

NCERT SOLUTIONS

CLASS - 9th



aglasem.com

Class : 9th

Subject : विज्ञान

Chapter : 9

Chapter Name : बल तथा गति के नियम

Q1 निम्न में से किसका जड़त्व अधिक है:

क) एक रबर की गेंद एवं उसी आकार का पत्थर

ख) एक साइकिल एवं एक रेलगाड़ी

ग) पाँच रुपये का एक सिक्का एवं एक रुपये का सिक्का

Answer. किसी वस्तु का द्रव्यमान उसका जड़त्व का माप है।

अधिक द्रव्यमान = अधिक जड़त्व

क) उसी आकार का पत्थर का जड़त्व अधिक है

ख) एक रेलगाड़ी की जड़त्व अधिक है

ग) पाँच रुपये का एक सिक्का का जड़त्व अधिक है

Page : 131, Block name: प्रश्न

Q2 नीचे दिए गए उदाहरण में गेंद का वेग कितनी बार बदलता है, जानने का प्रयास करें:

“फुटबॉल 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।

Answer.

- पहले खिलाड़ी द्वारा किक= वेग शून्य से u होता है
- दूसरे खिलाड़ी द्वारा गोल की ओर किक= वेग का परिवर्तन
- विपक्षी गोलकीपर द्वारा गेंद को पकड़ना= वेग शून्य हो जाता है
- गोलकीपर द्वारा अपनी टीम के खिलाड़ी की ओर किक= वेग शून्य से u_1 होता है

गेंद का वेग 4 बार बदलता है।

Page : 131, Block name: प्रश्न

Q3 किसी पेड़ की शाखा को तीव्रता से हिलाने पर कुछ पत्तियाँ झड़ जाती हैं। क्यों?

Answer. किसी पेड़ की शाखा को तीव्रता से हिलाने पर शाखाएं गति में आ जाती हैं पर पत्तियाँ विराम-जड़त्व के कारण विरामावस्था में रहना चाहते हैं। इसके फल स्वरूप पत्तियाँ झड़ जाती हैं।

Page : 131, Block name: प्रश्न

Q4 जब कोई गतिशील बस अचानक रुकती है तो आप आगे की ओर झुक जाते हैं और जब विरामावस्था से गतिशील होता है तो पीछे की ओर हो जाते हैं। क्यों?

Answer. प्रथम अवस्था- गतिशील बस अचानक रुक जाने से हमारा शरीर का निचला हिस्सा जो बस के साथ साथ गतिशील था वह रुक जाता है पर ऊपरी हिस्सा गति-जड़त्व के कारण गतिशील रहना चाहते हैं और आगे की ओर झुक जाते हैं।

दूसरे अवस्था- बस अचानक से गतिशील हो जाने से शरीर का निचला हिस्सा जो बस के सतह से संपर्क-युक्त हैं, गतिशील हो जाता है, पर शरीर का ऊपरी हिस्सा विराम-जड़त्व के कारण विरामावस्था में रहना चाहते हैं और पीछे की ओर हो जाते हैं।

Page : 131, Block name: प्रश्न

Q1 यदि क्रिया सदैव प्रतिक्रिया के बराबर है तो स्पष्ट कीजिए कि घोड़ा गाड़ी को कैसे खींच पाता है?

Answer. जब घोड़े गाड़ी को सामने खींचता है तो वह ज़मीन पर पीछे की ओर बल प्रयोग करता है। तब ज़मीन भी घोड़े के उपर समान और विपरीत दिशा में (आगे की ओर) बल प्रयोग करता है, जो घोड़े को आगे बढ़ने में मदद करता है।

घोड़ा सतह पर बल प्रयोग करके जिस वेग में गतिशील होता है वह उसका और गाड़ी का द्रव्यमान पर निर्भर करता है। जितना ज्यादा द्रव्यमान होगा वेग उतना कम होगा।

Page : 140, Block name: प्रश्न

Q2 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।

Answer. रबड़ की नली से पानी निकलने के लिए पानी पर उच्च बल प्रयोग किया जाता है। तब पानी न्यूटन के तृतीय सूत्र के अनुसार नली पर समान और विपरीत दिशा में बल प्रयोग करता है। रबड़ की नली को पकड़ने में कठिनाई होती है। कर्मचारी को नली पकड़ने के लिए इतना बल प्रयोग करना पड़ेगा जो पानी द्वारा प्राप्त बल से अधिक होगा।

Page : 140, Block name: प्रश्न

Q3 एक 50g द्रव्यमान की गोली 4kg द्रव्यमान की राइफल से 35m/s के प्रारंभिक वेग से छोड़ी जाती है। राइफल के प्रारंभिक प्रतिकक्षेपित वेग की गणना कीजिए।

Answer. गोली का द्रव्यमान $m_1 = 50g = 0.05kg$

राइफल का द्रव्यमान $m_2 = 4kg$

गोली का वेग (v_1) = 35m/s

संवेग संरक्षण के नियमानुसार,

राइफल का संवेग = गोली का संवेग

$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$

राइफल के प्रारंभिक प्रतिकक्षेपित वेग (v_2) = $m_1 v_1 / m_2$

$$v_2 = 0.05 \times 35 / 4$$

$$v_2 = 0.043 \text{ m/s}$$

Page : 140, Block name: प्रश्न

Q4 100g और 200g द्रव्यमान की दो वस्तुएँ एक ही रेखा के अनुदिश एक ही दिशा में क्रमशः 2m/s और 1m/s के वेग से गति कर रही हैं। दोनों वस्तुएँ टकरा जाती हैं। टक्कर के पश्चात् प्रथम वस्तु का वेग 1.67m/s हो जाता है तो दूसरी वस्तु का वेग ज्ञात करें।

Answer.

$$m_1 = 100g = 0.1kg$$

$$u_1 = 2m/s$$

$$m_2 = 200\text{g} = 0.2\text{kg}$$

$$u_2 = 1\text{m/s}$$

टक्कर के बाद,

$$v_1 = 1.67\text{m/s}$$

संवेग संरक्षण के नियमानुसार,

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

$$0.1 \times 2 + 0.2 \times 1 = 0.1 \times 1.67 + 0.2 \times v_2$$

$$0.2 + 0.2 = 0.167 + 0.2v_2$$

$$(0.4 - 0.167)/0.2 = v_2$$

$$v_2 = 1.165\text{ m/s}$$

टक्कर के बाद दूसरी वस्तु का वेग 1.165m/s

Page : 140, Block name: प्रश्न

Q1 कोई वस्तु शून्य बाह्य असंतुलित बल अनुभव करती है। क्या किसी भी वस्तु के लिए अशून्य वेग से गति करना संभव है? यदि हाँ, तो वस्तु के वेग के परिमाण एवं दिशा पर लगने वाली शर्तों का उल्लेख ज़क़रें। यदि नहीं तो कारण स्पष्ट करें।

Answer. हाँ, निम्नलिखित स्थितियों में किसी भी वस्तु के लिए अशून्य वेग से गति करना संभव है:

क) वस्तु का चाल एकसमान और एक सीधी रेखा में है

ख) चाल के परिमाण अपरिवर्तित रहता है

ग) गति के दिशा अपरिवर्तित रहता है

घ) वायु का प्रतिरोध शून्य होगा

ङ) वस्तु की सतह और ज़मीन के बीच घर्षण बल शून्य होगा।

Page : 141, Block name: अभ्यास

Q2 जब किसी छड़ी से एक दरी (कार्पेट) को पीटा जाता है, तो धूल के कण बाहर आ जाते हैं। स्पष्ट करें।

Answer. जब किसी छड़ी से एक दरी (कार्पेट) को पीटा जाता है, तो शुरू में धूल के कण विरामावस्था में होते हैं, जब दरी में कम्पन गति होने लगती है। धूल के कण विराम-जड़त्व के कारण अपनी अवस्था को बनाए रखना चाहते हैं, जब कि दरी में गति होती है। अतः दरी की गति धूल के कण पर एक पीछे की ओर गति प्रयोग कर रहा है। और धूल के कण को गतिशील कर रहा है।

Page : 141, Block name: अभ्यास

Q3 बस की छत पर रखे सामान को रस्सी से क्यों बाँधा जाता है?

Answer. प्रारंभ में बस स्थिर होती है और छत पर रखे सामान भी स्थिर रहता है। जब बस अचानक से चलना शुरू करता है तो सामानों का विराम-जड़त्व के कारण वह स्थिर रहना चाहते हैं एवं पीछे की ओर बल प्राप्त करते हैं।

फिर जब बस गतिशील अवस्था से अचानक रुकते हैं तब सामान गतिशील रहने की कोशिश करता है और आगे की ओर बल प्राप्त करता है।

दोनों परिस्थितियों में सामानों का गिरने की संभावना रहता है इसलिए बस की छत पर रखे सामान को रस्सी से बाँधा जाता है।

Page : 141, Block name: अभ्यास

Q4 किसी बल्लेबाज द्वारा क्रिकेट की गेंद को मारने पर लुढ़कती है। कुछ दूरी चलने के पश्चात् गेंद रुक जाती है। गेंद रुकने के लिए धीमी होती है, क्योंकि

क) बल्लेबाज ने गेंद को पर्याप्त प्रयास से हिट नहीं किया है।

ख) वेग गेंद पर लगाए गए बल के समानुपाती है।

ग) गेंद पर गति की दिशा के विपरीत एक बल कार्य कर रहा है।

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

(सही विकल्प का चयन करें)

Answer. गेंद रुकने के लिए धीमी होती है, क्योंकि

ग) गेंद की सतह और ज़मीन के बीच एक घर्षण बल कार्य करता है।

Page : 141, Block name: अभ्यास

Q5 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 मीट्रिक टन हो तो इस पर लगने वाले बल की गणना करें। (1 टन= 1000kg)

Answer. प्रारंभिक वेग (u)= 0 m/s

तय किए गए दूरी (s)= 400m

समय (t)= 20s

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

$$400 = 0 + \frac{1}{2}a(20)^2$$

$$400 = \frac{1}{2}a(400)$$

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

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

इसका त्वरण है 2 m/s^2

- $F = m \times a$

$$7 \text{ मीट्रिक टन} = 7 \times 1000 \text{ kg}$$

$$F = 7000 \times 2 = 14000 \text{ kg.m/s}^2$$
$$= 14000\text{N}$$

इस पर लगने वाले बल होगा 14000N

Page : 142, Block name: अभ्यास

Q6 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।

Answer. $m = 1\text{kg}$

$$u = 20\text{m/s}$$

$$s = 50\text{m}$$

$$v = 0$$

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

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

$$-400 = 100 \times a$$

$$a = -4\text{m/s}^2 \text{ (ऋणात्मक मान अवमंदन के लिए है)}$$

$$F = 1\text{kg} \times (4)\text{m/s}^2 = 4\text{N}$$

पत्थर और बर्फ के बीच लगने वाले घर्षण बल 4N

Page : 142, Block name: अभ्यास

Q7 एक 8000kg द्रव्यमान का रेल इंजन प्रति 2000kg द्रव्यमाश 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:

क) नेट त्वरण बल

ख) रेल का त्वरण तथा

ग) डिब्बे 1 द्वारा डिब्बे 2 पर लगाया गया बल।

Answer. क) नेट त्वरण बल= इंजन द्वारा आरोपित बल - पटरी द्वारा घर्षण बल

$$= 40000 - 5000 \text{ N}$$

$$= 35000\text{N}$$

ख) पाँच डिब्बों का कुल द्रव्यमान= $5 \times 2000 \text{ kg}$

$$= 10000\text{kg}$$

$$F = ma$$

$$35000 \text{ N} = 10000 \text{ kg} \times a$$

$$a = 35/10 = 3.5 \text{ m/s}^2$$

रेल का त्वरण 3.5 m/s^2

ग) डिब्बा 1 का द्रव्यमान = $4 \times 2000 \text{ kg}$ (क्योंकि डिब्बा 1 के पिछे 4 डिब्बे हैं)
 $= 8000 \text{ kg}$

$$F = 8000 \text{ kg} \times 3.5 \text{ m/s}^2 = 28000 \text{ N}$$

डिब्बे 1 द्वारा डिब्बे 2 पर लगाया गया बल 28000 N

Page : 142, Block name: अभ्यास

Q8 एक गाड़ी का द्रव्यमान 1500 kg है। यदि गाड़ी को 1.7 m/s^2 के ऋणात्मक त्वरण (अवमंदन) के साथ विरामावस्था में लाना है, तो गाड़ी तथा सड़क के बीच लगने वाला बल कितना होगा?

Answer. $m = 1500 \text{ kg}$

$$a = -1.7 \text{ m/s}^2 \text{ (अवमंदन)}$$

$$F = 1500 \times 1.7$$

$$= 2550 \text{ N}$$

गाड़ी तथा सड़क के बीच लगने वाला बल होगा 2550 N

Page : 142, Block name: अभ्यास

Q9 किसी m द्रव्यमान की वस्तु जिसका वेग v है का संवेग क्या होगा?

क. $(mv)^2$

ख. mv^2

ग. $\frac{1}{2}mv^2$

घ. mv

Answer. घ) mv

Page : 142, Block name: अभ्यास

Q10 हम एक लकड़े के बक्से को 200 N बल लगाकर उसे नियत वेग से फर्श पश्च धकेलते हैं। बक्से पर लगने वाला घर्षण बल क्या होगा?

Answer. 200 N बल, घर्षण बल को संतुलित करने में ही लग जाते हैं, तो इस बल का कोई भी हिस्सा बक्से में त्वरण उत्पन्न नहीं कर पाते हैं।

घर्षण बल= आरोपित बल= 200 N

बक्से पर लगने वाला घर्षण बल होगा 200N

Page : 142, Block name: अभ्यास

Q11 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 2.5ms^{-1} है। टकराने के बाद यदि दोनों एक-दूसरे से जुड़ जाती हैं, तब उनका सम्मिलित वेग क्या होगा?

Answer.

$$m_1 = m_2 = 1.5\text{kg}$$

$$u_1 = 2.5\text{ m/s}$$

$$u_2 = -2.5\text{ m/s (विपरीत दिशा से आ रही है)}$$

$$\text{टकराने से पहले दोनों वस्तुओं का कुल संवेग} = m_1u_1 + m_2u_2$$

$$(1.5 \times 2.5) + (1.5 \times [-2.5]) = 0\text{ kg.m/s}$$

टकराने के बाद यदि दोनों एक-दूसरे से जुड़ जाती हैं,

$$\text{सम्मिलित द्रव्यमान} = m_1 + m_2$$

$$\text{सम्मिलित वेग} = v$$

संवेग संरक्षण के नियमानुसार:

$$\text{टकराने से पहले कुल संवेग} = \text{टकराने के बाद कुल संवेग}$$

$$0 = (m_1 + m_2)v$$

$$v = 0\text{ m/s}$$

उनका सम्मिलित वेग शून्य होगा।

Page : 142, Block name: अभ्यास

Q12 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 पायेगा। 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 बताएं कि ट्रक गतिशील क्यों नहीं हो पाता?

Answer. बल विपरीत एवं बराबर होने से एक-दूसरे को निरसित कर देते हैं- यह ग़लत है। वास्तविक में ट्रक का जड़त्व बहुत ज्यादा होती है जो उसका अत्यधिक द्रव्यमान के कारण होता है। हमारे द्वारा आरोपित बल का मान उस हिसाब से बहुत कम होता है जो सड़क और पहिए के बीच घर्षण बल को अतिक्रम करने में असफल हैं। अधिक असंतुलित बल ही ट्रक को गतिशील कर सकता है।

Page : 142, Block name: अभ्यास

Q13 200g द्रव्यमान की एक हॉकी की गेंद 10ms^{-1} की वर्ग से सीधी रेखा में चलती हुई 5kg द्रव्यमान के लकड़ी 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।

Answer. $m_1 = 200\text{g} = 200/1000\text{kg} = 0.2\text{ kg}$

$u_1 = 10\text{m/s}$

$m_2 = 5\text{kg}$

$u_2 = 0$

टकराने से पहले दोनों वस्तुओं का कुल संवेग = $m_1u_1 + m_2u_2$

$= 0.2 \times 10 + 0$

$= 2\text{kg.m/s}$

टकराने के बाद कुल संवेग = $(m_1 + m_2)v$

$(0.2 + 5)v = 5.2v\text{ kg.m/s}$

संघट्ट के पहले संवेग 2kg.m/s

संवेग संरक्षण के नियमानुसार:

टकराने से पहले कुल संवेग = टकराने के बाद कुल संवेग

$2\text{kg.m/s} = 5.2v\text{ kg.m/s}$

$v = 0.38\text{ m/s}$

संघट्ट के बाद के कुल संवेग = $5.2 \times 0.38 = 1.99\text{kg.m/s}$

दोनों वस्तुओं की जुड़ी हुई अवस्था में वेग 0.38 m/s

Page : 143, Block name: अभ्यास

Q14 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 को कितनी दूरी तक भेदेगी? लकड़ी के गुटके द्वारा गोली पर लगाए गए बल के परिमाण की गणना करें।

Answer. गोली का द्रव्यमान, $m = 10\text{g} = 0.01\text{ kg}$

$u = 150\text{ m/s}$

$v = 0$

$t = 0.03\text{ s}$

$v = u + at$ समीकरण से पाया जाता है:

$$0 = 150 + a(0.03)$$

$$-150 = 0.03a$$

$$a = -5000 \text{ m/s}^2$$

(-) चिह्न अवमंदन के लिए है।

गोली का तय किए गए दूरी,

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

$$(v^2 - u^2)/2a = s$$

$$s = 0 - 22500/2 \times 5000$$

$$s = 2.25 \text{ m}$$

गोली लकड़ी को 2.25m दूरी तक भेदेगी।

लकड़ी के गुटके द्वारा गोली पर लगाए गए बल के परिमाण

$$F = ma$$

$$F = 0.01\text{kg} \times 5000 \text{ m/s}^2$$

$$F = 50 \text{ N}$$

Page : 143, Block name: अभ्यास

Q15 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।

Answer. $m_1 = 1\text{kg}$

$$u_1 = 10\text{m/s}$$

$$m_2 = 5\text{kg}$$

$$u_2 = 0\text{m/s}$$

$$\text{टकराने से पहले कुल संवेग} = (m_1u_1 + m_2u_2)$$

$$= (1 \times 10) + (5 \times 0)$$

$$= 10\text{kg.m/s}$$

$$\text{टकराने के बाद का संवेग} = (m_1 + m_2) \times v$$

$$(1+5) \times v$$

$$6v \text{ kg.m/s}$$

संवेग संरक्षण के नियमानुसार:

टकराने से पहले कुल संवेग= टकराने के बाद कुल संवेग

$$\text{तो, } 10\text{kg.m/s} = 6v$$

$$v = 1.67\text{m/s}$$

अतः बाद का संवेग,

$$6 \times v = 6 \times 1.67 = 10.02 \text{ kg.m/s}$$

आपस में जुड़े हुए संयोजन के वेग 1.67m/s

Page : 143, Block name: अभ्यास

Q16 100kg द्रव्यमान की एक वस्तु का वेग समान त्वरण से चलते हुए 6s में 5ms^{-1} से 8ms^{-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।

Answer. $m = 100\text{kg}$

$$u = 5\text{m/s}$$

$$v = 8\text{m/s}$$

$$t = 6\text{s}$$

वस्तु के पहले का संवेग,

$$P_1 = mu$$

$$P_1 = (100 \times 5) = 500\text{kg.m/s}$$

बाद में वस्तु का संवेग,

$$P_2 = (100 \times 8) = 800\text{kg.m/s}$$

उस बल के परिमाण,

$$F = ma$$

$$F = 100 \times [(v-u)/t]$$

$$F = 100 \times [(8-5)/6]$$

$$F = 100 \times 0.5$$

$$F = 50\text{N}$$

Page : 143, Block name: अभ्यास

Q17 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 वो शीशे से चिपक गया। अख्तर और किरण इस स्थिति पर विवाह 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 चूँकि कार का वेग बहुत अधिक था अतः कार ने कीड़े पर 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।

Answer. कीड़े के संवेग परिवर्तन का परिमाण कार के संवेग परिवर्तन के परिमाण की अपेक्षा बहुत अधिक है- किरण का इस मानना ग़लत है।

कार का वेग बहुत अधिक था अतः कार ने कीड़े पर अधिक बल लगाया जिसके कारण कीड़े की मौत हो गई- अख्तर का यह विचार भी ग़लत है।

सही है राहुल का विचार।

संवेग संरक्षण के नियमानुसार,

कार और कीड़े दोनों पर समान बल आरोपित होगा तथा संवेग का परिवर्तन भी समान होगा। कीड़े का द्रव्यमान बहुत कम होने के कारण उसके वेग में ज्यादा परिवर्तन होता है जिससे वह शीशे से चिपक जाता है।

Page : 143, Block name: अभ्यास

Q18 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।

Answer. $m = 10\text{kg}$

$s = 80\text{cm} = 0.8\text{m}$

$a = 10\text{m/s}^2$

$u = 0$

गति के समीकरण,

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

$$v^2 = 0 + (2 \times 10 \times 0.8)$$

$$v^2 = 16$$

$$v = 4\text{m/s}$$

इस अवस्था में घंटी द्वारा फ़र्श पर स्थानांतरित संवेग के मान

$P = mv = 10 \times 4 = 40 \text{ kg.m/s}$

Page : 143, Block name: अभ्यास

A1 एक वस्तु की गति की अवस्था में दूरी समय सारणी निम्नवत् है:

समय (सेकेंड)	दूरी (मीटर)
0	0
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343

क) त्वरण के बारे में आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं? क्या इए नियत है? बढ़ रहा है? घट रहा है? या शून्य हैं?

ख) आप वस्तु पर लगने वाले बल के बारे में क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं?

Answer. जब समय (t)= 0

$\text{दूरी (s)} = 0$

$t = 1, s = 1$

$t = 2, s = 8$

अतः समय की सभी मानों के लिए

$s \propto (t)^3$

त्वरण समय के साथ एकसमान रूप से बढ़ रहा है क्योंकि दूरी हमेशा समय की घन का समानुपातिक होता है।

ख) $F = ma$

$F \propto a$ या $a \propto F$

त्वरण समय के साथ एकसमान रूप से बढ़ने के कारण वस्तु पर लगने वाले बल के मान भी समय के साथ एकसमान बढ़ेगा।

Page : 144, block name: अतिरिक्त अभ्यास

A2 1200kg द्रव्यमान के कार को चिकनी सड़क पर दो व्यक्ति समान वेग से धक्का देते हैं। उसी कार को तीन व्यक्तियों द्वारा धक्का देकर 0.2 m/s^2 का त्वरण उत्पन्न किया जाता है। कितने बल के साथ प्रत्येक व्यक्ति कार को धक्का देता है। (मान ले कि सभी व्यक्ति समान पेशीय बल के साथ कार को धक्का देते हैं)

Answer. कार का द्रव्यमान $m = 1200\text{kg}$

मान लेते हैं कि सभी व्यक्ति F बल प्रयोग कर रहा है।

पहले दो व्यक्ति कार को धक्का दे रहे थे, तब कार में त्वरण उत्पन्न नहीं होता है

$F + F = 2F$ बल घर्षण बल से संतुलित हो जाते हैं।

तीन व्यक्ति द्वारा उत्पन्न बल $F + F + F = 3F$

तब उत्पन्न त्वरण का मान 0.2m/s^2

प्रत्येक व्यक्ति द्वारा उत्पन्न बल,

$$F = ma$$

$$F = 1200 \times 0.2 = 240\text{N}$$

Page : 144, block name: अतिरिक्त अभ्यास

A3 500g द्रव्यमाश के एक हथौड़े द्वारा 50m/s वेग से एक कील पर प्रहार किया जाता है। कील द्वारा हथौड़े को बहुत कम समय 0.01s के लिए ही रोका जाता है। कील के द्वारा हथौड़े पर लगाए गए बल की गणना करें।

Answer. हथौड़े का द्रव्यमान $m = 500\text{g} = 0.5\text{kg}$

$$u = 50\text{m/s}$$

$$v = 0$$

$$t = 0.01 \text{ sec}$$

समीकरण $v = u + at$ अनुयाई

$$0 = 50 + a(0.01)$$

$$-50 = 0.01a$$

$$a = -5000 \text{ m/s}^2 \text{ (ऋणात्मक चिह्न अवमंदन समझाते हैं)}$$

कील के द्वारा हथौड़े पर लगाए गए बल,

$$F = ma$$

$$F = 0.5 \times 5000$$

$$F = 2500\text{N}$$

Page : 144, block name: अतिरिक्त अभ्यास

A4 एक 1200kg द्रव्यमान की मोटरकार 90km/h की वेग से एक सीधी रेखा पर चल रही है। उसका वेग बाहरी असंतुलित बल लगने के कारण 4s में घटकर 18km/h हो जाता है। त्वरण और संवेग में परिवर्तन की गणना करें। लगने वाले बल के परिमाण की भी गणना करें।

Answer. $m = 1200\text{kg}$

प्रारंभिक वेग,

$$u = 90\text{km/h}$$

$$= (90 \times 1000)\text{m}/(60 \times 60)\text{s}$$

$$= 25\text{m/s}$$

अंतिम वेग,

$$v = 18\text{km/h}$$

$$v = 5\text{m/s}$$

$$t = 4\text{s}$$

क) त्वरण

$$v = u + at$$

$$5 = 25 + a(4)$$

$$-20 = 4a$$

$$a = -5\text{m/s}^2 \text{ (ऋणात्मक चिह्न अवमंदन समझाते हैं)}$$

ख) संवेग में परिवर्तन

$$mv - mu$$

$$= m(v - u)$$

$$1200(5 - 25)$$

$$-24000 \text{ kg.m/s}$$

ग) लगने वाले बल का परिमाण,

$$F = 1200 \times 5 = 6000\text{N}$$

Page : 144, block name: अतिरिक्त अभ्यास