JR PHYSICS (TM)

Previous IPE

SOLVED PAPERS

MARCH-2019 (AP)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2019(AP)

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

సెక్షన్-ఎ

I. ఈ క్రింది అన్ని అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి: **10 × 2 = 20**

1. సి.వి.రామన్ ఆవిష్కరణ ఏమిటి?
2. ఒక గోళము వ్యాసార్థము కొలతలో వచ్చిన దోషం 1% అయిన దాని ఘనపరిమాణం కొలతలో వచ్చు దోష శాతం ఎంత ?
3. ఒక సదిశ నిలువు అంశం దాని క్షితిజ సమాంతర అంశానికి సమానము. ఆ సదిశ X - అక్షముతో చేసే కోణము ఎంత ?
4. జడత్వం అనగానేమి? జడత్వ కొలతను ఏది ఇస్తుంది?
5. ఒక మోటారు వాహనములోని కార్బ్యురేటర్ పనిచేయు సూత్రము ఏమిటి?
6. ఒక ద్రవ బిందువులోని అధిక పీడనమునకు సమీకరణమును వ్రాయండి.
7. సెల్సియస్, ఫారన్‌హీట్ ఉష్ణోగ్రతా మానాలలో అధో, ఊర్ధ్వ స్థిర విలువలను తెలపండి.
8. రైల్వే ట్రాక్‌పై రెండు వరుస రైలు పట్టాల మధ్య ఖాళీ ప్రదేశం ఎందుకు వదులుతారు?
9. స్వేచ్ఛా పథమధ్యమమును నిర్వచించండి.
10. నిజవాయువు, ఆదర్శ వాయువు వలె ఎప్పుడు ప్రవర్తించును?

సెక్షన్-బి

II. క్రింది వాటిలో ఏవేని ఆరు స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. **6 × 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. సగటు వేగము, తక్షణ వేగములను వివరించండి. అవి ఎప్పుడు సమానమగును?
13. న్యూటన్ రెండవ గమన నియమాన్ని తెలపిండి. దాని నుంచి గమన సమీకరణం F=ma ను రాబట్టండి.
14. కోణీయ వేగమును నిర్వచించండి. $v=r\omega$ ను ఉత్పాదించండి.
15. కోణీయ త్వరణము మరియు టార్క్‌లను నిర్వచించండి. వాని మధ్య సంబంధమును రాబట్టండి.
16. పలాయన వడి వేగం అంటే ఏమిటి? దాని సమీకరణం రాబట్టండి.
17. ప్రతిబలంను నిర్వచించి, ప్రతిబలంలో రకాలను వివరించండి.
18. ఉష్ణవహనము, సంవహనము మరియు వికిరణములను ఉదాహరణలతో వివరించండి.

సెక్షన్-సి

III. క్రింది వాటిలో ఏవేని రెండు దీర్ఘసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. **2 × 8 = 16**

19. అభిఘాతములు అనగా ఏమి? అభిఘాతములు ఎన్ని రకములుగా ఉండవచ్చును? ఏకమితీయ స్థితి స్థాపక అభిఘాత సిద్ధాంతమును వివరించండి.
20. సరళహరాత్మక చలనం నిర్వచించండి. ఏకరీతి వృత్తాకార చలనం చేసే కణం విక్షేపం (ఏదైనా) వ్యాసంపై సరళ హరాత్మక చలనం చేస్తుందని చూపండి.
    మానవ గుండె, సగటు స్పందన రేటు నిముషానికి 75. గుండె పౌన:పున్యము, ఆవర్తన కాలమును లెక్కించండి.
21. ఉష్ణగతిక శాస్త్ర రెండవ నియమమును వ్రాయండి. ఉష్ణయంత్రమునకు, శీతలీకరణ యంత్రమునకు తేడా ఏమిటి?

BABY BULLET-Q

IPE AP MARCH-2019
ANSWERS

సెక్షన్-ఎ

1. సి.వి.రామన్ ఆవిష్కరణ ఏమిటి?

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

2) అణువులలో కాంతి పరిక్షేపణ గురించి తెలియజేయును.

---

2. ఒక గోళము వ్యాసార్థము కొలతలో వచ్చిన దోషం 1% అయిన దాని ఘనపరిమాణం కొలతలో వచ్చు దోష శాతం ఎంత?

Sol: వ్యాసార్థము కొలతలోని దోషశాతం= $\frac{dr}{r}\times 100 = 1$

గోళము ఘనపరిమాణం, $v = \frac{4}{3}\pi r^3$; $dv = \frac{4}{3}\pi \times 3r^2 dr$

$$\frac{dv}{v} = \frac{\frac{4}{3}\pi \times 3r^2 dr}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{3dr}{r} \Rightarrow \frac{dv}{v} = 3\frac{dr}{r} \Rightarrow \frac{dv}{v}\times 100 = 3\times\frac{dr}{r}\times 100 = 3\times 1 = 3$$

∴ కావున గోళము ఘనపరిమాణం కొలతలోని దోష శాతం 3%

---

3. ఒక సదిశ నిలువు అంశం దాని క్షితిజ సమాంతర అంశానికి సమానం. ఆ సదిశ X-అక్షంతో చేసే కోణం ఎంత ?

జ. 1) $\vec{R}$ అనే సదిశ X-అక్షంతో 'θ' కోణం చేస్తుంటే $\vec{R}$ యొక్క లంబాంశం $\vec{R} = R\sin\theta$

2) $\vec{R}$ యొక్క సమాంతర అంశం $= R\cos\theta$

∴ $R\cos\theta = R\sin\theta \Rightarrow \tan\theta = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$

---

4. జడత్వం అనగానేమి? జడత్వ కొలతను ఏది ఇస్తుంది?

జ: **1) జడత్వం :** ఒక వస్తువు తన స్థితిలో 'మార్పును వ్యతిరేకించే ధర్మాన్ని' జడత్వం అంటారు.

2) 'వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి' జడత్వానికి కొలమానంగా ఉంటుంది.

---

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.

BABY BULLET-Q

6. ఒక ద్రవ బిందువులోని అధిక పీడనమునకు సమీకరణమును వ్రాయండి.

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

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

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

---

7. సెల్సియస్, ఫారన్‌హీట్ ఉష్ణోగ్రతా మానాలలో అధో, ఊర్ధ్వ స్థిర విలువలను తెలపండి.

జ: నిమ్న స్థిర బిందువు : 0^oC ఊర్ధ్వ స్థిర బిందువు : 100^oC (సెల్సియస్ మానంలో) **[Imp.Q]**

నిమ్న స్థిర బిందువు : 32^oF ఊర్ధ్వ స్థిర బిందువు : 212^oF (ఫారన్‌హీట్ మానంలో)

---

8. రైల్వే ట్రాక్‌పై రెండు వరుస రైలు పట్టాల మధ్య ఖాళీ ప్రదేశం ఎందుకు వదులుతారు?

జ: 1) వరుస రైలు పట్టాల చివరల మధ్య కొంత ఖాళీ ప్రదేశం వదులుతారు.

2) వేసవి కాలంలో సంభవించే ఉష్ణ వ్యాకోచం కొరకు ఈ ఖాళీ వదులుతారు.

---

9. స్వేచ్ఛా పథమధ్యమమును నిర్వచించండి.

జ : **స్వేచ్ఛా పథమధ్యమము:** రెండు వరుస అభిఘాతముల మధ్య ఒక అణువు ప్రయాణించు 'సగటు దూరాన్ని' స్వేచ్ఛా పథమధ్యమము అని అంటారు.

---

10. నిజవాయువు, ఆదర్శ వాయువు వలె ఎప్పుడు ప్రవర్తించును?

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

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 = $\frac{\text{మొత్తము ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{కాలం}}$

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

---

12. సగటు వేగము, తక్షణ వేగములను వివరించండి. అవి ఎప్పుడు సమానమగును? [AP 19]

జ. సగటు వేగము : "మొత్తం స్థానభ్రంశం " మరియు " మొత్తం ప్రయాణించిన కాలము" ల నిష్పత్తిని సగటు వేగం అంటారు. ఒక వస్తువు 't' కాలంలో పొందిన స్థానభ్రంశం 's' అయితే దాని సగటు వేగం= $\frac{s}{t}$ అవుతుంది.

తక్షణ వేగము: వస్తువు ప్రయాణించుచున్నపుడు, ఏ క్షణంలోనైనా వస్తువుకు ఉండే వేగాన్ని తక్షణ వేగం అని అంటారు.

ఉదా: మోటార్ సైకిల్ యొక్క స్పీడోమీటరు తక్షణ వేగం యొక్క పరిమాణమును సూచించును.

Δt కాల వ్యవధిలో వస్తువు స్థానభ్రంశం Δs అయితే దాని తక్షణవేగం

$$v = \underset{\Delta t \to 0}{Lt} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \qquad \text{i.e, } v = \frac{dx}{dt}$$ అవుతుంది.

వస్తువు సమవేగంతో ప్రయాణించుచున్నపుడు సగటు వేగం, తక్షణ వేగం సమానమగును.

BABY BULLET-Q

13. న్యూటన్ రెండవ గమన నియమాన్ని తెలపండి. దాని నుంచి గమన సమీకరణం F=ma ను రాబట్టండి.

జ : 1) న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం : "ఒక వస్తువు యొక్క 'ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు రేటు' ఆ వస్తువుపై ప్రయోగించిన బాహ్యబలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటూ దాని దిశ బాహ్యబలం పనిచేసే దిశలో ఉంటుంది".

2) F = ma నిరూపణ :

F = వస్తువుపై పనిచేసే బాహ్యబలం

m = వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి, v = వస్తువు యొక్క వేగం

ద్రవ్యవేగం $p = mv$

3) ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు రేటు $= \frac{dp}{dt}$

4) న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం ప్రకారం $\frac{dp}{dt} \propto F \Rightarrow F \propto \frac{dp}{dt}$

$$\Rightarrow F = k.\frac{dp}{dt} = k\frac{d}{dt}(mv) = km\frac{dv}{dt} = kma$$

ఏకాంక బలం వద్ద $k = 1$ అయినప్పుడు పై సమీకరణము $F = ma$ అగును.

---

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:

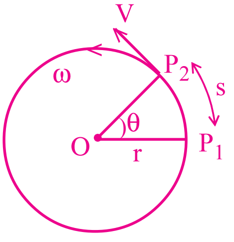
ఒక కణము వృత్తాకార మార్గములో ప్రయాణించుచున్నదనుకొనుము మరియు

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

$$\frac{ds}{dt} = \frac{d}{dt}(r\theta) = r\frac{d\theta}{dt} \quad (\because r \text{ స్థిరము కనుక})$$

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

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= Iω అగును.

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

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

---

16. పలాయన వేగం అంటే ఏమిటి? దాని సమీకరణం రాబట్టండి.

జ : **1) పలాయన వేగం:** ఒక గ్రహం గురుత్వాకర్షణ ప్రభావం నుంచి తప్పించుకుని పోవడానికి ఒక వస్తువునకు ఉండవలసిన కనీస వేగాన్ని ఆ గ్రహము మీద పలాయన వేగం అని అంటారు.

2) నిరూపణ: m ద్రవ్యరాశి గల వస్తువు M ద్రవ్యరాశి మరియు R వ్యాసార్థం ఉన్న గ్రహం ఉపరితలంపై ఉందనుకొనుము.

3) గ్రహం ఉపరితలం మీద గురుత్వశక్మం = $\frac{-GM}{R}$

వ్యవస్థ యొక్క గురుత్వ స్థితిజ శక్తి = గురుత్వశక్మం $\times$ వస్తువు ద్రవ్యరాశి$=\frac{-GMm}{R}$ ....(i)

4) వస్తువును V_e వేగంతో పైకి విసిరినప్పుడు ఆ వస్తువు యొక్క గతి శక్తి = $\frac{1}{2}mV_e^2$ ....(ii)
గ్రహం గురుత్వాకర్షణ పరిధిని దాటిన తరువాత ఆ వస్తువు 'శక్తి మొత్తం' సున్నా అగును.

5) (i), (ii)ల నుండి శక్తి నిత్యత్వనియమం ప్రకారం

$$\frac{1}{2}mV_e^2 = -\left(\frac{-GMm}{R}\right) \Rightarrow \frac{1}{2}\cancel{m}V_e^2 = \frac{GM\cancel{m}}{R} \Rightarrow V_e^2 = \frac{2GM}{R}$$

6) $\Rightarrow V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{\frac{2gR^{\cancel{2}}}{\cancel{R}}}$ [$\because GM = gR^2$]

$$\therefore V_e = \sqrt{2gR}\ .$$

భూమి నుండి విసిరిన వస్తువు పలాయన వేగం $V_e = 11.2$ km/s

17. ప్రతిబలంను నిర్వచించి, ప్రతిబలంలో రకాలను వివరించండి.

జ : **ప్రతిబలం :** వస్తువులోపల ప్రమాణ వైశాల్యంపై పనిచేసే పునఃస్థాపక బలాన్ని ప్రతిబలం అంటారు. ఇది 3 రకాలు.

1) అనుదైర్ఘ్య ప్రతిబలం లేదా వ్యాపన ప్రతిబలం: ఒక వస్తువు యొక్క పొడవులో మార్పును కలుగజేయుటకు ఆ వస్తువు యొక్క తలంపై అభిలంబ బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు ఆ వస్తువులో ఏర్పడిన ప్రతిబలమును అనుదైర్ఘ్య ప్రతిబలం అని అంటారు.

2) స్థూల ప్రతిబలం లేదా ఘనపరిమాణ ప్రతిబలం:ఒక వస్తువు యొక్క ఘన పరిమాణంలో మార్పును కలుగజేయుటకు ఆ వస్తువు యొక్క మొత్తం తలంపై అభిలంబంగా మరియు సమానంగా బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు ఆ వస్తువులో ఏర్పడిన ప్రతిబలమును ఘనపరిమాణ ప్రతిబలం అంటారు.

3) విమోటన ప్రతిబలం లేదా విరూపణ ప్రతిబలం:ఒక వస్తువు యొక్క ఆకారంలో మార్పును కలుగజేయుటకు ఆ వస్తువు యొక్క తలంపై స్పర్శీయంగా బలమును ప్రయోగించునపుడు ఆ వస్తువులో ఏర్పడిన ప్రతిబలమును విమోటన ప్రతిబలం 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. 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.

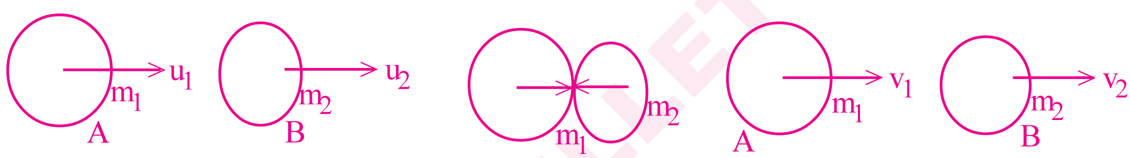
ఉదా : వాయు అణువుల మధ్య అభిఘాతములు

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

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

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

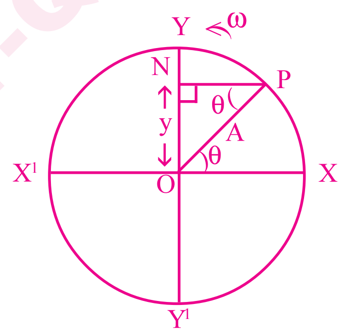
$$\Rightarrow \boxed{v_2 = \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\right)u_1 + \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\right)u_2}$$

BABY BULLET-Q

20. సరళహరాత్మక చలనం నిర్వచించండి. ఏకరీతి వృత్తాకార చలనం చేసే కణం విక్షేపం (ఏదైనా) వ్యాసంపై సరళ హరాత్మక చలనం చేస్తుందని చూపండి.

జ : **1) సరళ హరాత్మక చలనం:** ఒక రేఖీయ మార్గంలో ఒక స్థిర బిందువునకు అటూ ఇటూ ఆవర్తనంగా చలించే బిందువు సరళహరాత్మక చలనంలో ఉంటే దాని త్వరణం ఎల్లప్పుడూ స్థానభ్రంశానికి అనులోమానుపాతంలో మరియు స్థానభ్రంశ దిశకు వ్యతిరేక దిశలో ఉంటుంది.

2) నిరూపణ: 'P' అనే కణం, 'A' వ్యాసార్థం గల వృత్తపరిధిపై, సమకోణీయ వేగం 'ω'తో గమనంలో ఉన్నదనుకొనుము. కణం వృత్త పరిధిపై ఒక భ్రమణం పూర్తి చేసినపుడు ఆ కణం యొక్క లంబపాదం N, వృత్త వ్యాసంపై ఒక డోలనం చేస్తుంది. ఈ N యొక్క గమనము సరళహరాత్మకచలనం అగును.



3) కణం యొక్క స్థానం 'P' అనే బిందువు వద్ద ఉన్నప్పుడు 't' కాలం వద్ద కోణీయస్థానభ్రంశం θ మరియు కోణీయ వేగం ω అయినప్పుడు $\theta = \omega t$

4) ΔOPN నుండి $\sin\theta = \frac{ON}{OP} = \frac{y}{A} \Rightarrow y = A\sin\theta$

∴ స్థానభ్రంశం $y = A \sin \omega t$ ..... (1)

5) స్థానభ్రంశంలోని మార్పు రేటును 'వేగం' అంటారు.

∴ వేగం $v = \frac{d}{dt}(y) = \frac{d}{dt}A\sin(\omega t) = A\frac{d}{dt}\sin(\omega t)$

$= A\omega\cos(\omega t) \left[\because \frac{d}{dx}\sin(kx) = k\cos(kx)\right]$

6) వేగంలోని మార్పు రేటును 'త్వరణం' అంటారు.

∴త్వరణం $a = \frac{d}{dt}(v) = \frac{d}{dt}A\omega\cos(\omega t) = A\omega\frac{d}{dt}[\cos(\omega t)]$

$= -A\omega(\omega)[\sin(\omega t)] = -\omega^2[A\sin(\omega t)] = -\omega^2 y$, [(1) నుండి] $\left[\because \frac{d}{dx}\cos(kx) = -k\sin(kx)\right]$

7) ∴ $a \propto -y$ (∵ ω స్థిరం)

8) కావున N యొక్క గమనం సరళహరాత్మక చలనం.

P. సగటున ఒక మనిషి గుండె నిమిషమునకు 75 సార్లు కొట్టుకొనును. (స్పందించును) అయిన దాని పౌనఃపున్యము, ఆవర్తన కాలం ఎంత?

Sol: హృదయ స్పందన పౌనఃపున్యం = 75 / (1 నిమిషం) = 75 / (60సె) = $1.25\ s^{-1}$ = 1.25 Hz

ఆవర్తన కాలంT = $1/(1.25\ s^{-1})$ = 0.8 s.

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.

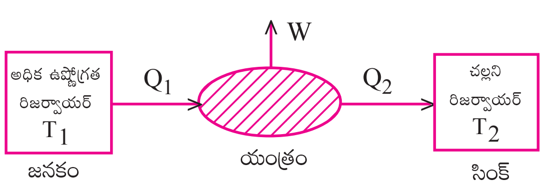
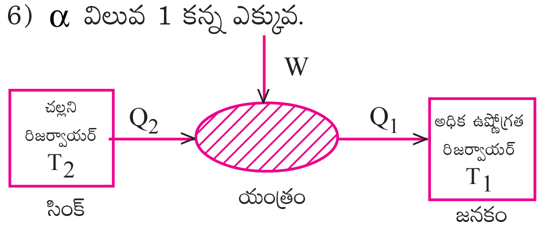
I) కెల్విన్ వివరణ :"ఒక ఉష్ణగతిక వ్యవస్థ నుంచి పొందిన మొత్తం ఉష్ణాన్ని పూర్తిగా యాంత్రిక పనిగా మార్చే ఉష్ణయంత్రాన్ని తయారు చేయడం అసాధ్యం." (లేదా)

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