

# विज्ञान

## अध्याय-11: बल तथा दाब

भौतिक शास्त्र



**बल :-** किसी वस्तु पर लगने वाले धक्के (अभिकर्षण) या खिंचाव (अपकर्षण) को बल कहते हैं।

**जैसे :-** ठोकर मारना, हिट करना, धक्का देना, खींचना आदि।

**बल के नियम-**

- किसी वस्तु पर एक ही दिशा में लगाए गए सभी बल आपस में जुड़ कर एक शक्तिशाली बल का निर्माण करते हैं।
- विपरीत दिशा में लगाया गया बल उस वस्तु पर लग रहे बल को कम कर देता है। इसमें कुल बल दोनों बलों के अंतर के बराबर होगा।
- बल्लिक प्रबलता इसके परिणाम से मापी जाती है।
- बल लगने पर किसी भी वस्तु की आकृति में बदलाव आ जाता है।
- बल लगने पर किसी भी वस्तु की गति में परिवर्तन आता है।

**बल के प्रकार-**

बल मुख्यतः दो प्रकार का होता है।

- संपर्क बल
- असंपर्क बल

**अभिकर्षण :-** किसी वस्तु को को गति में लाने के लिए उसे खींचना पड़ता है।

**जैसे :-** कुएँ से पानी की बाल्टी को खींचना।



**अपकर्षण :-** किसी वस्तु को को गति में लाने के लिए उसे धक्का देना पड़ता है।

जैसे :- कार को धक्का लगाना।

- बल अन्योन्यक्रिया के कारण लगते हैं।
- बल लगाने के लिए कम से कम दो वस्तुओं में अन्योन्यक्रिया होना आवश्यक है।
- कार को गति देने के लिए आदमी को इसे धक्का लगाना होगा।
- किसी वस्तु पर एक ही दिशा में लगाए गए बल जुड़ जाते हैं।

जैसे - बॉक्स को धक्का देना।

- किसी वस्तु पर दो बल विपरीत दिशा में कार्य करते हैं तो इस पर लगाने वाला बल बराबर होता है।

उदाहरण - रस्से को दोनों टीमों समान बल से खिंचती है तो रस्सा खिसकता नहीं है।

- बल वस्तु की गति की अवस्था में परिवर्तन कर सकता है।
- क्रिकेट में बल्लेबाज बल्ले से गेंद पर बल लगाकर शॉर्ट खेलते हैं।

उदाहरण - पेनल्टी किक लेते समय खिलाड़ी गेंद पर बल लगाता है।

**गति की अवस्था :-** किसी वस्तु की अवस्था का वर्णन इसकी चाल तथा गति की दिशा से किया जा सकता है।

- कोई वस्तु विराम अवस्था में अथवा गतिशील में हो सकती है, दोनों ही इसकी गति की अवस्थाएँ हैं।
- बल लगाने पर सदैव ही किसी वस्तु की गति की अवस्था में परिवर्तन होगा।
- अनेक बार बल लगाने पर भी वस्तु की गति की अवस्था में परिवर्तन नहीं होता।
- बल किसी वस्तु की आकृति में परिवर्तन कर सकता है।
- किसी वस्तु को विराम अवस्था से गति में ला सकता है।
- गतिशील वस्तु चाल में परिवर्तन कर सकता है।
- गतिशील वस्तु की दिशा में परिवर्तन कर सकता है।
- किसी वस्तु की आकृति में परिवर्तन ला सकता है।

**सम्पर्क बल :-** संपर्क बल दो वस्तुओं के परस्पर आपस में मिलने से लगता है। यह बल मुख्यतः दो प्रकार से हम विभाजित कर सकते हैं।

जैसे – पुस्तक को उठाना, छड़ी को उठाना, पानी की बाल्टी उठाना आदि।

- **पेशीय बल :-** हमारी मांसपेशियों के क्रियास्वरूप लगाने वाले बल को पेशीय बल कहते हैं।  
जैसे – श्वसन प्रक्रिया में, वायु अंदर लेते तथा बाहर निकालते समय, फेफड़े फैलते और सिकुड़ते हैं।
- **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।

**असम्पर्क :-** दो वस्तुओं के बीच आकर्षण (खींचना) अथवा प्रतिकर्षण (धक्का देना) के रूप में देखा जा सकता है। असंपर्क बल के कुछ प्रकार नीचे दिए गए हैं।

**चुंबकीय बल :-** दो चुंबकों को समीप लाने पर गति करने लगता है। चुंबक के द्वारा लगाया जाने वाला बल चुंबकीय बल कहलाता है। यह बल चुंबक के ध्रुवों की वजह से लगता है। अगर चुंबक की एक जैसे ध्रुव आमने सामने आते हैं तो वे एक - दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं। अगर चुंबक के विपरीत ध्रुव एक दूसरे के सामने आते हैं तो वे एक दूसरे को आकर्षित करते हैं।

चुंबक द्वारा किसी लोहे के टुकड़े पर लगाया गया बल असम्पर्क बल है।

**स्थिरवैधुत बल :-** एक आवेशित वस्तु द्वारा किसी दूसरी आवेशित अथवा अनावेशित वस्तु पर लगाया गया बल स्थिरवैधुत बल कहलाता है। उदाहरण के लिए जब हम अपने सूखे बालों से पेन को खींचते हैं तो वह पेन का टुकड़ा आवेशित हो जाता है और वह छोटे - छोटे कागज के टुकड़ों को अपनी तरफ आकर्षित करने लगता है।

**गुरुत्वाकर्षण बल :-** विश्व में सभी वस्तुएँ, चाहे वे छोटी हों या बड़ी हो, एक दूसरे के ऊपर बल लगाती हैं। यह गुरुत्वाकर्षण बल कहलाता है। यह अब तक का सबसे बड़ा बल है क्योंकि इसी की वजह से हमारा जीवन संभव है। यह बल पृथ्वी को सूर्य के चारों तरफ घुमाता है। इसी बल की वजह से चीजें पृथ्वी के ऊपर गिरती हैं।

- **गुरुत्व बल :-** वस्तुएँ पृथ्वी की ओर इसलिए गिरती हैं क्योंकि यह उन्हें अपनी ओर आकर्षित करती हैं।
- **गुरुत्वाकर्षण की खोज :-** न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण का पता लगाने की घटना, 350 वर्ष पुरानी है, वर्ष 1726 की वसंत में एक दिन एक सेब के पेड़ की छाया में न्यूटन ने उन्हें इस घटना के बारे में बताया, न्यूटन बैठे सोच रहे थे, जब एक सेब गिरा।

**दाब :-** किसी पृष्ठ के प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।

$$\text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल जिस पर लगता है।}}$$

- कुली अपने सिर के ऊपर गोल कपड़ा लपेट कर रखते हैं जिससे उनके शरीर से बोझ के सम्पर्क क्षेत्रफल को बढ़ा देते हैं। अतः उनके शरीर पर लगने वाला दाब कम हो जाता है।
- द्रव्य बर्तन की दीवारों पर दाब डालते हैं।

**जैसे -** पानी की पाइप से लीक होने पर फुव्वारों का निकलना।

- गैसों जिस पर बर्तन में रखी जाती हैं उसकी दीवारों पर दाब डालती हैं।

जैसे - साइकिल की ट्यूब में गैस भरी जाती हैं।

**वायुमंडलीय दाब :-** वायु द्वारा लगाए गए दाब को वायुमंडलीय दाब कहते हैं। वायुमंडलीय दबाव पृथ्वी के वायुमंडल में किसी सतह की एक इकाई पर उससे ऊपर की हवा के वजन द्वारा लगाया गया बल है। अधिकांश परिस्थितियों में वायुमंडलीय दबाव का लगभग सही अनुमान मापन बिंदु पर उसके ऊपर वाली हवा के वजन द्वारा लगाया जाता है। वायुमंडलीय वायु पृथ्वी के तल से कई किलोमीटर ऊपर तक फैली हुई हैं।

## NCERT SOLUTIONS

## प्रश्न (पृष्ठ संख्या 142-143)

प्रश्न 1 धक्के या खिंचाव के द्वारा वस्तुओं की गति की अवस्था में परिवर्तन के दो- दो उदाहरण दीजिए?

उत्तर- धक्के के कारण गति की अवस्था में परिवर्तन के उदाहरण-बल्ले का गेंद पर प्रहार। बच्चे द्वारा टायर चलाते हुए गति बढ़ाने हेतु टायर पर लकड़ी की डंडी से मार। खिंचाव के कारण गति की अवस्था में परिवर्तन के उदाहरण-कुए की रस्सी को ऊपर खींचना। गुलेल चलाना।

प्रश्न 2 ऐसे दो उदाहरण दीजिए जिनमें लगाए गए बल द्वारा वस्तु की आकृति में परिवर्तन हो जाए।

उत्तर- फोम को दबाना। रबड़ को मोड़ना।

प्रश्न 3 निम्नलिखित कथनों में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए?

- कुएँ से पानी निकालते समय हमें रस्सी को \_\_\_\_\_ पड़ता है।
- एक आवेशित वस्तु अनावेशित वस्तु को \_\_\_\_\_ करती है।
- सामान से लदी ट्रॉली को चलाने के लिए हमें उसको \_\_\_\_\_ पड़ता है।
- किसी चुंबक का उत्तरी ध्रुव दूसरे चुंबक के उत्तरी ध्रुव को \_\_\_\_\_ करता है।

उत्तर-

- खींचना
- आकर्षित
- धकेलना
- प्रतिकर्षित

प्रश्न 4 एक धनुर्धर लक्ष्य पर निशाना साधते हुए अपने धनुष को खींचता है। तब वह तीर को छोड़ता है जो लक्ष्य की ओर बढ़ने लगता है। इस सूचना के आधार पर निम्नलिखित कथनों में दिए गए शब्दों का उपयोग करके रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

पेशीय/सम्पर्क/असम्पर्क/गुरुत्व/घर्षण/आकृति/आकर्षण

1. धनुष को खींचने के लिए धनुर्धर एक बल लगाती है जिसके कारण, इसकी \_\_\_\_\_ में परिवर्तन होता है।
2. धनुष को खींचने के लिए धनुर्धर द्वारा लगाया गया बल \_\_\_\_\_ बल का उदाहरण है।
3. तीर की गति की अवस्था में परिवर्तन के लिए उत्तरदायी बल का प्रकार \_\_\_\_\_ बल का उदाहरण है।
4. जब तीर लक्ष्य की ओर गति करता है तो इस पर लगने वाले बल \_\_\_\_\_ तथा वायु के \_\_\_\_\_ कारण होते हैं।

उत्तर-

1. आकृति
2. पेशीय
3. संपर्क
4. गुरुत्व तथा वायु के घर्षण

प्रश्न 5 निम्न स्थितियों में बल लगाने वाले कारक, तथा जिस वस्तु पर बल लग रहा है, उनको पहचानिए। प्रत्येक स्थिति में जिस रूप में बल का प्रभाव दिखाई दे रहा है उसे भी बताइए।

- a. रस निकालने के लिए नींबू के टुकड़ों को अँगुलियों से दबाना।
- b. दंत मंजन की ट्यूब से पेस्ट बाहर निकालना।
- c. दीवार में लगे हुए हुक से लटकी कमानी के दूसरे सिरे पर लटका एक भार।
- d. ऊँची कूद करते समय एक खिलाड़ी द्वारा एक निश्चित ऊँचाई की छड़ (बाधा) को पार करना

उत्तर-

- a. रस निकालने के लिए नींबू के टुकड़ों को अँगुलियों से दबाने के लिए बल लगाने वाला कारक माँसपेशियाँ (पेशीय बल) हैं। बल के प्रभाव से नींबू की आकृति में परिवर्तन से नींबू का रस निकलता है।

- b. दंत मंजन की ट्यूब से पेस्ट बाहर निकालने के लिए बल लगाने वाला कारक माँसपेशियाँ (पेशीय बल) हैं तथा बल ट्यूब पर लगता है, जिससे ट्यूब की आकृति में परिवर्तन से पेस्ट बाहर निकलता है।
- c. दीवार में लगे हुए हुक से लटकी कमानी के दूसरे सिरे पर लटके एक भार की दिशा में बल लगाने वाला कारक भार (असंपर्क बल) वस्तु है, जिस पर बल लग रहा है वह हुक/कमानी है तथा बल के प्रभाव से कमानी खिच जाती है।
- d. यहाँ धावक के दौड़ने (गति) के कारण शरीर को अतिरिक्त बल प्राप्त होता है। जिससे वह अपने शरीर को आवश्यक ऊँचाई तक उठा सकता है। अतः यहाँ व्यक्ति को उसकी गति के कारण बल मिलता है। व्यक्ति के स्वयं के शरीर पर बल लग रहा है तथा इस बल के कारण व्यक्ति अपने शरीर को ऊपर उछाल पाता है।

प्रश्न 6 एक औजार बनाते समय कोई लोहार लोहे के गर्म टुकड़े को हथौड़े से पीटता है। पीटने के कारण लगने वाला बल लोहे के टुकड़े को किस प्रकार प्रभावित करता है?

उत्तर- एक औजार बनाते समय कोई लोहार लोहे के गर्म टुकड़े को हथौड़े से पीटता है। पीटने के कारण लगने वाला पेशीय बल, जो संपर्क बल का एक उदाहरण है, लोहे के टुकड़े को फैला देता है जिससे उसको आकृति में परिवर्तन हो जाता है।

प्रश्न 7 एक फुलाए हुए गुब्बारे को संश्लेषित कपड़े के टुकड़े से रगड़कर एक दीवार पर दबाया गया। यह दे गया कि गुब्बारा दीवार से चिपक जाता है। दीवार तथा गुब्बारे के बीच आकर्षण के लिए उत्तरदायी बल का नाम बताइए।

उत्तर- एक फुलाए हुए गुब्बारे को साँश्लेषित कपड़े के टुकड़े से रगड़कर एक दीवार पर यदि दबाया जाता है तो वह दीवार से चिपक जाता है। इस दिशा में दीवार तथा गुब्बारे के बीच आकर्षण के लिए उत्तरदायी बल स्थिर वैद्युत बल असम्पर्क बल है।

प्रश्न 8 आप अपने हाथ में पानी से भरी एक प्लास्टिक की बाल्टी लटकाए हुए हैं। बाल्टी पर लगने वाले ब के नाम बताइए। विचार-विमर्श कीजिए कि बाल्टी पर लगने वाले बलों द्वारा इसकी गति की अवस्था परिवर्तन क्यों नहीं होता।



उत्तर- यदि हम अपने हाथ में पानी से भरी एक प्लास्टिक की बाल्टी लटकाए हुए हैं तो बाल्टी पर लगने वाले बलों के नाम-तनाव बल। गुरुत्व बल बाल्टी पर लगने वाले बलों द्वारा इसकी गति की अवस्था में परिवर्तन इसलिए नहीं आता क्योंकि इस दिशा में लगने वाला कुल (नेट) बल शून्य है।

प्रश्न 9 किसी उपग्रह को इसकी कक्षा में प्रमोचित करने के लिए किसी रॉकेट को ऊपर की ओर प्रक्षेपित कि गया। प्रमोचन मंच को छोड़ने के तुरंत बाद रॉकेट पर लगने वाले दो बलों के नाम बताइए।

उत्तर- जब किसी उपग्रह को इसकी कक्षा में प्रमोचित करने के लिए किसी रॉकेट को ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है तो प्रमोचन मंच को छोड़ने के तुरंत बाद रॉकेट पर लगने वाले दो बल हैं- गुरुत्व बल। वायुमण्डल द्वारा घर्षण बल।

प्रश्न 10 जब किसी ड्रॉपर के चंचु (नोजल) को पानी में रखकर इसके बल्ब को दबाते हैं तो ड्रॉपर की वायु बुलबु के रूप में बाहर निकलती हुई दिखलाई देती है। बल्ब पर से दाब हटा लेने पर ड्रॉपर में पानी भर ज है। ड्रॉपर में पानी के चढ़ने का कारण है-

- पानी का दाब
- पृथ्वी का गुरुत्व
- रबड़ के बल्ब की आकृति
- वायुमंडलीय दाब

उत्तर- d. वायुमंडलीय दाब