గమన నియమాలు

ముఖ్య విషయాలు

1. **న్యూటన్ మొదటి గమన సూత్రం (జడత్వ నియమం)**
బాహ్య బలం లేనంత వరకు విరామ స్థితిలో ఉన్న వస్తువు విరామ స్థితిలోను సరళరేఖ వెంబడి సమగమనంలో ఉన్న వస్తువు అదే స్థితిలో ఉంటుంది.

2. జడత్వం మూడు రకాలు ఎ) నిశ్చల జడత్వం బి) గమన జడత్వం సి) దిశా జడత్వం

3. ఒక వస్తువు విరామస్థితిని లేదా సరళరేఖ వెంబడి ఏకరీతి గమన స్థితిని మార్చే లేదా మార్చడానికి ప్రయత్నించే భౌతికరాశిని బలం అంటారు.

4. **న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం**
ఒక వస్తువు ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు రేటు ఆ వస్తువు పై ప్రయోగించిన బాహ్య బలానికి అనులోమానుపాతంలో మరియు బల దిశలో ఉంటుంది

$F \propto \frac{d}{dt}(mv)$ లేక $F = m\left(\frac{dv}{dt}\right) + v\left(\frac{dm}{dt}\right)$

m స్థిరం అయిన, $F = m\frac{dv}{dt}$ = ma

v స్థిరం అయిన, $F = v\frac{dm}{dt}$

5. **న్యూటన్ మూడవ గమన సూత్రం**
ప్రతి చర్యకూ ఎల్లప్పుడూ దానికి సమానం, వ్యతిరేకం అయిన ప్రతిచర్య ఉంటుంది.

6. **ద్రవ్యవేగం**
వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు వేగముల లబ్ధాన్ని ద్రవ్యవేగం అందురు. వస్తువు ద్రవ్యరాశి 'm' మరియు వేగం 'v' అయిన, ద్రవ్యవేగం $p = mv$

ప్రచోదనం
ద్రవ్యవేగంలో మార్పును తీసుకురాగల బలము మరియు కాలాల లబ్దమును ప్రచోదనం అంటారు.
ప్రచోదనం $(J) =$ బలం × కాలం $= F \times t$

7. **రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమం**
"ఒక వియుక్త వ్యవస్థ పై ఫలిత బాహ్య లేనప్పుడు, అంతర చర్యలు గల కణాల మొత్తం ద్రవ్యవేగం స్థిరం".

8. **ఘర్షణ**
స్పర్శలో గల రెండు తలాలను అనుస్పృశిస్తూ వాటి సాపేక్ష గమనాన్ని నిరోధించే బలాన్నే ఘర్షణ అంటారు.

9. **గతికఘర్షణ**
ఒక వస్తువు వేరొక వస్తువు తలం పై చలనంలో ఉన్నప్పుడు వాటి తలాల మధ్య పనిచేసే ఘర్షణ బలాన్ని

www.sakshieducation.com

గతిక ఘర్షణ అంటారు

10. గతిక ఘర్షణ బలం, అభిలంబ బలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$f_K \propto N \Rightarrow f_K = \mu_K N$

11. **దొర్లుడు ఘర్షణ**

ఒక తలం పై దొర్లుతున్న వస్తువు గమనాన్ని నిరోధించే బలాన్ని దొర్లుడు ఘర్షణ అంటారు.

12. ఇచ్చిన తలాలకు $\mu_s > \mu_k > \mu_r$

13. అభిలంబ ప్రతిచర్య మరియు ఘర్షణల ఫలిత బలం, అభిలంబ ప్రతిచర్యతో చేసే కోణాన్ని ఘర్షణ కోణం అంటారు.

సైథతిక ఘర్షణ గుణకం $\mu_s = \tan\phi$

14. గరుకు క్షితిజ సమాంతర తలం పై వస్తువు త్వరణం $a = \frac{P - f_k}{m} = \frac{P - \mu_k mg}{m}$.

ఇందు P ప్రయోగించిన బలం.

15. వాలు తలం పై జారుతున్న త్వరణం $a = g(\sin\theta - \mu_k \cos\theta)$.

16. l పొడవు గల వాలు తలం పై భాగం వద్ద విరామస్థితి నుండి బయలుదేరి తలం వెంబడి కిందికి జారుతున్న వుస్తువు యొక్క తుది వేగం $v = \sqrt{2gl(\sin\theta - \mu_k \cos\theta)}$ మరియు అది కిందికి జారుటకు పట్టుకాలం $t = \sqrt{2l / g(\sin\theta - \mu_k \cos\theta)}$

17. గరుకు వాలు తలం పై వస్తువును సమవేగంతో పైకి లాగడానికి ప్రయోగించవలసిన బలం $F = mg(\sin\theta + \mu_k \cos\theta)$

అతి స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నాలు

1. జడత్వం అంటే ఏమిటి ? దేని కొలత జడత్వాన్నిస్తుంది ?

జ: ఎట్టి బాహ్య బలం లేనపుడు తనకు తానుగా వస్తువు తన స్థితిని మార్చుకోలేని ధర్మాన్ని జడత్వం అందురు. జడత్వానికి కొలమానం ద్రవ్యరాశి.

2. ఒక తుపాకీ నుంచి బుల్లెట్‌ను పేల్చినప్పుడు తుపాకీ వెనుకకు నెట్టివేసినట్లుగా అనిపిస్తుంది. వివరించండి.

జ: ఒక తుపాకీ బుల్లెట్‌ను పేల్చినపుడు ముందు దిశలో బుల్లెట్ ద్రవ్యవేగం, వెనుక దిశలో తుపాకీ ద్రవ్యవేగానికి సమానం. ఇది రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమాన్ని అనుసరిస్తుంది.

www.sakshieducation.com

3. విరామ స్థితిలో ఉన్న ఒక బాంబు రెండు ముక్కలుగా పేలితే దాని ముక్కలు వ్యతిరేకదిశలో చలిస్తాయి. వివరించండి.

జ: రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమం ప్రకారం.

$m_1v_1 + m_2 v_2 = 0$ Or $m_1v_1 = - m_2v_2$

కావున రెండు ముక్కలు వ్యతిరేకదిశలో చలిస్తాయి.

4. ఘర్షణ గుణకం విలువ ఒకటి కంటే ఎక్కువగా ఉంటుందా ?

జ: సాధారణంగా ఘర్షణ గుణకం ఒకటి కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. తలాలను ఒక అవధి దాటి నునుపు చేస్తే, అణువుల మధ్యనున్న అసంజన బలాల వలన ఘర్షణ గుణకం ఒకటి కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.

5. గాలి నిండిన టైర్లు ఉన్న కారు కంటే గాలి లేని టైర్లు ఉన్న కారు తొందరగా ఆగుతుంది. ఎందుకు ?

జ: విరూపణ అధికంగా ఉన్న దొర్లుడు వస్తువులకు దొర్లుడు ఘర్షణ అధికంగా ఉంటుంది. ఇందువలన గాలిలేని టైరు తొందరగా నిశ్చల స్థితికి వస్తుంది.

6. గుఱ్ఱం చలనంలో ఉన్నప్పటి కంటే, అది బయలుదేరు ప్రారంభ సమయంలో ఎక్కువ బలాన్ని ఎందుకు ఉపయోగిస్తుంది.

జ: గతిక ఘర్షణ బలము కంటే స్థితిక ఘర్షణ బలము అధికం. కావున గుఱ్ఱం బండిని చలనములోనికి తెచ్చుటకు ఎక్కువ బలముతో లాగాలి.

www.sakshieducation.com

స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నలు

1. ద్రవ్యవేగం, ప్రచోదనాలను నిర్వచించండి. రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమాన్ని నిర్వచించి, వివరించండి. ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

జ: **ద్రవ్యవేగం**

వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు వేగాల లబ్ధాన్ని ద్రవ్యవేగం అంటారు. 'm' ద్రవ్యరాశి గల ఒక వస్తువు 'v' వేగంతో ప్రయాణిస్తుంటే, దాని ద్రవ్యవేగం $p = mv$

ప్రచోదనం

ద్రవ్యవేగంలో మార్పును తీసుకురాగల బలము మరియు కాలాల లబ్ధాన్ని ప్రచోదనం అందురు.

ప్రచోదనం $(J) =$ బలం × కాలం $= F \times t$

రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమం

"ఒక వియుక్త వ్యవస్థ పై ఫలిత బాహ్య బలం లేనప్పుడు, అంతర చర్యలు గల కణాల మొత్తం ద్రవ్యవేగం స్థిరం".

వివరణ: రెండు నున్నని భ్రమణరహిత m_1 మరియు $m_2 (m_1 > m_2)$ ద్రవ్యరాశి గల రెండు గోళాల తొలివేగాలు u_1 మరియు u_2. ముఖాముఖి అభిఘాతం తరువాత వాటి వేగాలు v_1 మరియు v_2. రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమం ప్రకారము,

అభిఘాతానికి ముందు వ్యవస్థ ద్రవ్యవేగం = అభిఘాతం తరువాత వ్యవస్థ ద్రవ్యవవేగం

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

ఉధా : 1) రాకెట్ చలనం 2) బుల్లెట్-గన్ (తుపాకి) చలనం

2. మోటారు సైకిళ్ళు, కార్లకు షాక్ అబ్సార్బర్‌లను ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు ?

జ: మోటారు సైకిళ్ళు, కార్లకు షాక్ అబ్సార్బర్లు అమర్చటం వలన ప్రచోదన కాలం పెరిగి, ప్రచోదన బలం తగ్గుతుంది.

3. సీమాంత ఘర్షణ, గతిక ఘర్షణ మరియు దొర్లుడు ఘర్షణలను వివరించండి.

జ: సీమాంత ఘర్షణ

ఒక వస్తువు నందలి స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క గరిష్ఠ విలువను సీమాంత ఘర్షణ అందురు. ఈ దశలో వస్తువు ఒకదాని మీద ఒకటి జారుటకు సిద్ధంగా ఉంటుంది.

గతిక ఘర్షణ

స్పర్శలో ఉన్న రెండు తలాల చలనము వలన వాటి మధ్య గల ఘర్షణను గతిక ఘర్షణ అంటారు.

దొర్లుడు ఘర్షణ

ఒక తలం పై ఒక వస్తువు దొర్లేటప్పుడు, వాటి మధ్య గల ఘర్షణను దొర్లుడు ఘర్షణ అంటారు.

4. ఘర్షణ వల్ల ఉపయోగాలు మరియు నష్టాలను వివరించండి.

జ: ఘర్షణ - ఉపయోగాలు

1. ఘర్షణ లేకుంటే - మనం నడవలేం. అగ్గిపుల్ల గీసి నిప్పును పుట్టించలేం.
2. ఘర్షణ వల్ల గేర్లు, బెల్టుల సహాయంతో చలనాన్ని కలుగచేస్తాయి.
3. ఘర్షణ పై ఆధారపడే కత్తులకు పదును పెట్టే రాళ్ళు పని చేస్తాయి.
4. మేకులు, స్క్రూలు బిగిసి ఉండటానికి కారణం ఘర్షణ.

ఘర్షణ వల్ల నష్టాలు

1. ఘర్షణ వల్ల యంత్రాలలో శక్తి నష్టం జరిగి, యంత్రం దక్షత తగ్గుతుంది. యంత్రాలలో అరుగుదల ఎక్కువ అవుతుంది.

www.sakshieducation.com

5. ఘర్షణను తగ్గించే పద్ధతులను వివరించండి.

జ: ఘర్షణను తగ్గించే పద్ధతులు

ఎ) మెరుగు పెట్టడం

ఉపరితలాలను మెరుగు పెట్టి ఘర్షణను తగ్గించవచ్చు. ఎక్కువగా మెరుగు పెట్టినప్పుడు ఉపరితలాల పరమాణువుల మధ్య గల అసంజన బలాల వల్ల ఘర్షణ అధికమవుతంది.

బి) స్నేహక తైలాలు

యంత్ర భాగాల మధ్య కందెలను వాడి ఘర్షణ తగ్గించవచ్చు.

సి) బాల్ బేరింగులు

జారుడు ఘర్షణ కంటే దొర్లుడు ఘర్షణ తక్కువ. అందువలన యంత్రాలలో బాల్ బేరింగులను వాడి ఘర్షణను తగ్గిస్తారు.

డి) ధారా రేఖాకారం: విమానాలను, మోటారు వాహలాల ఆకారాలను గాలి నిరోధాన్ని తక్కువ చేసే విధంగా తయారు చేయటాన్ని ధారారేఖాకారం అందురు.

6. దొర్లుడు ఘర్షణ నియమాలను తెలుపండి.

జ: 1. స్పర్శలో గల తల వైశాల్యం తక్కువగా ఉంటే దొర్లుడు ఘర్షణ తక్కువగా ఉంటుంది.

2. దొర్లే వస్తువు యొక్క వ్యాసార్థం ఎక్కువగా ఉంటే, దొర్లుడు ఘర్షణ తక్కువగా ఉంటుంది.

3. దొర్లుడు ఘర్షణ అభిలంబ ప్రతిచర్యకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$f_R \propto N \Rightarrow f_R = \mu_R N$

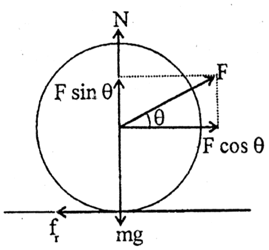
ఇందు $\mu_R \rightarrow$ దొర్లుడు ఘర్షణ గుణకం.

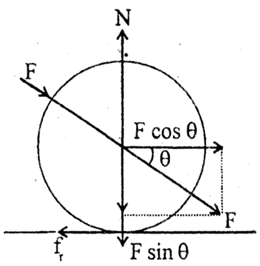
7. లాన్ రోలరును నెట్టడం కంటే లాగడం తేలిక, ఎందుకో వివరించండి.

జ: ద్రవ్యరాశి 'm' గల లాన్ రోలర్ పై 'F' అను బలమును క్షితిజ సమాంతర దిశకు 'θ' కోణముతో ప్రయోగిస్తే, ప్రయోగింపబడిన బలంలో ఒక అంశభాగం '$F\sin\theta$' అధోదిశగా పనిచేస్తుంది.

అధోదిశలో పని చేయు మొత్తము బలము $= mg + F\sin\theta$

కావున అబిలంబ బలం $R = mg + F\sin\theta$............(1)





లాన్ రోలర్‌ను అదే బలము 'F' తో లాగిన, ప్రయోగింపబడిన బలములో ఒక అంశభాగము $F\sin\theta$

నిట్టనిలువుగా పై దిశలో పని చేస్తుంది. ఫలిత బలము $= mg - F\sin\theta$

కావున అభిలంబ బలం $R = mg - F\sin\theta$............(2)

ఘర్షణా బలము అభిలంబ బలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

లాన్ రోలర్ తోసినపుడు అభిలంబ బలము ఎక్కువగా లాన్ రోలర్ లాగినపుడు అభిలంబ బలము తక్కువగా ఉంటుంది. కావున లాన్ రోలర్ నెట్టడం కన్నా లాగుట తేలిక.

దీర్ఘసమాధాన ప్రశ్నలు

1. న్యూటన్ రెండవ గమన నియమాన్ని రాయండి. దాని నుంచి గమన సమీకరణం $F = ma$ ను రాబట్టండి.

ఒక వస్తువు వృత్తపథంలో సమవడితో చలిస్తూ ఉంటే దాని మీద బలం పని చేస్తుందా ?

జ: a) **న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం**

ఒక వస్తువు ద్రవ్యవేగంలో మార్పు రేటు, దాని పై ప్రయోగించిన ఫలిత బాహ్యబలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. ఈ మార్పు బల ప్రయోగ దిశలో ఉంటుంది.

b) $F = ma$ **ఉత్పాదన**

న్యూటన్ రెండవ నియమం నుండి,

$\overline{F} \alpha \frac{d\vec{p}}{dt}$ లేదా $\overline{F} = k\frac{d\vec{p}}{dt}$

కాని ద్రవ్యవేగం $\vec{p} = m\vec{v}$

$$\therefore\ \overline{F} = K\frac{d(m\vec{v})}{dt}$$

లేదా $\overline{F} = Km\frac{d\vec{v}}{dt}$

కాని వేగంలోని మార్పు రేటును త్వరణం అంటారు. కావున $\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a}$

$\therefore \overline{F} = km\vec{a}$

ద్రవ్యరాశి $1kg$ గల వస్తువు $1m/s^2$ త్వరణంతో ప్రయాణించుటకు దాని పై ప్రయోగించవలసిన బలాన్ని 1 న్యూటన్ (N) అంటారు.

$m = 1kg,\ a = 1m/s^2$ అయితే $F = 1N$ కావున

$K = 1$ అవుతుంది. $\therefore \overline{F} = m\vec{a}$

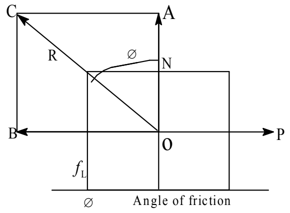
c) ఒక వృత్త పథం వెంబడి స్థిర వడితో ప్రయాణించే వస్తువు పై అభికేంద్ర బలం పని చేస్తుంది.

www.sakshieducation.com

2. **ఘర్షణ కోణం, విశ్రామ కోణాలను నిర్వచించండి. గరుకు వాలుతలం విషయంలో ఘర్షణ కోణం, విశ్రామ కోణానికి సమానమని చూపండి.**

గరుకు క్షితిజ సమాంతర తలంపై 4kg ద్రవ్యరాశి ఉన్న ఒక చెక్క దిమ్మ విరామస్థితిలో కలదు. దిమ్మెపై 30N క్షితిజ సమాంతర బలాన్ని ప్రయోగిస్తే అది కదలడానికి సిద్ధం అయ్యింది. $g = 10\ ms^{-2}$ అయితే, దిమ్మెపై ఆ తలం ప్రయోగించే మొత్తం స్పర్శా బలాన్ని కనుక్కోండి.

జ: **ఘర్షణకోణం**



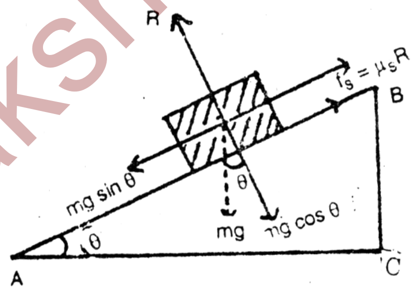
అభిలంబ ప్రతిచర్య మరియు సీమాంతర ఘర్షణ ఫలిత బలం అభిలంబ ప్రతిచర్యతో చేసే కోణాన్ని ఘర్షణ కోణం అని అంటారు

విశ్రామకోణం (α)

వస్తువు గరుకు వాలుతలం పై జారడానికి సిద్ధంగా ఉండు వాలుకోణాన్ని విశ్రామ కోణం అంటారు,

పటం నుండి, $\tan\alpha = \frac{f_s}{N}$. మరియు $\mu_s = \frac{f_s}{N}$

ఘర్షణ కోణం



α వాలుకోణం కలిగిన గరుకు వాలుతలం పై m ద్రవ్యరాశి గల వస్తువు కలదనుకుంటే. వాలుతలం పై వస్తువు క్రిందికి జారడానికి సిద్ధంగా ఉన్నప్పుడు సీమాంతర ఘర్షణ f_s

సమతాస్థితి వద్ద, $f_s = mg\sin\theta$ మరియు $N = mg\cos\theta$

స్థైతిక ఘర్షణ గుణకం $\mu_s = \frac{f}{N} = \frac{mg\sin\theta}{mg\cos\theta} = \tan\theta$

$\mu_s = \tan\alpha$

లెక్క

$m = 4\ kg$; $F = 30\ N$; $g = 10\ ms^{-2}$; $N = mg = 4 \times 10 = 40\ N$

$R^2 = N^2 + F^2 \Rightarrow R = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50\,N$

లెక్కలు

1. ఒక కణం రేఖీయ ద్రవ్యవేగం, కాలం t ప్రమేయంగా $p = a + bt$ గా ఇచ్చారు. a ,b లు ధనాత్మక స్థిరాంకాలు అయితే కణం పై పనిచేసే బలం ఏమిటి?

జ: ఇచ్చిన ద్రవ్యవేగం $p = a + bt$

$$F = \frac{dp}{dt} = b$$

2. m ద్రవ్యరాశి ఉన్న ఒక బంతిని భూమి పై నుంచి నిట్టనిలువుగా పైకి విసిరితే అది క్షణకాలం పాటు విరామస్థితికి వచ్చేలోపు ' h' ఎత్తుకు చేరుకొంది. గురుత్వ త్వరణం అనుకోండి. బంతి తన ప్రయాణ కాలంలో గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల పొందే ప్రచోదనం ఎంత? (గాలి నిరోధాన్ని విస్మరించండి)

జ: ప్రచోదనం = ద్రవ్యవేగంలో మార్పు

$$F\,t = m\,a\,t = m\,g\,\frac{2u}{g} = 2m\sqrt{2gh} = \sqrt{8m^2gh}$$

3. ఒక స్థిర బలాన్ని 3.0kg ద్రవ్యరాశి ఉన్న వస్తువు పై 25 s. కాలం పాటు ప్రయోగిస్తే, ఆ వస్తువు వేగం $2.0\,ms^{-1}$ నుంచి $3.5\,ms^{-1}$కు మారింది. వస్తువు వేగ దిశలో మాత్రం ఎలాంటి మార్పు లేదు. బలం పరిమాణాన్ని, బలం & ప్రయోగించిన దిశను కనుక్కోండి.

జ: $m = 3\,kg,\ u = 2\,ms^{-1},\ v = 3.5\,ms^{-1},\ t = 25\,s$

$$F = ma = \frac{m(v-u)}{t},\ F = \frac{3(3.5-2)}{25} = \frac{3\times 1.5}{25} = 0.18\,N$$

4. ఒక లిఫ్ట్ గురుత్వ త్వరణంలో 1/3 వ వంతు ఏకరీతి త్వరణంతో పైకి చలిస్తున్నప్పుడు లిఫ్ట్‌లో ఉన్న వ్యక్తి దృశ్య భారంW, . అదే లిఫ్ట్ గురుత్వ త్వరణంలో 1/2 వ వంతు ఏకరీతి త్వరణంతో క్రిందికి చలిస్తున్నప్పుడు అతడి దృశ్య భారం ఎంత ?

జ: $a = \frac{1}{3}g$

లిఫ్ట్ పైకి చలిస్తున్నప్పుడు $W = (g + a) = m\left(g + \frac{g}{3}\right) = \frac{4mg}{3} - - -(1)$

$a=\frac{1}{2}g$

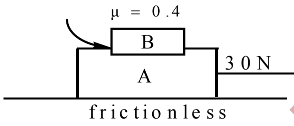
లిఫ్ట్ కిందికి చలిస్తున్నప్పుడు $W'=m(g-a)$

$W'=(g-a)=m\left(g-\frac{g}{2}\right)=\frac{mg}{2}----(2)$

(1) మరియు (2) సమీకరణం నుండి $W'=\frac{3W}{8}$

5. ఒక నునుపైన క్షితిజ సమాంతర తలం మీద 10kg ద్రవ్యరాశి ఉన్న A అనే దిమ్మెను ఉంచారు. 5 ద్రవ్యరాశి ఉన్న B అనే మరొక దిమ్మెను పటంలో చూపినట్లు A దిమ్మె పై ఉంచారు. రెండు దిమ్మెల మధ్య ఘర్షణ గుణకం 0.4 క్రింది దిమ్మె పై 30N క్షితిజ సమాంతర బలం ప్రయోగించారు. రెండు దిమ్మెల మధ్య ఉన్న ఘర్షణ బలం కనుక్కొండి.($g=10m/s^2$)

జ:



ప్రయోగించిన బలం $F=(m_1+m_2)a=(10+5)a \Rightarrow a=2m/s^2$

రెండు దిమ్మెల మధ్య ఉన్న ఘర్షణ బలం $f=m_2a=5\times 2=10N$

6. m ద్రవ్యరాశి ఉన్న కణం గమనాన్ని $y=ut+\frac{1}{2}gt^2$ అనే సమీకరణంతో వర్ణించడమైంది. ఆ కణం పై పనిచేసే బలం కనుక్కోండి.

జ: $y=ut+\frac{1}{2}gt^2$

$v=\frac{dy}{dt}=u+gt$ మరియు $a=\frac{dv}{dt}=g$

$F=\frac{dp}{dt}=ma=mg$

7. ఒక బ్యాట్స్‌మెన్ $12ms^{-1}$ తొలి వడితో ప్రయాణిస్తున్న క్రికెట్ బంతిని దాని వడిలో మార్పు లేకుండా తిన్నగా బౌలర్ వైపుకు కొట్టాడు. బంతి ద్రవ్యరాశి 0.15kg అయితే, బంతికి ఇచ్చిన ప్రచోదనం కనుక్కొండి (బంతి చలనం రేఖీయ చలనం అనుకోండి)

జ: ప్రచోదనం $=0.15\times 12-(-0.15\times 12)=3.6\,\text{Ns}$

8. ఒక పెట్టెను త్వరణంతో ప్రయాణిస్తున్న రైలులో ఉంచారు. రైలుతో సాపేక్షంగా పెట్టె విరామ స్థితిలో ఉండటానికి రైలుకు ఇవ్వగల గరిష్ఠ త్వరణాన్ని నిర్ధారించండి. పెట్టెకు, రైలు అడుగుభాగానికి మధ్య ఘర్షణ గుణకం 0.15.

జ: $a_{\max} = \mu_s g = 0.15 \times 10\, ms^{-2} = 1.5\, ms^{-2}$

అదనపు లెక్కలు

1. క్రింది వాటి పై పనిచేసే నికర బలం పరిమాణం, దిశను తెలపండి.
ఎ) స్థిర వడితో క్రిందికి పడుతున్న ఒక వర్షపు బిందువు.
బి) నీటిలో తేలియాడుతున్న 10 ద్రవ్యరాశి ఉన్న కార్క్

జ: ఎ) వర్షపు బిందువు పనిచేయు ఫలిత బలం శూన్యం.
బి) నీటి పై ఒక బిరడా తేలాడుతున్న దాని పై ఫలిత బలం శూన్యం.

2. 0.05kg ద్రవ్యరాశి ఉన్న ఒక గులకరాయిని నిట్టనిలువుగా పైకి విసిరారు. ఆ గులకరాయి పై పనిచేసే నికర బలం పరిమాణాన్ని, దిశను క్రింది సందర్భాలలో తెలియజేయండి.
ఎ) నిలువుగా ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు
బి) క్రిందికి ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు
సి) గరిష్ఠ ఎత్తువద్ద క్షణకాలం పాటు విరామస్థితిలో ఉన్నప్పుడు, ఒక వేళ గులకరాయిని, క్షితిజ సమాంతర దిశతో 45^0 కోణంలో విసిరితే, మీ సమాధానాలు మారతాయా ? (గాలి నిరోధాన్ని విస్మరించండి)

జ: ఎ) నిట్టనిలువుగా పైకి విసిరిన గులకరాయి పై పనిచేసే బలం
$F = mg = 0.05 \times 10 = 0.5\, N$ (నిట్టనిలువుగా క్రిందకు పనిచేస్తుంది)
బి) ఈ సందర్భంలో గులకరాయి పై పనిచేసే ఫలితబలం
$m = 0.05\, kg,\ g = 10\, m/s^2$ (నిట్టనిలువుగా క్రిందకు పనిచేస్తుంది)
సి) గుకరాయి పై పనిచేసే ఫలిత బలం= 0.5 N (నిట్టనిలువుగా క్రిందకు పనిచేస్తుంది)

www.sakshieducation.com

3. రూపాయి నాణేలను పదింటిని ఒక దాని మీద ఒకటిగా ఒక బల్ల పై ఉంచారు. ప్రతి నాణెం ద్రవ్యరాశి m . క్రింది ప్రతి సందర్భంలో బల పరిమాణం, దిశను తెలపండి
ఎ) క్రింది నుంచి 7వ నాణెం మీద, పైనున్న నాణేల వల్ల బల పరిమాణం, దిశ
బి) 8వ నాణెం వల్ల 7వ నాణెం మీద పనిచేసే బలపరిమాణం, దిశ

జ: ఎ) 7వ బిళ్ళ కలిగించే బలం = 3mg N
ఇక్కడ g = గురుత్వ త్వరణం
బి) 7వ బిళ్ళ కలిగించే బలం f = 3mg N

4. 20kg ద్రవ్యరాశి కలిగి, $15\,ms^{-1}$ తొలివేగంతో ప్రయాణిస్తున్న వస్తువు పై 50 స్థిర అపత్వరణ బలాన్ని ప్రయోగిస్తే, ఎంత కాలం తరువాత అది ఆగిపోతుంది?

జ: అపత్వరణ బలం $(F) = -50\,N,\ m = 20\,kg,\ u = 15\,m/s,\ v = 0,\ F = ma$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{-50}{20} = -2.5\,m/s^2$$

$v = u + at,$
$0 = 15 - 2.5t$
లేక $t = 6$ sec

5. ఒక దానికి ఒకటి లంబంగా ఉన్న 8N, 6N పరిమాణం గల రెండు బలాలను 5కేజి ద్రవ్యరాశి ఉన్న వస్తువు పై ప్రయోగించారు. వస్తువు త్వరణం పరిమాణాన్ని దిశను తెలపండి

జ: $m = 5\,kg,\ F_1 = 8N,\ F_2 = 6N,\ \theta = 90°$

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta} = \sqrt{64 + 36 + 2\times 8\times 6\times \cos 90°}$$

లేక $F = \sqrt{100} = 10N$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{F_2}{F_1}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{6}{8}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) = 37°$ కోణము 8 న్యూటన్ బలంతో.

6. 20,000 కేజి ద్రవ్యరాశి ఉన్న ఒక రాకెట్‌ను ఊర్ధ్వదిశలో పేల్చితే అది 5.0 తొలి త్వరణంతో ఆకాశంలోకి వెళ్ళిపోయింది. పేల్చినపుడు ప్రయోగించిన తొలి అభిలంబ బలాన్ని కనుక్కోండి

జ: $m = 20{,}000\,kg,\ a = 5\,m/s^2$

$$F = mg + ma = 20{,}000(10 + 5) = 3\times 10^5\,N$$

www.sakshieducation.com