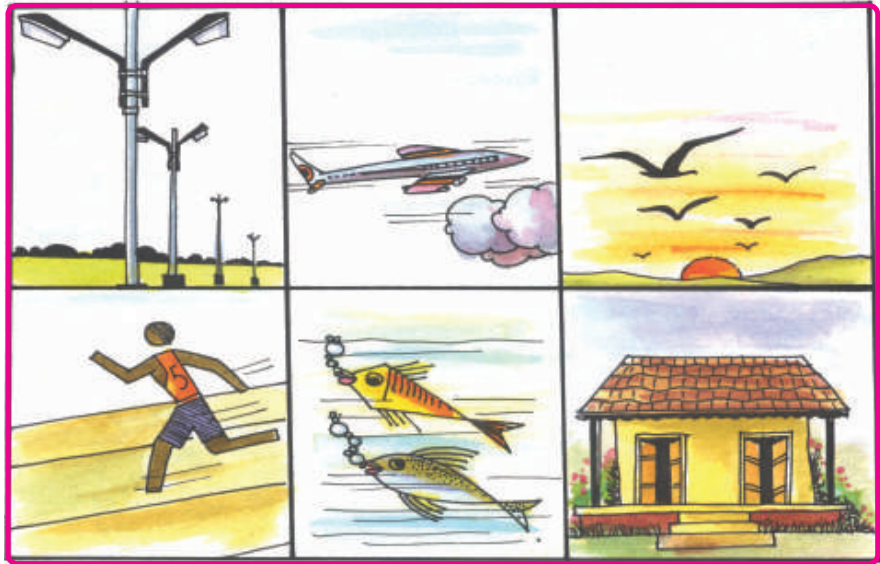




10 गति, बल तथा दाब

10.1 गति क्या है ?

दैनिक जीवन में हम अपने आसपास की वस्तुओं को देखें तो पाएंगे कि कुछ वस्तुएँ स्थिर अवस्था में हैं और कुछ गतिशील। उदाहरण के लिए मकान, बिजली का खम्भा आदि स्थिरावस्था में हैं जबकि उड़ते हुए पक्षी, धावक और तैरती हुई मछली आदि गतिशील अवस्था में हैं। वस्तुओं की इन दोनों अवस्थाओं में आपने क्या अंतर देखा ? आप पाएंगे कि स्थिर अवस्था में वस्तुओं की स्थिति में समय के साथ कोई परिवर्तन नहीं होता। जबकि गतिशील अवस्था में वस्तुओं की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन होता है। कभी-कभी यह भी देखा जाता है कि वस्तुओं की गति धीमी होने के कारण वह स्थिर प्रतीत होती है जैसे घड़ी की घंटे वाली सुई की स्थिति में परिवर्तन धीमी गति से होता है अतः गति का अवलोकन लम्बे समय तक करने पर ही सही स्थिति का पता चलता है। इस प्रकार कहा जा सकता है कि अधिक समय तक ध्यानपूर्वक देखकर ही हमें निष्कर्ष निकालना चाहिए कि वस्तु गतिशील है अथवा स्थिर। चित्र 10.1 में कुछ गतिशील एवं स्थिर वस्तुओं के उदाहरण दिए गए हैं।



चित्र 10.1 गतिशील तथा स्थिर अवस्था में कुछ वस्तुएँ



नीचे दी गई सारणी में पाँच स्थिर एवं पाँच गतिशील वस्तुओं के नाम लिखिए।



सारणी 10.1

क्रमांक	स्थिर वस्तुएँ	गतिशील वस्तुएँ
1	-----	-----
2	-----	-----
3	-----	-----
4	-----	-----
5	-----	-----

10.2 गति के प्रकार

1. सरल रेखीय गति

आइए, अब हम इन उदाहरणों पर विचार करें – 100 मीटर की दौड़ में धावक की गति, पेड़ से गिरते हुए फल की गति, बंदूक से निकली गोली की गति, कैरम के खेल में किसी गोटी या बोर्ड से टकराने के पूर्व स्ट्राइकर की गति, मार्च पास्ट करते सैनिकों की गति। इन सभी उदाहरणों को देखने पर यह स्पष्ट होता है कि ये सभी गतियां एक सरल रेखा में हैं।

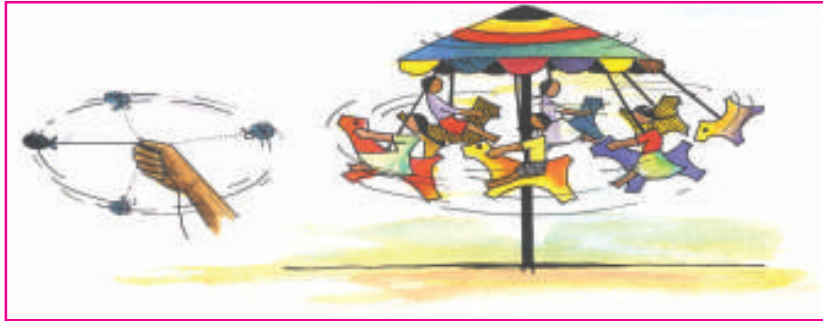
“वह गति जो सरल रेखा में होती है सरल रेखीय गति कहलाती है।”



चित्र-10.2 सरल रेखीय गति के उदाहरण

2. वृत्तीय गति

आइए, अब वृत्ताकार मार्ग में गति करने वाली वस्तुओं पर विचार करें। कोल्हू का बैल, डोरी से बँधे पत्थर को घुमाने पर पत्थर, चक्र दोले में बैठा हुआ बच्चा इत्यादि एक केन्द्र के चारों ओर वृत्तीय मार्ग में गति करते हैं। ये सभी वृत्तीय गति के उदाहरण हैं (चित्र 10.3)।

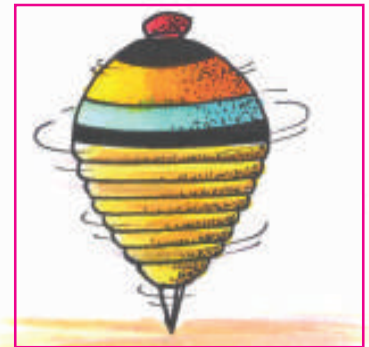


चित्र-10.3 वृत्तीय गति के उदाहरण

“वह गति जो वृत्ताकार मार्ग में होती है वृत्तीय गति कहलाती है।”

3. घूर्णन गति

घूमते हुए लट्ठू को देखें। लट्ठू किस प्रकार की गति कर रहा है ? लट्ठू की यह गति घूर्णन गति है (चित्र 10.4)।



चित्र 10.4 घूर्णन गति करता लट्ठू

घूर्णन गति में सम्पूर्ण वस्तु अपनी धुरी के चारों ओर घूमती है। बर्तन बनाने वाले कुम्हार का चाक, घूमती हुई फिरकी, गतिमान पंखा और अपनी धुरी के चारों ओर घूमती पृथ्वी की गति घूर्णन गति के उदाहरण हैं।

घूर्णन गति में वस्तु अपने अंदर स्थित अक्ष के चारों ओर घूमती है जबकि वृत्तीय गति में वस्तु बाहर स्थित अक्ष के चारों ओर घूमती है। उदाहरणार्थ पंखा घूर्णन गति करता है जबकि उसके ब्लेड पर स्थित कोई बिन्दु वृत्तीय गति करता है।

सारणी 10.2 में दी गई वस्तुओं की गति को पहचान कर लिखें।



सारणी 10.2

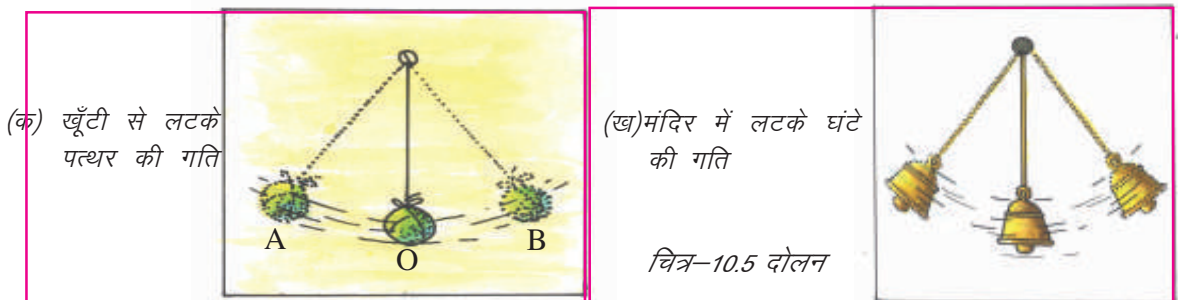
क्र.	वस्तुओं के नाम	गति के प्रकार (वृत्तीय/घूर्णन)
1.	घड़ी की सुई का सिरा	-----
2.	घड़ी की सुई	-----
3.	घूमता हुआ पंखा	-----
4.	घूमते हुए पंखे के ब्लेड पर स्थित कोई बिन्दु	-----
5.	कुम्हार का चाक	-----
6.	बैलगाड़ी का चक्का	-----
7.	अपने अक्ष के चारों ओर घूमती हुई पृथ्वी	-----
8.	घूमता हुआ लट्टू	-----
9.	चक्रदोले पर बैठा बच्चा	-----
10.	सर्कस के गोलाकार पिंजरे में घूमता हुआ मोटर साइकिल सवार	-----

4. दोलन गति



क्रियाकलाप-1

एक मीटर लम्बे धागे के एक सिरे पर पत्थर का एक छोटा टुकड़ा बाँधकर धागे के दूसरे सिरे को किसी खूँटी से लटकाइए। पत्थर के टुकड़े को एक ओर खींचकर छोड़ दीजिए (चित्र 10.5 क)। देखिए क्या होता है? पत्थर का टुकड़ा अपनी माध्य स्थिति के दोनों ओर गति करने लगता है। इस प्रकार की गति को दोलन गति कहते हैं। इसके अन्य उदाहरण हैं झूले में झूलते हुए बच्चे की गति, स्प्रिंग से लटके पिण्ड की गति, दीवार घड़ी में लटके पेण्डुलम की गति, मंदिर में लटके घण्टे की गति आदि (चित्र -10.5 ख)।



दोलन गति करता हुआ पत्थर का टुकड़ा (लोलक) अपनी माध्य स्थिति 'O' से आरंभ करके 'A' तक फिर 'A' से 'B' एवं 'B' से वापस 'O' तक आता है तब सरल लोलक एक दोलन पूरा करता है। इस प्रकार सरल लोलक द्वारा एक दोलन पूरा करने में लगा समय सरल लोलक का आवर्तकाल कहलाता है। इस प्रकार लोलक द्वारा 20 दोलनों को पूरा करने में लगा समय ज्ञात कर एक दोलन में लगने वाला समय (आवर्त काल) ज्ञात किया जाता है।

5. आवर्ती एवं अनावर्ती गति

आपने वृत्तीय मार्ग में दौड़ लगाते धावक एवं घड़ी की सेकण्ड की सुई को गति करते हुए देखा होगा। इन दोनों गतियों में क्या अन्तर है ? धावक प्रत्येक बार वृत्ताकार मार्ग पूर्ण करने में भिन्न-भिन्न समय लेता है क्योंकि वह कभी धीमे और कभी तेज दौड़ता है। लेकिन घड़ी की सेकण्ड की सुई हर चक्कर में एक मिनट का समय लेती है अर्थात् एक निश्चित समय के पश्चात् वह अपनी गति को दोहराती है। यहाँ घड़ी की सुई की गति आवर्ती है जबकि धावक की गति अनावर्ती है। पृथ्वी की सूर्य के चारों ओर की गति, घड़ी के पेण्डुलम की गति, स्प्रिंग पर लटके भार की गति आदि आवर्ती गति हैं जबकि हाथ या पैरों का आगे पीछे गति करना, हमारे हृदय का धड़कना या श्वास लेते समय हमारे फेफड़ों की गति इत्यादि अनावर्ती गति के उदाहरण हैं।

“वह गति जो निश्चित समय के पश्चात् दोहरायी जाती है, आवर्ती गति कहलाती है तथा वह गति जो दोहराने में भिन्न-भिन्न समय लेती है अनावर्ती गति कहलाती है।”

एक ही समय में अनेक गतियाँ

ऐसे अनेक उदाहरण हैं जिनमें एक ही वस्तु में एक से अधिक गतियाँ होती हैं जैसे—

1. साइकिल की गति

इसमें साइकिल का आगे बढ़ना रेखीय गति है, पहिया और पैडल की गति घूर्णन गति है जबकि साइकिल के रिम की गति वृत्तीय गति है।

2. सिलार्ड मशीन

हैंडल का घूमना वृत्तीय गति तथा सुई की गति दोलन गति है।



इनके उत्तर दीजिए :-

1. गतिशील अवस्था एवं स्थिर अवस्था से आप क्या समझते हैं ?
2. गुलेल से छूटे हुए पत्थर की गति किस प्रकार की गति होती है ?
3. गतिशील मोटरकार के पहिये की गति किस गति का उदाहरण है ?
4. घड़ी की सुई की गति दोलन गति नहीं पर आवर्ती गति है। स्पष्ट कीजिए ?
5. गति के प्रकार लिखकर प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए ?

10.3 चाल

घर से दस किमी दूर शाला पहुँचने के लिए पैदल की अपेक्षा साइकिल, स्कूटर या बस द्वारा समय की बचत होती है। यह भी कहा जा सकता है कि पैदल धीमी गति है जबकि साइकिल, स्कूटर या बस की गति पैदल की अपेक्षा तेज गति है। इनकी तुलना करने के लिए हम एकांक समय में तय की गई दूरी ज्ञात करते हैं, जिसे चाल कहते हैं।



$$\text{चाल} = \frac{\text{तय की गई दूरी}}{\text{लिया गया समय}}$$

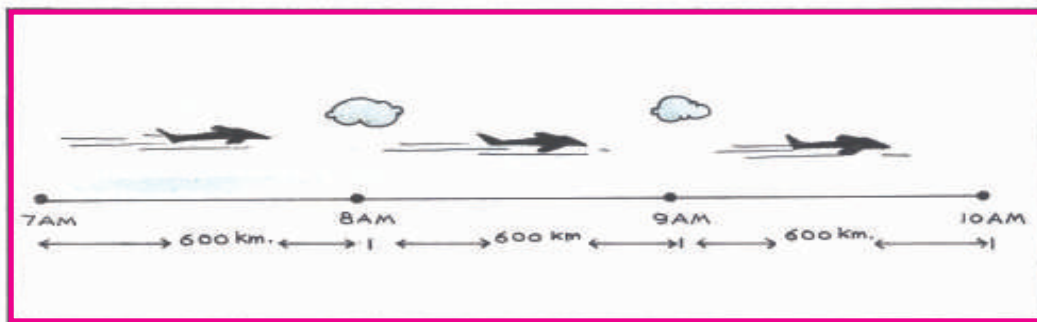
यदि आप 500 मीटर की दूरी 50 सेकण्ड में तय करते हैं तो

$$\text{चाल} = \frac{500 \text{ मीटर}}{50 \text{ सेकण्ड}} = 10 \text{ मीटर/सेकण्ड होगी।}$$

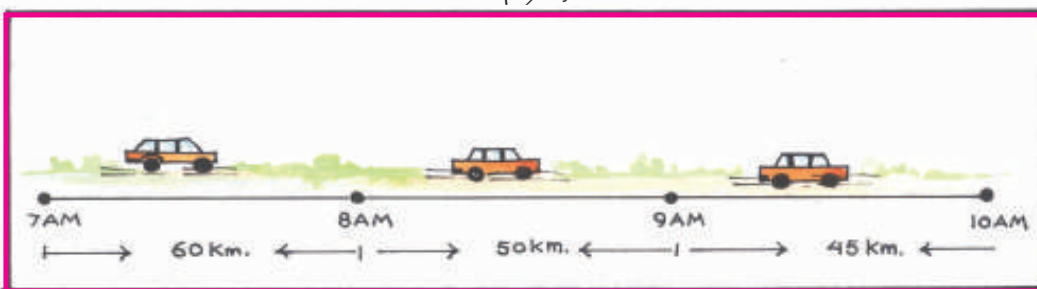
चाल का SI मात्रक मीटर/सेकण्ड है।

10.4 एक समान गति एवं असमान गति

चित्र 10.6 अ तथा 10.6 ब को ध्यानपूर्वक देखिए एवं बताइए कि वायुयान एवं कार की गति में क्या अन्तर है ?



चित्र 10.6 (अ) एक समान गति



चित्र 10.6 (ब) असमान गति

वायुयान प्रत्येक घण्टे में समान दूरी तय कर रहा है जबकि कार द्वारा प्रत्येक घण्टे में तय की गई दूरी असमान है। वायुयान की गति एक समान गति व कार की गति असमान गति है।

यदि कोई वस्तु समान समय अन्तराल में समान दूरी तय करे तो वह एक समान गति कहलाती है। इसके विपरीत यदि कोई वस्तु समान समय अन्तरालों में असमान दूरी तय करे तो वह असमान गति कहलाती है।



इनके उत्तर दीजिए :-

1. चाल का SI मात्रक बताइए ।
2. समान और असमान गति में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।
3. एक साइकिल सवार 100 मीटर की दूरी को 10 सेकण्ड में तय करता है। दूसरा साइकिल सवार 300 मीटर की दूरी को 25 सेकण्ड में तय करता है। किस साइकिल सवार की चाल अधिक है।
4. एक रेलगाड़ी की चाल 80 किमी प्रति घण्टा है तो रेलगाड़ी द्वारा एक मिनट में तय की दूरी की गणना कीजिए ।

10.5 बल



भारी संदूक को सरकाने के लिए अथवा दरवाजा खोलने या बंद करने के लिए आप क्या करते हैं? उसे धकेलते या खींचते हैं। इसी प्रकार दैनिक जीवन की विभिन्न क्रियाओं में वस्तुओं को हटाने के लिए उन्हें धकेलना या खींचना पड़ता है। इस धकेल या खिंचाव को ही बल कहते हैं।

बल का SI मात्रक न्यूटन है, जिसे महान वैज्ञानिक सर आइजक न्यूटन के सम्मान में रखा गया है। इसे संक्षेप में 'N' द्वारा व्यक्त करते हैं।

10.5.1 बल के प्रभाव

1. चाल में परिवर्तन

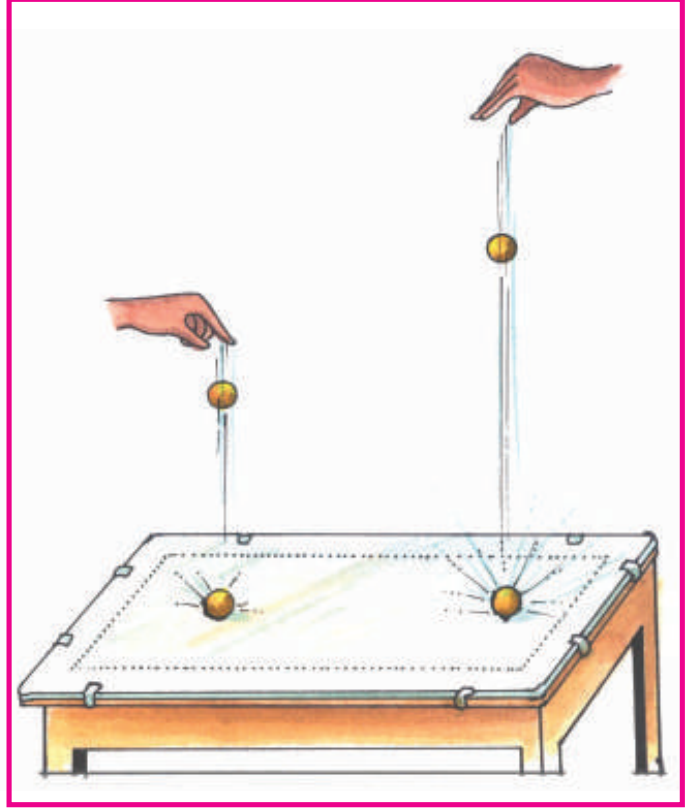
यदि किसी स्थिर फुटबाल को गतिशील करना हो तो आप क्या करेंगे ? निस्संदेह बल लगाएंगे। लुढ़कती हुई गेंद की चाल में परिवर्तन (चाल कम या अधिक) करने के लिए भी बल लगाना पड़ेगा। यदि वस्तु की गति की दिशा में बल लगाया जाए तो वस्तु की चाल बढ़ जाएगी, जबकि विपरीत दिशा में बल लगाने पर चाल कम हो जाएगी। यही कारण है कि साइकिल की चाल बढ़ाने के लिए पैडल पर अधिक बल लगाना पड़ता है जबकि उसे रोकने के लिए ब्रेक द्वारा विपरीत दिशा में बल लगाया जाता है।

पेड़ से टूटकर फल नीचे की ओर गिरता है। किस बल के प्रभाव से ऐसा हुआ ? पृथ्वी प्रत्येक वस्तु को अपनी ओर खींचती है जिसे 'गुरुत्वीय बल' कहते हैं। इस गुरुत्वीय बल को उस वस्तु का 'भार' कहते हैं।



क्रियाकलाप -2

एक टेबल पर 50 सेंटीमीटर की ऊँचाई से एक कंचा गिराइए और कंचे की टेबल से टकराने की ध्वनि सुनिए। फिर इसी कंचे को 100 सेंटीमीटर की ऊँचाई से गिराकर टकराने वाली ध्वनि सुनिए (चित्र 10.7)। यह ध्वनि पहले की तुलना में तीव्र होती है क्योंकि अधिक ऊँचाई से गिरने में कंचे को अधिक समय लगता है और अधिक समय तक गुरुत्वीय बल लगने के कारण उसकी चाल में अधिक वृद्धि होती है।



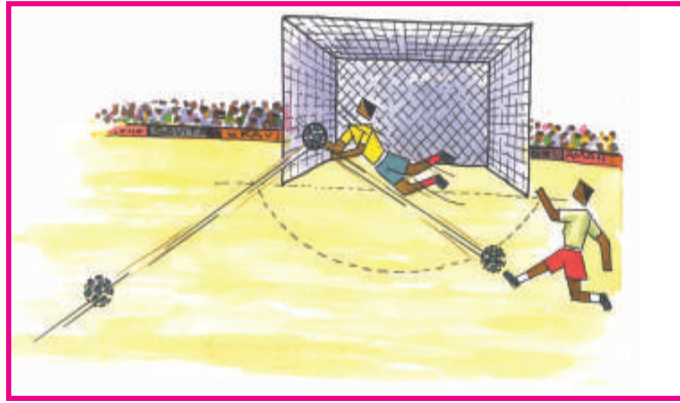
चित्र 10.7 बल द्वारा चाल में परिवर्तन

vkbt d U; Wu

आइज़क न्यूटन एक प्रसिद्ध भौतिक शास्त्री तथा गणितज्ञ थे। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उनके योगदान ने उन्हें आधुनिक युग का महान वैज्ञानिक बना दिया। एक दिन वे बगीचे में सेब के पेड़ के नीचे बैठे थे। तभी अचानक उनके सिर पर एक सेब आ गिरा। न्यूटन सोचने लगे सेब नीचे ही क्यों गिरा, ऊपर क्यों नहीं गया ? क्या यह पृथ्वी की आकर्षण शक्ति के कारण होता है ? यह आकर्षण शक्ति क्या है ? जब पृथ्वी की यह शक्ति सेब पर काम कर सकती है तो दूर चन्द्रमा पर प्रभाव क्यों नहीं डाल सकती ? न्यूटन के इन्हीं सन्देहों ने ब्रह्माण्ड के लिए गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत को जन्म दिया।

2. गति की दिशा में परिवर्तन

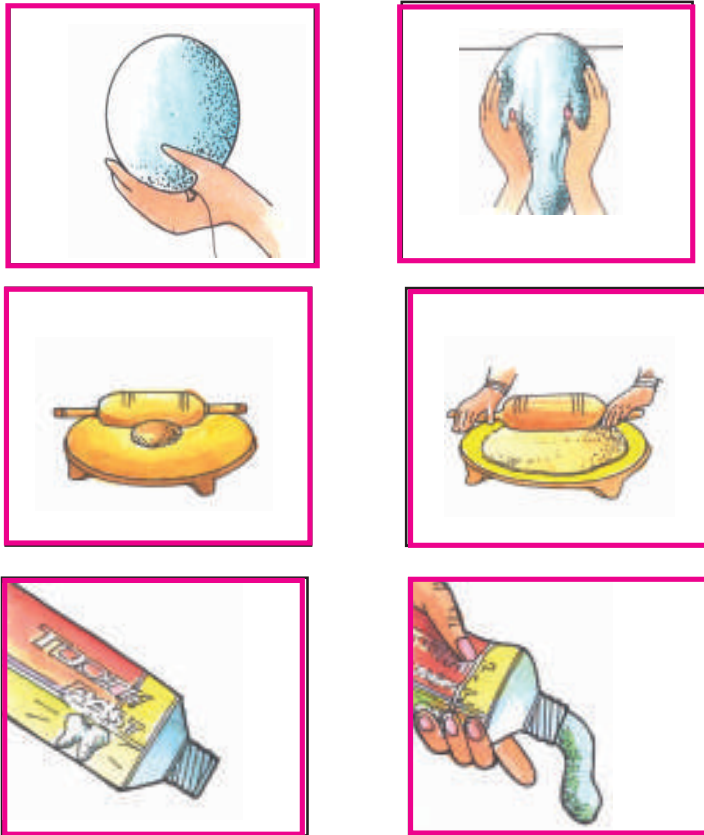
फुटबाल के खेल में जब गोलकीपर अपनी ओर आती हुई फुटबाल पर धक्का लगाता है, तो क्या होता है? फुटबाल की गति की दिशा बदल जाती है (चित्र. 10.8)। इसी प्रकार क्रिकेट में आपने बल्ले द्वारा गेंद को हिट करने पर गेंद की दिशा बदलते देखा होगा। अतः बल द्वारा वस्तु की गति की दिशा में परिवर्तन किया जा सकता है।



चित्र-10.8 बल द्वारा गति की दिशा में परिवर्तन

3. आकार या आकृति में परिवर्तन

एक रबर की गेंद लीजिए और उसे दबाइए। देखिए कि गेंद में क्या परिवर्तन हुआ। गेंद दब जाती है और



चित्र 10.9 बल द्वारा वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन के कुछ उदाहरण

उसकी आकृति बदल जाती है। इसी प्रकार आपने गुंथे हुए आटे से बनी छोटी-छोटी गोलियों को बेलने से पतली रोटियों में बदलते देखा है। यह सभी बल के प्रभाव से संभव है। अतः बल वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन करता है। बल लगाकर वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन के कुछ उदाहरणों को दिए गए चित्र 10.9 में दर्शाया गया है।



इनके उत्तर दीजिए :-

1. बल का SI मात्रक बताइए।
2. जब क्रिकेट का खिलाड़ी बल्ले से गेंद को हिट करता है तो गेंद की चाल पर क्या प्रभाव पड़ता है?
3. चलती हुई रेलगाड़ी में ब्रेक लगाने से उसकी चाल पर क्या प्रभाव पड़ता है?
4. दबाने पर किसी क्रीम की ट्यूब की आकृति में क्या परिवर्तन होता है?
5. ऐसी पाँच वस्तुओं की सूची बनाइए जिन पर बल लगाने से आकृति में परिवर्तन होता है?

10.6 बलों के प्रकार

वस्तुओं पर लगाने वाले विभिन्न बलों को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है—

1. पेशीय बल

किसी वस्तु को ढकेलने, खींचने या उठाने के लिए बल लगाना पड़ता है। यह बल मनुष्य तथा पशु अपने शरीर की मांस पेशियों द्वारा आरोपित करते हैं जिसे पेशीय बल कहते हैं। बैलों द्वारा गाड़ी को खींचना, किसी वस्तु को हथौड़े से पीटना, पानी से भरी बाल्टी को उठाना, रबर की गेंद को हाथ से दबाना आदि में लगे बल पेशीय बल के उदाहरण हैं। इस बल के लिए वस्तु का शरीर से सम्पर्क होना आवश्यक है इसलिए इसे सम्पर्क बल भी कहते हैं।

2. गुरुत्वाकर्षण बल

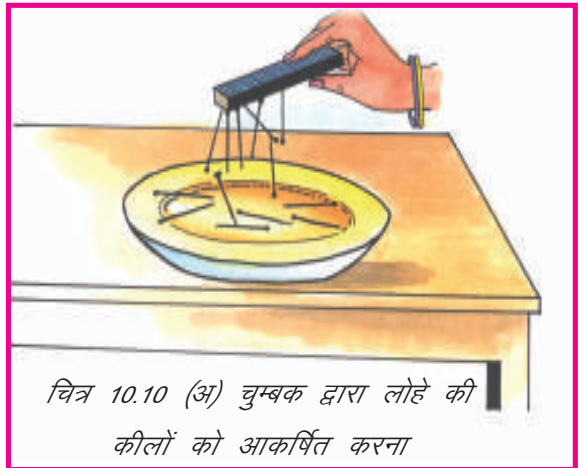
पत्थर के टुकड़े को ऊपर फेंकिए। आप देखेंगे कि वह कुछ समय पश्चात् पुनः नीचे लौट आता है। ऐसा क्यों होता है? यह पृथ्वी के गुरुत्वीय बल के कारण होता है। जल का ढलान से नीचे की ओर बहना या वस्तुओं का ऊँचाई से पृथ्वी पर गिरना पृथ्वी द्वारा उन पर आरोपित गुरुत्वीय बल के कारण ही होता है। ब्रह्माण्ड में किन्हीं भी दो वस्तुओं के बीच लगने वाला आकर्षण बल गुरुत्वाकर्षण बल कहलाता है। इसी गुरुत्वाकर्षण बल के कारण पृथ्वी सूर्य के चारों ओर तथा चन्द्रमा पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते हैं।

3. चुम्बकीय बल



क्रियाकलाप-3

टेबल पर लोहे की कुछ कीलें रखिए। उसके बाद उनके समीप एक चुम्बक लाइए। देखिये क्या होता है? लोहे की कीलें चुम्बक की ओर आकर्षित होकर चिपक



चित्र 10.10 (अ) चुम्बक द्वारा लोहे की कीलों को आकर्षित करना

जाती हैं (चित्र 10.10 अ)। लोहे के अलावा निकल और कोबाल्ट से बनी वस्तुओं को भी चुम्बक आकर्षित करता है। ऐसे पदार्थों को चुम्बकीय पदार्थ कहते हैं।



क्रियाकलाप-4

दो दण्ड चुम्बक लीजिए। एक चुम्बक को टेबल पर रखिए तथा दूसरे चुम्बक के एक सिरे को टेबल पर रखे चुम्बक के किसी एक सिरे के पास लाइए। अब दूसरे चुम्बक के इसी सिरे को टेबल पर रखे चुम्बक के दूसरे सिरे के पास लाइए। देखिए क्या होता है ? इन दोनों क्रियाओं में एक बार आकर्षण और दूसरी बार प्रतिकर्षण होता है (चित्र 10.10.ब)



चित्र-10.10 (ब) चुंबकीय बल

चुम्बक द्वारा आरोपित इस आकर्षण या प्रतिकर्षण के बल को चुम्बकीय बल कहते हैं।

गुरुत्वाकर्षण बल और चुंबकीय बल में वस्तु का प्रत्यक्ष संपर्क होना आवश्यक नहीं है, इस कारण, इस प्रकार के बलों को असंपर्क बल कहते हैं।

4. स्थिर विद्युत बल

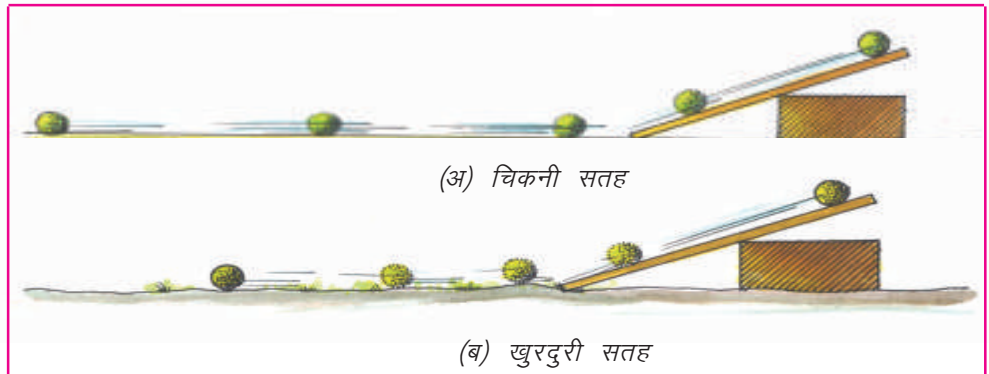


क्रियाकलाप-5

एक प्लास्टिक की कंघी को शुष्क बालों पर चलाकर छोटे-छोटे कागज के टुकड़ों के पास लाइए। आप देखेंगे कि कागज के टुकड़ों को कंघी आकर्षित करने लगती है। इसी प्रकार कांच की छड़ को रेशम के कपड़े से रगड़कर कागज के टुकड़ों के समीप लाइए, तो वह भी कागज के टुकड़ों को आकर्षित करने लगती है।

क्या कभी आपने इस पर विचार किया है कि ऐसा क्यों होता है ? इसका कारण है कि घर्षण से वस्तुओं में विद्युत आवेश उत्पन्न होता है या यह कहें कि वस्तु इस प्रयास से आवेशित हो जाती है और वह छोटी-छोटी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करने लगती है। इसी प्रकार सरसों के कुछ दानों को एक प्लास्टिक की प्लेट पर रखें। अब यदि उन्हें रगड़कर छोड़ दिया जाए तो सरसों के दाने एक दूसरे से दूर भागते हैं किन्तु प्लास्टिक की प्लेट से चिपके रहना चाहते हैं। आकर्षण या प्रतिकर्षण के इस बल को स्थिर विद्युत बल कहते हैं।

5. घर्षण बल



चित्र 10.11 घर्षण बल



क्रियाकलाप-6

लकड़ी का एक पटिया लीजिए। उसे एक ईट की सहायता से टिकाकर रखिए (चित्र 10.11)।

अब एक छोटी सी गेंद को पटिए के ऊपरी सिरे पर रखकर छोड़ दीजिए। फर्श पर गेंद द्वारा तय की गई दूरी को मापिए। यही प्रयोग कक्षा के बाहर मैदान में करें। क्या दोनों ही स्थितियों में गेंद द्वारा तय की दूरी समान है ? आप पाएंगे कि दोनों स्थितियों में तय की गई दूरियाँ भिन्न-भिन्न हैं।

वास्तव में गेंद और फर्श की सतह के खुरदुरेपन के कारण एक विरोधी बल कार्य करता है जो गेंद की गति के विपरीत दिशा में होता है। इसी गति विरोधी बल को घर्षण बल कहते हैं। यदि फर्श चिकना हो तो घर्षण बल कम हो जाता है। घर्षण बल के कारण जूते का तला, मशीन के पुर्जे या वाहनों के पहिये घिस जाते हैं। इन हानियों के बावजूद घर्षण से लाभ अधिक है। घर्षण के कारण ही हम पृथ्वी पर चल पाने में समर्थ होते हैं, माचिस की तीली जला पाते हैं, रस्सी बना पाते हैं, पेन या पेन्सिल की सहायता से कागज पर लिख सकते हैं। सारणी 10.3 में अंकित क्रियाओं में लगने वाले बलों को उनके सामने लिखिए:-



सारणी 10.3

क्र.	क्रियाएं	बल का नाम
1.	चावल से भरा बोरा उठाना	-----
2.	झरने के पानी का गिरना	-----
3.	मच्छरदानी की रगड़ से शरीर के बालों का खड़ा होना	-----
4.	चुम्बक द्वारा कबाड़ में से लोहे के टुकड़ों को अलग करना	-----
5.	वाहन के पहिए का घिसना	-----
6.	क्रिकेट के खेल में बैट से बॉल को मारना	-----
7.	हथेलियों को रगड़ना	-----
8.	बाल्टी का कुएँ में गिरना	-----



इनके उत्तर दीजिए :-

1. किन्हीं पाँच प्रकार के बलों के नाम लिखिए।
2. स्थिर विद्युत बल के तीन उदाहरण दीजिए।
3. साइकिल के टायर क्यों घिस जाते हैं ?

10.7 दाब

नुकीली ऑलपिन से एक साथ रखे कई कागजों को भेदा जा सकता है जबकि टूटे नोक वाली ऑलपिन से कागजों को भेदना आसान नहीं होता है। ऐसा क्यों ? प्रथम स्थिति में ऑलपिन की नोक का क्षेत्रफल कम है। अतः बल का प्रभाव कम क्षेत्रफल पर अधिक पड़ता है। द्वितीय स्थिति में ऑलपिन की नोक का क्षेत्रफल अधिक है। अतः बल का प्रभाव अधिक क्षेत्रफल पर कम पड़ता है। स्पष्ट है कि क्षेत्रफल कम होने पर बल का प्रभाव अधिक होता है। बल के प्रभाव की माप दाब से की जाती है।



“एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।”

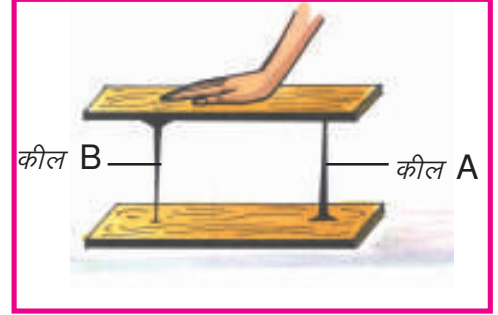
दाब का SI मात्रक न्यूटन/मीटर² है जिसे N/m^2 द्वारा व्यक्त किया जाता है। इस मात्रक को पास्कल(Pa) कहते हैं। इसका 1000 गुना किलो पास्कल(kPa) होता है।

आइए, इससे संबंधित एक क्रियाकलाप करें –



क्रियाकलाप-7

नरम लकड़ी के दो बोर्ड लें। अब उनके बीच चित्र 10.12 में दर्शाए अनुसार दो कील रखकर बल लगाएं। आप देखेंगे कि कील A ऊपर वाले बोर्ड में एवं कील B नीचे वाले बोर्ड में घुस जाती है। ऐसा क्यों हुआ इसकी चर्चा कक्षा में करें।



चित्र-10.12 दाब का प्रभाव

10.8 तरल पदार्थों पर दाब

बहने वाले पदार्थों को तरल कहते हैं। गैस और द्रव दोनों ही तरल पदार्थ हैं। वायुमण्डल की वायु चारों ओर दाब डालती है। वायुमण्डल द्वारा आरोपित दाब को वायुमण्डलीय दाब कहते हैं। इसका मान लगभग 100 किलो पास्कल (100 kPa) होता है।



क्रियाकलाप-8

पतली चादर वाले टिन का एक वायुरुद्ध डिब्बा लीजिए। ढक्कन निकालकर उसमें थोड़ा सा पानी भरिए। उसे गर्म कीजिए जिससे उसमें भरा पानी खौलने लगे और डिब्बा भाप से पूरी तरह भर जाए। अब ढक्कन लगाकर उसे ठंडा होने दीजिए। आप देखेंगे कि डिब्बा चारों ओर से पिचक जाता है। इसका कारण क्या है? गर्म करने के पहले डिब्बे के अन्दर और बाहर की वायु डिब्बे की दीवार पर समान दाब डाल रही थी। पानी के खौलने पर वायु का स्थान भाप ने ले लिया। ठंडा करने पर अधिकांश भाप पानी में बदल गई। फलस्वरूप डिब्बे के अंदर का दाब वायुमण्डलीय दाब से कम हो गया। अतः डिब्बा पिचक गया।

वायुमण्डल में ऊपर जाने पर वायु की मात्रा घटने लगती है। जिसके कारण वायुदाब कम होने लगता है। यही कारण है कि ऊँचे पहाड़ पर जाने वाला व्यक्ति बेचैनी का अनुभव करता है। कभी-कभी उसके नाक से रक्त भी बहने लगता है। पृथ्वी की सतह पर हमारे शरीर की रक्त वाहिनियों में बहने वाला रक्त, रक्तवाहिनियों पर दाब डालता है जो वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है। ऊँचाई पर जाने पर वायुमण्डलीय दाब कम हो जाता है। किन्तु रक्त वाहिनियों पर रक्त का दाब वायुमण्डलीय दाब से अधिक हो जाने के कारण ही रक्तवाहिनियों से रक्त निकलने लगता है।

10.9 द्रव का दाब

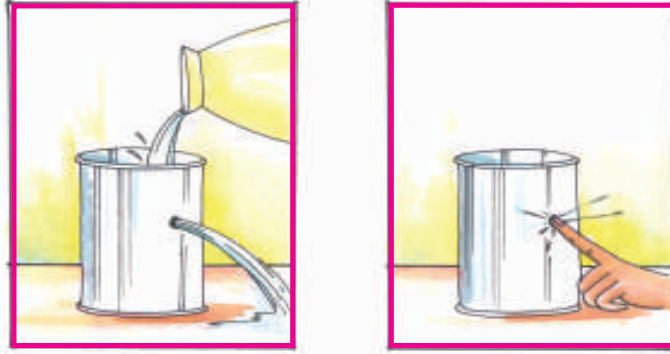
द्रव को जिस बर्तन (पात्र) में रखा जाता है। द्रव उस बर्तन की दीवार तथा तली पर दाब डालता है। गहराई के साथ यह दाब बढ़ता है।



क्रियाकलाप-9

टीन का एक डिब्बा लीजिए। उसकी दीवार पर कील से एक छेद बनाइए। अब डिब्बे में पानी भरिए। छेद से पानी निकलने लगता है। इस छेद पर ऊँगली रखिए। देखिए क्या होता है? आप अपनी ऊँगली पर एक बल का अनुभव करेंगे (चित्र 10.13)।

अब दीवार पर बने छेद को मोम से बंद कर दीजिए तथा उसकी तली पर छेद बनाइए। पुनः डिब्बे को पानी से भरिए। पानी छेद से निकलने लगता है। इस छेद पर ऊँगली रखिए। इस बार भी आप ऊँगली पर एक बल का अनुभव करेंगे। इससे सिद्ध होता है कि द्रव का दाब बर्तन में सभी दिशाओं में लगता है।

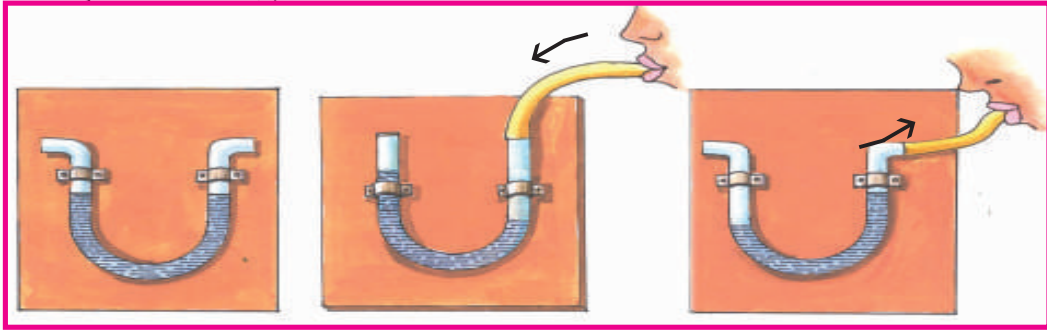


चित्र 10.13 द्रव का दाब



क्रियाकलाप-10

लगभग 30 सेन्टीमीटर लम्बी भुजाओं वाली एक U-नली लीजिए। इस नली को चित्र 10.14 की भांति लकड़ी के एक तख्ते पर जड़ दीजिए। नली में कुछ जल भरिए। आप देखेंगे कि U - नली की दोनों भुजाओं में जल का तल समान ऊँचाई पर रहता है। U - नली की एक भुजा से लगभग 20 सेन्टीमीटर लम्बी रबड़ की नली लगाइए। रबड़ की नली में धीरे से कुछ हवा फूँकिए। आप देखेंगे कि U - नली की जिस भुजा में हवा फूँकी गई है उसमें वायु दाब अधिक हो जाने के कारण जल का तल नीचे चला जाता है। अब धीरे से रबड़ की नली द्वारा कुछ हवा मुँह से खींचकर बाहर निकालिए। U- नली की उस भुजा में जल का तल ऊपर क्यों उठ जाता है ? यह उपकरण मैनोमीटर (दाब गेज) के सिद्धांत को दर्शाता है। इस उपकरण का उपयोग दाब के अंतर को मापने के लिए किया जाता है।



चित्र 10.14 मैनोमीटर का सिद्धांत

समुद्र के अन्दर जल दाब डालता है। ज्यों-ज्यों हम समुद्र के अन्दर गहराई में जाते हैं जल का दाब बढ़ता जाता है। यही कारण है कि समुद्र की गहराई में जाने वाले गोताखोर विशेष प्रकार का सूट पहनते हैं।

वायुमण्डलीय दाब को बैरोमीटर से मापा जाता है। वाहनों के पहियों में हवा का एक निश्चित दाब रखा जाता है। पहियों में हवा का दाब मापने वाले उपकरण का उपयोग वाहनों के पंचर बनाने एवं पहियों में हवा भरने वाली दुकानों में होता है।

कुछ वाहनों के टायर में आवश्यक वायुदाब निम्नानुसार होता है।

स्कूटर	—	110 — 190 kPa
कार	—	140 — 170 kPa
ट्रक	—	450 — 530 kPa



इनके उत्तर दीजिए :-

1. दाब और बल में क्या संबंध है ?
2. सरल रेखीय गति किसे कहते हैं ? उदाहरण द्वारा समझाइए।
3. दाब का SI मात्रक बताइए ?
4. ऊँचाई का वायुमण्डलीय दाब पर क्या प्रभाव पड़ता है ?
5. दाब मापने के लिए किस उपकरण का उपयोग किया जाता है ?



हमने सीखा

- हमारे चारों ओर की वस्तुएं स्थिर एवं गतिशील हो सकती हैं।
- गतियां सरल रेखीय, वृत्तीय, घूर्णन, दोलन, आवर्ती अथवा अनावर्ती हो सकती हैं।
- सरल रेखीय गति एक समान या असमान हो सकती है।
- किसी वस्तु या पिंड द्वारा एकांक समय में तय की गई दूरी को उसकी चाल कहते हैं।
- चाल का SI मात्रक मीटर/सेकंड है।
- किसी वस्तु पर लगने वाले धक्के या खिंचाव को बल कहते हैं।
- बल द्वारा किसी वस्तु की चाल में परिवर्तन किया जा सकता है।
- बल द्वारा किसी वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन किया जा सकता है।
- बल का SI मात्रक न्यूटन है।
- बल को पेशीय बल, गुरुत्वाकर्षण बल, चुम्बकीय बल, विद्युत बल एवं घर्षण बल में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।
- तरल (गैस व द्रव) भी दाब डालते हैं।
- दाब का SI मात्रक न्यूटन/मीटर² या पास्कल है।
- वायुमंडलीय दाब को साधारण बैरोमीटर से मापा जा सकता है।
- द्रव का दाब सभी दिशाओं में लगता है। गहराई के साथ दाब बढ़ता है।



अभ्यास के प्रश्न

1-सही विकल्प चुनिए-



1. निश्चित समय के पश्चात दोहरायी जाने वाली गति को कहते हैं—

अ. अनावर्ती गति	ब. आवर्ती गति
स. घूर्णन गति	द. सरल रेखीय गति
2. जब गतिशील वस्तु के विपरीत दिशा में बल लगाया जाता है तो उसकी चाल—

अ. बढ़ जाएगी	ब. बढ़ या घट सकती है
स. घट जाएगी	द. अपरिवर्तित रहेगी
3. किन्हीं भी दो वस्तुओं के बीच लगने वाले आकर्षण बल को कहते हैं—

अ. स्थिर विद्युत बल	ब. चुम्बकीय बल
स. गुरुत्वाकर्षण बल	द. पेशीय बल
4. निम्न बल के कारण जमीन पर चलना संभव होता है—

अ. चुम्बकीय बल	ब. विद्युत बल
स. पेशीय बल	द. घर्षण बल

5. तैराक पानी के किस तल पर अधिक दाब का अनुभव करेगा—
 अ. तीन चौथाई गहराई पर ब. आधी गहराई पर
 स. नीचे तली पर द. सतह पर

2—उचित संबंध जोड़िए—

- | | | |
|----------------------|---|--------------|
| 1. बल | — | पास्कल |
| 2. बिजली का खम्भा | — | मीटर/सेकण्ड |
| 3. दाब | — | न्यूटन |
| 4. चाल | — | गतिशील वस्तु |
| 5. उड़ती हुई चिड़िया | — | स्थिर वस्तु |

3—रिक्त स्थानों को उपयुक्त शब्दों/वाक्यांशों से भरिए—

1. बल एक धक्का या है।
2. न्यूटन/मीटर² का मात्रक है।
3. किसी ऊँचाई से छोड़े गये पत्थर को पृथ्वी बल के कारण अपनी ओर खींचती है।
4. साइकिल के टायर के घिसने के लिए बल उत्तरदायी है।
5. 1 वायुमंडलीय दाब = किलो पास्कल।

4—निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

1. दौड़ते समय जन्तु किस प्रकार के बल का उपयोग करते हैं ?
2. दीवार घड़ी की घंटे की सुई की चाल बताइए।
3. सिलाई मशीन से कपड़ों की सिलाई करते समय दर्जी के पैर की गति किस प्रकार की गति होती है?
4. शताब्दी एक्सप्रेस 15 घंटे में 1350 किमी चलती है। शताब्दी एक्सप्रेस के चाल की गणना कीजिए।
5. खिलाड़ियों और धावकों के जूतों के तलवों में नोकदार कीलें लगायी जाती हैं। क्यों ?
6. हवा भरे हुए फुगों को रूखे बालों से रगड़ने के पश्चात दीवार से स्पर्श करने पर वह दीवार से चिपक जाता है क्यों ?
7. शुष्क मौसम में टेरीलीन के कपड़े पहनते या उतारते समय हमारे शरीर के बाल किस बल के कारण खड़े हो जाते हैं ?
8. भोजन चबाते समय हम किस बल का उपयोग करते हैं ?
9. गोताखोर विशेष प्रकार की पोशाक क्यों पहनते हैं ?
10. भोथरे (बिना धार के) चाकू से फल काटना क्यों कठिन होता है ?



blga Hkh dhft, &

1. अपने दैनिक जीवन में होने वाली कुछ घटनाओं का अवलोकन कर नीचे दी गई सारणी को पूर्ण कीजिए —

क्र.	घटना	लगने वाला बल	बल का प्रभाव
1.	लुढ़कती हुई गेंद	घर्षण बल	गेंद का रुक जाना
2.			
3.			
4.			

