KHAN G.S. RESEARCH CENTRE
Kisan Cold Storage, Sai Mandir, Musallahpur Hatt, Patna-6
Mob. : 8877918018, 8757354880

Time : 8 to 9 AM

By : Khan Sir
(मानचित्र विशेषज्ञ)

PHYSICS

FORCE (बल)

➲ बल किसी वस्तु की अवस्था में परिवर्तन ला देता है या लाने का प्रयास करता है। बल एक प्रकार का धक्का या खिचाव है।

खींचते समय अधिक बल की प्राप्ति हो जाती है। इसी कारण किसी वस्तु को धकेलने तुलना में खिंचना आसान होता है।

➲ बल एक सदिश राशी है जिसका SI मात्रक न्यूटन होता है।

→ **F का S.I मात्रक** → $kgms^{-2}$ = **न्यूटन**

→ **F का C.G.S मात्रक** → $gcms^{-2}$ = dyne

→ 1N → 10^5 dyne

बल दो प्रकार के होते हैं–

1. **संतुलित बल** (Balance Force) : वह बल जो बराबर तथा विपरीत होता है तथा इस बल से गति में परिवर्तन नहीं होता लेकिन अधिक होने पर अवस्था बदल जाती है।

2. **असंतुलित बल** (Unbalnce Force) : असंतुलित बल वह बल है जो असमान तथा विपरीत होता है और वस्तु को गति प्रदान करता है।

कोई पिण्ड सतत् चाल से चलेगी इसका अर्थ है कोई बल कार्य नहीं कर रहा है।

Q. एक घोड़ा टांगे को खींच रहा है तो घोड़ा आगे बढ़ता है। किसके कारण–

(a) घोड़े द्वारा टांगे पर लगाये गये बल के कारण।

(b) टांगे द्वारा घोड़े पर लगाये गये बल के कारण

(c) घोड़े द्वारा पृथ्वी पर लगाये गये बल के कारण

(d) पृथ्वी द्वारा घोड़े पर लगाये गये बल के कारण

गति सम्बन्धि न्यूटन के नियम– न्यूटन ने अपनी गति के नियमों को अपनी किताब principiya में लिखा था। न्यूटन के गति नियम का प्रकाशन 1687 ई. में हुआ था।

→ **न्यूटन के गति सम्बन्धित तीन नियम दिए थे–**

न्यूटन का प्रथम नियम (Newton's First Law)–

इसे गैलेलियो का या जड़त्व का नियम भी कहते है।

जड़त्व (Inertia) : वस्तु का वह गुण जिसके कारण वस्तु अपने अवस्था परिवर्तन का विरोध करे जडत्व कहलाता है। जड़त्व द्रव्यमान के समानुपाती होता है।

जडत्व α द्रव्यमान

जड़त्व वस्तु के द्रव्यमान तथा त्रिज्या पर निर्भर करता है।

➲ जड़त्व अपने अवस्था परिवर्तन का अधिक विरोध करता है।

जडत्व दो प्रकार का होता है– गति का जड़त्व तथा विराम का जडत्व

1. **विराम का जड़त्व** (Inertia of Rest)– यदि कोई वस्तु रूकी हुयी है तो रूकी हुई ही रहेगी जब तक की उस पर बाह्य बल न लगाया जाए।

Eg.(1) दरी, कपड़ा तथा कम्बल झाड़ने पर धूल-कण का गिरना।

(2) अचानक गाड़ी को चलाने पर यात्री का पीछे की ओर झुक जाना।

(3) काँच में पत्थर मारने से फूट जाना तथा गोली मारने से छेद का होना।

(4) गिलास के उपर रखे card board पर रखा सिक्का ग्लास में गिर जाता है, जब अचानक carb board को खीच लिया जाता है।

(5) पेड़ हिलाने पर फल को नीचे गिरने में।

→ **गति का जड़त्व** (Inertia of Rest)

➲ कोई वस्तु गतिशील है, तो गतिशील ही रहेगी जब तक उसे रोकने के लिए कोई बल न लगाए।

eg. (1) अचानक गाड़ी के रुकने से यात्री आगे की ओर झुक जाता है।

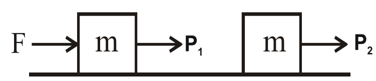
(2) तेजी से दोड़ता हुआ धावक अचानक रूकता है तो गिर जाता है।

(3) लम्बी कूद से पहले एथलीट कुछ दूरी दौड़ता है।

नोट : न्यूटन के प्रथम नियम से हमें बल की परिभाषा मिलती है।

न्यूटन का द्वितीय नियम (Newton's Second Law):–

इस नियम द्वारा बल का समीकरण प्राप्त होता है इसके अनुसार संवेग परिवर्तन का दर बल के समानुपाती होता है–



$$\text{बल} \propto \frac{\text{संवेग में परिवर्तन}}{\text{समय}}$$

BY KHAN SIR मानचित्र विशेषज्ञ

बल $\propto \frac{P_2 - P_1}{t}$

$$f \propto \frac{mv_2 - mv_1}{t}$$

$$f \propto \frac{m(v_2 - v_1)}{t}$$

$$f = \text{ma}$$

→ बड़े कील को अधिक गहराई तक धँसाने के लिए हथोड़े से अधिक चोट किया जाता है ।

→ कराटे खिलाड़ी ईंट को तोड़ने के लिए अधिक चोट मारता है ।

→ टेनिस के गेंद की तुलना में क्रिकेट की गेंद से चोट अधिक लगता है ।

→ गद्दे की तुलना में फर्श पर चोट अधिक लगती है ।

→ ऊँची या लम्बी कूद में जमीन को खोदकर हल्का कर दिया जाता है ताकि चोट कम लगे ।

Note : न्यूटन के दूसरे नियम से हमें बल का सूत्र प्राप्त होता है ।

न्यूटन का तीसरा नियम (Newton's Third Law):–

इससे बल की प्रकृति (गुण) क्रिया प्रतिक्रिया (action reaction) भी कहते है। इसके अनुसार प्रत्येक बल की बराबर तथा विपरित दिशा में प्रतिक्रिया लगता है।

न्यूटन के तीसरे नियम से दो बातें स्पष्ट होती है ।

→ बल हमेशा जोड़े में होगा । यह कभी अकेले नहीं होता है ।

→ क्रिया और प्रतिक्रिया दोनों अलग–अलग वस्तु पर लगने वाला बल है ।

eg. (1) नाव से उतरने पर नाव पीछे चली जाती है।

(2) बन्दूक से गोली चलाने पर झटका देता है।

(3) Rocket नीचे की ओर बल लगाता है जिस कारण वह ऊपर की ओर जाता है।

(4) एक महिला कुएँ से पानी खींच रही है । रस्सी के टुट जाने के कारण चोट लग जाती है ।

(5) जमीन पर चलते समय जमीन पर चोट करना ।

Note : बालू पर चलना कठिन होता है क्योंकि वहा प्रतिक्रिया बल कम लगता है।

Note : न्यूटन के तीसरे नियम से बल की प्रकृति का पता चलता है।

➤ **Trick :**

गति या विराम का विरोध	→ प्रथम नियम
चोट कम/अधिक लगना	→ द्वितीय नियम
चोट लगना	→ तृतीय नियम

➲ **अभिकेन्द्र बल (Centripetal Force) :–**

वृत्तीय गति कराने के लिए अभिकेन्द्र बल की आवश्यकता होती है। यह हमेशा केन्द्र की ओर कार्य करता है जबकि वेग बाहर की ओर कार्य करता है।

→ ग्रहों को घूमने के लिए अभिकेन्द्र बल गुरुत्वाकर्षण से मिलता है।

→ सड़क पर घुमाव के दौरान अभिकेन्द्र बल घर्षण से मिलता है।

Remark : घुमाव पर यदि गाड़ी तेज गति से जाएगी तो उसके अंदर का पहिया उठ जाएगा। इसी कारण सड़क को अंदर की ओर झुका दिया जाता है। ताकि पहिया उठे भी तो बराबर हो जाए और गाड़ी बाहर की ओर न गिरे।

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

$$F = \frac{m(r\omega)^2}{r} = \frac{mr^2\omega^2}{r} = \text{mr}\omega^2$$

$$\boxed{F = mr\omega^2}$$

Ex: 8 m लम्बे एक रस्सी में 400 kg का भैसा $\frac{1}{2}$ कोणीय चाल से घुम रहा है खुटा उसपर कितना अभिकेन्द्र बल लगा रहा है।

$$F = 8 \times 400 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$= 8^2 \times 400 \times \frac{1}{4}$$

$$= 800$$

➲ **अपकेन्द्र बल (Centrifugal Force) : –**

यह बाहर की ओर कार्य करता है।

eg :- वाशिंग मशिन, दुध से क्रीम तथा मक्खन निकालने वाली मशीन।

BY KHAN SIR (मानचित्र विशेषज्ञ)