

[Graph ✓] ✓



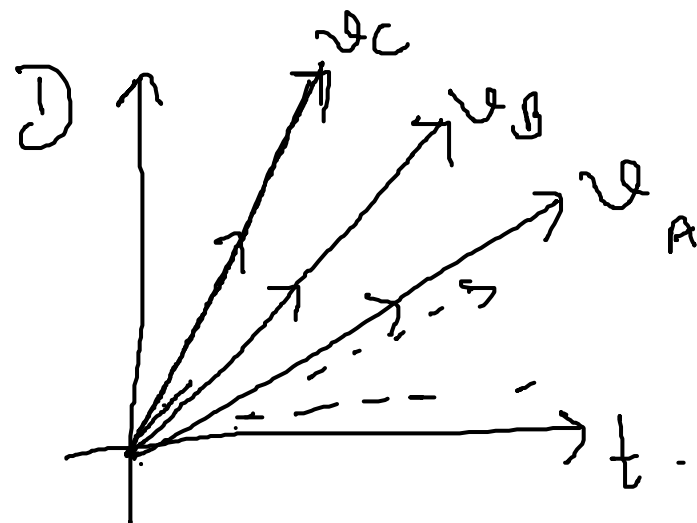
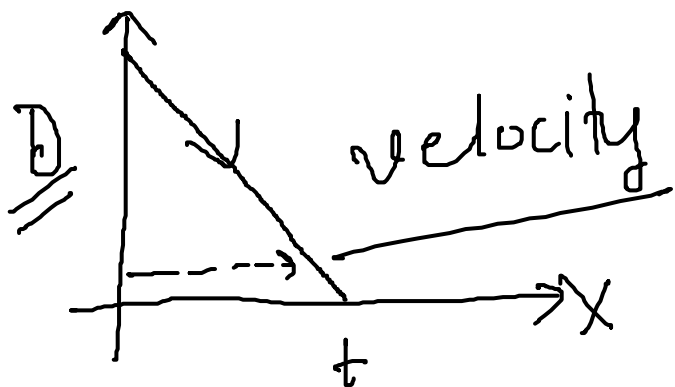
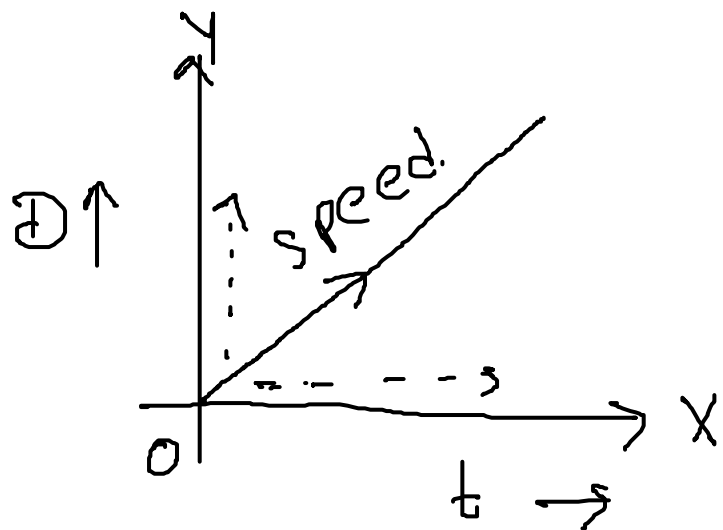
SAFALTA CLASSTM

An Initiative by **अमरउजाला**

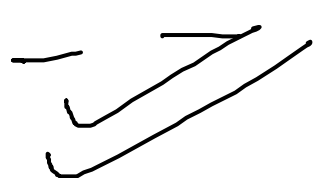
Distance Time Graph:-

Disp. / Dist. \times time

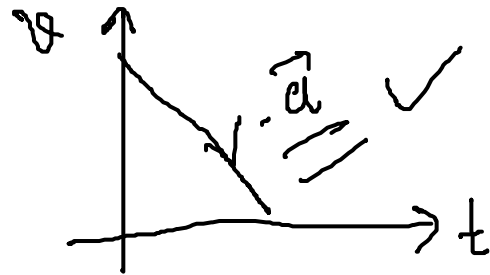
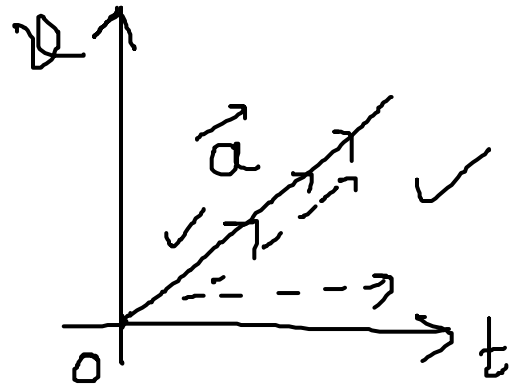
Speed / velocity



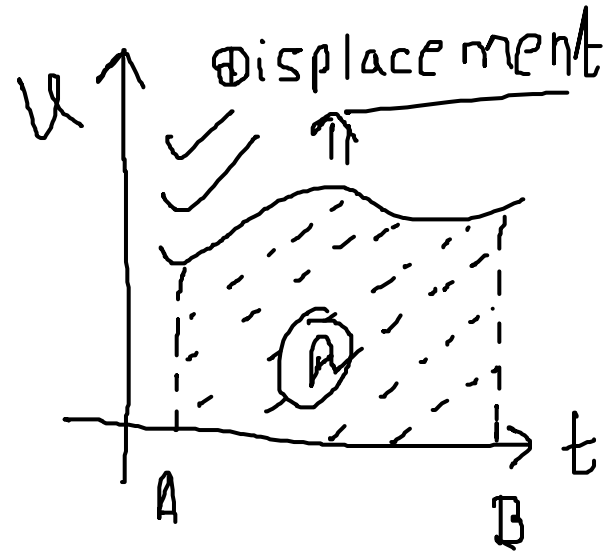
$$v_A < v_B < v_c$$



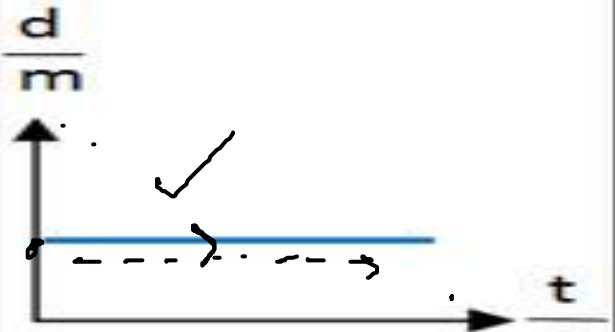
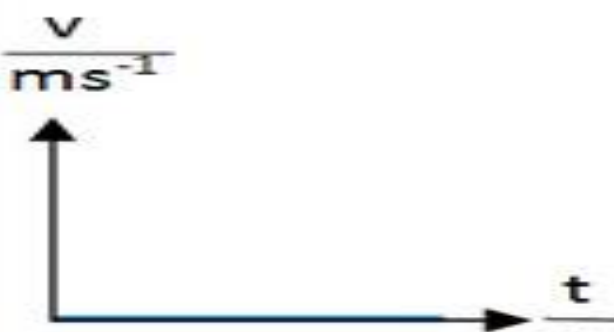
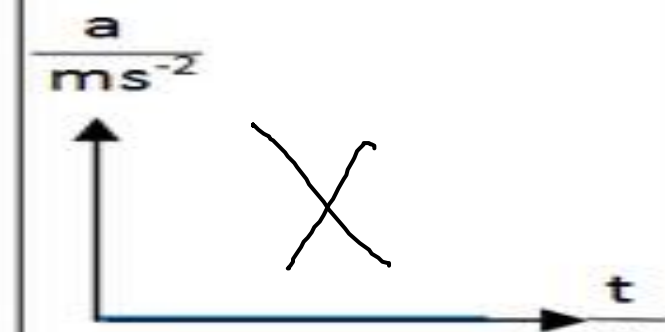
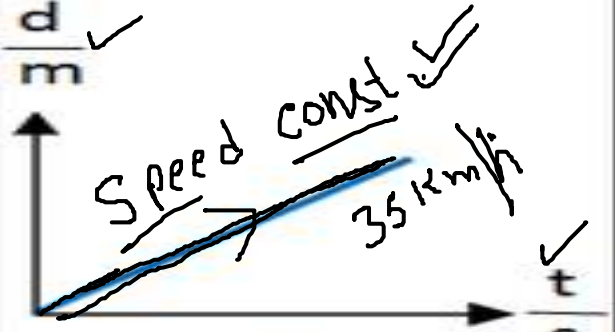

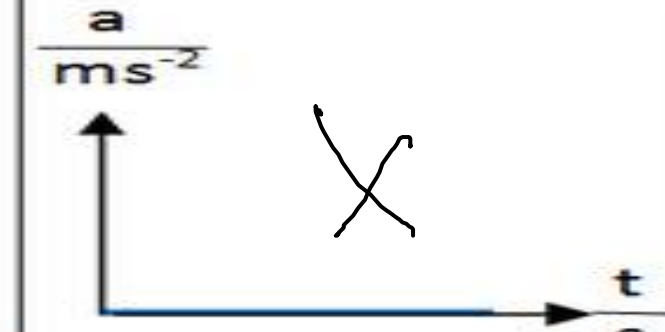
① velocity - Time Graph:- Acceleration (uniform)



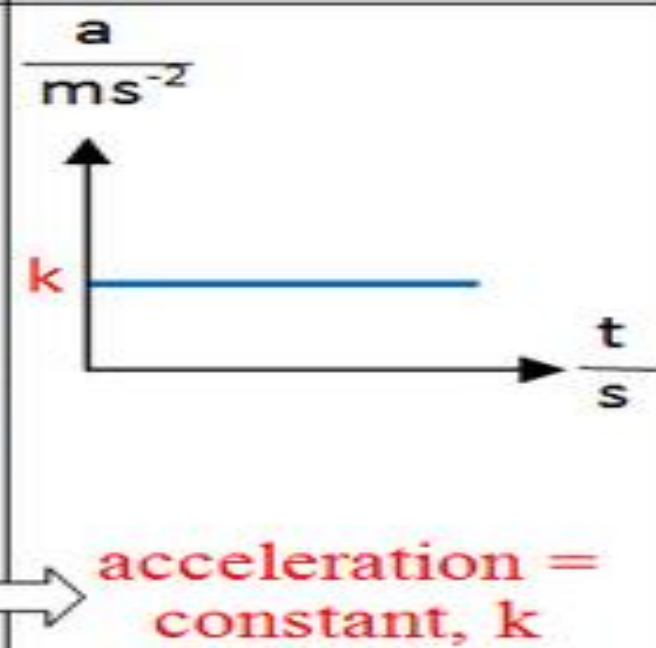
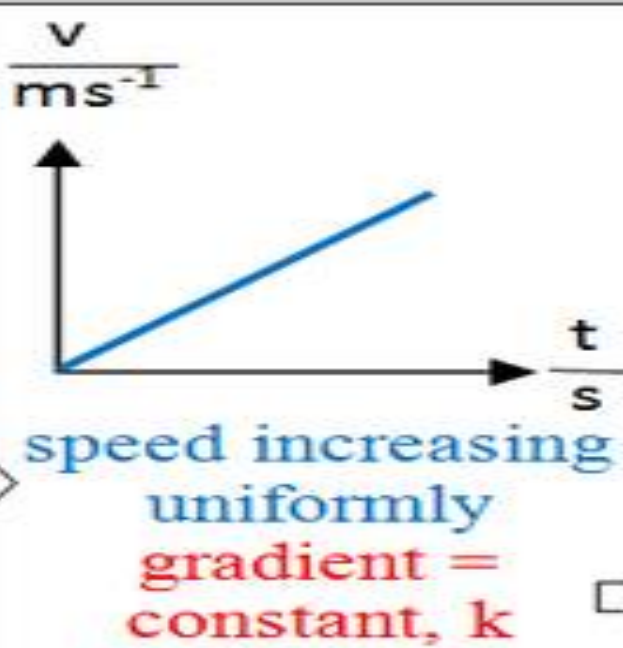
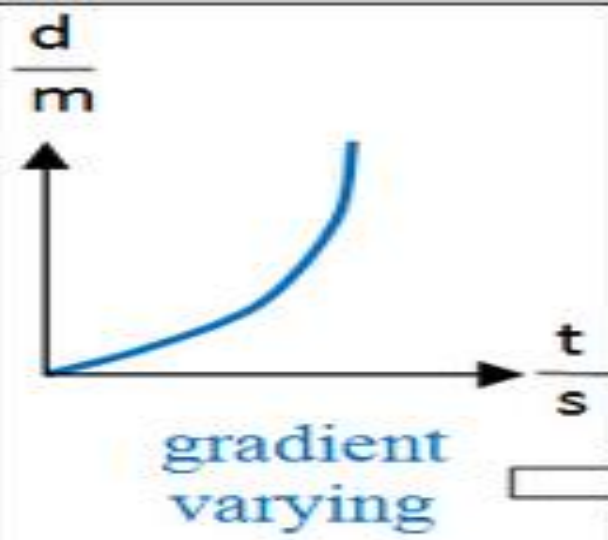
Retardation



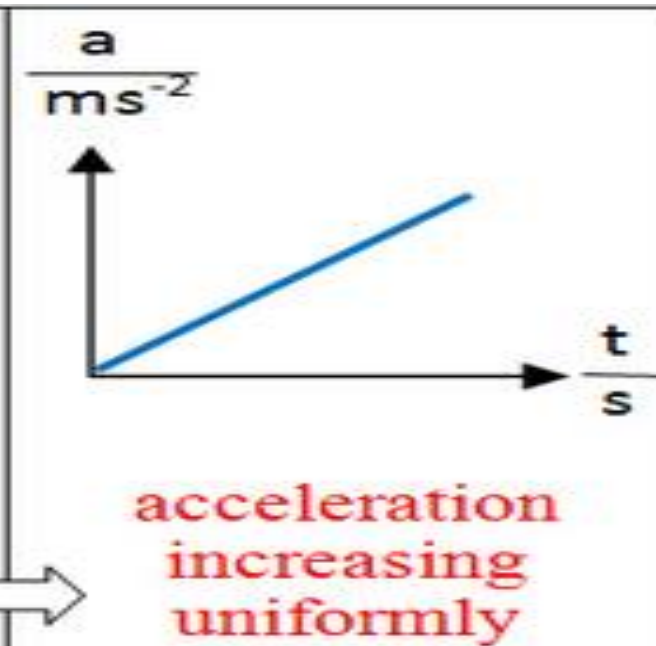
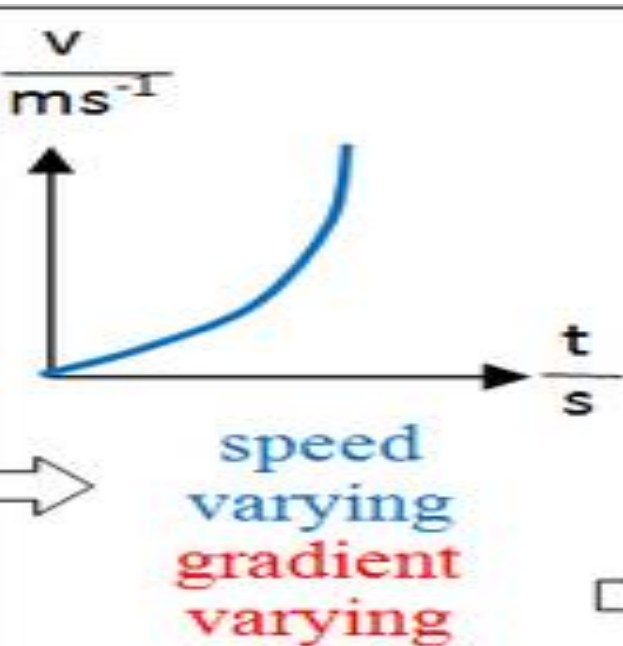
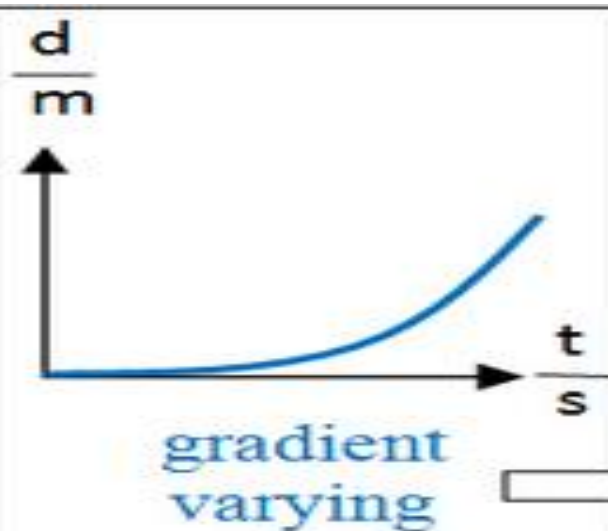
KINEMATICS GRAPH

Motion of object	Distance-Time graph	Speed-Time graph	Acceleration-Time graph
<p>रुका हुआ</p> <p><u>At rest</u></p>	 <p>gradient = 0</p>	 <p>speed = 0 gradient = 0</p>	 <p>acceleration = 0</p>
<p>{ At constant speed or uniform speed }</p>	 <p>gradient = constant, k</p>	 <p>speed = constant, k gradient = 0</p>	 <p>acceleration = 0</p>

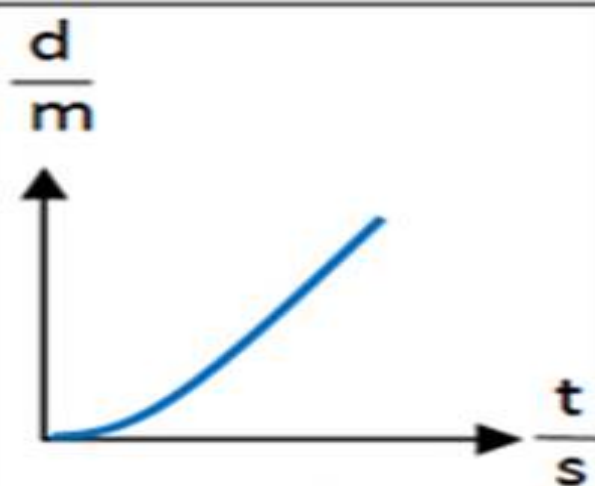
**Uniform
acceleration**



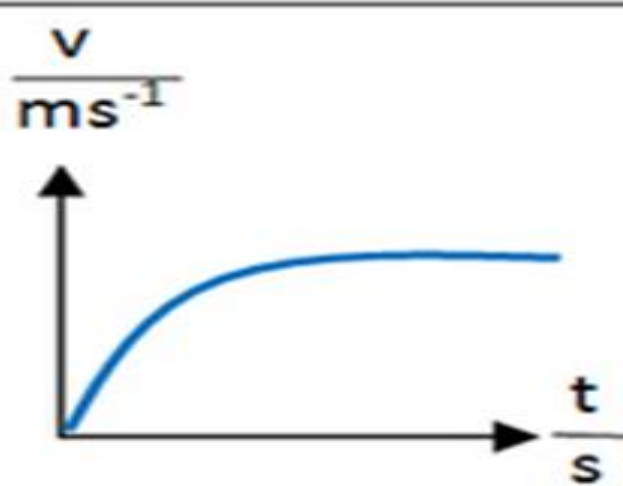
**Increasing
acceleration
(non-uniform
acceleration)**



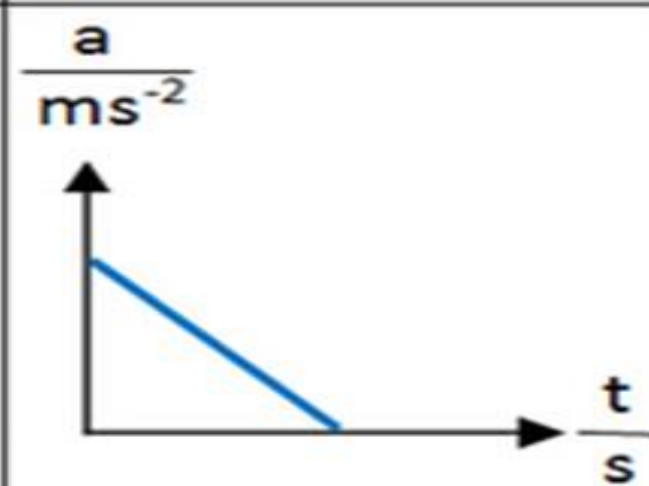
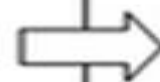
**Decreasing
acceleration
(non-uniform
acceleration)**



gradient
varying



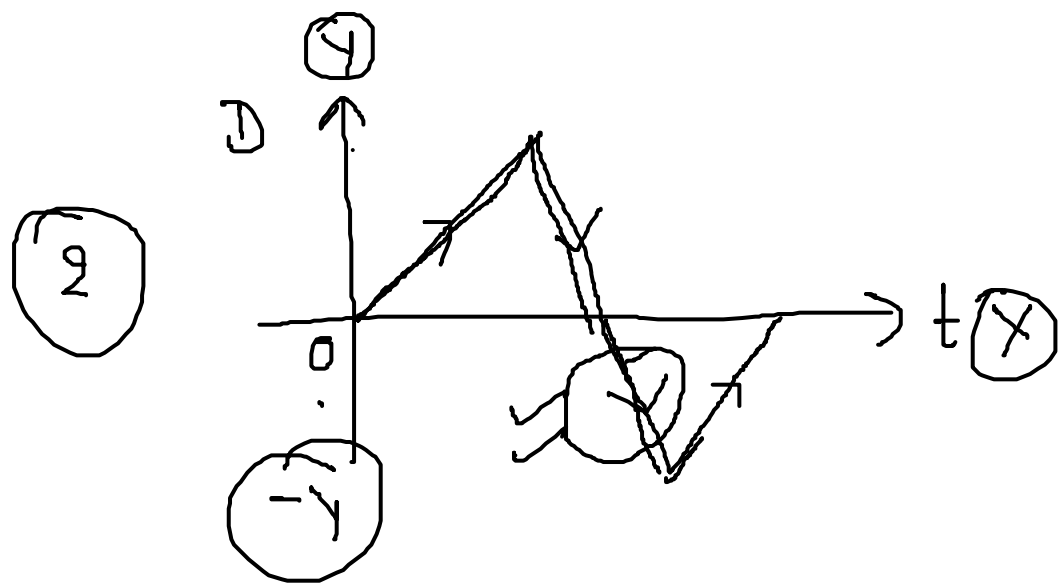
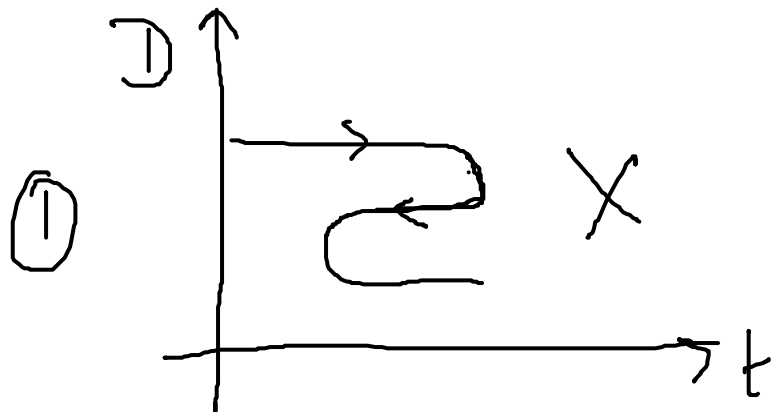
speed
varying
gradient
varying



acceleration
decreasing
uniformly

EXAMPLES:

*/

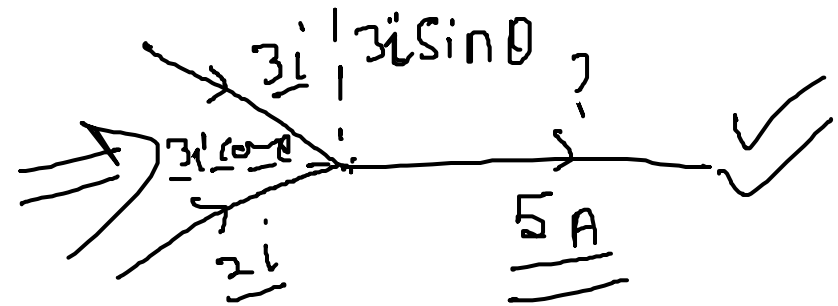


Scalar and Vector

* Vector: physical quantity $\begin{cases} \rightarrow \text{magnitude (परिमाण)} \\ \rightarrow \text{Direction (दिशा)} \end{cases}$

e.g.: Force, momentum, velocity,
acceleration, Angular velocity, Torque, Electric
field

exception: Electric current:-



* Vector Addition Law follow: \rightarrow Vector quantity.

* Scalar Quantity:-

Physical quantity \rightarrow magnitude only.

e.g:- Speed, Distance, Energy, Work,
Heat, Temp. mass, Volume.

ex:- Area = ? Vector ✓.

electric current \rightarrow Tensor

* Multiplication:- $\vec{A}, \vec{B} \Rightarrow \vec{A} \cdot \vec{B} = \underline{\underline{AB \cos \theta}}$

Scalar:- $W = \vec{F} \cdot \vec{d}$
 $\underline{\underline{W = Fd \cos \theta}}$

Vector:- $\underline{\underline{\vec{A} \times \vec{B} = \underline{\underline{AB \sin \theta}}}}$
 $\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{d} = \underline{\underline{Fd \sin \theta}}$

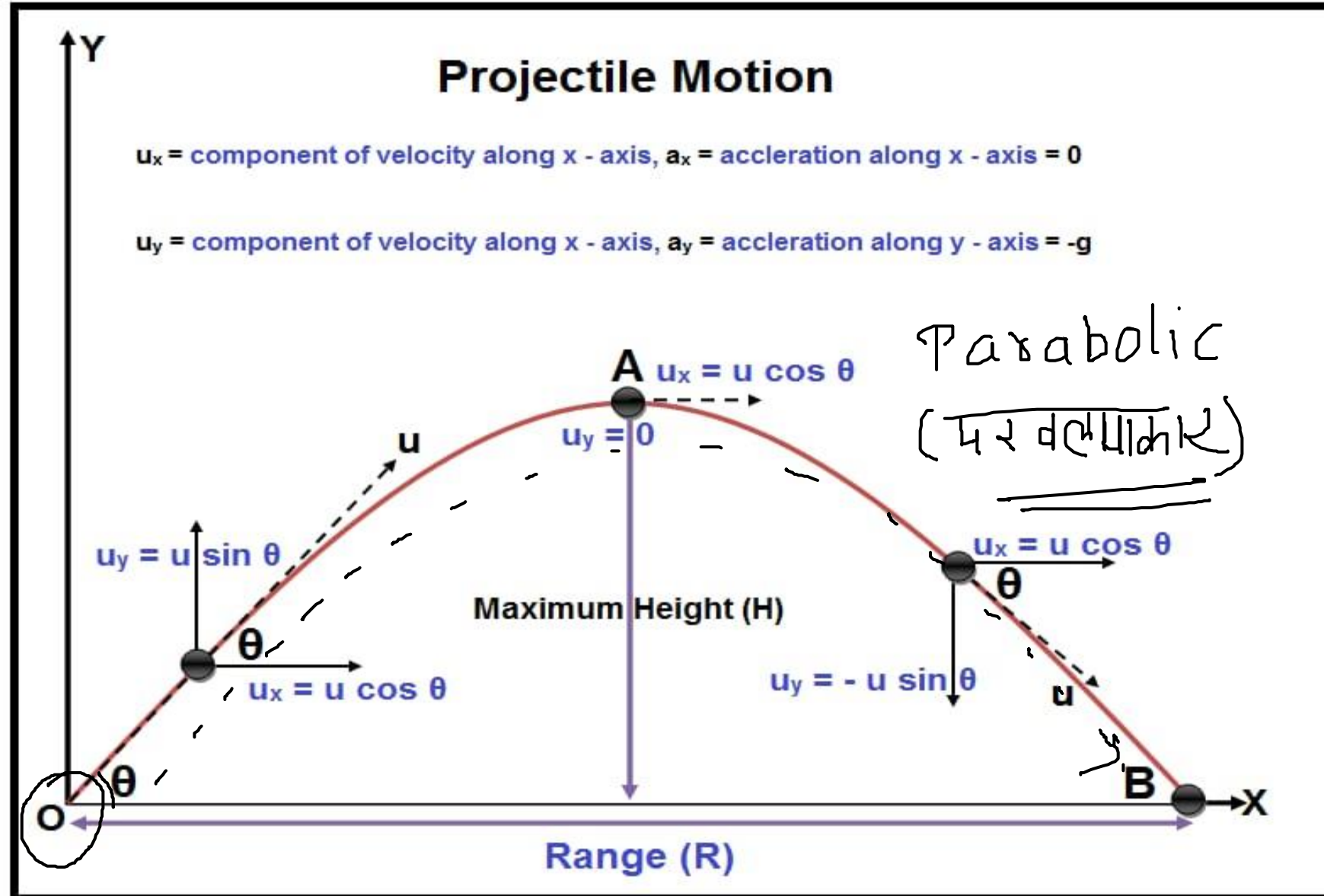
PROJECTILE MOTION (ପ୍ରକ୍ଷେପ୍ୟ ଗତି)

Projectile Motion

u_x = component of velocity along x - axis, a_x = acceleration along x - axis = 0

u_y = component of velocity along y - axis, a_y = acceleration along y - axis = -g

Parabolic
(ପରବलयାକାର)



Motion in a plane

Examples of motion in two dimensions.



Circular motion



Projectile motion

Equations of motion in a straight line

$$\begin{aligned} v &= u + at \\ s &= ut + \frac{1}{2} at^2 \\ v^2 &= u^2 + 2as \end{aligned}$$

v = final velocity of the particle
 u = initial velocity of the particle
 s = displacement of the particle
 a = acceleration of the particle
 t = the time interval in which the particle is in consideration

Equations of motion in a plane

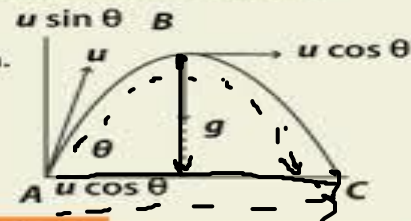
Apply equations of motion in a straight line separately in both directions, X and Y.

$$\begin{aligned} v_x &= u_x + a_x t & v_y &= u_y + a_y t \\ s_x &= u_x t + \frac{1}{2} a_x t^2 & s_y &= u_y t + \frac{1}{2} a_y t^2 \\ v_x^2 &= u_x^2 + 2a_x s & v_y^2 &= u_y^2 + 2a_y s \end{aligned}$$

Projectile motion

- Projectile refers to an object that is in flight along the horizontal and vertical direction simultaneously.
- Acceleration acts only in the vertical direction due to acceleration due to gravity (g).
- No acceleration in the horizontal direction.
- Projectile motion is always in the form of parabola.

$$y = ax + bx^2$$



Formulas for projectile motion

Components of velocity at time t

$$\begin{aligned} u_x &= u \cos \theta \\ u_y &= u \sin \theta - gt \end{aligned}$$

Position at time t

$$\begin{aligned} x &= (u \cos \theta)t \\ y &= (u \sin \theta)t - \frac{1}{2} gt^2 \end{aligned}$$

Equation of path of projectile motion

$$y = (\tan \theta)x - \frac{gx^2}{2(u \cos \theta)^2}$$

Time of maximum height

$$t_m = u \sin \theta / g$$

Time of flight

$$2t_m = 2(u \sin \theta / g)$$

Maximum height of projectile

$$h_m = (u \sin \theta)^2 / 2g$$

Horizontal range of projectile

$$R = u^2 \sin 2\theta / g$$

Maximum horizontal range ($\theta_0 = 45^\circ$)

$$R_m = u^2 / g$$

① Time of flight:-

$$\Rightarrow T_f = \frac{2u \sin \theta}{g} \checkmark$$

② Maximum height:-

$$H_m = \frac{(u \sin \theta)^2}{2g} \checkmark$$

③ Range:-

$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} \checkmark$$

FORCE: "It is a push or pull acting on any object."

⇒ $\vec{F} \Rightarrow$ vector quantity.

Unit → SI → Newton ✓

CGS → DYNE ✓

$$\underline{1 \text{ N} = 10^5 \text{ DY}}$$

★ 4 Fundamental Forces:-

① Electromagnetic Force

② Gravitational Force

③ Strong force → Nuclear force

④ Weak force

NEWTON'S LAWS OF MOTION

जड़त्व का नियम

- Newton's first law (law of inertia) ✓ Newton's 1st law states that a body at rest or uniform motion will continue to be at rest or uniform motion until and unless a net external force acts on it.

वस्तु अपनी विरामावस्था या एक सीध में एकरूप गत्यावस्था में तब तक रहती है, जब तक बाह्य बल

(external force) द्वारा उसकी विरामावस्था या गत्यावस्था में कोई परिवर्तन न लाया जाए. वस्तु के विराम की

अवस्था (Inertia) का बोध होता है. अतः इस नियम को विराम का नियम भी कहते हैं.

$m = 100 \text{ kg}$

$m = 100 \text{ kg}$

Inertia \propto mass

Newton's First Law of Motion



An object at rest
will remain at rest...

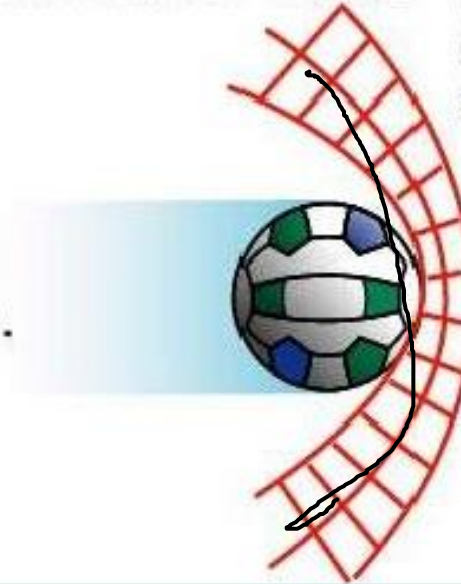


Unless acted on by
an unbalanced force.



An object in motion
will continue with
constant speed and
direction,...

... Unless acted on by
an unbalanced force.



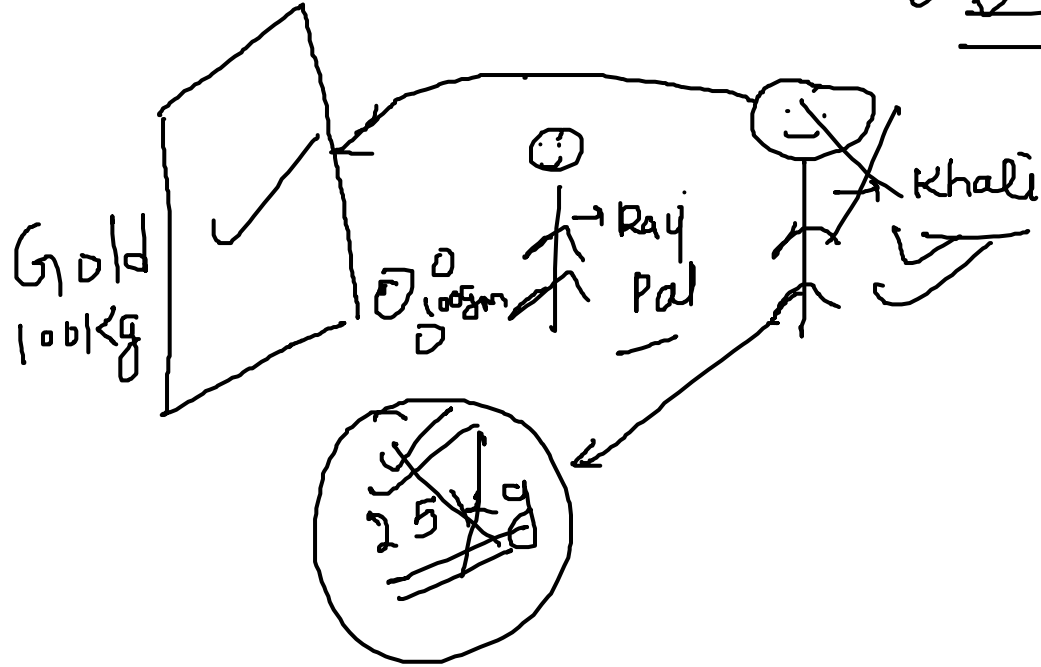
• Newton's 2nd law of motion : (Law of force)

Newton's 2nd law states that the acceleration of an object as produced by a net force is directly proportional to the magnitude of the net force.

वस्तु के संवेग (Momentum) में परिवर्तन की दर उस पर लगाये गये बल के अनुक्रमानुपाती (Directly proportional) होती है ।

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$\vec{F} \propto \frac{d\vec{p}}{dt}$$



* Newton's 2nd Law:-
 $\vec{F} \propto \frac{d\vec{p}}{dt}$

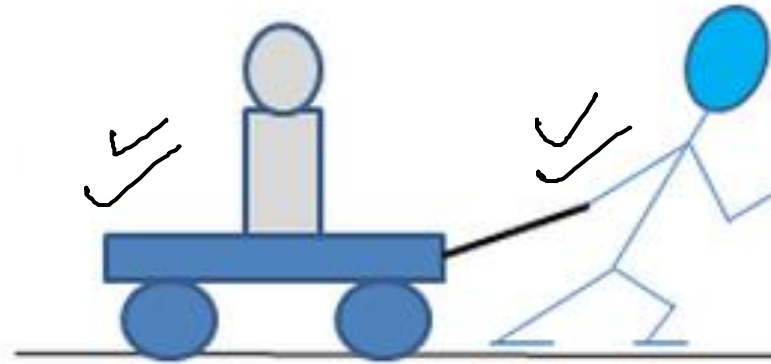
$$\vec{F} \propto \frac{d(m\vec{v})}{dt}$$

$$\vec{F} \propto m \frac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a}$$

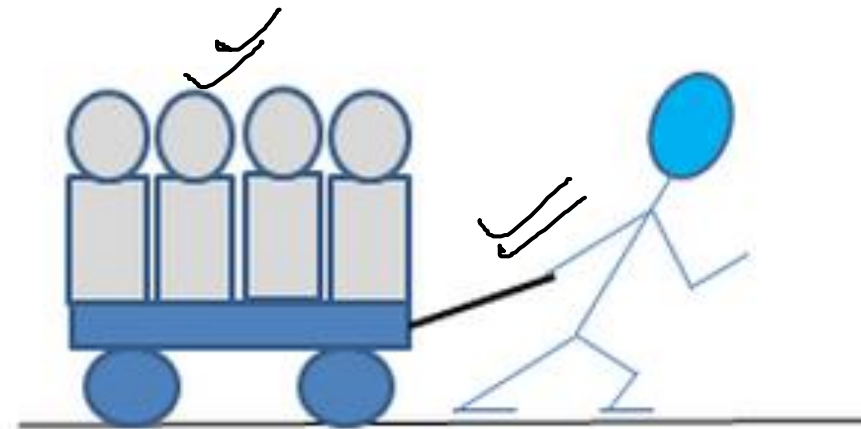
$$\vec{F} = k m \vec{a} \quad (k=1)$$

$$\underline{\underline{\vec{F} = m\vec{a}}}$$

To get the wagon to *accelerate*, you have to apply a PULL (Force).



If the MASS of the wagon increases, a greater PULL is necessary to accelerate it.



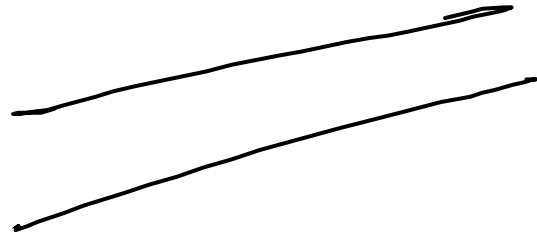
• Newton's Third Law of Motion :

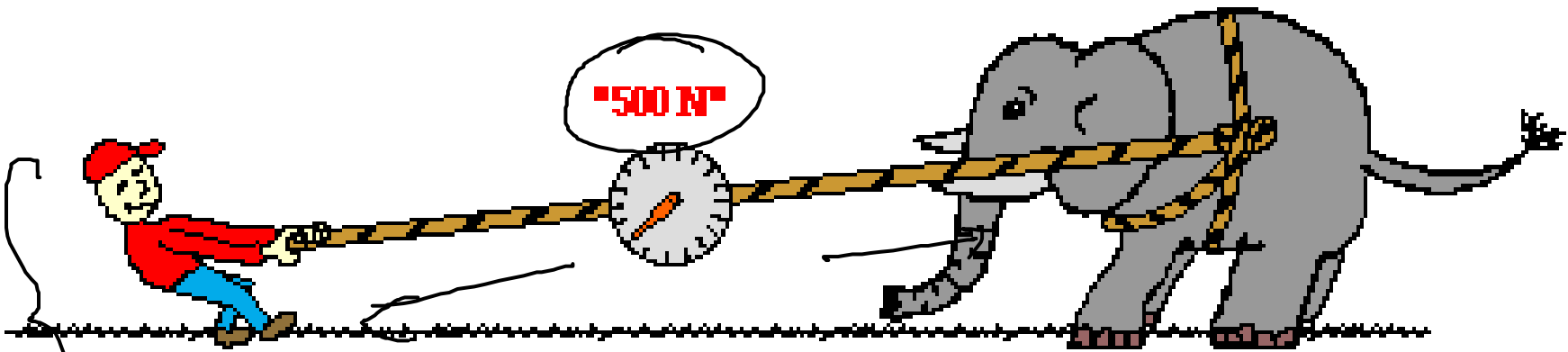
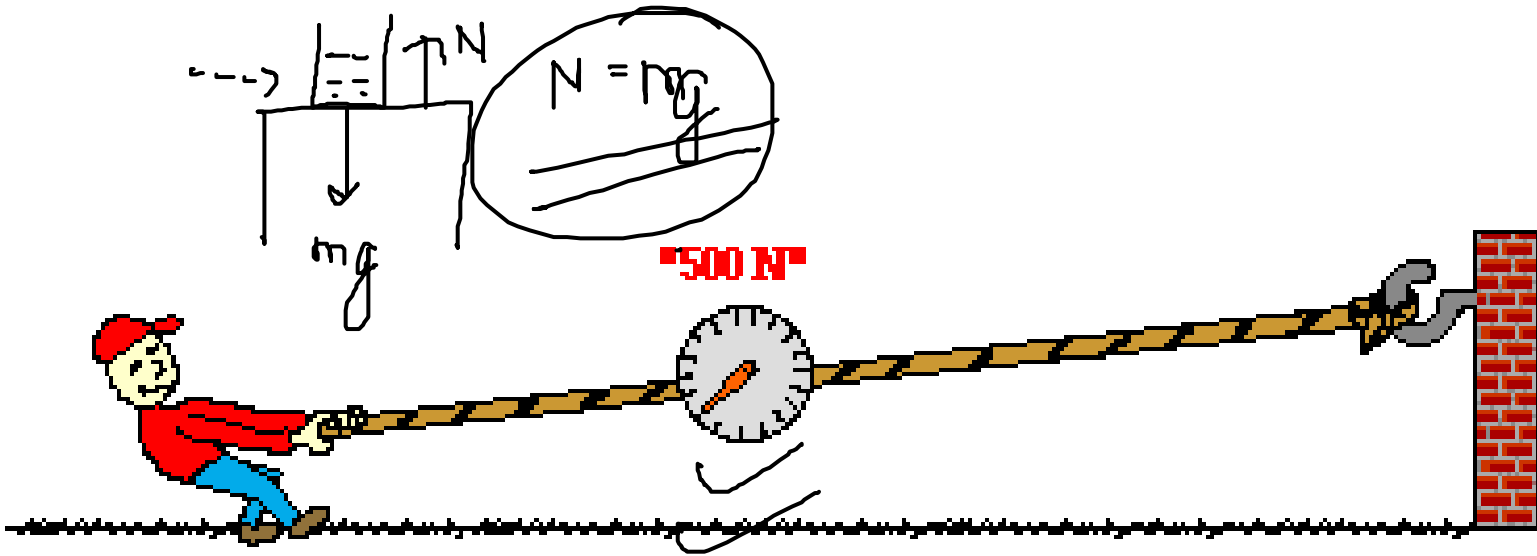
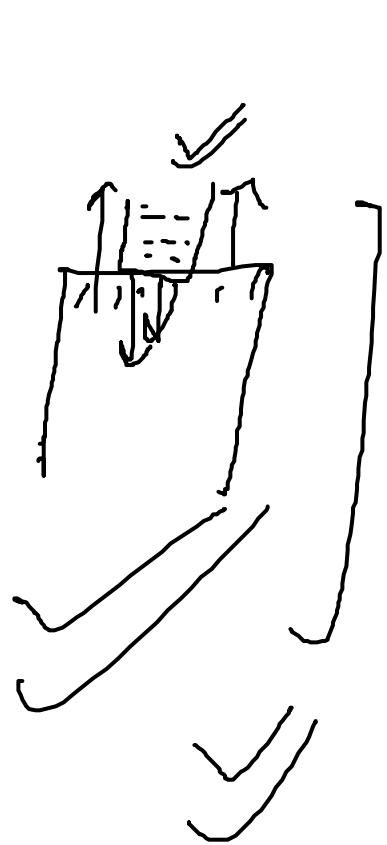
The Newton's 3rd law states that for every action there is an equal and opposite reaction.

प्रत्येक क्रिया (Action) की उसके बराबर तथा उसके विरुद्ध दिशा में प्रतिक्रिया (Reaction) होती है।
इस

नियम को क्रिया-प्रतिक्रिया (Law of action and reaction) का नियम कहा जाता है।

⇒ Rocket :-





Frictional Force (घर्षण बल) :

Frictional force refers to the force generated by two surfaces that contacts and slide against each other.

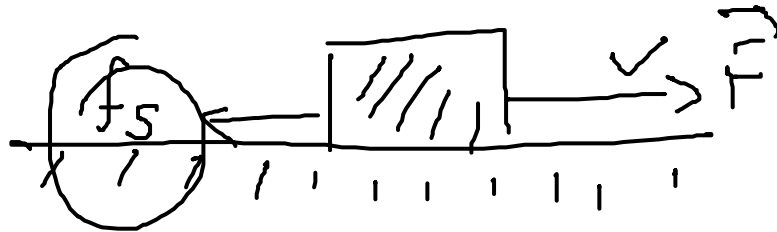
घर्षण बल एक प्रकार का बल होता है जो जो दो तलों के बीच सापेक्षिक स्पर्शी गति का विरोध करता है ।

oppose \rightarrow motion का

$$F = \mu R$$

$$F > f_s \quad \checkmark \checkmark$$

(motion)



$$\underline{f_s > F} \quad (\text{No motion})$$

$$\checkmark \underline{f_s = F} \quad (\text{Ready to move})$$

• A few factors affecting the frictional force:

1. These forces are mainly affected by the surface texture and amount of force impelling them together.

ये बल मुख्य रूप से सतह की बनावट और उन्हें एक साथ लगाने वाले बल की मात्रा से प्रभावित होते हैं।

2. The angle and position of the object affect the amount of frictional force.

ऑब्जेक्ट का कोण और स्थिति घर्षण बल की मात्रा को प्रभावित करती है।

3. If an object is placed flat against ~~an object~~, ~~then~~ the frictional force will be equal to the weight of the object.

यदि किसी वस्तु को किसी वस्तु के खिलाफ सपाट रखा जाता है, तो घर्षण बल होगा वस्तु के भार के बराबर।

- 4. If an object is pushed against the surface, then the frictional force will be increased and becomes more than the weight of the object.

यदि किसी वस्तु को सतह के विरुद्ध धकेला जाता है, तो घर्षण बल को बढ़ाया जाएगा और वस्तु के भार से अधिक हो जाएगा।

- Calculating the Force of Friction:

$$F_{\text{frict}} = \mu \cdot F_{\text{norm}}$$

• घर्षण बल की विशेषताएँ – Features of frictional force

- ✓ दो सतहों के मध्य लगने वाला घर्षण बल उनके सम्पर्क क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है यह केवल सतहों की प्रकृति पर निर्भर करता है
- ✓ लोटनिक घर्षण बल का मान सबसे कम और स्थैतिक घर्षण बल का मान सबसे अधिक है
- ✓ घर्षण बल के कारण ही मनुष्य सीधा खड़ा रह पाता है तथा चल पाता है
- ✓ घर्षण बल न होने पर हम कैले के छिल्के तथा बरसान में चिकनी सड़क पर फिसल जाते हैं

Different Types of Frictional Force

- Dry Friction - Rough Surface (Solids)

- Static Friction
- Kinetic Friction
- Rolling Friction
- Sliding Friction

- Fluid Friction (liquid & Gases)

• घर्षण बल के प्रकार – Types of frictional force

- स्थैतिक घर्षण बल (Static friction force) – जब किसी वस्तु को खिसकाने के लिए बल लगाया जाता है वस्तु अपने स्थान न खिसके तो वस्तु और उस सतह के मध्य लगने वाले बल को स्थैतिक घर्षण बल इसका परिमाण लगाए गए बल के बराबर तथा दिशा बल की दिशा के विपरीत होती है
- सर्पी घर्षण बल (Sliding frictional force) – जब कोई वस्तु किसी सतह पर सरकती है तो वस्तु और उस सतह के बीच लगने वाला बल सर्पी घर्षण बल कहलाता है
- लोटनिक घर्षण बल (Rolling frictional force) – जब कोई वस्तु किसी सतह पर लुढ़कती है तो वस्तु और उस सतह के बीच लगने वाला बल लोटनिक घर्षण बल कहलाता है

$$\{ f_s > f_{sl} > f_R \}$$

• Examples of Fluid Friction :

To avoid creaking sounds from doors, we lubricate the door hinges which leads to the smooth functioning of door hinges.

When you drop the ball in a full bucket of water, water splashes out of the bucket and is all because of buoyancy of fluid.

Uniform Circular Motion (एकसमान वृत्तीय गति):

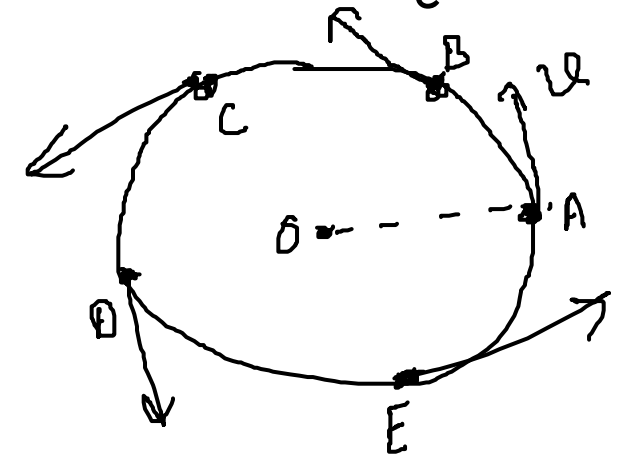
- The movement of a body following a circular path is called a circular motion.
वृत्ताकार पथ का अनुसरण करने वाले पिंड की गति को वृत्तीय गति कहा जाता है।

- Now, the motion of a body moving with constant speed along a circular path is called Uniform Circular Motion.

वृत्ताकार पथ के साथ निरंतर गति के साथ गतिमान पिंड की गति को एकसमान वृत्तीय गति कहा जाता है।

constant

Speed \rightarrow fixed \rightarrow 20m/s ✓

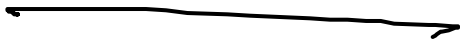


- Here, the speed is constant but the velocity changes.
गति स्थिर है लेकिन वेग बदल जाता है।

- if a particle is moving in a uniform circular motion:

- 1) Its speed is constant

✓



- 2) Velocity is changing at every instant (Direction changes)

✓

- 3) There is no tangential acceleration

✓

- 4) Radial (centripetal) acceleration = $\omega^2 r = \frac{v^2}{r}$



- 5) $v = \omega r$

✓



• Uniform Circular Motion Examples

- Motion of artificial satellites around the earth is an example of uniform circular motion. The gravitational force from the earth makes the satellites stay in the circular orbit around the earth.

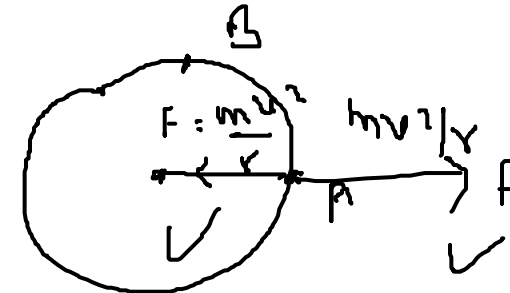
① centripetal: ✓

- The motion of electrons around its nucleus. ✓

② Centrifugal: (Pseudo)
↓
(misleading)

- The motion of blades of the windmills. ✓

- The tip of second's hand of a watch with circular dial shows uniform circular motion.



Gravitational Force (गुरुत्वाकर्षण बल):

- Each body in this universe attracts other bodies towards itself with a force known as **Gravitational Force.** ✓

इस ब्रह्मांड का प्रत्येक निकाय गुरुत्वाकर्षण बल के रूप में ज्ञात एक बल के साथ अन्य निकायों को अपनी ओर आकर्षित करता है।

- Gravitation is a study of the interaction between two masses.

गुरुत्वाकर्षण, दो द्रव्यमानों के बीच पारस्परिक क्रिया का एक अध्ययन है।

- Gravitational force is a central force.

गुरुत्वाकर्षण बल एक केंद्रीय बल है।

- Out of the two masses, the heavier one is called source mass and the lighter one is called **test mass**. दो द्रव्यमानों में से, भारी को स्रोत द्रव्यमान कहा जाता है और हल्का को परीक्षण द्रव्यमान कहा जाता है।

Newton's Law of Gravitation :

Universal Grav. constant \Rightarrow $F = G \times [M_1 M_2] / r^2$ $\left[\begin{array}{l} F \propto M_1 M_2 \\ F \propto \frac{1}{r^2} \end{array} \right.$

- The dimension formula of G is $[M^{-1}L^3T^{-2}]$. Also, the value of the gravitational constant,

- In SI units: $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$,

- In CGS units: $6.67 \times 10^{-8} \text{ dyne cm}^2 \text{ g}^{-2}$

$g = 9.8 \text{ m/s}^2$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$G = \frac{F - \cancel{r^2}}{m_1 m_2}$$

$$= \frac{\text{N} - \cancel{\text{m}^2}}{\text{kg}^2} \checkmark \checkmark$$

• Weight and Mass (वजन और द्रव्यमान):

↳ Force

↳ Amount of Substance.

$$W = mg \Rightarrow \text{Newton}$$

- Mass of an object is the measure of its inertia and is constant throughout the universe.

किसी वस्तु का द्रव्यमान उसकी जड़ता का माप है और पूरे ब्रह्मांड में स्थिर है।

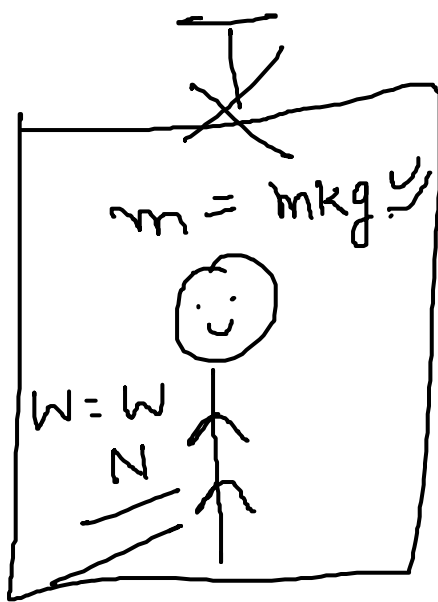
- Weight of an object keeps changing as the value of g changes.

किसी वस्तु का वजन g परिवर्तनों के मूल्य के रूप में बदलता रहता है

- Weight is nothing but a force of attraction of the Earth on an object = mg .

वजन और कुछ नहीं बल्कि एक वस्तु = mg पर पृथ्वी के आकर्षण का एक बल है।

LIFT:



① Lift At Rest:- $W = W$

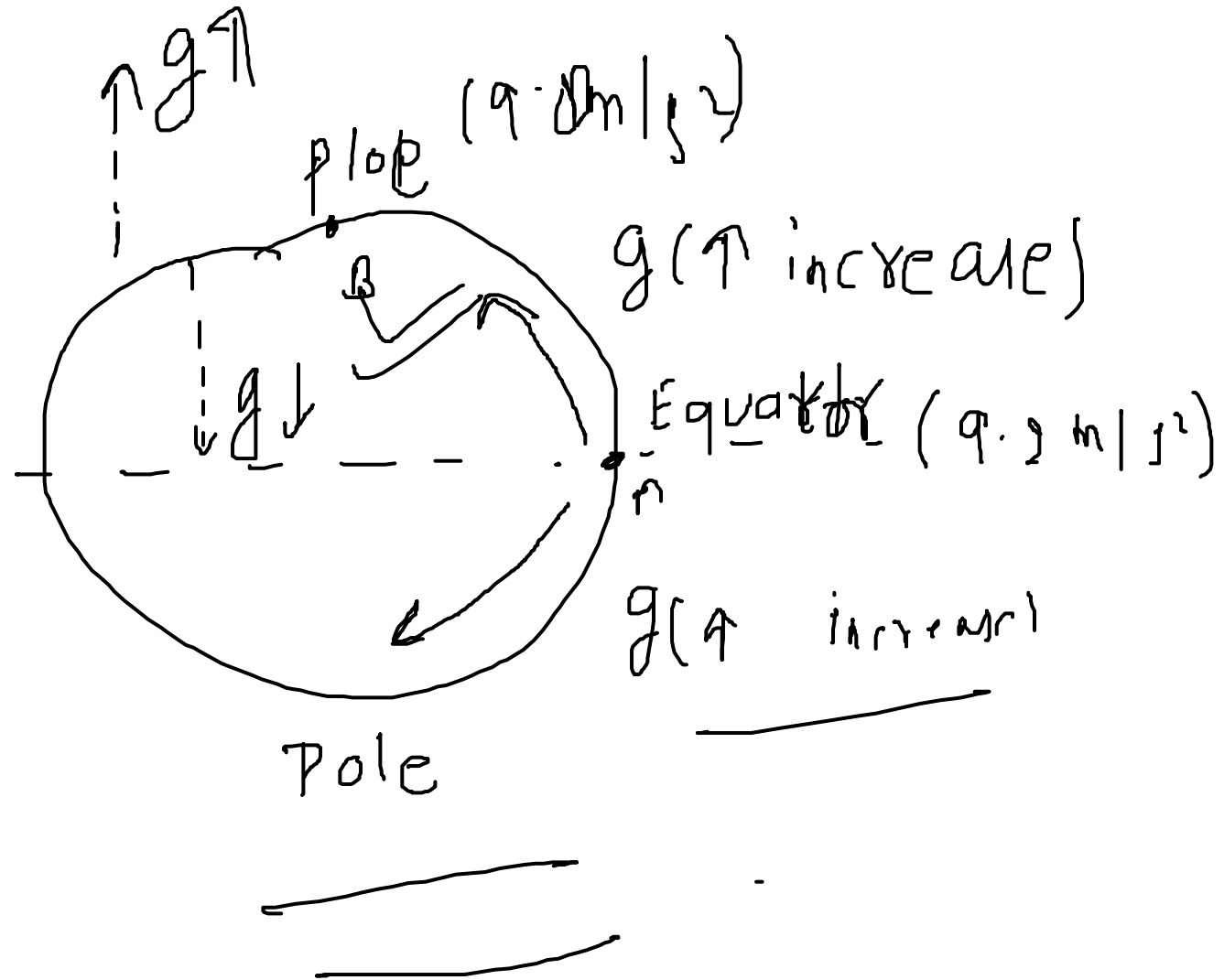
② Lift \rightarrow uniform motion (\vec{v} = constant)
 $W = W$

③ Lift Acceleration: Lift (\uparrow) $W < W'$ (increase)

(ii) Lift (\downarrow) \rightarrow $W > W'$ (decrease)

(iii) Lift wire cut \rightarrow $W' = 0$ (weightless)

EARTH:



Kepler's laws (केप्लर के नियम):

- The orbit of a planet is an ellipse with the sun as its foci.

केप्लर के प्रथम नियम के अनुसार प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षा में गति करता है। तथा सूर्य ग्रह के एक फोकस या नाभि बिन्दु पर स्थित होता है।

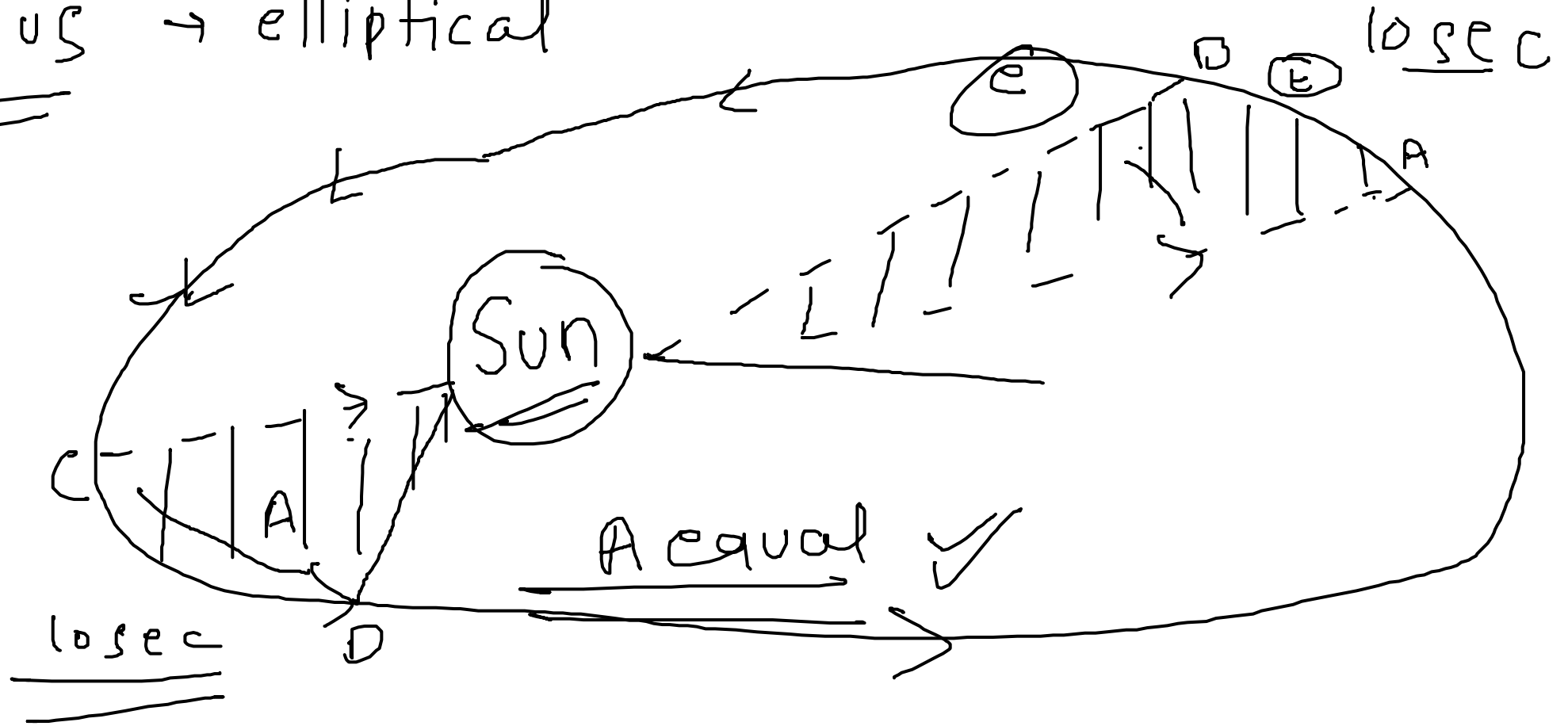
- The line joining the planets and the sun sweeps equal areas in equal intervals of time.

केप्लर के दूसरे नियम के अनुसार सूर्य तथा ग्रहों को जोड़ने वाली रेखा समान समयांतराल में समान क्षेत्रफल तय करती है।

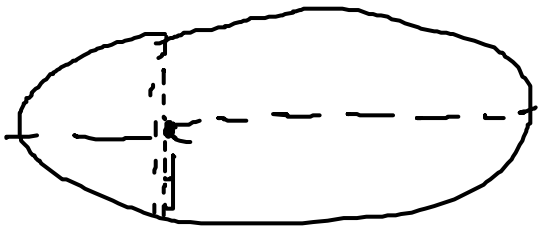
- Cube of a mean distance of a planet from the sun \propto Square of orbital time period T .
- परिक्रमण काल का वर्ग (T^2) ग्रह की सूर्य से औसत दूरी के घन (a^3) के अनुक्रमानुपाती होता है।

$$r^3 \propto T^2$$

① focus → elliptical



②



③ ①² \propto γ^3 ✓

**Don't Forget to Like /
Comment & Share this
video**



www.Youtube.com/safaltaclass



www.Facebook.com/safaltaclass



www.Instagram.com/safaltaclass



Google Play
Store



SAFALTACLASS