विज्ञान

अध्याय-8: बल और गति का नियम

Fukey Education

बल

बल और उसके प्रकार

बल (Force): बल एक प्रकार का धक्का या खिंचाव है जिसमें किसी वस्तु की अवस्था में परिवर्तन करने की प्रवृति होती है|

दुसरे शब्दों में: किसी वस्तु पर लगने वाले धक्का, खिंचाव या चोट को बल कहते है| इसमें वस्तु में गति ला सकने की क्षमता होती है|

बल का S.I मात्रक न्यूटन (N) या kgm-2 है|

यह एक सदिश राशि है| इसमें परिमाण और दिशा दोनों होते हैं|

बल के कारण ही किसी वस्तु में गति आती है|

बल के प्रकार (Type of forces):

1. घर्षण बल (Friction force): यह वह बल है जो किसी वस्तु की गति की दिशा के विपरीत दिशा में कार्य करता है| यह दो सतहों के बीच कार्य करता है|

उदाहरण:

(i) जब हम चलते हैं तो यह बल हमारे चप्पल या जूते और धरती के बीच कार्य करता है|

(ii) जब सड़क पर कोई कार दौड़ती है तो यह बल सड़क और कार के टायर के बीच कार्य करता है|

घर्षण बल को कम करना (Reducing the friction force):

घर्षण बल को कम करने के लिए हम निम्न चीजों का उपयोग करते हैं:

(i) चिकनी गोली (Smooth marble) जैसे- चक्कों में बॉल बैरिंग का उपयोग

(ii) चिकनी समतल (Smooth plane)

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

(iii) समतल की सतह पर चिकनाई युक्त पदार्थ (लुब्रिकेंट) का उपयोग

2. अभिकेन्द्रीय बल (Centripital force): जब कोई वस्तु वृतीय पथ पर गति करता है तो उसके केंद्र से उस पर एक बल लगता है जो उसे प्रत्येक बिंदु पर केंद्र की ओर खींचता है| इस बल को अभिकेन्द्रीय बल कहते हैं|

जैसे - सूर्य के चारो ओर पृथ्वी की गति

3. चुम्बकीय बल (Magnetic force): चुम्बक द्वारा किसी चुम्बकीय धातु पर लगाया गया बल चुम्बकीय बल कहलाता है| अथवा विद्युत चुम्बक द्वारा अपने चारों फैले चुम्बकीय क्षेत्र में चुम्बकीय धातु द्वारा बल का अनुभव करना|

4. गुरुत्वाकर्षण बल (Gravitational force): दो पिंडो के बीच लगने वाले बल को गुरुत्वाकर्षण बल कहते है| जैसे - पृथ्वी और सूर्य के बीच लगने वाला बल|

बल की प्रबलता के आधार पर बल दो प्रकार के होते हैं|

(i) संतुलित बल (Balanced force): किसी वस्तु पर लगने वाले अनेक बलों का यदि परिणामी बल शून्य हो तो ऐसे बल को संतुलित बल कहते हैं|

(ii) असंतुलित बल (Unbalanaced force): किसी वस्तु पर लगने वाले सभी बालों का परिणामी बल शून्य नहीं है तो ऐसे बल को असंतुलित बल कहते हैं|

- यदि किसी वस्तु पर असंतुलित बल लगाया जाता है तो वस्तु की चाल में या तो उसके गति की दिशा में परिवर्तन होता है|
- किसी वस्तु की गति में त्वरण उत्पन्न करने के लिए असंतुलित बल की आवश्यकता होती है|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

- वस्तु की चाल में परिवर्तन तब तक बनी रहेगी जब तक वस्तु पर असंतुलित बल लग रहा है|

गति के नियम को प्रस्तुत करने का श्रेय महान वैज्ञानिक सर आइजक न्यूटन को जाता है| इन्होने ने गति के तीन नियम दिए जिसे न्यूटन का गति का नियम कहा है|

(1) गति का प्रथम नियम (The First Law of Motion)

(2) गति का द्वितीय नियम (The Second Law of Motion)

(3) गति का तृतीय नियम (The Third Law of Motion)

गति का प्रथम नियम (जड़त्व)

(1) गति का प्रथम नियम (The First Law of Motion):

गति के प्रथम नियम के अनुसार:

"प्रत्येक वस्तु अपनी स्थिर अवस्था या सरल रेखा में एकसमान गति की अवस्था में बनी रहती है जब तक कि उस पर कोई बाहरी बल कार्यरत न हो।"

दुसरे शब्दों में: सभी वस्तुएँ अपनी अवस्था परिवर्तन का विरोध करती हैं|

- गति के प्रथम नियम से हमें यह पता चलता है कि किसी वस्तु पर असंतुलित बल लगाने से गति करता है| अर्थात किसी वस्तु पर असंतुलित बल लगाया जाय तो यह बल के कारण गति करता है|
- गति का प्रथम नियम यह बताता है कि किसी वस्तु पर लगने वाला असंतुलित बाह्य बल उसके वेग में परिवर्तन करता है और वस्तु त्वरित हो जाती है|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

जड़त्व (Inertia):

परिभाषा (Definition): किसी वस्तु के विरामावस्था में रहने या समान वेग से गतिशील रहने की प्रवृत्ति को जड़त्व कहते हैं। यही कारण है कि गति के पहले नियम को जड़त्व का नियम भी कहते हैं।

- जड़त्व प्रत्येक वस्तु का गुण या प्रवृति है|
- जड़त्व को वस्तु के द्रव्यमान से मापा जाता है|
- इसका मात्रक किलोग्राम (kg) होता है|
- भारी वस्तु का जड़त्व किसी हल्के वस्तु से अधिक होता है|

जड़त्व का नियम (Law of inertia):

विराम अवस्था की वस्तुएँ विराम में ही ही बनी रहती है और गतिमान वस्तुएँ गति की अवस्था में उसी वेग से बनी रहती है जब उस पर बाहरी बल न लगाया जाये| इस नियम को जड़त्व का नियम कहते हैं|

जड़त्व के प्रकार (Types of inertia):

(i) विराम का जड़त्व (Inertia of Rest)

(ii) गति का जड़त्व (Inertia of motion)

(iii) दिशा का जडत्व (Inertia of direction)

जड़त्व का उदाहरण (Examples of inertia):

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

(i) कार में यात्रा: जब हम किसी कार में यात्रा करते हैं तो चलती हुई कार के सापेक्ष हमारा शरीर गति की अवस्था में रहता है| परन्तु जब ब्रेक लगाया जाता है तो गाड़ी के साथ-साथ सीट भी विराम अवस्था में आ जाता है परन्तु हमारा शरीर जड़त्व के कारण गतिज अवस्था में ही बना रहना चाहता है| इसलिए हमारा शरीर ब्रेक लगने पर आगे की तरफ तेजी से झुकता है| इससे हमें गहरी चोट भी लग सकती है यहाँ तक की मृत्यु भी हो सकती है| यही कारण है कि कार में यात्रा करते समय सुरक्षा बेल्ट का उपयोग करते हैं| ये सुरक्षा बेल्ट हमारे आगे बढ़ने की गति को धीमा करता है|

(ii) बस में खड़ा होना: जब हम मोटर बस में खड़े होते हैं एवं मोटर बस अचानक चल पड़ती है। इस स्थिति में हम पीछे की ओर झुक जाते हैं। ऐसा इसलिए होता है, क्योंकि मोटर बस के अचानक गति में आ जाने से हमारा पैर, जो मोटर बस के फर्श के संपर्क में रहता है, गति में आ जाता है। परंतु शरीर का ऊपरी भाग जड़त्व के कारण इस गति का विरोध् करता है।

(iii) तीव्र मोड़ से गुजरती तेज गति की कार: जब कोई मोटरकार तीव्र गति के साथ किसी तीक्ष्ण मोड़ पर मुड़ती है तो हम एक ओर झुकने लगते हैं। इसे भी जड़त्व के नियम से समझा जा सकता है। हमारा शरीर अपनी एक सरल रेखीय गति को बनाए रखना चाहता है। जब मोटर कार की दिशा को बदलने के लिए इंजन द्वारा एक असंतुलित बल लगाया जाता है तब हम अपने शरीर के जड़त्व के कारण सीट पर एक ओर झुक जाते हैं।

- कोई वस्तु तबतक विराम की अवस्था में ही रहेगी जबतक उस पर असंतुलित बल कार्य न करे|

(iv) स्ट्राइकर से कैरम की गोटी को मारना: जब हम स्ट्राइकर से कैरम की ढ़ेरी की सबसे निचली गोटी को अपनी अँगुलियों से तीव्रता से क्षैतिज झटका देते है तो स्ट्राइकर निचली गोटी को तेजी से धक्का देता है| इस प्रकार हम देखते है कि केवल नीचे वाली गोटी ही शीघ्रता से ढ़ेरी से बाहर आ

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

जाती है| नीचे वाली गोटी के बाहर आ जाने से शेष कैरम की गोटियाँ लंबवत नीचे गिरती हैं बिखरती नहीं| ऐसा जड़त्व के कारण ही होता है|

यही कारण है कि गति के प्रथम नियम को जड़त्व का नियम भी कहते है| बाह्य बल लगने के बाद भी कुछ वस्तुएँ अपनी प्रवृति के कारण जडत्व में बनी रहती है| यह बल असंतुलित हो तभी वह अपनी अवस्था में परिवर्तन करती है, विराम में आती है या गतिमान हो जाती है|

द्रव्यमान (Mass): किसी वस्तु में उपस्थित पदार्थ की मात्रा को उस वस्तु का द्रव्यमान कहते है| द्रव्यमान को m से लिखा जाता है और इसे ग्राम (g) या किलोग्राम (kg) में मापा जाता है|

द्रव्यमान किसी वस्तु की जड़त्व का माप (measure) होता है|

जड़त्व और द्रव्यमान में अंतर:

जड़त्व	द्रव्यमान
1. जड़त्व किसी वस्तु का गुण या प्रवृति है| 2. किसी वस्तु के जड़त्व को उसके द्रव्यमान से मापा जाता है|	1. द्रव्यमान किसी वस्तु में उपस्थित पदार्थ की मात्रा होता है| 2. द्रव्यमान स्वयं से ही मापा जाने वाला राशि है|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

गति का द्वितीय नियम

(2) गति का द्वितीय नियम (The Second Law of Motion):

- गति का द्वितीय नियम यह बताता है कि किसी वस्तु में उत्पन्न त्वरण इस पर लगाये गए बल पर निर्भर करता है तथा लगाये गए बल को मापने की विधि को बताता है|
- गति का द्वितीय नियम किसी वस्तु पर लगाये गए बल को ज़ात करने का सूत्र प्रदान करता है|
- यदि कोई वस्तु त्वरित होती है तो हम जानते है कि अधिक वेग प्राप्त करने के लिए अधिक बल लगाने की आवश्यकता होती है|
- किसी वस्तु द्वारा उत्पन्न प्रभाव उसके द्रव्यमान और वेग पर निर्भर करता है| जैसे- हम हथौड़ी से किसी किल पर चोट मारते है तो चोट का प्रभाव कितना प्रबल होगा यह हथौड़ी के द्रव्यमान और उसके वेग पर ही निर्भर करता है|

संवेग (Momentum):

संवेग एक अन्य प्रकार की राशि है जिसे न्यूटन ने प्रस्तुत किया था|

परिभाषा:

"किसी वस्तु के द्रव्यमान एवं वेग के गुणनफल को संवेग कहते हैं|"

इसे "p" से सूचित करते है| यह एक सदिश राशि है क्योंकि इसके परिमाण और दिशा दोनों होते हैं| इसकी दिशा वाही होती है जो वेग की दिशा होती है|

संवेग का S.I मात्रक किलोग्राम-मीटर/सेकंड (kilogram-meter/second) या (kgms-1) है|

जैसा कि हम जानते है कि वस्तु पर लगाया गया असंतुलित बल वेग में परिवर्तन करता है, अत: बल किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन ला सकता है|

दो कारक जो किसी वस्तु के संवेग में परिवर्तन कर सकते है|

(i) किसी वस्तु के द्रव्यमान में परिवर्तन करके,

(ii) किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन करके,

- किसी वस्तु के संवेग में परिवर्तन के लिए बल की आवश्यकता होती है जो उस समय दर पर निर्भर करता है जिस पर संवेग में परिवर्तन हुआ है|

- गति का द्वितीय नियम यह बताता है कि किसी वस्तु के संवेग में परिवर्तन की दर उस पर लगने वाले असंतुलित बल की दिशा में बल के समानुपातिक होती है|
- गति का द्वितीय नियम किसी वस्तु पर लगने वाले बल को मापने का नियम /विधि देता है|

गणितीय रूप से गति के द्वितीय नियम से बल ज्ञात करना (Mathematically find the force from the second law of motion):

माना कि m द्रव्यमान की कोई वस्तु का प्रारंभिक वेग = u ms^{-1}

और इसका अंतिम वेग = v ms^{-1}

लिया गया समय = t

और द्रव्यमान = m

गति के द्वितीय नियम के अनुसार

प्रारंभिक संवेग p_1 = mu $kgms^{-1}$

अंतिम संवेग p_2 = mv $kgms^{-1}$

संवेग में परिवर्तन $\propto p_1 - p_2$

$\propto mu - mv$

$\propto m(u - v)$

संवेग में परिवर्तन की दर $\propto \frac{m(u - v)}{t}$

$\propto ma \quad \left[\because a = \frac{(v-u)}{t}\right]$

ma से बल का सूत्र प्राप्त होता है|

$\therefore$ F = kma $kgms^{-2}$

राशी k अनुपतिकता स्थिरांक है|

- संवेग में परिवर्तन की दर वास्तव में बल होता है|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

- बल का मात्रक kgms-2 है|
- संवेग में परिवर्तन की दर में कमी होने से बल की मात्रा में कमी होता है|

हमारे दैनिक जीवन में संवेग में परिवर्तन की दर या बल को कम कैसे करें:

गति के द्वितीय नियम का दैनिक जीवन में प्रयोग (Uses of the second law of motion in daily life):

(i) एक क्रिकेट खिलाडी बॉल लपकते समय अपना हाथ खिंच लेता है:

क्रिकेट मैच के दौरान मैदान में क्षेत्ररक्षक को तेज गति से आ रही गेंद को लपकते समय हाथ को पीछे की ओर खींच लेता है| तेज घुमती बॉल में उसके वेग के कारण संवेग की मात्रा अधिक होती है| इसलिए, बॉल में काफी बल होता है| समय को बढ़ाने के लिए क्षेत्ररक्षक हाथ पीछे खींचता है, इस प्रकार से क्षेत्ररक्षक गेंद के वेग को शून्य करने में अधिक समय लगाता है और गेंद में संवेग परिवर्तन की दर कम हो जाती है । इस कारण तेज गति से आ रही गेंद का प्रभाव हाथ पर कम पड़ता है। हाथ चोटिल होने से बच जाता है|

(ii) ऊँची छलांग के लिए कुशन विस्तार अथवा भुरभुरी मिट्टी/बालू का उपयोग किया है:

ऊँची कूद वाले मैदान में, खिलाड़ियों को कुशन या बालू पर कूदना होता है। ऐसा खिलाड़ियों के छलाँग लगाने के बाद गिरने के समय को बढ़ाने के लिए किया जाता है। इस स्थिति में संवेग में परिवर्तन की दर तथा बल कम होती है।

गति का तृतीय नियम

गति के तीसरे नियम के अनुसार, जब एक वस्तु दूसरी वस्तु पर बल लगाती है तब दूसरी वस्तु द्वारा भी पहली वस्तु पर तात्क्षणिक बल लगाया जाता है। ये दोनों बल परिमाण में सदैव समान लेकिन

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

दिशा में विपरीत होते हैं। इसका तात्पर्य यह है कि बल सदैव युगल रूप में होते हैं। ये बल कभी एक वस्तु पर कार्य नहीं करते बल्कि दो अलग-अलग वस्तुओं पर कार्य करते हैं।

उदाहरण: फूटबॉल के खेल में प्राय: हम गेंद को तेज गति से किक मारने के क्रम में विपक्षी टीम के खिलाड़ी से टकरा जाते हैं। इस क्रम में दोनों खिलाड़ी एक-दूसरे पर बल लगाते हैं, अतएव दोनों ही खिलाड़ी चोटिल होते हैं।

क्रिया बल: जब किसी वस्तु पर कोई वस्तु बल लगाती है तो इस प्रकार लगने वाले बल को क्रिया बल कहते हैं|

प्रतिक्रिया बल: जब कोई वस्तु किसी वस्तु पर बल लगाती है तो वह वस्तु भी विपरीत दिशा में बल लगाती है इस प्रकार विपरीत दिशा में लगने वाले बल को प्रतिक्रिया बल कहते है|

- क्रिया तथा प्रतिक्रिया बल दो अलग-अलग वस्तुओं पर कार्य करता है|

क्रिया तथा प्रतिक्रिया बल मान में समान होते हैं परन्तु ये एकसामान परिमाण में त्वरण उत्पन्न नहीं करते हैं:

क्रिया और प्रतिक्रिया बल मान में हमेशा समान होते हैं फिर भी ये बल एकसमान परिमाण के त्वरण उत्पन्न नहीं कर सकते। ऐसा इसलिए है क्योंकि प्रत्येक बल अलग-

अलग द्रव्यमान की वस्तुओं पर कार्य करते हैं।

गति के तृतीय नियम: प्रत्येक क्रिया के समान एवं विपरीत प्रतिक्रिया होती है| ये दो विभिन्न वस्तुओं पर कार्य करती है|

संवेग संरक्षण का नियम

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

दो वस्तुओं के संवेग का योग टकराने के पहले और टकराने के बाद बराबर रहता है, जबकि उन पर कोई असंतुलित बल कार्य न कर रहा हो। इसे संवेग संरक्षण का नियम कहते हैं।

इसे इस प्रकार भी व्यक्त कर सकते हैं कि दो वस्तुओं का कुल संवेग टकराने की प्रक्रिया में अपरिवर्तनीय या संरक्षित रहता है।

गणितीय रूप से संवेग संरक्षण का नियम:

माना A तथा B दो वस्तुएँ हैं जिनका द्रव्यमान क्रमशः m_A तथा m_B है|

दोनों एक ही सरल रेखीय दिशा में अलग-अलग दिशा में गति कर रही है जिनका वेग क्रमशः

u_A और u_B है|

माना $u_A > u_B$ है और इन पर कोई असंतुलित बल कार्य नहीं कर रहा है|

दोनों गेंद एक दुसरे से टकराती हैं|

माना टक्कर का समय = t सेकेंड

गेंद A द्वारा B पर लगाया गया बल = FAB

गेंद B द्वारा A पर लगाया गया बल = FBA

अब, माना कि टकराने के बाद गेंद A तथा B का वेग v_A तथा v_B है|

गेंद A के टकराने से पहले और टकराने के बाद संवेग क्रमशः $m_A u_A$ और $m_A v_A$ होगा|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

गेंद A के लिए टकराने के समय संवेग में परिवर्तन की दर

(बल) $F_{AB} = m_A \frac{(u_A - v_A)}{t}$ .... (i)

गेंद B के लिए टकराने के समय संवेग में परिवर्तन की दर

(बल) $F_{BA} = m_B \frac{(v_B - u_B)}{t}$ .... (ii)

गति के तृतीय नियम के अनुसार गेंद A द्वारा लगाया गया बल गेंद B द्वारा लगाये गए बल के बराबर और विपरीत होता है|

इसलिए, समीकरण (i) तथा (ii) से

$$m_A \frac{(u_A - v_A)}{t} = - m_B \frac{(u_B - v_B)}{t}$$

$\Rightarrow m_A (u_A - v_A) = - m_B (v_B - u_B)$

$\Rightarrow m_A u_A - m_A v_A = - m_B v_B + m_B u_B$

$\Rightarrow m_A u_A + m_B v_B = m_A v_A + m_B u_B$

Fukey Education

NCERT SOLUTIONS

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 131)

प्रश्न 1 निम्न में किसका जड़त्व अधिक है?

a. एक रबर की गेंद एवं उसी आकार का पत्थर।
b. एक साइकिल एवं एक रेलगाड़ी।
c. पाँच रुपये का एक सिक्का एवं एक रुपये का सिक्का।

उत्तर- किसी वस्तु का द्रव्यमान उसके जड़त्व की माप है। वस्तु का द्रव्यमान जितना अधिक होता है, उसका जड़त्व उतना ही अधिक होता है, विपरीत क्रम से भी यही

a. एक पत्थर का द्रव्यमान समान आकार के रबर की गेंद के द्रव्यमान से अधिक होता है| इस प्रकार, एक पत्थर का जड़त्व रबर की गेंद से अधिक होता है।
b. एक रेलगाड़ी का द्रव्यमान साइकिल के द्रव्यमान से अधिक होता है। इस प्रकार, एक रेलगाड़ी का जड़त्व साइकिल से अधिक होता है।
c. पाँच रुपये के एक सिक्के का द्रव्यमान एक रुपये के एक सिक्के के द्रव्यमान से अधिक होता है| इस प्रकार, पाँच रुपये के एक सिक्के का जड़त्व एक रुपये के सिक्के से अधिक होता है।

Fukey Education

प्रश्न 2 नीचे दिए गए उदाहरण में गेंद का वेग कितनी बार बदलता है, जानने का प्रयास करें-

“फुटबाल का एक खिलाड़ी गेंद पर किक लगाकर गेंद को अपनी टीम के दूसरे खिलाड़ी के पास पहुँचाता है। दूसरा खिलाड़ी उस गेंद को किक लगाकर गोल की ओर पहुँचाने का प्रयास करता है। विपक्षी टीम का गोलकीपर गेंद को पकड़ता है और अपनी टीम के खिलाड़ी की ओर किक लगाता है”।

इसके साथ ही उस कारक की भी पहचान करें जो प्रत्येक अवस्था में बल प्रदान करता है।

उत्तर- उदाहरण में गेंद का वेग चार बार बदलता है।

पहली बार: जब खिलाड़ी गेंद पर किक लगाकर गेंद को अपनी टीम के दूसरे खिलाड़ी के पास पहुँचता है।

दुसरी बार: जब दूसरा खिलाड़ी उस गेंद को किक लगाकर गोल की ओर पहुँचाने का प्रयास करता है।

तीसरी बार: जब विपक्षी टीम का गोलकीपर गेंद को पकड़ता है।

चौथी बार: जब विपक्षी टीम का गोलकीपर गेंद को किक लगाता है।

प्रश्न 3 किसी पेड़ की शाखा को तीव्रता से हिलाने पर कुछ पत्तियाँ झड़ जाती हैं। क्यों?

उत्तर- जब पेड़ की शाखा को तीव्रता से हिलाया जाता है तो शाखाएँ गति में आ जाती हैं, परंतु पत्तियाँ विरामावस्था में ही रहती हैं। विराम-जड़त्व के कारण पत्तियाँ अपनी इसी अवस्था में रहना चाहती हैं अर्थात् पत्तियाँ अवस्था परिवर्तन का विरोध करती हैं। जिसके फलस्वरूप पत्तियाँ झड़कर गिर जाती हैं।

प्रश्न 4 जब कोई गतिशील बस अचानक रुकती है तो आप आगे की ओर झुक जाते हैं और जब विरामावस्था से गतिशील होती है तो पीछे की ओर हो जाते हैं? क्यों?

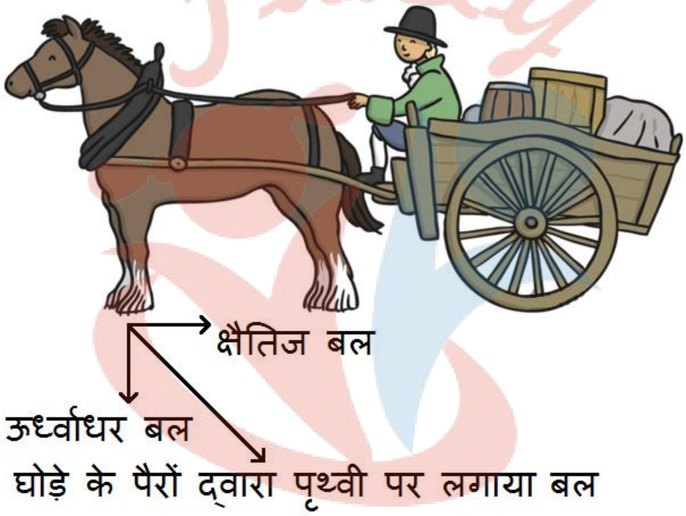
उत्तर- गतिशील बस में बैठा हुआ यात्री भी समान गति से बस की दिशा में गति करता है। जब बस अचानक रुक जाती है तो यात्री का निचला हिस्सा बल के कारण विरामावस्था में आ जाता है जबकि ऊपरी हिस्सा गति में रहता है। परिणामस्वरूप हम आगे की ओर झुक जाते हैं। ऐसा ही जब विरामावस्था से बसे गतिशील होती है तो हम बल के कारण पीछे की ओर हो जाते हैं।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 140)

प्रश्न 1 यदि क्रिया सदैव प्रतिक्रिया के बराबर है तो स्पष्ट कीजिए कि घोड़ा गाड़ी को कैसे खींच पाता है?

उत्तर- क्रिया सदैव प्रतिक्रिया के बराबर है। घोड़े के पैरों द्वारा पृथ्वी पर लगाए बल को दो घटकों (ऊर्ध्वाधर तथा क्षैतिज बल) में विभाजित किया जा सकता है। ऊर्ध्वाधर घटक, घोड़े के भार को संतुलित करता है तथा क्षैतिज घटक की प्रतिक्रिया द्वारा गाड़ी आगे चलती है।



प्रश्न 2 एक अग्निशमन कर्मचारी को तीव्र गति से बहुतायत मात्रा में पानी फेंकने वाली रबड़ की नली को पकड़ने में कठिनाई क्यों होती है? स्पष्ट करें।

उत्तर- क्रिया तथा प्रतिक्रिया सदैव समान और विपरीत दिशा में होती है। पानी की धारा तीव्र वेग से आगे निकलती है तथा पीछे की ओर प्रतिक्रिया बल पाइप (नली) पर लगाता है जिसके कारण नली पीछे खिसकने लगती है और फिसलती है। यही कारण है कि अग्निशमन कर्मचारी को नली पकड़ने में कठिनाई होती है।

प्रश्न 3 एक 50g द्रव्यमान की गोली 4kg द्रव्यमान की रायफल से 35ms^{-1} के प्रारंभिक वेग से छोड़ी जाती है। रायफल के प्रारंभिक प्रतिक्षेपित वेग की गणना कीजिए

उत्तर- गोली का द्रव्यमान m_1 = 50g = 0.05kg

गोली का प्रारंभिक वेग u_1 = 35m/ s

गोली का संवेग = m_1u_1 = 0.05 × 35 = 1.75kg/ ms^{-1}

राइफल का द्रव्यमान m_2 = 4kg

राइफल का प्रतिक्षेप का वेग = u_2

राइफल का संवेग = m_2u_2 = 4 × u_2

परन्तु राइफल का संवेग = – गोली का संवेग

4 × u_2 = -1.75

u_2 = -0.4375m/ s

ऋणात्मक चिन्ह प्रदर्शित करता है राइफल 0.4375 = 0.44ms^{-1} के वेग से गोली की दिशा के विपरीत दिशा में गति करेगी।

अतः राइफल का प्रतिक्षेप का वेग = 0.44ms^{-1}.

प्रश्न 8 100g और 200g द्रव्यमान की दो वस्तुएँ एक ही रेखा के अनुदिश एक ही दिशा में क्रमशः 2ms^{-1} और 1ms^{-1} के वेग से गति कर रही हैं। दोनों वस्तुएँ टकरा जाती हैं। टक्कर के पश्चात् प्रथम वस्तु का वेग 1.67ms^{-1} हो जाता है, तो दूसरी वस्तु का वेग ज्ञात करें।

उत्तर- प्रथम वस्तु का द्रव्यमान, m_1 = 100g = 0.1kg

दूसरे वस्तु का द्रव्यमान, m_2 = 200g = 0.2kg

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

टकराने के पहले m_1 का वेग, v_1= 2m/ s

टकराने के पहले m_2 का वेग, v_2 = 1m/ s

टकराने के बाद m_1 का वेग, v_3 = 1.67m/ s

टकराने के बाद m_2 का वेग, = v_4

संवेग संरक्षण के नियम के अनुसार,

टकराने के बाद का कुल संवेग = टकराने के पहले का कुल संवेग

इसलिए, $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_3 + m_2v$

$2(0.1) + 1(0.2) = 1.67(0.1) + v_4(0.2)$

$0.4 = 0.167 + 0.2v4$

$v4 = 1.165$m/ s

इस प्रकार, टकराने के बाद दूसरे वस्तु का वेग 1.165m/ s होता है।

अभ्यास (पृष्ठ संख्या 141-143)

प्रश्न 1 कोई वस्तु शून्य बाह्य असंतुलित बल अनुभव करती है। क्या किसी भी वस्तु के लिए अशून्य वेग (non-zero velocity) से गति करना संभव है? यदि हाँ, तो वस्तु के वेग के परिमाण एवं दिशा पर लगने वाली शर्ते का उल्लेख करें। यदि नहीं, तो कारण स्पष्ट करें।

उत्तर- हाँ, निम्नलिखित स्थितियों में यह संभव है:-

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

- जब वस्तु विराम की अवस्था में है, तो इस प्रश्न का उत्तर 'नहीं में होगा क्योंकि गति के प्रथम नियम के अनुसार असंतुलित बल की अनुपस्थिति में कोई भी वस्तु अपनी प्रारंभिक स्थिति में ही बनी रहती है।
- यदि किसी गतिशील वस्तु पर कार्यरत सभी बलों का कुल परिमाण शून्य है, तो वस्तु का वेग उसका प्रारंभिक वेग ही होता है। अतः इस स्थिति में प्रश्न का उत्तर हाँ है।

प्रश्न 2 जब किसी छड़ी से एक दरी (कार्पेट) को पीटा जाता है, तो धूल के कण बाहर आ जाते हैं। स्पष्ट करें।

उत्तर- प्रारंभ में दरी तथा धूल के कण विरामावस्था में होते हैं। जब इन्हें किसी छड़ी से पीटा जाता है तो दरी में कंपन गति होने लगती है, परंतु धूलकण विराम में ही रहना चाहते हैं। अतः विराम-जड़त्व के कारण धूलकण अपनी अवस्था को बनाए रखना चाहते हैं जबकि दरी (कार्पेट) में गति होती है जिसके परिणामस्वरूप धूलकण बाहर निकल जाते हैं।

प्रश्न 3 बस की छत पर रखे सामान को रस्सी से क्यों बाँधा जाता है?

उत्तर- किसी बस की छत पर रखे सामान को रस्सी से बाँधने की सलाह इसलिए दी जाती है ताकि बस की छत पर रखा सामान, बस के अचानक चलने, रुकने या दिशा बदलने पर या असमतल सड़क पर चलने से जड़त्व के कारण सामान आगे-पीछे खिसककर या झटके लग कर नीचे न गिरे।

प्रश्न 4 किसी बल्लेबाज द्वारा क्रिकेट की गेंद को मारने पर गेंद जमीन पर लुढ़कती है। कुछ दूरी चलने के पश्चात् गेंद रुक जाती है। गेंद रुकने के लिए धीमी होती है, क्योंकि-

a. बल्लेबाज ने गेंद को पर्याप्त प्रयास से हिट नहीं किया है।
b. वेग गेंद पर लगाए गए बल के समानुपाती है।
c. गेंद पर गति की दिशा के विपरीत एक बल कार्य कर रहा है।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

d. गेंद पर कोई असंतुलित बल कार्यरत नहीं है, अतः गेंद विरामावस्था में आने के लिए प्रयासरत है।

(सही विकल्प का चयन करें।)

उत्तर-

c. गेंद पर गति की दिशा के विपरीत एक बल कार्य कर रहा है।

स्पष्टीकरण: गेंद की गति धीमी हो जाती है तथा विपरीत दिशा में लगने वाले घर्षण बल तथा वायु प्रतिरोध के कारण यह विरामावस्था में आ जाता है| इस प्रकार, गेंद पर गति की दिशा के विपरीत एक बल कार्य कर रहा है।

प्रश्न 5 एक ट्रक विरामावस्था से किसी पहाड़ी से नीचे की ओर नियत त्वरण से लुढ़कना शुरू करता है। यह 20s में 400m की दूरी तय करता है। इसका त्वरण ज्ञात करें। अगर इसका द्रव्यमान 7 टन है तो इस पर लगने वाले बल की गणना करें। (1 टन = 1000kg)

उत्तर- ट्रक का द्रव्यमान M = 7 टन = 7000kg

समय t = 20 सेकंड,

प्रारंभिक वेग u = 0m/ s

तथा तय की गई दूरी s = 400m

गति के दूसरे समीकरण से,

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$\Rightarrow 400 = 0 \times 20 +$

$\frac{1}{2} a \times (20)^2$

$\Rightarrow a = 2ms^{-2}$

बल = द्रव्यमान – त्वरण

$\Rightarrow F = Ma = 7000 \times 2$

$= 14000N$

अतः, ट्रक का त्वरण $2ms^{-2}$ तथा ट्रक पर लगने वाला बल 14000N है।

प्रश्न 6 1kg द्रव्यमान के एक पत्थर को $20ms^{-1}$ के वेग से झील की जमी हुई सतह पर फेंका जाता है। पत्थर 50m की दूरी तय करने के बाद रुक जाता है। पत्थर और बर्फ के बीच लगने वाले घर्षण बल की गणना करें।

उत्तर- m = 1kg

u = 20m/ s

s = 50m

v = 0

$v^2 - u^2 = 2as$

$(0)^2 - (20)^2 = 2a(50)$

$\therefore -400 = 100a$

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

$$\therefore a = \frac{-400}{100} = -4m/\,s^2$$

F = ?

a = ?

पत्थर और बर्फ के बीच लगने वाले घर्षण बल

$F = m \times a = 1kg \times -4m/\,s^2 = -4N$

प्रश्न 7 एक 8000kg द्रव्यमान का रेल इंजन प्रति 2000kg द्रव्यमान वाले पाँच डिब्बों को सीधी पटरी पर खींचता है। यदि इंजन 40000N का बल आरोपित करता है। तथा यदि पटरी 5000N का घर्षण बल लगाती है, तो ज्ञात करें-

(a) नेट त्वरण बल।

(b) रेल का त्वरण।

उत्तर-

(a) इंजन द्वारा लगाया गया बल = 40,000N

डिब्बों द्वारा लगाया गया घर्षण बल = 5000N

इंजन द्वारा लगाया गया त्वरक बल = 40,000 - 5000

= 35,000N

(b) इंजन द्वारा लगाया गया बल = 40,000N

डिब्बों द्वारा लगाया गया घर्षण बल = 5000N

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

इंजन द्वारा लगाया गया त्वरक बल = 35000N

रेलगाड़ी के डिब्बों का कुल द्रव्यमान = 5 × 2000 = 10000kg

हम जानते हैं कि F = m × a

$$a = \frac{F}{m}$$

$$= \frac{35000}{10000} = 3.5 m/s^2$$

अतः रेलगाड़ी 3.5m/ s^2 के त्वरण से गति करती है।

प्रश्न 8 एक गाड़ी का द्रव्यमान 1500kg है। यदि गाड़ी को 1.7ms^{-2} के ऋणात्मक त्वरण (अवमंदन) के साथ विरामावस्था में लाना है, तो गाड़ी तथा सड़क के बीच लगने वाला बल कितना होगा?

उत्तर- गाड़ी का द्रव्यमान, m = 1500kg

अंतिम वेग, v = 0 (अंत में गाड़ी के रूकने पर)

गाड़ी का त्वरण, a = 1.7ms^{-2}

न्यूटन के गति के दूसरे नियम से :

बल = द्रव्यमान × त्वरण = 1500 × (-1.7) = -2550 N

इसलिए गाड़ी के विपरीत दिशा में गाड़ी तथा सड़क के बीच लगने वाला बल -2550N है।

प्रश्न 9 किसी m द्रव्यमान की वस्तु जिसका वेग v है, का संवेग क्या होगा?

a. $(mV)^2$
b. mV^2

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

c. $\left(\frac{1}{2}\right) mv^2$

d. mV

(उपरोक्त में से सही विकल्प चुनें।)

उत्तर-

d. mV

स्पष्टीकरण: किसी द्रव्यमान की वस्तु जिसका वेग v है का संवेग mv होगा क्योंकि संवेग = द्रव्यमान × वेग होता है। अतः विक्लप (d) mv सही है।

प्रश्न 10 हम एक लकड़ी के बक्से को 200N बल लगाकर उसे नियत वेग से फ़र्श पर धकेलते हैं। बक्से पर लगने वाला घर्षण बल क्या होगा?

उत्तर- चूँकि लकड़ी के बक्से को नियत वेग (Constant velocity) से फ़र्श पर धकेला जाता है।

अतः 200N का बल, घर्षण बल को संतुलित करने में ही लग जाता है अर्थात् इस बल का कोई भी भाग लकड़ी के बक्से में त्वरण उत्पन्न करने में नहीं लगता है।

अतः घर्षण बल = आरोपित बल = 200N

प्रश्न 11 दो वस्तुएँ, प्रत्येक का द्रव्यमान 1.5kg है, एक ही सीधी रेखा में एक-दूसरे के विपरीत दिशा में गति कर रही हैं। टकराने के पहले प्रत्येक का वेग $2.5 ms^{-1}$ है। टकराने के बाद यदि दोनों एक-दूसरे से जुड़ जाती हैं, तब उनका सम्मिलित वेग क्या होगा?

उत्तर- दिया है:

वस्तुओं के द्रव्यमान।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

$m_1 = m_2 = 1.5$ किग्रा

टकराने से पहले इनके वेग

$u_1 = 2.5$ मीटर/ सेकण्ड

$u_2 = -2.5$ मीटर/ सेकण्ड

(ऋण चिह्न विपरीत दिशा के कारण लिया है।)

माना टकराने के बाद दोनों का सम्मिलित वेग v हो जाता है।

दोनों के जुड़ जाने से बनी नई वस्तु का द्रव्यमान $(m_1 + m_2)$ होगा।

तब टक्कर के पहले दोनों का कुल संवेग $= m_1u_1 + m_2u_2$

$= 1.5 \times 2.5 + 1.5 \times (-2.5) = 3.75 - 3.75 = 0.$

तथा टक्कर के बाद दोनों का कुल संवेग $= (m_1 + m_2)v = (1.5 + 1.5)v = 3v$

संवेग संरक्षण के नियम से,

टक्कर के बाद कुल संवेग = टक्कर के पहले कुल संवेग

अर्थात् $3v = 0$

$\Rightarrow v = 0$

अतः टक्कर के बाद दोनों वस्तुओं का सम्मिलित वेग शून्य होगा अर्थात् वे विरामावस्था में आ जाएँगी।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

प्रश्न 12 गति के तृतीय नियम के अनुसार जब हम किसी वस्तु को धक्का देते हैं, तो वस्तु उतने ही बल के साथ हमें भी विपरीत दिशा में धक्का देती है। यदि वह वस्तु एक ट्रक है जो सड़क के किनारे खड़ा है; संभवतः हमारे द्वारा बल आरोपित करने पर भी गतिशील नहीं हो पाएगा। एक विद्यार्थी इसे सही साबित करते हुए कहता है कि दोनों बल विपरीत एवं बराबर हैं जो एक-दूसरे को निरस्त कर देते हैं। इस तर्क पर अपने विचार दें और बताएँ कि ट्रक गतिशील क्यों नहीं हो पाता?

उत्तर- विद्यार्थी का तर्क गलत है, यह सही है कि क्रिया तथा प्रतिक्रिया के बल विपरीत एवं बराबर होते हैं, परंतु ये बल कभी भी एक ही वस्तु पर कार्य नहीं करते। जैसे कि उपर्युक्त उदाहरण में, हमारे द्वारा आरोपित बल ट्रक पर लगेगा, जबकि ट्रक का प्रतिक्रिया बल हम पर लगेगा। ट्रक के गतिमान होने का संबंध केवल ट्रैक पर लगने वाले बल से है न कि हमारे द्वारा लगे प्रतिक्रिया बल से। अतः क्रिया-प्रतिक्रिया के बलों के निरस्त होने का यहाँ कोई प्रश्न ही नहीं उठता।

हमारे द्वारा ट्रक पर बल आरोपित किए जाने पर भी ट्रक गतिशील नहीं हो पाता, इसका कारण यह है कि ट्रक पर इस बल के अतिरिक्त पृथ्वी द्वारा आरोपित घर्षण बल भी लगा है जो कि हमारे द्वारा आरोपित बल को संतुलित कर देता है।

प्रश्न 13 200g द्रव्यमान की एक हॉकी की गेंद $10ms^{-1}$ की वेग से सीधी रेखा में चलती हुई 5kg द्रव्यमान के गुटके से संघट्ट करती है तथा उससे जुड़ जाती है। उसके बाद दोनों एक साथ उसी रेखा में गति करते हैं। संघट्ट के पहले और संघट्ट के बाद के कुल संवेगों की गणना करें। दोनों वस्तुओं की जुड़ी हुई अवस्था में वेग की गणना करें।

उत्तर- हॉकी की गेंद का द्रव्यमान, m_1= 200g = 0.2kg

गेंद का वेग, u_1 = 10m/ s

गुटके का द्रव्यमान, m_2 = 5kg

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

गुटके का वेग, $u_2 = 0$

प्रारंभिक संवेग, $m_1u_1 + m_2u_2 = 0.2 \times 10 + 5 \times 0$

$= 2kg\ ms^{-1}$

टकराने के बाद,

गेंद का संवेग = गुटके का संवेग = v

कुल संवेग = $m_1v + m_2v$

$(m_1 + m_2)v = (0.2 + 5)v$

$= 5.2v$

दोनों वस्तुओं की जुड़ी हुई अवस्था में वेग,

$2kg\ ms^{-1} = 5.2v$

$$v = \frac{2}{5.2} = \frac{10}{26} ms^{-1}$$

$$v = 0.38ms^{-1}$$

प्रश्न 14 10g द्रव्यमान की एक गोली सीधी रेखा में $150ms^{-1}$ के वेग से चलकर एक लकड़ी के गुटके से टकराती है और 0.03s के बाद रुक जाती है। गोली लकड़ी रुक जाती है। गोली लकड़ी को कितनी दूरी तक भेदेगी? लकड़ी के गुटके द्वारा गोली पर लगाए गए बल के परिमाण की गणना करें।

उत्तर- गोली का द्रव्यमान M = 10g = 0.01kg,

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

प्रारंभिक वेग u = 150m/ s,

अंतिम वेग v = 0m/ s

तथा लिया गया समय s = 0.03s

माना तय की गई दूरी 5 मीटर है

गति के पहले समीकरण से,

$v = u + at$

$\Rightarrow 0 = 150 + a \times 0.03$

$a = -5000ms^{-2}$

गति के तीसरे समीकरण से,

$v^2 = u^2 + 2as$

$\Rightarrow 0^2 = 150^2 + 2 \times (-5000) \times s$

$\Rightarrow 10000s = 22500$

$$S = \frac{22500}{10000}$$

= 2.25 मीटर

अतः, गोली लकड़ी को 2.25 मीटर तक भेदेगी है।

लकड़ी के गुटके द्वारा गोली पर लगाए गए बल का परिमाण = द्रव्यमान × त्वरण

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

$\Rightarrow F = Ma = 0.01 \times 5000 = 50N$

अतः, लकड़ी के गुटके द्वारा गोली पर लगाए गए बल का परिमाण 50N गोली की विपरीत दिशा में होगा।

प्रश्न 15 एक वस्तु जिसका द्रव्यमान 1kg है, $10ms^{-1}$ के वेग से एक सीधी रेखा में चलते हुए विरामावस्था में रखे 5kg द्रव्यमान के एक लकड़ी के गुटके से टकराती है। उसके बाद दोनों साथ-साथ उसी सीधी रेखा में गति करते हैं। संघट्ट के पहले तथा बाद के कुल संवेगों की गणना करें। आपस में जुड़े हुए संयोजन के वेग की भी गणना करें।

उत्तर- m = 1kg,

$u_1 = 10m/s$,

$u_2 = 0m/s$

लकड़ी के गुटके का द्रव्यमान, m = 5kg

माना कि संयोजित अवस्था में वेग = v ?

P_1 और P_2 = ?

टकराने के पहले का संवेग

$P_1 = m_1u_1 + m_2u_2 = 1 \times 10 + 5kg \times 0m/s$

$= 10kg\ m/s$

अतः $P_1 = P_2 = 10kg\ m/s$

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

टकराने के पहले का संवेग = टकराने के बाद का संवेग

$m_1u_1 = (m_1 + m_2)v$ (संयोजित वस्तु)

10kg m/s = (1 + 5)v

$\therefore \frac{10}{6} = v$

$\therefore v = 1.67 m/s$

प्रश्न 16 100kg द्रव्यमान की एक वस्तु का वेग समान त्वरण से चलते हुए 6s में $5 ms^{-1}$ से $8\ ms^{-1}$ हो जाता है। वस्तु के पहले और बाद के संवेगों की गणना करें। उस बल के परिमाण की गणना करें जो उस वस्तु पर आरोपित है।

उत्तर- आरंभिक वेग (u) = 5m/ s

अन्तिम वेग (v) = 8 m/ s

लगा समय (t) = 6s

वस्तु का आरंभिक संवेग = mu = 100 × 5

= 500 kg ms^{-1}

वस्तु का अन्तिम संवेग = mv = 100 × 8

= 800kg ms^{-1}

त्वरण $(a) = \frac{v-u}{t}$

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

$$= \frac{8-5}{6}$$

$$= \frac{3}{6} = 0.5 m/s^2$$

वस्तु की संहति (m) = 100kg

वस्तु पर लगा बल (F) = m × a

= 100 × 0.5

= 50N

प्रश्न 17 अख्तर, किरण और राहुल किसी राजमार्ग पर बहुत तीव्र गति से चलती हुई कार में सवार हैं, अचानक उड़ता हुआ कोई कीड़ा, गाड़ी के सामने के शीशे से आ टकराया और वह शीशे से चिपक गया। अख्तर और किरण इस स्थिति पर विवाद करते हैं। किरण का मानना है कि कीड़े के संवेग परिवर्तन का परिमाण कार के संवेग परिवर्तन के परिमाण की अपेक्षा बहुत अधिक है। (क्योंकि कीड़े के वेग में परिवर्तन का मान कार के वेग में परिवर्तन के मान से बहुत अधिक है।) अख्तर ने कहा कि चूंकि कार का वेग बहुत अधिक था अतः कार ने कीड़े पर बहुत अधिक बल लगाया जिसके कारण कीड़े की मौत हो गई। राहुल ने एक नया तर्क देते हुए कहा कि कार तथा कीड़ा दोनों पर समान बल लगा और दोनों के संवेग में बराबर परिवर्तन हुआ। इन विचारों पर अपनी प्रतिक्रिया दें।

उत्तर- किरण का यह मानना कि कीड़े के संवेग परिवर्तन का परिमाण कार के संवेग परिवर्तन के परिमाण की अपेक्षा बहुत अधिक है, गलत है। अख्तर का यह मानना कि चूँकि कार का वेग बहुत अधिक होने के कारण कार ने कार ने कीड़े पर बहुत अधिक बल लगाया भी गलत है। राहुल का तर्क सही है। कार तथा कीड़ा के टकराने पर दोनों पर क्रिया तथा प्रतिक्रिया के रूप में समान तथा विपरीत बल लगा। दोनों के संवेग में भी बराबर परिवर्तन हुआ। केवल संवेग के परिवर्तन के चिन्ह

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

विपरीत हैं। दोनों के संवेग में परिवर्तन विपरीत दिशा में होता है, हालाँकि दोनों के संवेग में परिवर्तन का परिमाण बराबर है।

प्रश्न 18 एक 10kg द्रव्यमान की घंटी 80cm की ऊँचाई से फ़र्श पर गिरी। इस अवस्था में घंटी द्वारा फ़र्श पर स्थानांतरित संवेग के मान की गणना करें। परिकलन में सरलता हेतु नीचे की ओर दिष्ट त्वरण का मान $10ms^{-2}$ लें।

उत्तर- घंटी का द्रव्यमान M = 10kg

प्रारंभिक वेग u = 0m/ s

त्वरण = $10ms^{-2}$

माना अंतिम वेग v m/ s

तय की गई दूरी = 80cm = 0.8m

गति के तीसरे समीकरण से,

$v^2 = u^2 + 2as$

$\Rightarrow v^2 = 0^2 + 2 \times 10 \times 0.8$

$\Rightarrow v^2 = 16$

$\Rightarrow v = \sqrt{16} = 4m/ s$

घंटी द्वारा फ़र्श पर स्थानांतरित संवेग = संवेग परिवर्तन

= बाद में संवेग - प्रारंभिक संवेग

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

= mv - mu = m(v - u)

= 10(4 - 0)

= 40kg m/ s

अतः, घंटी द्वारा फ़र्श पर स्थानांतरित संवेग 40kg m/ s है।

Fukey Future's Key
Fukey Education