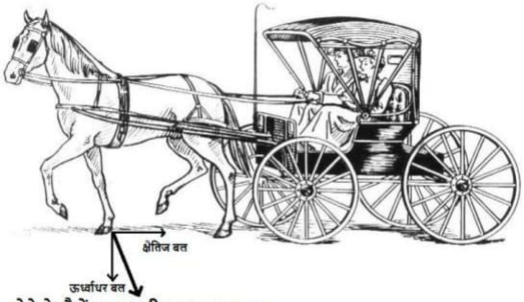
पेज 140

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

उत्तर 1:
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।



घोड़े के पैरों द्वारा पृथ्वी पर लगाया बल

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 2:
गति के तृतीय नियम के अनुसार, किसी क्रिया की प्रतिक्रिया सदैव बराबर तथा विपरीत दिशा में होती है। पानी जिस बल से आगे की ओर जाता है वह उतना ही बल प्रतिक्रिया के रूप में पाइप पर भी लगाता है। इसलिए अग्निशमन कर्मचारी को तीव्र गति से बहुतायत मात्रा में पानी फेंकने वाली रबड़ की नली को पकड़ने में कठिनाई होती है।

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

उत्तर 3:
गोली का द्रव्यमान $(m_1) = 50\text{ g} = 0.05\text{ kg}$
गोली का प्रारंभिक वेग $(u_1) = 0\text{ m/s}$
गोली का अंतिम वेग $(v_1) = 35\text{ m/s}$
रायफ़ल का द्रव्यमान $(m_2) = 4\text{ kg}$
रायफ़ल का प्रारंभिक वेग $(u_2) = 0\text{ m/s}$
माना, रायफ़ल का अंतिम वेग = (v_2) m/s
गोली छूटने से पहले, गोली तथा रायफ़ल का कुल संवेग
$= m_1u_1 + m_2u_2$
$= 0.05 \times 0 + 4 \times 0 = 0\ kg\ m/s$

गोली छूटने के बाद, गोली तथा रायफ़ल का कुल संवेग
$= m_1 v_1 + m_2 v_2$
$= 0.05 \times 35 + 4 \times v_2 \; kg \; m/s$

संवेग संरक्षण के नियम के अनुसार,
गोली छूटने से पहले, कुल संवेग = गोली छूटने के बाद, कुल संवेग
$\Rightarrow 0 = 0.05 \times 35 + 4 \times v_2$
$\Rightarrow v_2 = -\frac{1.75}{4} = -0.4375 \; m/s$
अतः, रायफ़ल का प्रतिक्षेपित वेग $0.4375 \; m/s$ है।

प्रश्न 4:
100 g और 200 g द्रव्यमान की दो वस्तुएँ एक ही रेखा के अनुदिश एक ही दिशा में क्रमशः 2 ms^{-1} और 1 ms^{-1} के वेग से गति कर रही हैं। दोनों वस्तुएँ टकरा जाती हैं। टक्कर के पश्चात प्रथम वस्तु का वेग 1.67 m s^{-1} हो जाता है, तो दूसरी वस्तु का वेग ज्ञात करें।

उत्तर 4:
पहली वस्तु का द्रव्यमान (m_1) = 100 g = 0.1 kg
पहली वस्तु का प्रारंभिक वेग (u_1) = 2 m/s
पहली वस्तु का अंतिम वेग (v_1) = 1.67 m/s
दूसरी वस्तु का द्रव्यमान (m_2) = 200 g = 0.2 kg
दूसरी वस्तु का प्रारंभिक वेग (u_2) = 1 m/s
माना, दूसरी वस्तु का अंतिम वेग = (v_2) m/s
टक्कर से पहले, दोनों वस्तुओं का कुल संवेग
$= m_1 u_1 + m_2 u_2$
$= 0.1 \times 2 + 0.2 \times 1 = 0.4 \; kg \; m/s$

टक्कर के पश्चात, दोनों वस्तुओं का कुल संवेग
$= m_1 v_1 + m_2 v_2$
$= 0.1 \times 1.67 + 0.2 \times v_2 \; kg \; m/s$

संवेग संरक्षण के नियम के अनुसार,
टक्कर से पहले, दोनों वस्तुओं का कुल संवेग = टक्कर के पश्चात, दोनों वस्तुओं का कुल संवेग
$\Rightarrow 0.4 = 0.1 \times 1.67 + 0.2 \times v_2$
$\Rightarrow 0.2 \, v_2 = 0.4 - 0.167 = 0.233$
$\Rightarrow v_2 = \frac{0.233}{0.2} = 1.165 \; m/s$
अतः, दूसरी वस्तु का वेग 1.165 m/s है।