

# KHAN G.S. RESEARCH CENTRE

Kisan Cold Storage, Sai Mandir, Musallahpur Hatt, Patna-6

Mob. : 8877918018, 8757354880

Time : 8 to 9 AM

PHYSICS

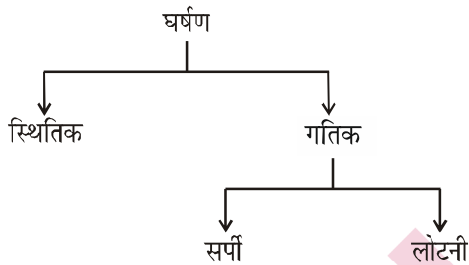
By : Khan Sir

(मानचित्र विशेषज्ञ)

## FRICITION ( घर्षण )

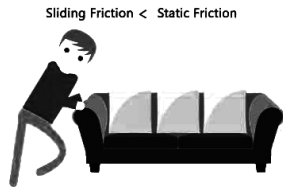
### ➔ घर्षण (Friction) :-

यह गति का विरोध करता है यह सदैव गति के विपरीत दिशा में होता है। घर्षण बल के विरुद्ध किया गया कार्य ऋणात्मक होता है। घर्षण बल क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है। बल्कि तल की प्रकृति पर निर्भर करता है। यदि तल खुरदुरा होगा तो घर्षण अधिक लगेगा।



### ➔ स्थिर घर्षण (Static Friction) :-

रूकी हुई वस्तुओं में स्थिर घर्षण होता है। यह गति का सर्वाधिक विरोध करता है और वस्तु को चलने नहीं देता है।



Sliding Friction < Static Friction

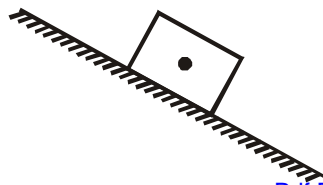
### ➔ सीमांत घर्षण (Limiting Friction) :-

किसी स्थिर वस्तु को यदि बल लगाया जाए तो स्थिर घर्षण के कारण वह रूकी रहती है। स्थिर घर्षण का वह अधिकतम मान जो गति में आने से रोकता है। सीमांत घर्षण कहलाता है। सीमांत घर्षण में थोड़ा-सा भी वृद्धि करने पर वस्तु गतिशील हो जाएगी।

### ➔ सर्पी घर्षण (Sliding Friction) :-

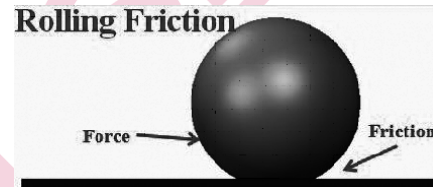
यह तल के ऊपर खिसककर (सड़ककर) गति करता है।

Eg. : नाव, स्कैटिंग।



### ➔ लोटनी घर्षण (Rolling Friction) :-

किसी वस्तु में पहिया लगाकर डगर देना लोटनी घर्षण कहलाता है। यह सबसे कमजोर होता है। अर्थात् गति का विरोध सबसे कम करता है जिस कारण इससे गति ज्यादा होती है। सर्पी घर्षण को लोटनी घर्षण में बदलने के लिए वेयरिंग (घिरनी) का प्रयोग करते हैं।



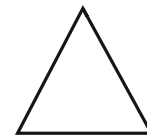
स्थितिक > सर्पी > लोटनी।

### ➔ घर्षण का कम करने के विधियाँ-

- (1) तल को चिकना करके, बढ़ई द्वारा रंदा मारना।
- (2) विशेष आकार देकर



1. खींचने



2. लटकने

(3) सर्पी घर्षण को लोटनी घर्षण में बदलकर → बीयरिंग, घिरनी।

(4) स्नेहक या (Lubricant) डालकर।

(i) ठोस स्नेहक—ग्रेफाइट चूर्ण, पाउडर।

(ii) द्रव स्नेहक—मोबिल, ग्रीस, तेल, थुक।

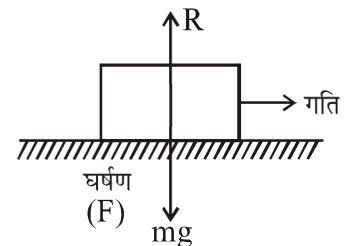
### ➔ घर्षण गुणांक:

इसके द्वारा किसी वस्तु पर लगने वाले घर्षण की गणना की जाती है।

$$F \propto R$$

$$F = \mu R$$

$$\mu = \frac{F}{R}$$



इसे  $\mu$  (म्यू) से दिखाते हैं। म्यू का कोई भी विमा तथा मात्रक नहीं होता है। घर्षण गुणांक का मान 0 से 1 के बीच होता है। घर्षण बल के अधीन किया गया कार्य ऋणात्मक होता है।

Q. एक वस्तु समतल तल पर 40 N का बल लगा रही है। यदि घर्षण गुणांक 2 हो, तो प्रतिक्रिया बल ज्ञात करें?

Sol.  $\mu = \frac{F}{R}$

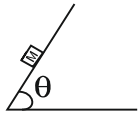
$$R = \frac{F}{\mu} = \frac{40}{2} = 20$$

Note :- बालू पर चलना इसलिए कठिन होता है। क्योंकि उसपर प्रतिक्रिया बल कम होता है।

→ बर्फ पर चलना इसलिए कठिन होता है। क्योंकि उसपर घर्षण बल कम होता है।

☞ आनत तल पर घर्षण गुणांक-

$$\mu = \tan \theta$$



Q.  $30^\circ$  के कोण पर झुके तल के लिए के घर्षण गुणांक ज्ञात करें।

Sol.  $\mu = \tan \theta$   
 $= \tan 30^\circ$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}$$

☞ घर्षण वाले तल पर रूकने में लगाया गया समय यदि  $t$  हो तथा उसका वेग  $V$  हो तो-

$$T = \frac{V}{\mu g}$$

Q. किसी तल पर एक वस्तु 150 m/s की चाल से चल रही है। यदि घर्षण गुणांक 5 हो तो रूकने में कितना समय लगेगा?

Sol.  $t = \frac{150}{5 \times 10} = \frac{150}{50} = 3 \text{ sec.}$

☞ घर्षण वाले तल पर वस्तु को रोकने से पहले चली गई दूरी यदि  $s$  हो तथा उसका वेग  $V$  हो तो-

$$s = \frac{V^2}{2\mu g}$$

Q. 20 m/s की चाल से एक वस्तु गतिशील है यदि तल का घर्षण गुणांक 2 हो तो वस्तु कितनी दूर जा कर रुकेगी।

Sol.  $\frac{400}{2 \times 2 \times 10} = 10$

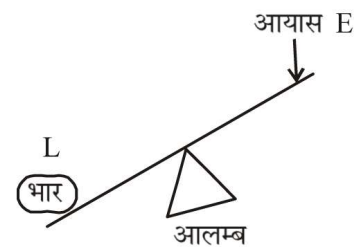
## LEVER (उत्तोलक)

♦ **साधारण मशीन** - वह मशीन साधारण मशीन कहलाती है जो बिना चुम्बकीय और विद्युतिय शक्ति से चले साधारण मशीन में शारीरिक शक्ति लगाना होता है।

Ex : उत्तोलक

♦ **उत्तोलक** - उत्तोलक आलम्ब भार (वस्तु) आयास (बल) से बना एक साधारण मशीन है। जो हमारे कार्यों को आसान बना देती है।

♦ **आलम्ब (Flucrum)** - मशीन जिस स्थान से घुमती है उसे आलम्ब या फलक्रम कहते हैं।

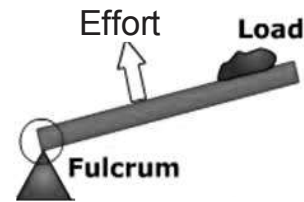


♦ **भार (Load)** - मशीन जिस वस्तु को उठा रहा होता है उस वस्तु को भार कहते हैं।

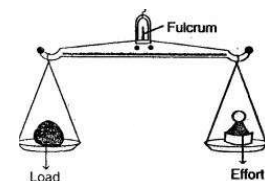
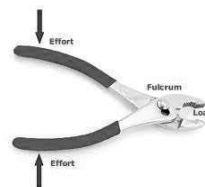
♦ **आयास (Effort)** - जिस स्थान से बल लगाया जाता है उसे आयास कहते हैं।

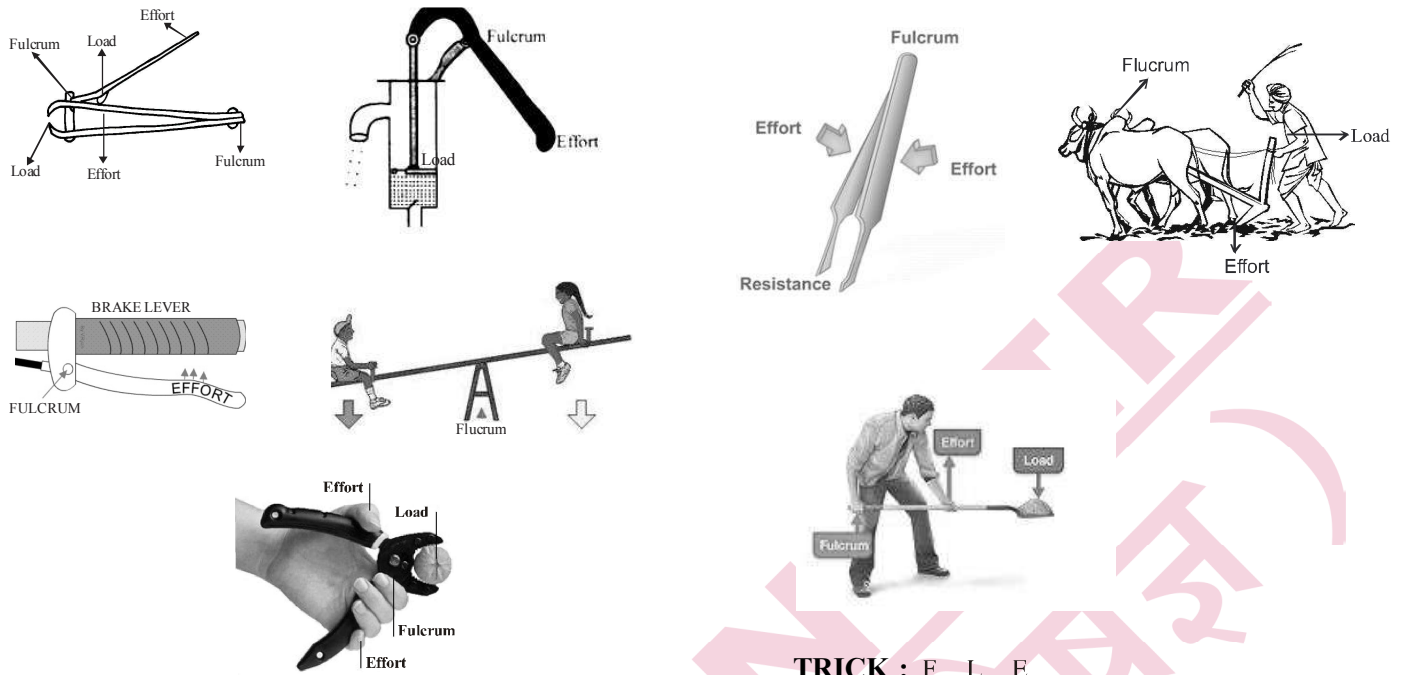
उत्तोलक के प्रकार-उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं- उत्तोलक आर्कमिडिज के सिद्धांत में कार्य करता है।

♦ **प्रथम श्रेणी का उत्तोलक** - इसमें आलम्ब बीच में रहता है।

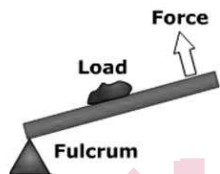


Ex : कैंची, पिलास, सिसा, ब्रेक, नेलकटर, कील निकालने वाली हथौड़ी, घिरनी चापाकल।

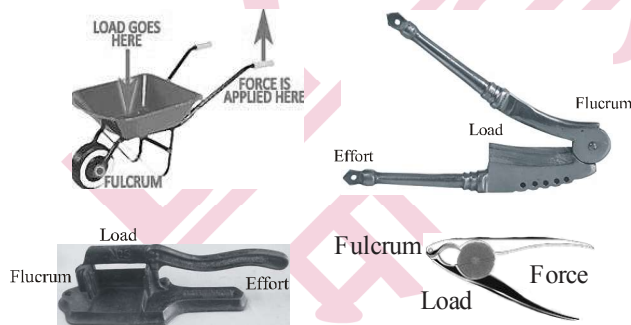




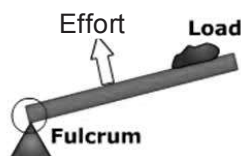
- ♦ **द्वितीय श्रेणी का उत्तोलक** – इसमें बीच में वस्तु का भार होता है।



Ex: निंबू निचोड़ने का मशीन, सरौता, कुड़ा गाड़ी, दरवाजा, बोटल खोलने वाला मशीन, जाता है।

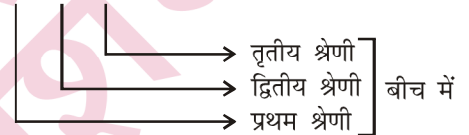


- ♦ **तृतीय श्रेणी का उत्तोलक** – इसमें आयास / बल बीच में होता है।



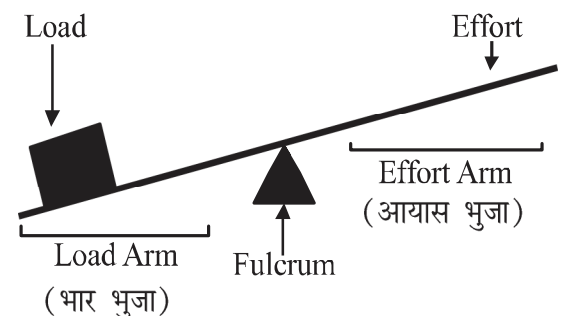
Ex : चिमटा, चाकू, हल, हाथ, झाड़ू, स्टेपलर, बंशी

TRICK : F L E



- ♦ **आयास भुजा** – आलम्ब से आयास के बीच की दूरी आयास भुजा कहलाती है।
- ♦ **भार भुजा** – आलम्ब से भार के बीच की दूरी भार भुजा कहलाती है।

$$\text{भार} \times \text{भार भुजा (FL)} = \text{आयास} \times \text{आयास भुजा (FE)}$$



$$\text{यांत्रिक लाभ} = \frac{\text{भार}}{\text{आयास}} = \frac{\text{आयास भुजा (FE)}}{\text{भार भुजा (FL)}}$$

**Note :** जब यांत्रिक लाभ अधिक होगा तब मशीन सरलता से काम करेगी यांत्रिक लाभ अधिक करने के लिए आयास भुजा को लम्बा रखा जाता है।

## बल आघूर्ण (TORQUE)

बल तथा बल आघूर्ण के भुजा के गुणनफल को बल आघूर्ण कहा जाता है यह सदिश राशि है इसका मात्रक NM होता है। इसका प्रयोग कम बल लगाकर किसी वस्तु को घुमाने के लिए करते हैं।

Ex: दरवाजा, वेना, कोल्हु

- ♦ बल आघूर्ण अधिक करने के लिए ही दरवाजा का कब्जा दुरी पर लगाया जाता है।

$$\text{बल आघूर्ण} = \tau = F \times S$$

- Q. एक दरवाजा को खोलने के लिए 120NM बल आघूर्ण की जरूरत है यदि इसपर 40N का बल लगाया जाए तो दरवाजा आसानी से खोलने के लिए कितना दुर कब्जा लगाना चाहिए।

$$T = F \times S$$

$$120 = 40 \times S$$

$$S = 3 \text{ M Ans.}$$

- ♦ **बलयुग्म (Coupling)** – जब किसी आघूर्ण भुजा के दोनों ओर बल लगाया जाए तो उसे बलयुग्म कहते हैं।

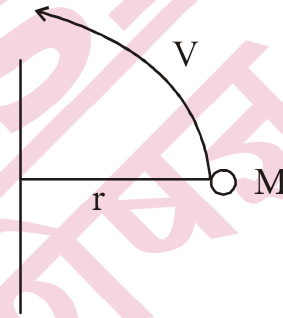
$$\text{बल युग्म} = F \times S$$

Ex : साइकल का हैंडील, पावडील, वर्मा आदि बलयुग्म पर आधारित है।

- ♦ **द्रव्यमान केन्द्र या गुरुत्व केन्द्र (Centre of Mass)** – वह बिन्दु जहाँ वस्तु का समस्त भार कार्य करता है द्रव्यमान केन्द्र कहलाता है। द्रव्यमान केन्द्र बीच में तथा नीचे किनारे होना चाहिए।
- ♦ इसी कारण पिसा का झुकी मिनार गिरती नहीं।
- ♦ पहाड़ पर चढ़ता व्यक्ति आगे की ओर झुक जाता है।
- ♦ बस के ऊपर किसी व्यक्ति को खड़ा होने नहीं दिया जाता है।

- ♦ भारी समान लिया व्यक्ति अपना हाथ दूसरी ओर खोल देता है।
- ♦ किसी भी मिनार को ऊपर कि ओर पतला कर दिया जाता है।
- ♦ ट्रेन में पहले निचला बर्थ भरा जाता है।
- ♦ **कोणीय संवेग** – किसी वस्तु को घुमाने के लिए कोणीय संवेग की आवश्यकता होती है।

$$\text{कोणीय संवेग} = L = mvr$$



कोणीय संवेग तथा प्लांक नियतांक का बीमा समान होती है।

बाह्य बल आघूर्ण की अनुपस्थिति में कोणीय संवेग संरक्षित रहता है अर्थात् त्रिज्या घटाने पर वेग बढ़ जाएगा।

Ex: (i) ग्रह जब सूर्य के करीब आते हैं तब त्रिज्या घटने से वेग बढ़ जाता है।

(ii) रस्सी में जब पत्थर बांध कर घुमाया जाता है और अचानक रस्सी को अंगुलियों पर लपेट लेने पर वेग बढ़ जाता है।

(iii) हाथ फैलाकर घुमा व्यक्ति यदि हाथ सिकोड़ेगा तो वेग बढ़ जाएगा

Ex: शक्तिमान

(iv) छलांग लगाते समय व्यक्ति शरीर को सिकोड़ लेता है।