

विज्ञान

अध्याय-12: घर्षण

भौतिक शास्त्र



घर्षण :- वस्तुओं की गति की अवस्था में परिवर्तन घर्षण बल के कारण होता है। घर्षण बल सभी गतिशील वस्तुओं पर लगता है।

- इसकी दिशा सदैव गति की दिशा के विपरीत होती है।
- घर्षण बल दो सतहों के बीच सम्पर्क के कारण उत्पन्न होता है।

जैसे- साइकिल चलाते समय पेडल चलाना पड़ता है।



घर्षण को प्रभावित करने वाले कारक:-

- यदि घर्षण न हो तो आप पेन अथवा पेंसिल से नहीं लिख सकते हैं।
- घर्षण के कारण ही दीवार में कील गड़ जाती हैं।



- घर्षण के कारण माचिस की तीली को रगड़ने पर वह आग पकड़ लेती हैं।



- किसी वस्तु की गति बढ़ने पर घर्षण बढ़ जाता है।
- किसी वस्तु के आकार पर भी घर्षण बदल जाता है।
- पृष्ठ की चिकनाहट से भी घर्षण बदल जाता है।

घर्षण बढ़ाना तथा घटाना:-

- जूते की तलियों को खँचेदार बनाकर घर्षण अधिक किया जाता है।
- टायरों की तलियों को खँचेदार बनाकर घर्षण अधिक किया जाता है।
- घर्षण कम करने के लिए कैरम बोर्ड पाउडर छिड़का जाता है।
- घर्षण कम करने वाले पदार्थों को स्नेहक कहते हैं।

पहिए घर्षण कम कर देते हैं।:-

अटैचियों में लोटन घर्षण को कम कर देते हैं। :- जब कोई वस्तु दूसरी वस्तु पर लोटन करती है यानी कि जब वह वस्तु दूसरी वस्तु पर गोल घूम कर जाती हैं उसे लोटनिक घर्षण कहते हैं। उदाहरण के लिए पहिए कृष्ण को कम करते हैं। उनके अंदर लोटनिक घर्षण होता है। रोलर द्वारा भी समान खीचना आसान है।

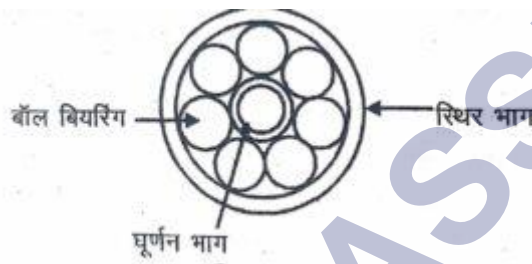
स्थैतिक घर्षण :- जब किसी वस्तु पर बाह्य बल कार्य करता है लेकिन फिर भी वस्तु गति नहीं करती है तो बल के विपरीत जो घर्षण बल कार्य करता है उसे स्थैतिक घर्षण बल कहते हैं। जब कोई वस्तु एक जगह पर खड़ी रहती है तो उस समय उस पर घर्षण लग रहा होता है। जिसे स्थैतिक घर्षण कहते हैं।

स्थैतिक घर्षण के नियम :-

1. घर्षण बल :- एक - दूसरे के सम्पर्क में रखे दो तलों या वस्तुओं के बीच घर्षण बल की दिशा हमेशा उनकी गति की दिशा या गति करने की दिशा के विपरीत होती है।

2. स्थैतिक घर्षण :- बल का परिमाण बाहरी आरोपित नैट बल के बराबर होता है, जबकि दिशा उसके विपरीत होती है।

सर्पी घर्षण :- जब कोई वस्तु दूसरी वस्तु पर सरक रही होती है। उस घर्षण को सर्पी घर्षण कहते हैं। उदाहरण - छत के पंख, बाल बेयरिंग घर्षण कम कर देते हैं।



तरल घर्षण :- तरल में गति करने वाली वस्तुओं को उचित आकृति प्रदान करके घर्षण बल को कम किया जा सकता है। तरल इनसे होकर गति करने वाली वस्तुओं पर प्रतिरोधी बल लगाते हैं। इस तरह के प्रतिरोधी बल को ही तरल घर्षण कहा जाता है।

- मछली तथा पक्षी तरल में गति करते हैं।
- हवाई जहाज और पक्षी की आकृति की बनावट समान है



कर्षण :- तरल के अन्दर गति करने वाले किसी वस्तु पर सापेक्ष गति के विपरीत दिशा में लगने वाले बल को कर्षण कहते हैं। कभी - कभी इसे वायु - प्रतिरोध, या तरल - प्रतिरोध भी कहा जाता है। कर्षण बल तरल के दो स्तरों के बीच में भी लगता है और तरल और ठोस के तलों के बीच में भी। अन्य प्रतिरोधी बलों (जैसे घर्षण) से यह इस मामले में अलग है कि कर्षण बल का मान वेग पर निर्भर करता है जबकि घर्षण का मान वेग पर बहुत सीमा तक निर्भर नहीं करता।

NCERT SOLUTIONS

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 155)

प्रश्न 1 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. घर्षण एक दूसरे के सम्पर्क में रखी दो वस्तुओं के पृष्ठों के बीच _____ का विरोध करता है।
2. घर्षण पृष्ठों के _____ पर निर्भर करता है।
3. घर्षण से _____ उत्पन्न होती है।
4. कैरम बोर्ड पर पाउडर छिड़कने से घर्षण _____ हो जाता है।
5. सर्पी घर्षण स्थैतिक घर्षण से _____ होता है।

उत्तर-

1. गति
2. चिकनेपन
3. ऊष्मा
4. कम
5. कम

प्रश्न 2 चार बच्चों को लोटनिक, स्थैतिक तथा सर्पी घर्षण के कारण बलों को घटते क्रम में व्यवस्थित करने के लिए कहा गया। उनकी व्यवस्था नीचे दी गयी है। सही व्यवस्था का चयन कीजिए-

- a. लोटनिक, स्थैतिक, सर्पी
- b. लोटनिक, सर्पी, स्थैतिक
- c. स्थैतिक, सर्पी, लोटनिक
- d. सर्पी, स्थैतिक, लोटनिक

उत्तर- c. स्थैतिक, सर्पी, लोटनिक

प्रश्न 3 आलिदा अपनी खिलौना कार को संगमरमर के सूखे फर्श, संगमरमर के गीले फर्श, फर्श पर बिछे समाचार पत्र तथा तौलिया पर चलाती है। कार पर विभिन्न पृष्ठों द्वारा लगे घर्षण बल का बढ़ता क्रम होगा-

- संगमरमर का गीला फर्श, संगमरमर का सूखा फर्श, समाचार-पत्र, तौलिया
- समाचार-पत्र, तौलिया, संगमरमर का सूखा फर्श, संगमरमर का गीला फर्श
- तौलिया, समाचार-पत्र, संगमरमर का सूखा फर्श, संगमरमर का गीला फर्श
- संगमरमर का गीला फर्श, संगमरमर का सूखा फर्श, तौलिया, समाचार-पत्र

उत्तर- c. तौलिया, समाचार-पत्र, संगमरमर का सूखा फर्श, संगमरमर का गीला फर्श

प्रश्न 4 मान लीजिए आप अपने डेस्क को थोड़ा झुकाते हैं। उस पर रखी कोई पुस्तक नीचे की ओर सरकना आरम्भ कर देती है। इस पर लगे घर्षण बल की दिशा दर्शाइए।

उत्तर- यदि हम डेस्क को थोड़ा झुकाते हैं और उस पर रखी पुस्तक नीचे की ओर सरकना आरंभ कर देती है, ऐसी स्थिति में घर्षण बल की दिशा ऊपर की ओर होगी।

प्रश्न 5 मान लीजिए दुर्घटनावश साबुन के पानी से भरी बाल्टी संगमरमर के किसी फर्श पर उलट जाए। इस गीले फर्श पर आपके लिए चलना आसान होगा या कठिन। अपने उत्तर का कारण बताइए।

उत्तर- यदि दुर्घटनावश साबुन के पानी से भरी बाल्टी संगमरमर के किसी फर्श पर उलट जाती है तो इस गीले फर्श पर चलना कठिन होगा। चिकने पृष्ठों में विभिन्न प्रकार की अनियमितताएँ होती हैं। दो पृष्ठों की अनियमितताएँ परस्पर युग्म बनाती हैं इसलिए जब हम एक पृष्ठ से दूसरे पृष्ठ पर गति करने का प्रयास करते हैं तो कुछ ही बल लगाना पड़ता है। चूँकि घर्षण बल कम होता है, इसलिए फिसलने की संभावना काफी अधिक हो जाती है।

प्रश्न 6 खिलाड़ी कीलदार जूते (स्पाइक्स) क्यों पहनते हैं? व्याख्या कीजिए।

उत्तर- खिलाड़ी कीलदार जूते (स्पाइक्स) घर्षण बढ़ाने हेतु पहने हैं। चूँकि उन्हें खेल का अभ्यास करना होता है इसलिये उन्हें चाहिये कि जूते घिसने नहीं और खेल के दौरान खिलाड़ी फिसलें नहीं।

प्रश्न 7 इकबाल को हलकी पेटिका धकेलनी है तथा सीमा को उसी फर्श पर भारी पेटिका धकेलनी है। कौन अधिक घर्षण बल अनुभव करेगा और क्यों?

उत्तर- सीमा को अधिक घर्षण बल का अनुभव होगा क्योंकि घर्षण हमेशा आरोपित बल का विरोध करता है। आरोपित बल जितना ज्यादा होगा उसी के समानुपाती घर्षण बल होगा। चूँकि भारी पेटिका धकेलने के लिए ज्यादा बल की आवश्यकता होती है, इसलिए उस पर घर्षण बल अधिक अनुभव होता है।

प्रश्न 8 व्याख्या कीजिए, सर्पी घर्षण स्थैतिक घर्षण से कम क्यों होता है।

उत्तर- सर्पी घर्षण स्थैतिक घर्षण से कम होता है क्योंकि जब कोई वस्तु गतिज अवस्था में होती है तो उसकी ऊपरी सतह (पृष्ठ) के संपर्क बिंदुओं को समय नहीं मिल पाता कि वे ज़मीन/फर्श के संपर्क बिंदुओं में धँस सकें। इस कारण सर्पी घर्षण स्थैतिक घर्षण से कुछ कम होता है। उदाहरण- किसी ब्लॉक को गतिज अवस्था में लाने की अपेक्षा पहले से ही गतिमान ब्लॉक की गति बनाए रखना सरल होता है।

प्रश्न 9 वर्णन कीजिए, घर्षण किस प्रकार शत्रु एवं मित्र दोनों है।

उत्तर- घर्षण शत्रु है- घर्षण के हानिकारक प्रभाव निम्न हैं : घर्षण के कारण वस्तुएँ घिस जाती हैं। घर्षण से अत्यधिक ऊष्मा नष्ट होती है। घर्षण मित्र है, घर्षण अनिवार्य है क्योंकि : यदि घर्षण न हो तो चलना असंभव है। यदि घर्षण न हो तो गतिमान वस्तु को रोकना नामुमकिन है। यदि घर्षण न हो तो लिखना असंभव है। यदि घर्षण न हो तो भवन निर्माण नहीं हो सकता।

प्रश्न 10 वर्णन कीजिए तरल में गति करने वाली वस्तुओं की आकृति विशेष प्रकार की क्यों बनाते हैं।

उत्तर- जब वस्तुएँ किसी तरल में गति करती हैं तो उन्हें उन पर लगे घर्षण बल पर पार पाना होता है। इस प्रक्रिया में उनकी ऊर्जा क्षय होती है। अतः घर्षण को कम से कम करने के लिए प्रयास किए जाते हैं। यही कारण है कि जल में तैरने वाली वस्तुओं को विशिष्ट आकृति प्रदान की जाती है। ताकि तरल में गति करते समय घर्षण पर पार पाने में उनकी ऊर्जा का क्षय यथासंभव कम हो।