త్రమునకు ఎస్. చంద్రశేఖర్ చేసిన అంశదానం ఏమిటి?
2. ఘర్షణ గుణకం విలువ ఒకటికంటే ఎక్కువ ఉంటుందా ?
3. నిజవాయువు, ఆదర్శ వాయువు వలె ఎప్పుడు ప్రవర్తించును?
4. డాల్టన్ పాక్షిక పీడనముల నియమమును వ్రాయండి.
5. క్రమ దోషాలను ఏ విధంగా కనిష్టము చేయవచ్చును లేక తొలగించవచ్చును?
6. ఒక ద్రవములోని గాలి బుడగ లోపలి అధిక పీడనమునకు సమీకరణమును వ్రాయుము.
7. ఒక మోటారు వాహనములోని కార్బ్యురేటర్ పనిచేయు సూత్రము ఏమిటి?
8. ఉష్ణోగ్రతను నిర్వచించండి. ఉష్ణము మరియు ఉష్ణోగ్రతల మధ్య తేడాను వ్రాయండి.
9. హరితగృహ ప్రభావం అంటే ఏమిటి? గ్లోబల్ వార్మింగ్ గురించి వివరించండి.
10. $\vec{A} = \vec{i} + \vec{j}$ ఈ సదిశ ని-అక్షంతో చేసే కోణం ఎంత?

సెక్షన్-బి

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

11. $|\vec{a}+\vec{b}| = |\vec{a}-\vec{b}|$ అయితే $\vec{a}$ మరియు $\vec{b}$ ల మధ్య కోణం 90^o అని నిరూపించండి ?
12. ఒక భవంతి పై నుండి ఒక బంతిని స్వేచ్ఛగా జారవిడిచిరి. అదే సమయంలో కొంత వేగముతో ఇంకొక బంతిని భవంతి ప్రక్క నుండి పైకి విసిరారు. ఆ బంతుల సాపేక్ష వేగాలలో మార్పును కాలం ప్రమేయంగా వివరించండి.
13. ఘర్షణ వలన కలిగే లాభాలు, నష్టాలను వివరించండి.
14. ఒక వ్యవస్థ ద్రవ్యరాశి కేంద్రం, గరిమనాభిల మధ్య భేదాలను గుర్తించండి.
15. కోణీయ త్వరణము మరియు టార్క్‌లను నిర్వచించండి. వాని మధ్య సంబంధమును రాబట్టండి.
16. కక్ష్యావేగం అంటే ఏమిటి?దాని సమీకరణం రాబట్టండి.
17. యంగ్ గుణకం, ఆయత గుణకం, ధృడతా గుణకాలను నిర్వచించండి.
18. లోలక గడియారాలు శీతాకాలంలో వేగంగా, వేసవి కాలంలో నెమ్మదిగా నడుస్తాయి. ఎందువల్ల ?

సెక్షన్-సి

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

19. అభిఘాతములు అనగా ఏమి? అభిఘాతములు ఎన్ని రకములుగా ఉండవచ్చును? ఏకమితీయ స్థితి స్థాపక అభిఘాత సిద్ధాంతమును వివరించండి.
20. లఘులోలకం చలనం సరళ హరాత్మకమని చూపించండి. లఘులోలకం డోలనావర్తన కాలానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి. సెకన్ల లోలకం అంటే ఏమిటి ?
21. ఉష్ణగతిక శాస్త్ర రెండవ నియమమును వ్రాయండి. ఉష్ణయంత్రమునకు, శీతలీకరణ యంత్రమునకు తేడా ఏమిటి?

IPE TS MARCH-2023
ANSWERS

సెక్షన్-ఎ

1. భౌతిక శాస్త్రమునకు ఎస్. చంద్రశేఖర్ చేసిన అంశదానం ఏమిటి?

జ: చంద్రశేఖర్ ఆవిష్కరణలు :చంద్రశేఖర్ అవధి, నక్షత్రాల నిర్మాణము మరియు ఆవిర్భావం, శ్వేత వామన తారలు, గెలాక్సీ చలన ప్రాకారము .

---

2. ఘర్షణ గుణకం విలువ ఒకటికంటే ఎక్కువ ఉంటుందా ?

జ. 1) అవును. సాధారణంగా ఘర్షణ గుణకం 1 కన్నా తక్కువ ఉంటుంది.

2) స్పృశించే రెండు తలాలను వాటి అణు దూరాల వరకు వేరుచేస్తే అణువుల మధ్య ఆకర్షణ బలాలు పెరిగి ఘర్షణ గుణకం విలువ ఒకటికంటే ఎక్కువ అయ్యే అవకాశం ఉంటుంది.

---

3. నిజవాయువు, ఆదర్శ వాయువు వలె ఎప్పుడు ప్రవర్తించును?

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

---

4. 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 $P_1, P_2, P_3, \ldots$ఆదర్శ వాయువుల పాక్షిక పీడనములు

---

5. క్రమ దోషాలను ఏ విధంగా కనిష్టము చేయవచ్చును లేక తొలగించవచ్చును?

జ: క్రమదోషాలను కనిష్టము చేయు లేదా తొలగించు పద్ధతులు:

(i) అధిక పృథక్కరణం గల మెరుగైన పరికరములను ఉపయోగించుట

(ii) వ్యక్తిగత దోషాలను సాధ్యమైనంత వరకు తగ్గించుట

(iii) ప్రయోగ పద్ధతులను అభివృద్ధి చేయుట

BABY BULLET-Q

6. ఒక ద్రవ బిందువులోని గాలి బుడగ లోపలి అధిక పీడనమునకు సమీకరణమును వ్రాయండి.

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

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

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

---

7. 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.

---

8. వేడి చేస్తే పదార్థాలు సంకోచిస్తాయా? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ : 1) అవును. కొన్ని రకాల పదార్థాలు వేడి చేసినప్పుడు సంకోచిస్తాయి.

2) ఉదా:పోత ఇనుము, ఇండియన్ రబ్బరు, టైప్ మెటల్.

---

9. హరితగృహ ప్రభావం అంటే ఏమిటి? గ్లోబల్ వార్మింగ్ గురించి వివరించండి.

జ: 1) హరితగృహ ప్రభావం: భూ ఉపరితలం ఉద్గారించు ఉష్ణ వికిరణమును వాతావరణములోని కార్బన్‌డయాక్సైడ్, మీథేన్ వంటి హరిత గృహ వాయువులు శోషించుకొని అన్నీ దిక్కులవైపుకు తిరిగి వికిరణం చెందించును. అందులో కొంత భాగం తిరిగి భూఉపరితలం మీదకు వికిరణం చెందుతుంది. దీనిమూలంగా భూఉపరితలం మరియు వాతావరణం మరింత వేడెక్కును. దీనినే హరిత గృహ ప్రభావం(Green House Effect) అని అంటారు.

2) గ్లోబల్ వార్మింగ్: హరితగృహ ప్రభావం వలన భూవాతావరణం మరియు సముద్రాల సగటు ఉష్ణోగ్రతలలో 'గమనించిన మరియు అంచనా వేసిన' పెరుగుదలనే గ్లోబల్‌వార్మింగ్ అంటారు.

---

10. $\vec{A} = \vec{i} + \vec{j}$. 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 $\tan\theta = \frac{y}{x} = \frac{1}{1} = 1 = \tan 45^o \therefore \theta = 45^o$

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-బి

11. $|\vec{a}+\vec{b}| = |\vec{a}-\vec{b}|$ అయితే $\vec{a}$ మరియు $\vec{b}$ ల మధ్య కోణం 90° అని నిరూపించండి ?

జ. $|\vec{a}+\vec{b}| = |\vec{a}-\vec{b}| \Rightarrow \sqrt{a^2+b^2+2ab\cos\theta} = \sqrt{a^2+b^2-2ab\cos\theta}$

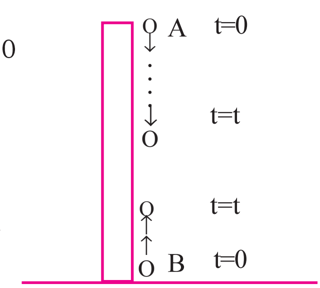
$\Rightarrow a^2+b^2+2ab\cos\theta = a^2+b^2-2ab\cos\theta \Rightarrow 4ab\cos\theta = 0$

$\Rightarrow \cos\theta=0 \qquad \therefore\ \theta = 90^\circ$

---

12. ఒక భవంతి పై నుండి ఒక బంతిని స్వేచ్ఛగా జారవిడిచిరి. అదే సమయంలో కొంత వేగముతో ఇంకొక బంతిని భవంతి ప్రక్క నుండి పైకి విసిరారు. ఆ బంతుల సాపేక్ష వేగాలలో మార్పును కాలం ప్రమేయంగా వివరించండి.

జ. 'A' స్వేచ్ఛగా పడుచున్నది అనుకొనుము. 'B' ని u వేగంతో నిట్ట నిలువుగా పైకి ప్రక్షిప్తం చేసితిరి అనుకొనుము కావున t=0 వద్ద 'A' యొక్క వేగం = 0



'B' యొక్క వేగం = u

కావున 'B' తో పోల్చిన 'A' సాపేక్ష వేగం $u_{AB} = u_A - u_B = 0-u = -u$

కాలం గడచిన తరువాత 'A' యొక్క వేగం $v_A = u+at$

$v_A = 0+gt$

$v_A = gt$

'B' యొక్క వేగం $v_B = u-gt$

ఇపుడు 'B' తో పోల్చిన 'A' సాపేక్ష వేగం $v_{AB} = V_A - V_B = gt-u+gt = 2gt-u$

కావున t కాలములో సాపేక్ష వేగములోని తేడా = $(2gt-u)-(-u) = 2gt-u+u = 2gt$

BABY BULLET-Q

13. ఘర్షణ వలన కలిగే లాభాలు, నష్టాలను వివరించండి.

జ. ఘర్షణ వల్ల లాభాలు :

1) పాదాలకు, భూమికి మధ్య గల ఘర్షణ వలనే నడక సాధ్యమవుతుంది.

2) చేతితో పెన్ను పట్టుకొని రాయగలగడానికి కారణం చేతికి, పెన్నుకి మధ్య గల ఘర్షణ బలం.

3) గోడలోకి మేకులను, స్క్రూలను బిగించగలగటానికి గల కారణం ఘర్షణ.

4) బ్రేకులు ఉపయోగించి వాహనాలను రోడ్లపై ఆపడానికి ఘర్షణ బలమే కారణం.

ఘర్షణ వల్ల నష్టాలు :

1) ఘర్షణ వల్ల యంత్రభాగాలలో అరుగుదల-తరుగుదల జరుగుతుంది.

2) మోటార్ ద్వారా వెలువడే శక్తిలో కొంత ఘర్షణను అధిగమించడానికి నష్టపోతుంది.

---

14. 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

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 $\alpha = \dfrac{d\omega}{dt}$ ....(i)

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

సూత్రం: టార్క్, $\tau = \dfrac{dL}{dt}$ ....(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, $\dfrac{dL}{dt} = I\dfrac{d\omega}{dt}$

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

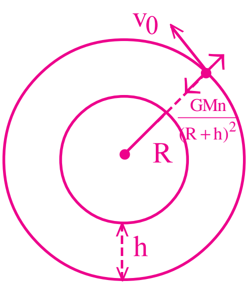
---

16. కక్ష్యావేగం అంటే ఏమిటి? దాని సమీకరణం రాబట్టండి.

జ: **1) కక్ష్యావేగం:** ఒక గ్రహం చుట్టూ ఒక నిర్ణీత కక్ష్యలో పరిభ్రమించే వస్తువుకు ఉండే వేగాన్ని కక్ష్యావేగం (V_0) అని అంటారు.

2) నిరూపణ: m ద్రవ్యరాశి గల వస్తువు M ద్రవ్యరాశి మరియు R వ్యాసార్థం ఉన్న గ్రహం చుట్టూ V_0 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 క్షక్ష్యా వేగం V_0=7.92 km/s

BABY BULLET-Q

17. యంగ్ గుణకం, ఆయత గుణకం, దృఢతా గుణకాలను నిర్వచించండి.

జ : **యంగ్ గుణకం (Y):** స్థితిస్థాపక అవధి లోపల అనుదైర్ఘ్య ప్రతిబలానికి, అనుదైర్ఘ్య వికృతికి మధ్య గల నిష్పత్తిని యంగ్ గుణకం అంటారు.

$$\text{యంగ్ గుణకం } y = \frac{\text{అనుదైర్ఘ్య ప్రతిబలం}}{\text{అనుదైర్ఘ్యవికృతి}} = \frac{\mathbf{F/A}}{\mathbf{e}/l} = \frac{\mathbf{F}l}{\mathbf{Ae}}$$

ఆయత(స్థూల) గుణకం(K): స్థితిస్థాపక అవధి లోపల ఘనపరిమాణ ప్రతిబలానికి ఘనపరిమాణం వికృతికి మధ్య గల నిష్పత్తిని స్థూల గుణకం అంటారు.

$$k = \frac{\text{ఘనపరిమాణప్రతిబలం}}{\text{ఘనపరిమాణవికృతి}} = \frac{\mathbf{F/A}}{\mathbf{-\Delta v/v}}$$

దృఢతా(విమోటన) గుణకం (η): స్థితిస్థాపక అవధి లోపల స్పర్శరేఖీయ ప్రతిబలానికి, విరూపణ వికృతికి మధ్య గల నిష్పత్తిని ధృఢతా గుణకం లేదా విమోటన గుణకం అంటారు.

$$\eta = \frac{\text{స్పర్శరేఖీయ ప్రతిబలం}}{\text{విరూపణవికృతి}}$$

---

18. లోలక గడియారాలు శీతాకాలంలో వేగంగా, వేసవి కాలంలో నెమ్మదిగా నడుస్తాయి. ఎందువల్ల?

జ : ఆవర్తన కాలం $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

g స్థిరముగా ఉన్నపుడు $T \propto \sqrt{l}$.

i) వేసవికాలంలో లోలకం పొడవు పెరగటం వలన ఆవర్తనకాలం పెరుగుతుంది. తద్వారా సమయం తగ్గుతుంది.

ii) శీతాకాలంలో లోలకం పొడవు తగ్గడం వలన ఆవర్తనకాలం తగ్గుతుంది. తద్వారా సమయం పెరుగుతుంది.

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-సి

19. అభిఘాతములు అనగా ఏమి? అభిఘాతములు ఎన్ని రకములుగా ఉండవచ్చును? ఏకమితీయ స్థితి స్థాపక అభిఘాత సిద్ధాంతమును వివరించండి.

జ: **1) అభిఘాతము:** రెండు వస్తువుల మధ్య అతి తక్కువ కాల వ్యవధిలో బలంగా జరిగే ఘాత చర్యల వల్ల ద్రవ్యవేగం వినిమయం జరుగుతుంది. దీనినే అభిఘాతం అంటారు.

అభిఘాతములు రెండు రకములు:

2) స్థితిస్థాపక అభిఘాతం: ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమం, గతిశక్తి నిత్యత్వ నియమం ఈ రెండింటినీ పాటించే అభిఘాతములను 'స్థితిస్థాపక అభిఘాతములు' అని అంటారు.

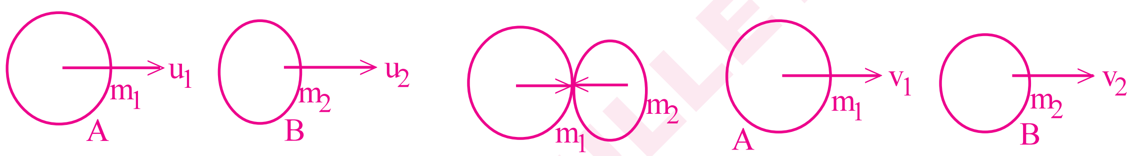
ఉదా : వాయు అణువుల మధ్య అభిఘాతములు

3) అస్థితిస్థాపక అభిఘాతం: ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమాన్ని మాత్రమే పాటించి గతిశక్తి నిత్యత్వ నియమమును పాటించని అభిఘాతములను 'అస్థితిస్థాపక అభిఘాతములు' అని అంటారు.

ఉదా : బుల్లెట్‌ను చెక్కదిమ్మె లోనికి పేల్చుట.

4) ఏకమితీయ స్థితి స్థాపక అభిఘాతం:

m_1 ద్రవ్యరాశి గల ఒక గోళం u_1 వేగంతో చలిస్తూ, m_2 ద్రవ్యరాశి కలిగి అదే దిశలో u_2 వేగంతో చలించే మరొక గోళాన్ని ఢీ కొన్నదనుకోండి. అభిఘాతం తర్వాత వాటి వేగాలు వరుసగా v_1 ,v_2 అనుకోండి.



అభిఘాతం ముందు   అభిఘాతం జరిగేటప్పుడు   అభిఘాతం తరువాత

5) ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమం ప్రకారం

అభిఘాతం ముందు మొత్తం ద్రవ్యవేగం = అభిఘాతం తర్వాత మొత్తం ద్రవ్యవేగం.

$\Rightarrow m_1u_1+m_2u_2 = m_1v_1+m_2v_2$ .....(i) $\Rightarrow m_1(u_1-v_1) = m_2(v_2-u_2)$ --------(ii)

6) గతిశక్తి నిత్యత్వ నియమం ప్రకారం

అభిఘాతం ముందు మొత్తం K.E = అభిఘాతం తర్వాత మొత్తం K.E

$$\frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_2u_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 \Rightarrow m_1u_1^2 + m_2u_2^2 = m_1v_1^2 + m_2v_2^2$$

$$\Rightarrow m_1(u_1^2 - v_1^2) = m_2(v_2^2 - u_2^2) \text{-------(iii)}$$

ఇపుడు, $\frac{(iii)}{(ii)} \Rightarrow \frac{m_1(u_1^2 - v_1^2)}{m_1(u_1 - v_1)} = \frac{m_2(v_2^2 - u_2^2)}{m_2(v_2 - u_2)} \Rightarrow \frac{(u_1+v_1)(u_1-v_1)}{(u_1-v_1)} = \frac{(v_2+u_2)(v_2-u_2)}{(v_2-u_2)}$

$\Rightarrow u_1 + v_1 = v_2 + u_2. \Rightarrow v_1 = v_2 + u_2 - u_1$ ....(iv) మరియు $v_2 = u_1 + v_1 - u_2$ .....(v)

7) v_1 కనుగొనుట : సమీకరణాలు (i), (v) నుండి

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2(u_1 + v_1 - u_2) \Rightarrow m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + (m_2u_1 + m_2v_1 - m_2u_2)$$

$$\Rightarrow m_1u_1 + 2m_2u_2 = v_1(m_1 + m_2) + m_2u_1 \Rightarrow v_1(m_1 + m_2) = m_1u_1 - m_2u_1 + 2m_2u_2$$

$$\Rightarrow v_1(m_1 + m_2) = (m_1 - m_2)u_1 + 2m_2u_2 \Rightarrow \boxed{v_1 = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)u_1 + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right)u_2}$$

8) v_2 కనుగొనుట : సమీకరణం (i), (iv) నుండి

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1(v_2 + u_2 - u_1) + m_2v_2 \Rightarrow m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1v_2 + m_1u_2 - m_1u_1) + m_2v_2$$

$$\Rightarrow 2m_1u_1 + m_2u_2 - m_1u_2 = m_1v_2 + m_2v_2 \Rightarrow v_2(m_1 + m_2) = 2m_1u_1 + (m_2 - m_1)u_2$$

$$\Rightarrow \boxed{v_2 = \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\right)u_1 + \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\right)u_2}$$

BABY BULLET-Q

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

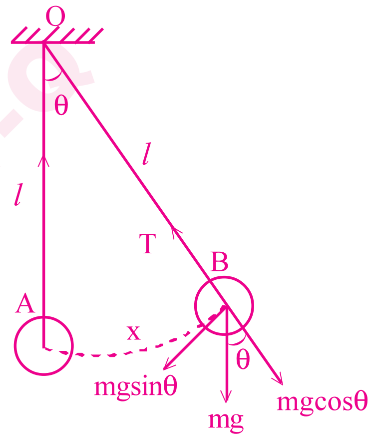
జ : 1)(a) లఘులోలకం చలనం: 'm' ద్రవ్యరాశి గల ఒక లోహపు గోళం, 'l' పొడవు గల దారానికి ఒక ఆధారం నుండి వ్రేలాడదీయబడినది. ఏదైనా కాలంలో గోళం యొక్క కోణీయ స్థానభ్రంశం θ అనుకొనుము.

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 $a = -g\theta$ [$\because$ θ బాగా తక్కువగా ఉన్నప్పుడు, $\sin\theta = \theta$]

5) మరియు $x = l\theta$ [$\because$చాపం పొడవు= వ్యాసార్థం $\times$కోణం]

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

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

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

$\therefore$ 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 $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l}}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ $\therefore \boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$

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

BABY BULLET-Q

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

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

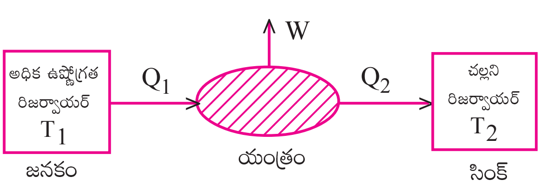
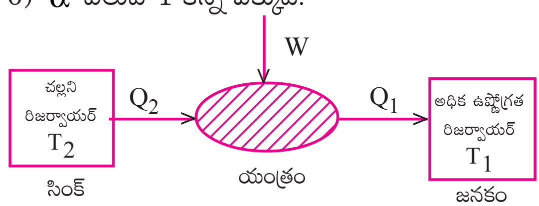
I) కెల్విన్ వివరణ :"ఒక ఉష్ణగతిక వ్యవస్థ నుంచి పొందిన మొత్తం ఉష్ణాన్ని పూర్తిగా యాంత్రిక పనిగా మార్చే ఉష్ణయంత్రాన్ని తయారు చేయడం అసాధ్యం." (లేదా)

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 BULLET-Q