KHAN GLOBAL STUDIES

Most Trusted Learning Platform

KHAN SIR

KHAN GLOBAL STUDIES

The Most Trusted Learning Platform

SSC CHSL FDN 2024-25

Physics

BY - SUSHANT SIR

MOTION

गति

BY SUSHANT SIR

Second Law of motion

(गति का द्वितीय नियम)

$$\frac{dP}{dt} = F$$

⇒ It defines the quantitative nature of force.

यह बल के मात्रात्मक प्रकृति को दर्शाता है।

$$\frac{dp}{dt} = \frac{d(mv)}{dt} = m\frac{dv}{dt} = \underline{\underline{ma}} = \underline{\underline{F}}$$

$$\boxed{\underline{\underline{F}} = \underline{\underline{ma}}}$$

Second Law of Motion (गति का द्वितीय नियम) :

- The rate of change of momentum is equal to force applied on the body and the change take place in the direction of applied force.

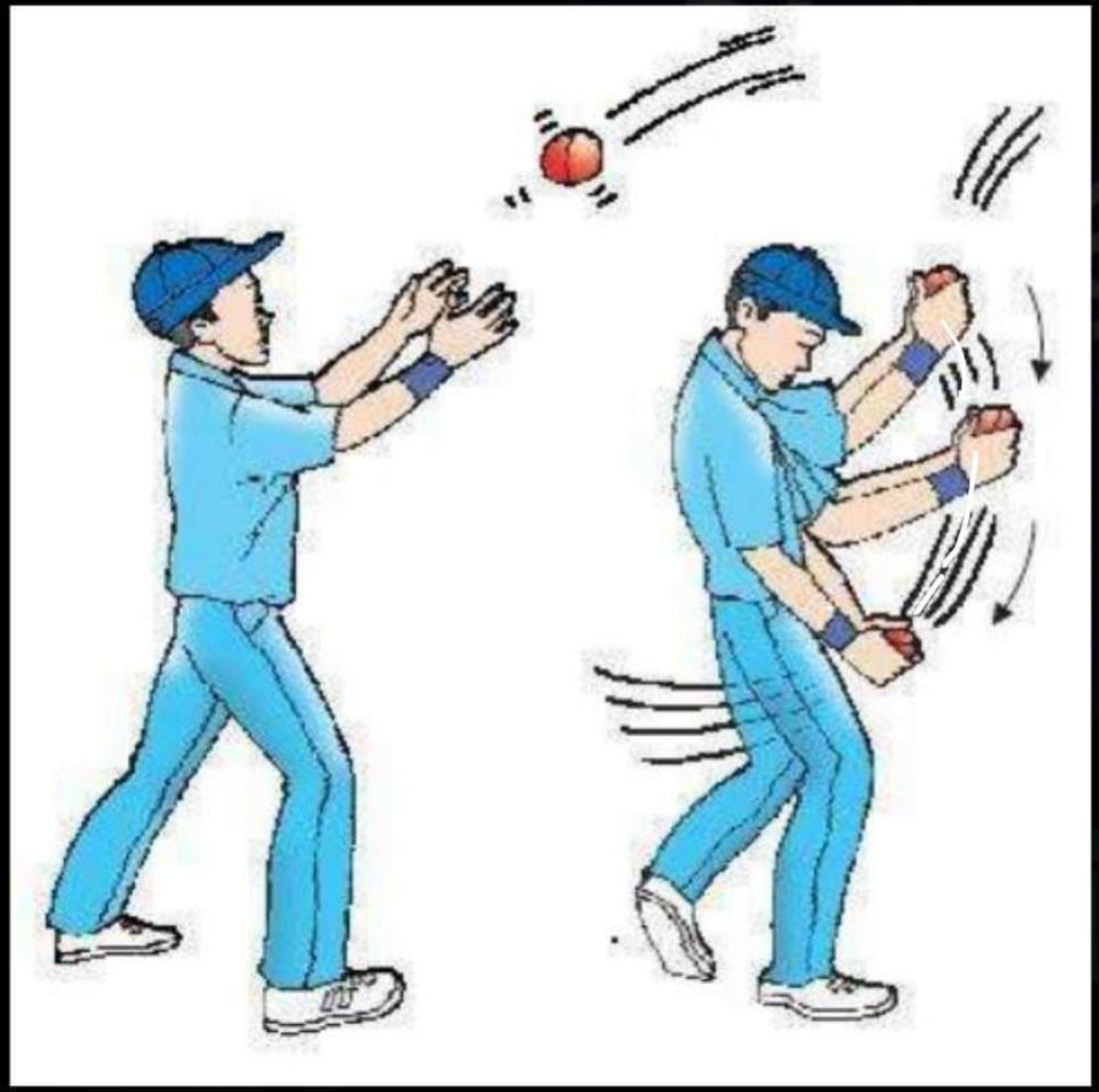
संवेग परिवर्तन की दर आरोपित बल के अनक्रमानुपाती होती है और उसी दिशा में होती है जिसमें बल कार्य करता है।

$$\frac{dP}{dt} = F = ma \quad \left(\frac{dmv}{dt} = m\frac{dv}{dt} = ma = F \right)$$

Ex. Cricket player while taking a catch move their hands in the direction of the motion of the ball to avoid maximum injuries and for minimum hurt.

क्रिकेट खिलाडी कैच लेते समय हाथो को पीछे या नीचे ले जाता है।

$$\frac{dl}{dt} = fl$$



Ex. A pace boller takes long runup before throwing the ball.

एक तेज गेंदबाज गेंद फेंकने से पहले एक लम्बा रनअप लेता है।

$$\frac{d(mv)}{dt} = F_{ext}$$

Third Law of Motion (गति का तृतीय नियम) :

- It is also called Action and Reaction Law.
  (क्रिया प्रतिक्रिया का नियम)

direction opposite

$$F_{12} = -F_{21}$$

Magnitude = Magnitude

परिमाण = परिमाण

- To every action, there is always an equal (in magnitude) and opposite (in direction) reaction ie., action of reaction are equal and opposite. (प्रत्येक क्रिया के बराबर एवं विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है)

$$\left(\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}\right)$$

- According to this law Forces always occur in pairs. A single isolates force is not possible. It must also be noted that action & reaction act on different bodies.
- This law follow conservation of linear momentum.

यह नियम संवेग संरक्षण के नियम का पालन करता है।

[इस नियमानुसार क्रिया एवं प्रतिक्रिया अलग-अलग वस्तुओं पर होती है।]

Note: गति के द्वितीय नियम को, गति का वास्तविक नियम कहते हैं क्योंकि प्रथम एवं तृतीय नियम इसी में निहित है।

- **Second law of motion is the real law of motion. Both the first and third laws are contains in it.**

Third law

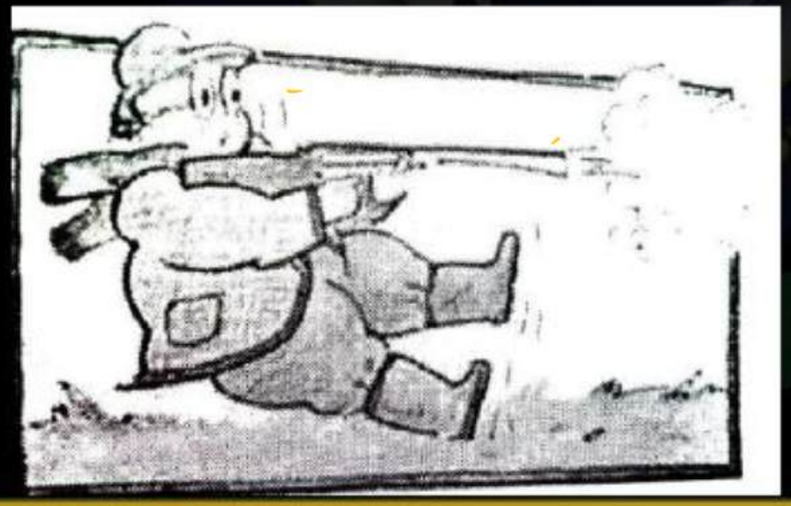
$$\frac{dp}{dt} = F = ma$$

I st law

Example :

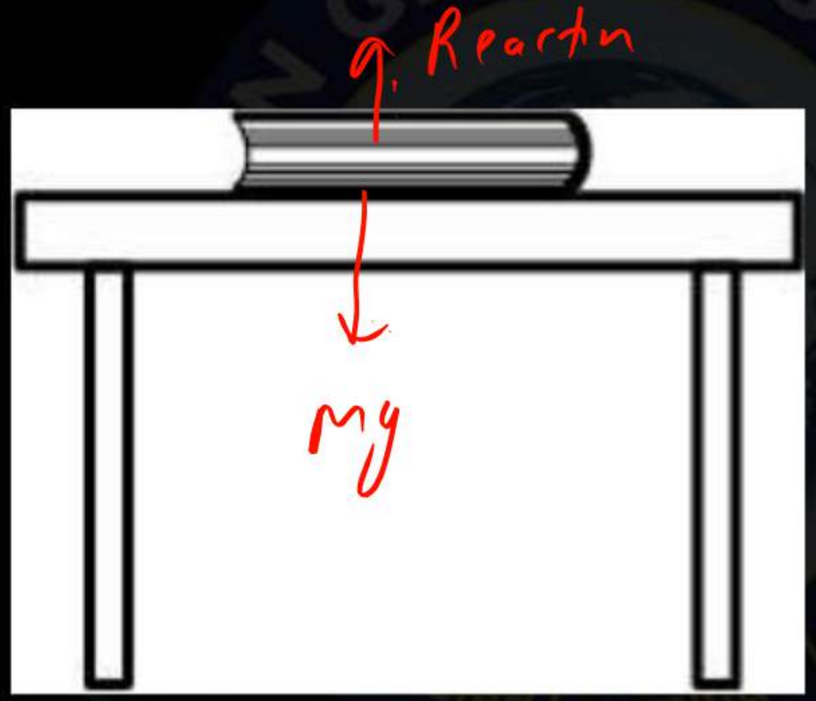
- **During firing of a bullet the gun recoils back with a great force.**

  बंदूक से गोली चलाने पर, चलाने वाले को पीछे की ओर धक्का लगना।



- **Force applied on a football (Action) by a football player and force on football player's leg applied by football (Reaction)**
  फुटबॉल खिलाड़ी द्वारा फुटबॉल पर लगा बल (क्रिया) एवं फुटबॉल द्वारा खिलाड़ी के पैर पर लगा बल (प्रतिक्रिया)।

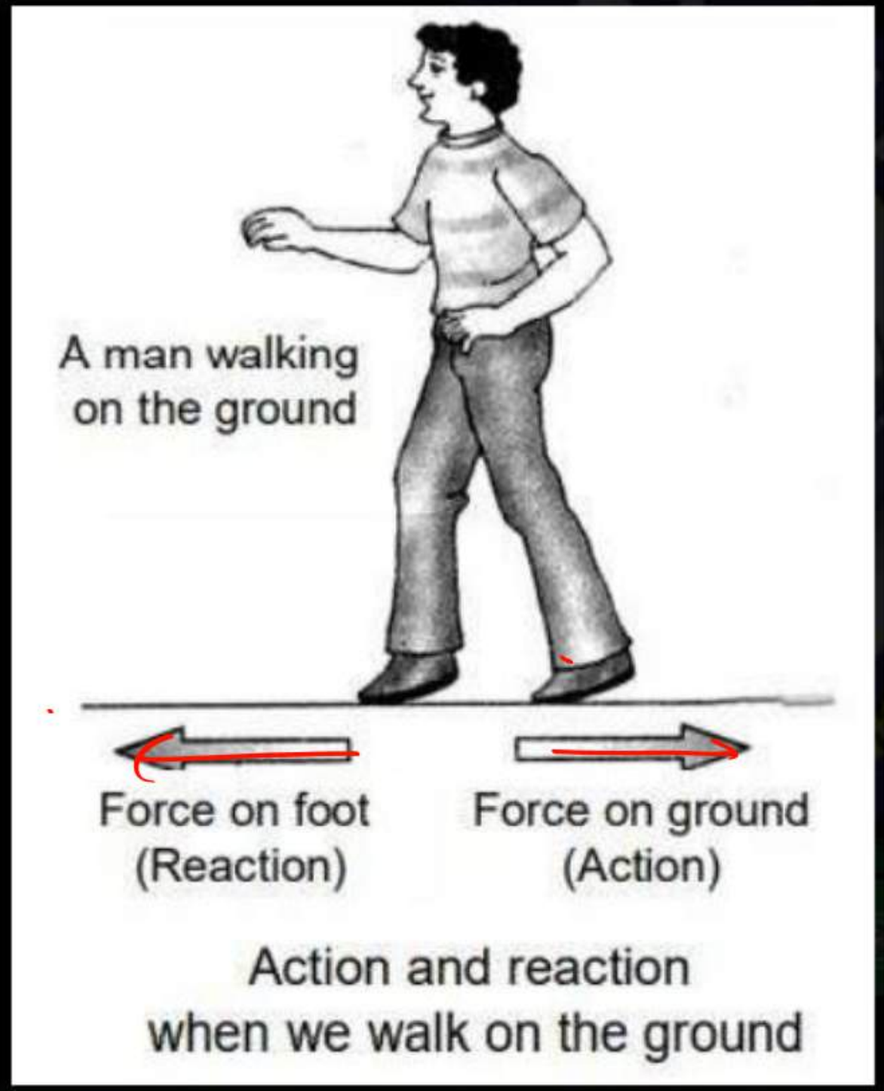
- **Book kept on a table. (मेज पर रखी किताब)**



- **During walking of a man, man exert action on earth and earth exert reaction on man.**

  पृथ्वी पर मनुष्य के चलते समय मनुष्य पृथ्वी पर बल (क्रिया) लगाता है बदले में पृथ्वी मनुष्य पर प्रतिक्रिया करती है जिसके कारण वह आसानी से चल पाता है।

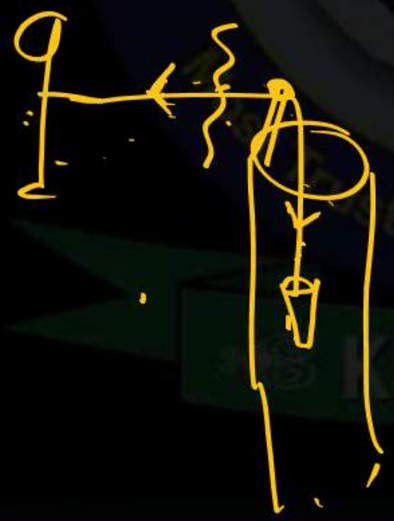
Most Trusted Learning Platform KHAN SIR



Action and reaction
when we walk on the ground

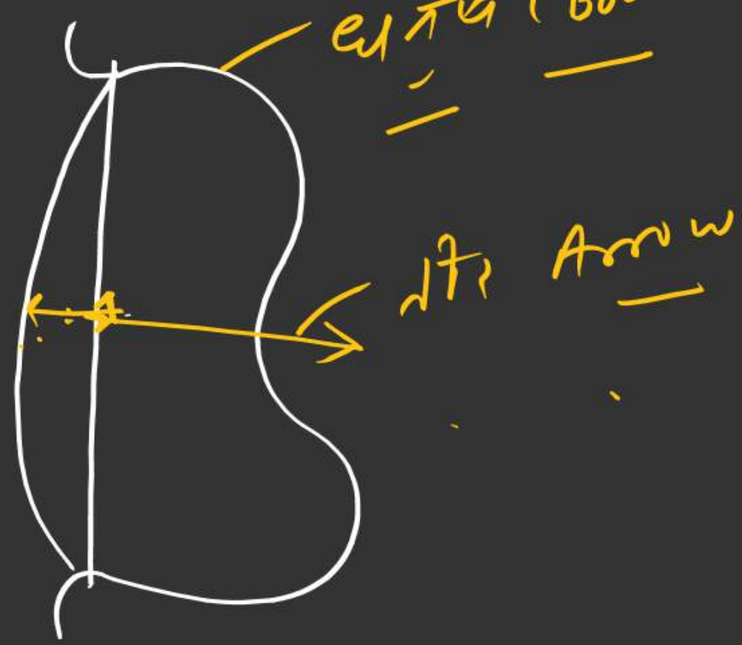
- During pulling water from the well sometimes the rope breaks and the man falls behind the well.

कुएं से पानी खींचते समय कभी-कभी रस्सी टूट जाने के कारण व्यक्ति कुएं से पीछे की ओर गिर जाता है।



- Rocket propulsion

(रॉकेट का उड़ना)



Conservation of Linear momentum

रैखीय संवेग संरक्षण का नियम

$$\frac{dP}{dt} = \underline{F}$$

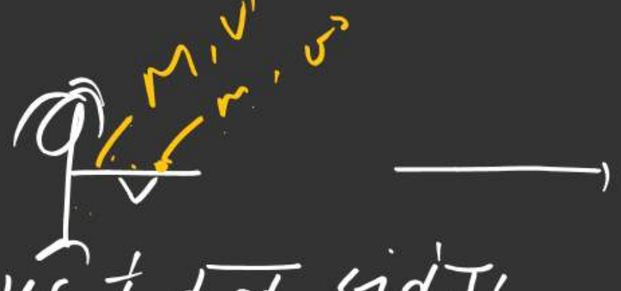
If external force is zero.

यदि बाह्य बल शून्य है।

$$\frac{dP}{dt} = 0$$

Linear momentum = constant

$$P_1 + P_2 + P_3 = \text{constant}$$



Firing से पहले कुल संवेग = Firing के बाद कुल संवेग

Total momentum before = Total momentum after firing

firing.

$MV' + mv' = MV + mv$

$v' = 0$

$MV = mv$

Q)

of Bullet → 150 m/sec
→ mass = 20 gm

$M = 1\,kg = 1000\,gm$

$V = ?$

Sol $\quad MV = mv$

$1000 \times V = 20 \times 150$

$V = \frac{3000}{1000} = 3\ m/sec$

Conservation of Momentum (संवेग का संरक्षण) :

- Total momentum of both body which act on each other is conserved (According to Second law, $P = M \times V$).

  संवेग संरक्षण के नियमानुसार जब दो (अथवा अधिक) वस्तुएँ एक दूसरे के ऊपर कार्य करती है तो उनका सम्पूर्ण संवेग स्थिर (संरक्षित) रहता है बशर्ते कोई बाहरी, बल कार्य न कर रहे हो।

Ex. Rocket Propultion (रॉकेट का उड़ना)

Linear Motion
रैखिक गति

Angular Motion
वृत्तीय गति

displacement = $\vec{s}$
(विस्थापन)

Velocity (वेग) $v = \frac{d\vec{s}}{dt}$

Acceleration (त्वरण) $a = \frac{dv}{dt}$

Mass (Scalar) m
Force बल $F = ma$

Momentum संवेग $p = mv$

θ

$\omega = \frac{d\theta}{dt}$

$v = r\omega$

$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$

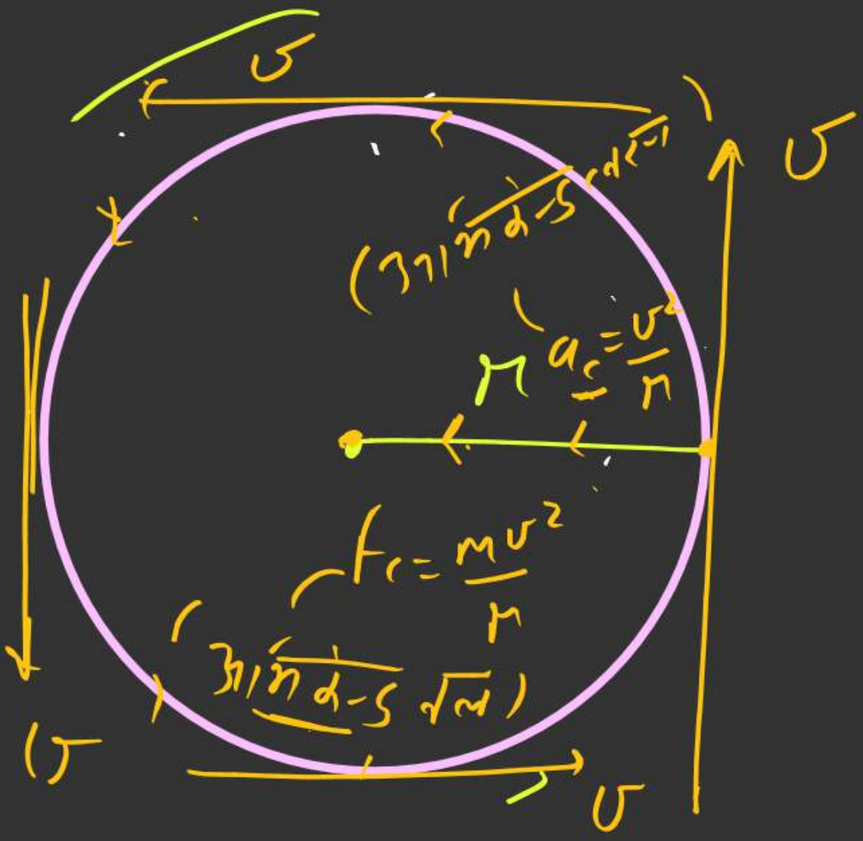
(घूर्ण आघूर्ण)
Moment of Inertia $I = mr^2$

Torque (बल आघूर्ण) $\tau = I\alpha$

Angular momentum (वृत्तीय संवेग) $L =$

Circular motion –

(वृत्तीय गति)



Q) If an object undergoes in a uniform speed (constant) circular motion then -

यदि एक वस्तु एक समान वृत्तीय गति करता है तो हमारा -

(I) Velocity remains constant वेग स्थिर रहेगा।

(II) acceleration " " त्वरण स्थिर रहेगा।

(III) Velocity changes वेग में परिवर्तन होगा।

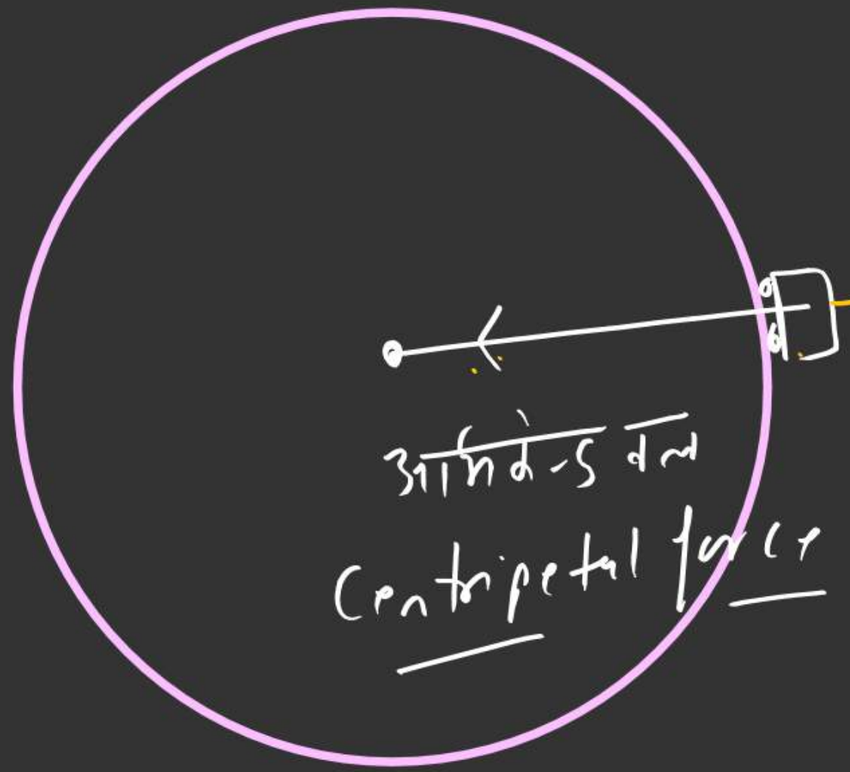
(IV) Speed changes चाल में परिवर्तन होगा।

Circular Motion (*वृत्तीय गति*) :

- The motion in which particle move along a curved track.

  इसमें वस्तु वृत्तीय गति में चलती है।

KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR



(अपकेन्द्र बल)
Centrifugal force

↳ Fictitious force
काल्पनिक बल

Centripetal Force (अभिकेन्द्रक बल) :

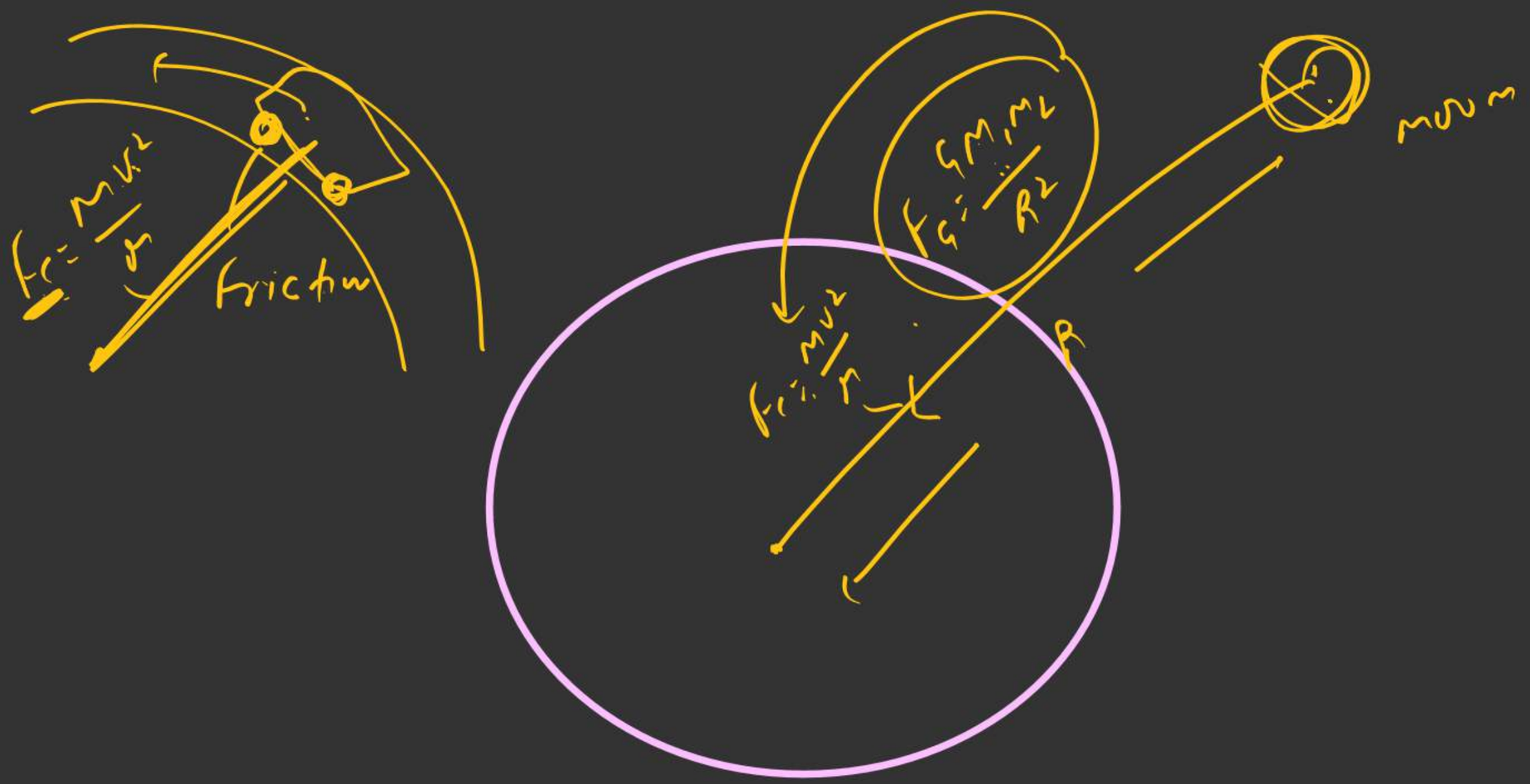
- For a body to move in a circle there must be a force on it directed towards the centre.

वृत्तीय गति में किसी वस्तु को चलाने के लिए जिस बल की आवश्यकता होती है। उसे अभिकेन्द्रक बल कहते है।

Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

- Different situation, this force is provided by different forces such as friction, reaction, tension, gravitational ~~elastic~~, ~~electric~~ etc.

Ex. Motion of artificial satellite around the earth. (पृथ्वी के चारों ओर कृत्रिम उपग्रहों की गति।), Motion of moon (चन्द्रमा की गति)।


friction
R

Centrifugal force (अपकेन्द्री बल) :

- It is not real force. This force is the apparent force that draws a rotating body away from the centre of rotation.

यह एक छद्म बल है, पिण्ड के वृत्तीय मार्ग पर चलते हुए अभिकेन्द्रीय बल की प्रतिक्रिया में अभिकेन्द्रीय बल के बराबर किन्तु उसके विपरीत जो बल कार्य करता है उसे अपकेन्द्रीय बल कहते है।

Ex. Spin dayer (कपड़ा सुखाने की मशीन), Separation of cream from milk (दूध से मक्खन निकालने की मशीन)।

KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR