



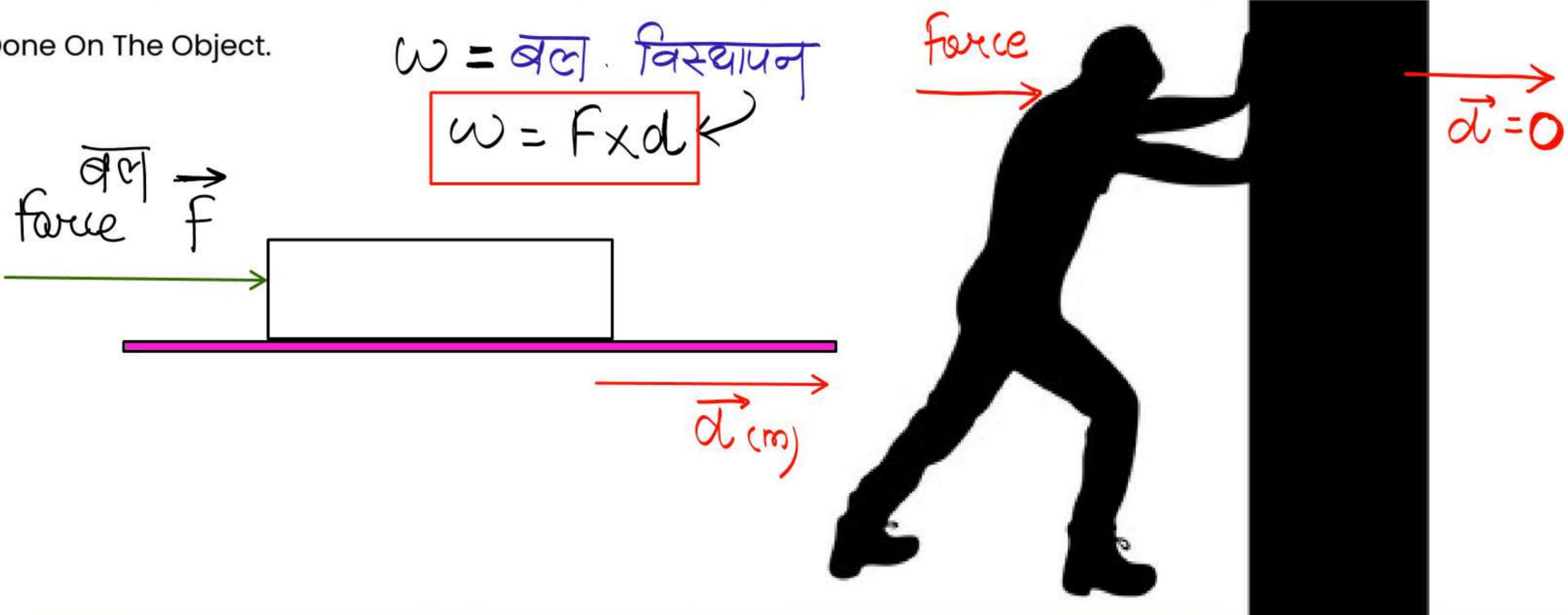


Work (कार्य)

• जब किसी वस्तु पर एक बल (Force) लगाया जाता है और वह वस्तु बल की दिशा में कुछ दूरी (Displacement) तय करती है, तब कहा जाता है कि उस वस्तु पर कार्य किया गया है।

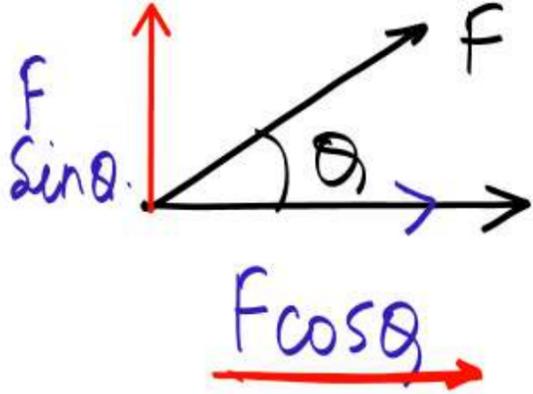
$$Work = Force \times displacement$$

→ When A Force Is Applied On An Object And The Object Gets Displaced In The Direction Of The Applied Force, Then Work Is Said To Be Done On The Object.





Work (कार्य)



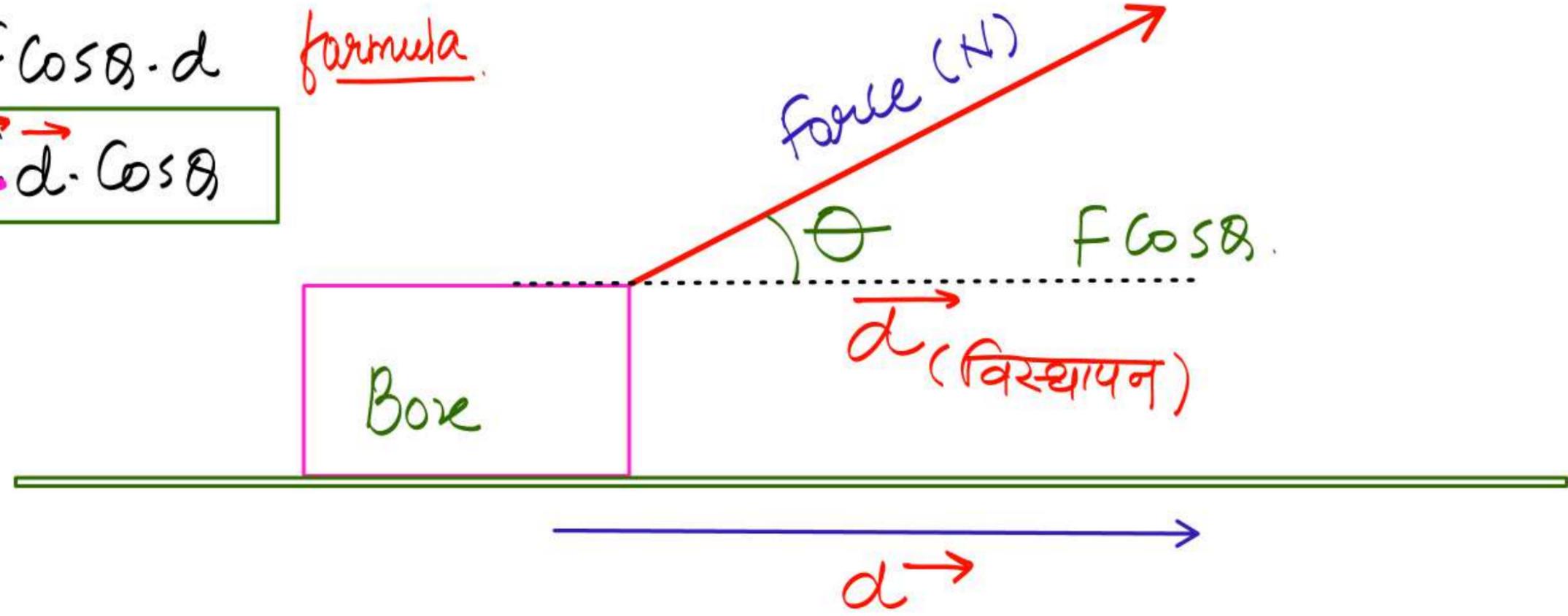
$$W = F \cdot \vec{d}$$

$$W = F \cos \theta \cdot d$$
 formula

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} \cdot \cos \theta$$

Scalar

- high level {
- dot product
 - $\cos \theta$



W = किया गया कार्य (Work done)

F = बल (Force)

\vec{d} = विस्थापन (Displacement)

θ = बल और विस्थापन के बीच कोण (Angle between force and displacement)



Work (कार्य)

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} \cdot \cos\theta$$

$$\vec{F} = MLT^{-2}$$
$$\vec{d} = L$$

$$W = MLT^{-2} \times L$$

(SI Unit) - Joule (जूल)

$$W = N \cdot m = Nm = \text{Joule/जूल}$$

$$W = ML^2T^{-2}$$

• यदि 1 न्यूटन (1 N) बल लगाकर किसी वस्तु को बल की दिशा में 1 मीटर (1 m) विस्थापित किया जाए, तो किया गया कार्य 1 जूल कहलाता है।

→ If a force of 1 newton displaces an object by 1 meter in the direction of force, the work done is said to be 1 joule.

French - Unit

(CGS Unit): Erg (एर्ग)

$$F = \text{dyne}$$
$$d = \text{cm}$$

clear

• यदि 1 डाइन (1 dyne) बल लगाकर किसी वस्तु को बल की दिशा में 1 सेमी (1 cm) विस्थापित किया जाए, तो किया गया कार्य 1 एर्ग कहलाता है।

→ If a force of 1 dyne displaces an object by 1 cm in the direction of force, the work done is said to be 1 erg.

◆ रूपांतरण (Conversion)

$$1 \text{ Joule} = 10^7 \text{ Erg}$$

SI CGS



1 धनात्मक कार्य (Positive Work)



कार्य के प्रकार (Types of Work)

2 ऋणात्मक कार्य (Negative Work)



3 शून्य कार्य (Zero Work)





1 धनात्मक कार्य (Positive Work)

• जब बल (Force) और विस्थापन (Displacement) दोनों एक ही दिशा में हों, तो किया गया कार्य धनात्मक कहलाता है।

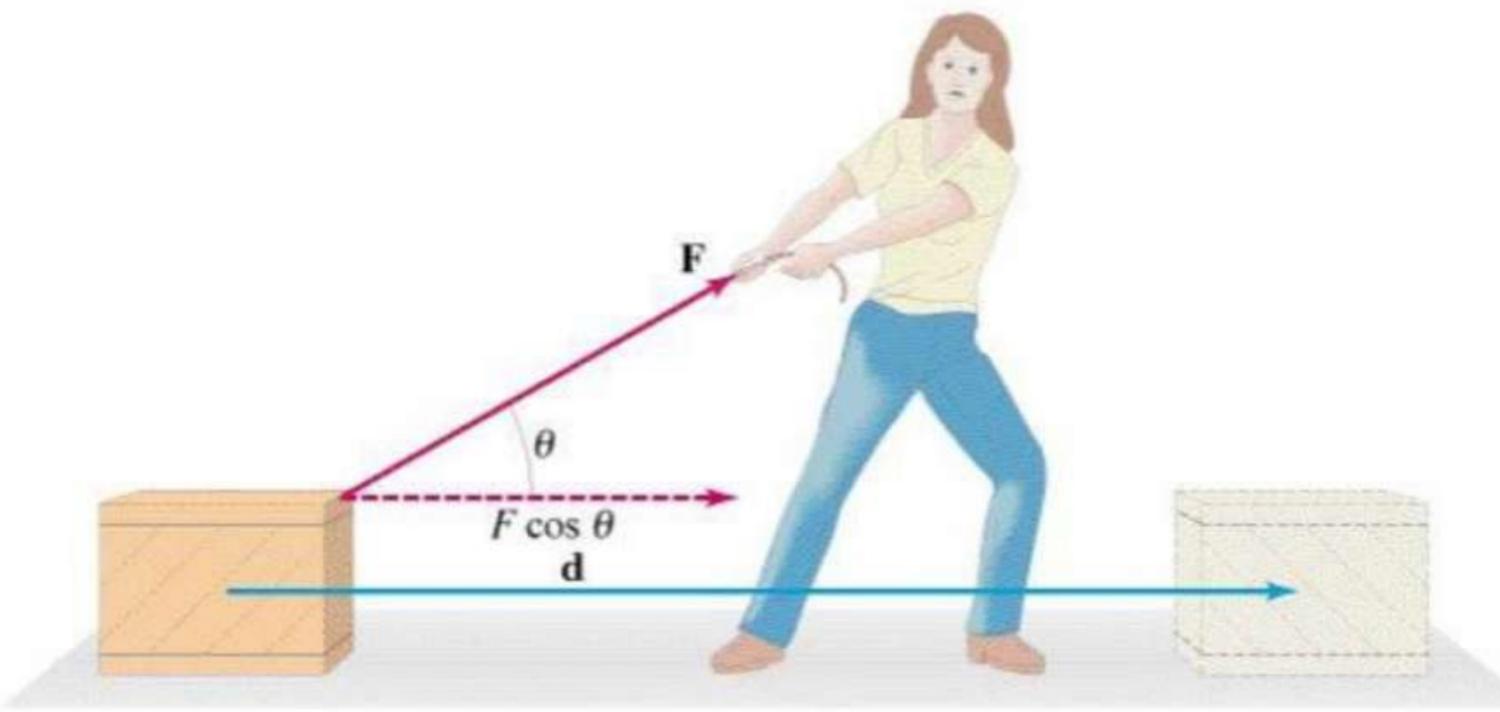
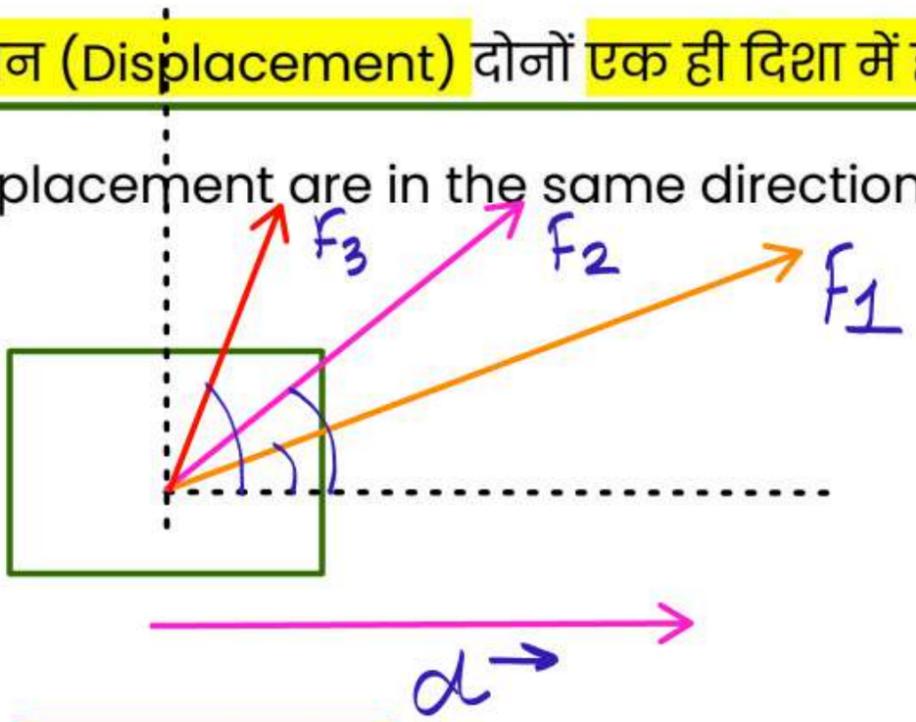
→ When the force and displacement are in the same direction, the work done is said to be positive.

0, 90° से कम

→ Positive work

$0 < \theta < 90^\circ$

$W = +ve$





2 ऋणात्मक कार्य (Negative Work)

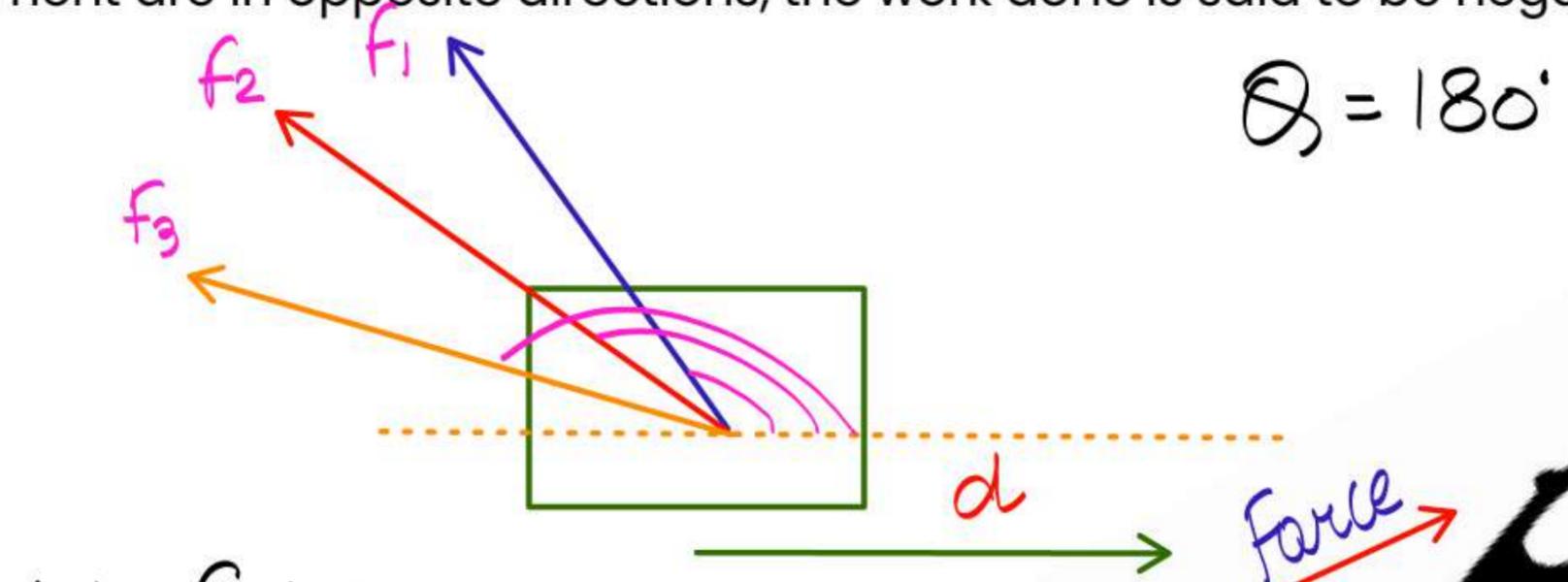
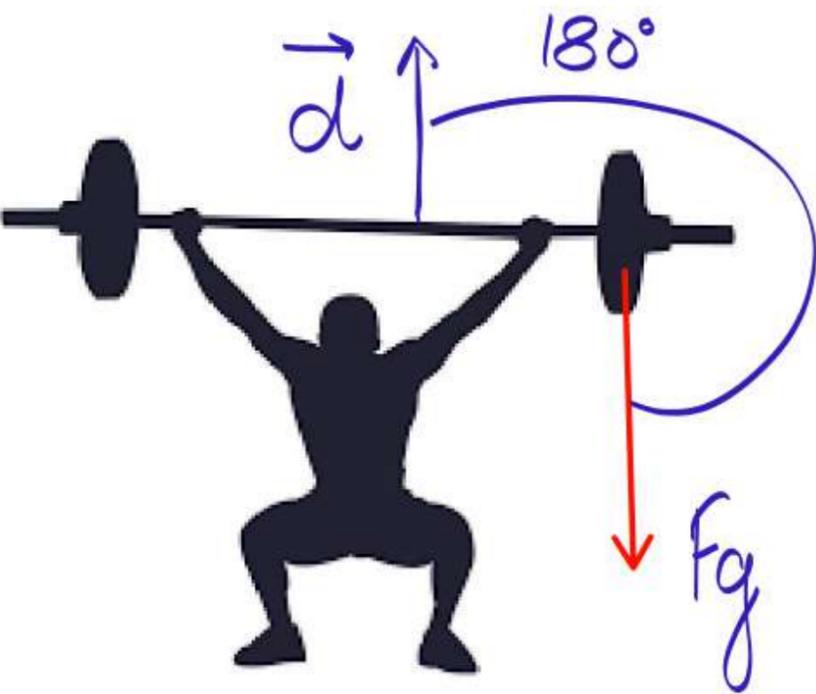
$$\cos(180) = -1$$

• जब बल (Force) और विस्थापन (Displacement) विपरीत दिशा में हों, तो किया गया कार्य ऋणात्मक कहलाता है।

→ When the force and displacement are in opposite directions, the work done is said to be negative.

$$90^\circ < \theta < 180^\circ$$

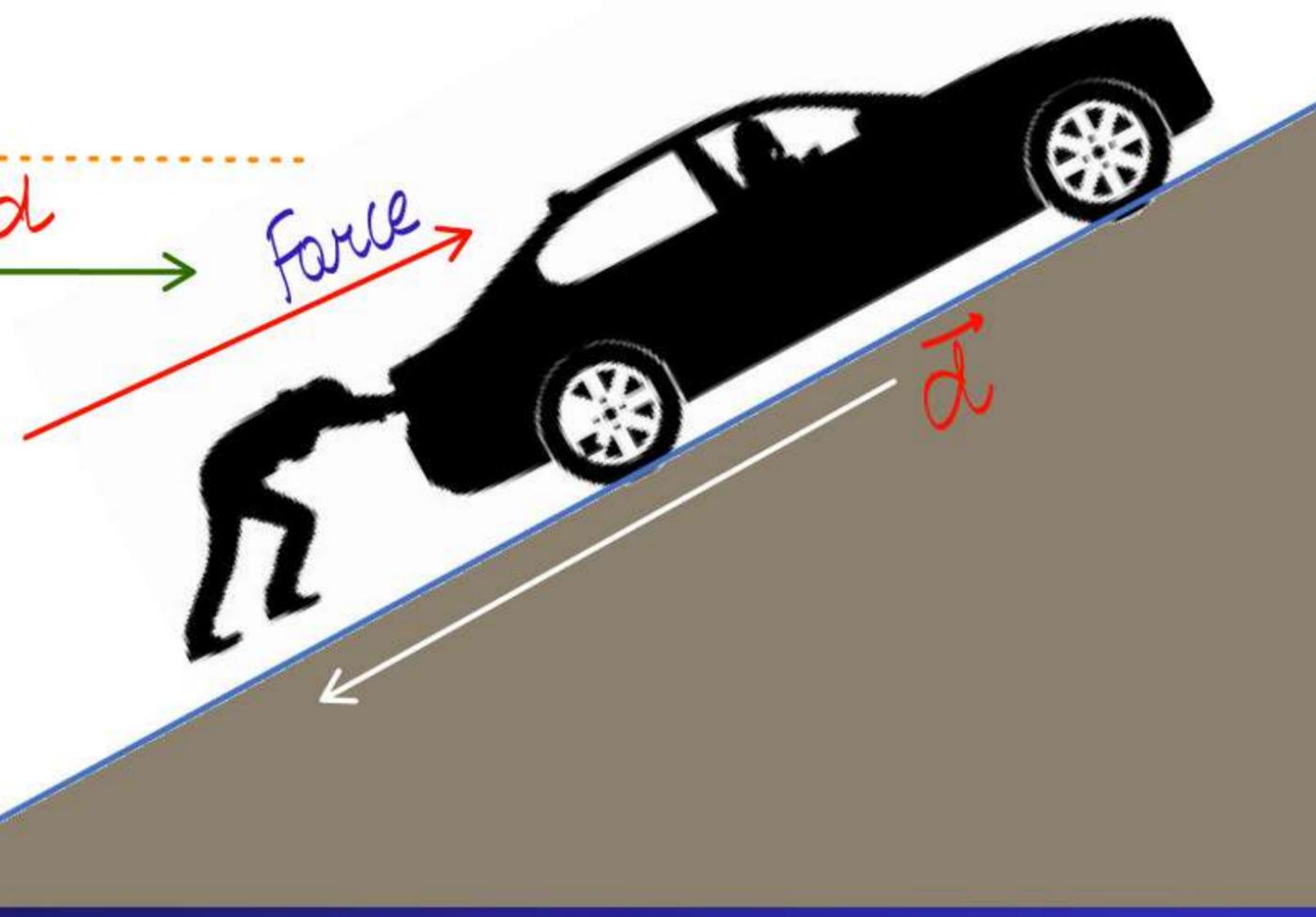
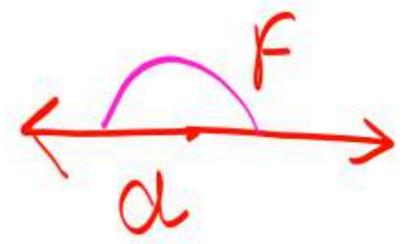
$$W = -ve$$



$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$W = F \cdot d \cdot (-1)$$

$$W = -F \cdot d$$





3 शून्य कार्य (Zero Work)

• जब बल लगाया जाए लेकिन विस्थापन न हो, या बल विस्थापन के लंबवत (Perpendicular) हो, तो कार्य शून्य होता है।

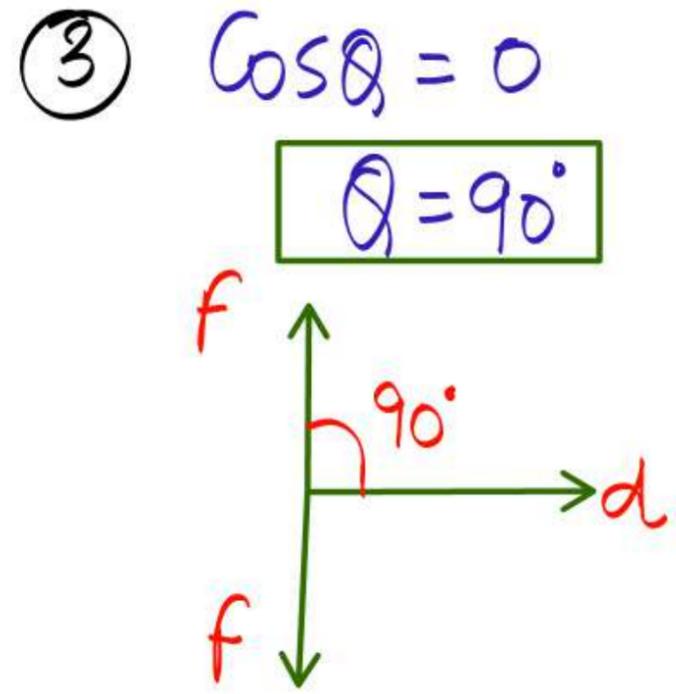
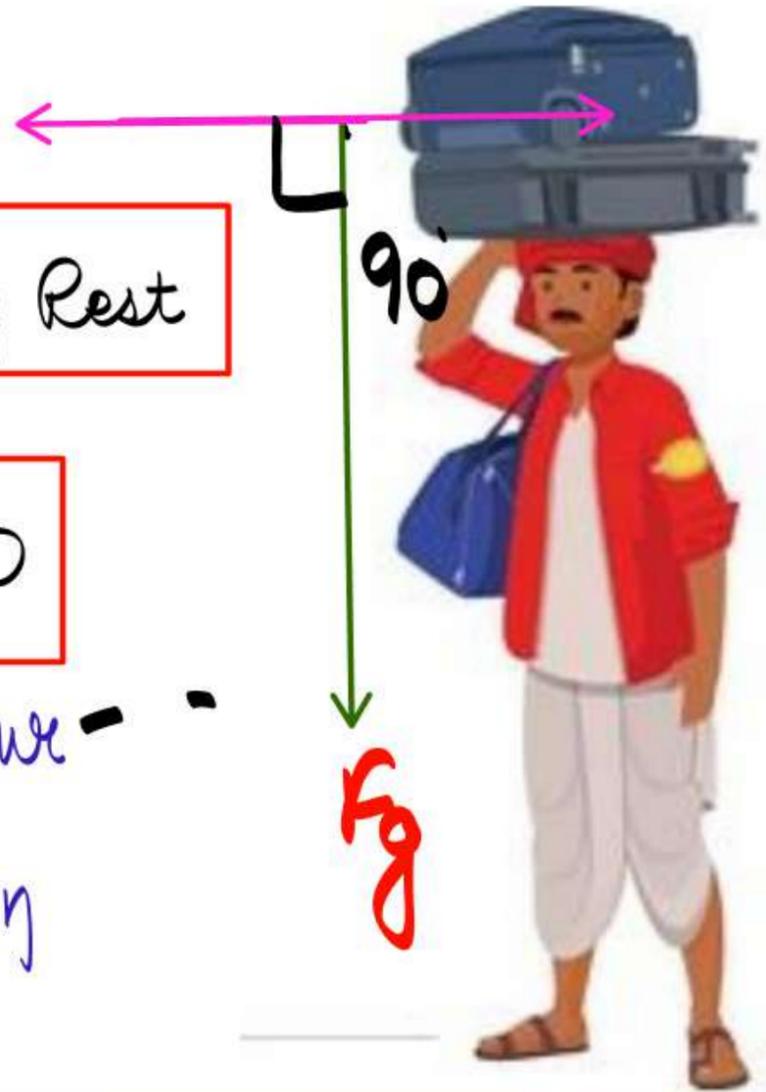
→ When a force is applied but there is no displacement, or the force is perpendicular to displacement, the work done is zero.

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

① $F = 0 \rightarrow$ Body Rest

② $\vec{d} = 0, W = 0$

- clock - 12 hour
- Earth Rotation

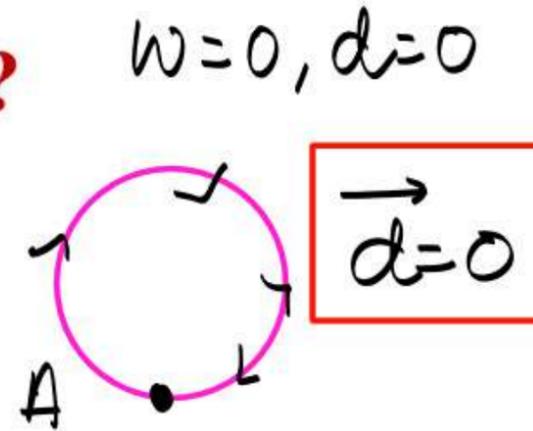


01

निम्न में से कौन अधिक काम कर सकता है?

Which of the following can do more work?

RRB ALP & Tec. (31-08-18 Shift-III)



(a) एक घूमता हुआ पहिया / a spinning wheel

(b) बंदूक की एक चलती हुई गोली / a moving bullet $v \neq 0$, अधिक दूरी (v_{max})

(c) गतिशील पत्थर / moving stone (v कम)

(d) एक उठाया हुआ हथौड़ा / a raised hammer



02

20 N का एक बल एक वस्तु को 2 मीटर विस्थापित कर देता है और 20 जूल कार्य करता है। बल और विस्थापन के बीच कोण है-

A force of 20 N displaces an object 2 m and does 20 Joules of work. The angle between force and displacement is-

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

RRB ALP & Tec. (20-08-18 Shift-II)

(a) 60°

(b) 30°

(c) 90°

(d) 0°

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\theta = 60^\circ$$

~~$$20 \text{ J} = 20 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} \times \cos \theta$$~~

$$1 = 2 \times \cos \theta$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2}$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2}$$

$$\cos \theta = \cos 60^\circ$$

$$\theta = 60^\circ$$



03

यदि एक हवाई जहाज 4000m की दूरी तय करता है और किया गया कार्य 20000 J है, तो लागू किया गया बल ज्ञात कीजिए।

If an airplane covers a distance of 4000m and the work done is 20000 J, find the force applied.

(a) 5 N

(b) 50 N

(c) 0.2 N

(d) 10 N

$$Q = ? \times$$

$$W = f \cdot d$$

$$20,000 = f \times 4000$$

$$f = 5 \text{ N}$$



04

10 किलोग्राम वजन वाले सूटकेस को उठाकर एक प्लेटफार्म पर खड़े यात्री द्वारा किया गया कार्य है-

The work done by a passenger standing on a platform by lifting a suitcase weighing 10 kg is-

$$d=0$$

(a) 100J

(b) 0 J

(c) 98 J

(d) 980 J



05

कार्य करने की क्षमता कहलाती है-

Ability to work is called-

RRB ALP & Tec. (13-08-18 Shift-III)

कार्य
WORK

Capacity
क्षमता

Energy | ऊर्जा

Rate
दर

Power | शक्ति

(a) शक्ति / Power

(b) दाब / pressure

(c) ऊर्जा / energy

(d) बल / Force



06

यदि कार्य का मान धनात्मक हो तो जिस निकाय पर कार्य हो रहा है,.....

If the value of work is positive then the system on which work is being done is

.....

RRB Group-D 20-09-2018 (Shift-1)

(a) उसकी ऊर्जा का हास होगा / his energy will be lost

(b) उसका मान शून्य होगा / its value will be zero

(c) वह नियत रहेगा / it will remain fixed

(d) उसकी ऊर्जा में वृद्धि होगी / his energy will increase



07

एक कूली, 100 मीटर की दूरी तक 500 N का भार उठाता है। उसके द्वारा किया गया कार्य क्या है?

A porter lifts a load of 500 N over a distance of 100 metres. What is the work done by him?

RRB Group-D 06-12-2018 (Shift-III)

(a) 50 N

(b) 1/5 N

(c) 0

(d) 5N

$$F = 500 \text{ N}$$

$$d = 100 \text{ m}$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$W = 0$$

08

निम्न में से किस मामले में, कोई कार्य नहीं होता?

In which of the following cases, no work is done?

RRB Group-D 02-11-2018 (Shift-II)

(a) एक पवन चक्की कुएँ से पानी निकाल रही है। / A windmill is extracting water from a well. (✓)

(b) एक गधा अपनी पीठ पर वजन लेकर चल रहा है। / A donkey is walking with a weight on his back. $\theta = 90^\circ$

(c) सुमन एक पूल में तैर रही है। / Suman is swimming in a pool. (✓)

(d) एक इंजन ट्रेन को खींच रहा है। / An engine is pulling a train. (✓)



09

जब कोई आदमी दीवार को धक्का दे, लेकिन इसे विस्थापित करने में विफल रहे, तो यह.....करता है।

When a man pushes a wall, but fails to displace it, it does.....

कार्य : Concept
Basic

Next

topic → Energy

level high

- (a) सकारात्मक कार्य / positive action
- (b) नकारात्मक कार्य / negative action
- (c) अधिकतम सकारात्मक कार्य / maximum positive action
- (d) बिल्कुल कोई कार्य नहीं / absolutely no work