



SAFALTA CLASSTM

An Initiative by **अमरउजाला**

FORCE: (बल):-

- The push or pull on an object with mass that causes it to change its velocity.
- बल, द्रव्यमान के साथ वस्तु का एक परस्पर क्रिया है, जो वस्तु के वेग को बदलने का कारण बनता है। इसे किसी विशेष वस्तु को धकेलने या खींचने के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। बल, एक सदिश राशि है।
 $F \Rightarrow \text{Vector सदिश}$

$$\underline{F = m a} = \underline{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2}$$

Common symbols:	$F \rightarrow, F$
SI unit:	Newton ✓
In SI base units:	$\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$
Other units:	<u>dyne</u> , <u>poundal</u> , <u>pound-force</u> , kip, kilo pond
Derivations from other quantities:	$F = m a$
Dimension:	$\Rightarrow [LMT^{-2}]$

(संवेग)

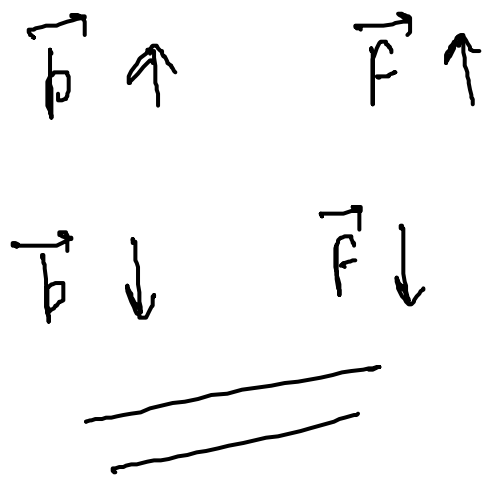
Momentum ✓

- **Momentum**, product of the mass of a particle and its velocity. Momentum is a vector quantity; i.e., it has both magnitude and direction.

संवेग
M

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

~~संवेग~~
संवेग \Rightarrow kg-m/s



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.

जड़त्व

②

"

|| motion (गति)

③

"

|| Direction (दिशा)

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) बल का नियम:-

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 ।'

$$\text{(i) } \vec{F} = m\vec{a} \quad \times$$

$$\text{(ii) } \vec{F} \propto \frac{d\vec{p}}{dt} \quad \checkmark$$

$$\text{(iii) } \vec{F} \propto m\vec{a} \quad \times$$

$$\text{(iv) } \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} \quad \times$$

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

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

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

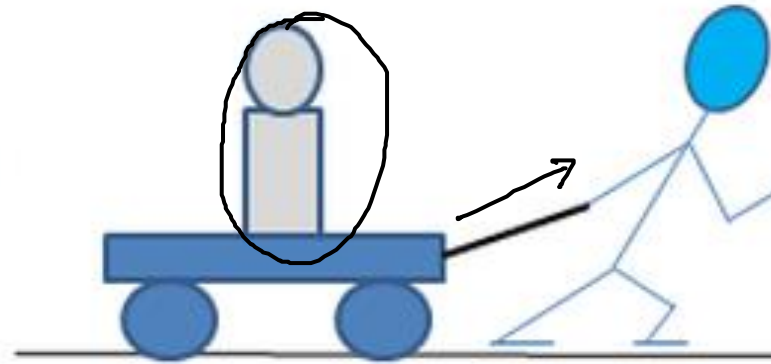
$$\vec{F} \propto m\vec{a}$$

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

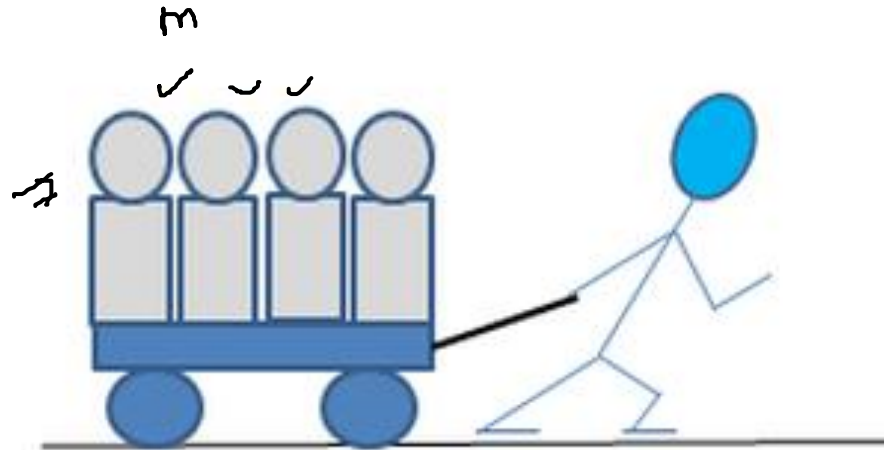
$$\boxed{\vec{F} = m\vec{a}}$$

~~11~~
11

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.



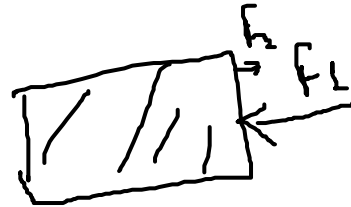
Newton's Third Law of Motion :

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।

Action - Reaction Pair ⇒ क्रिया - प्रतिक्रिया

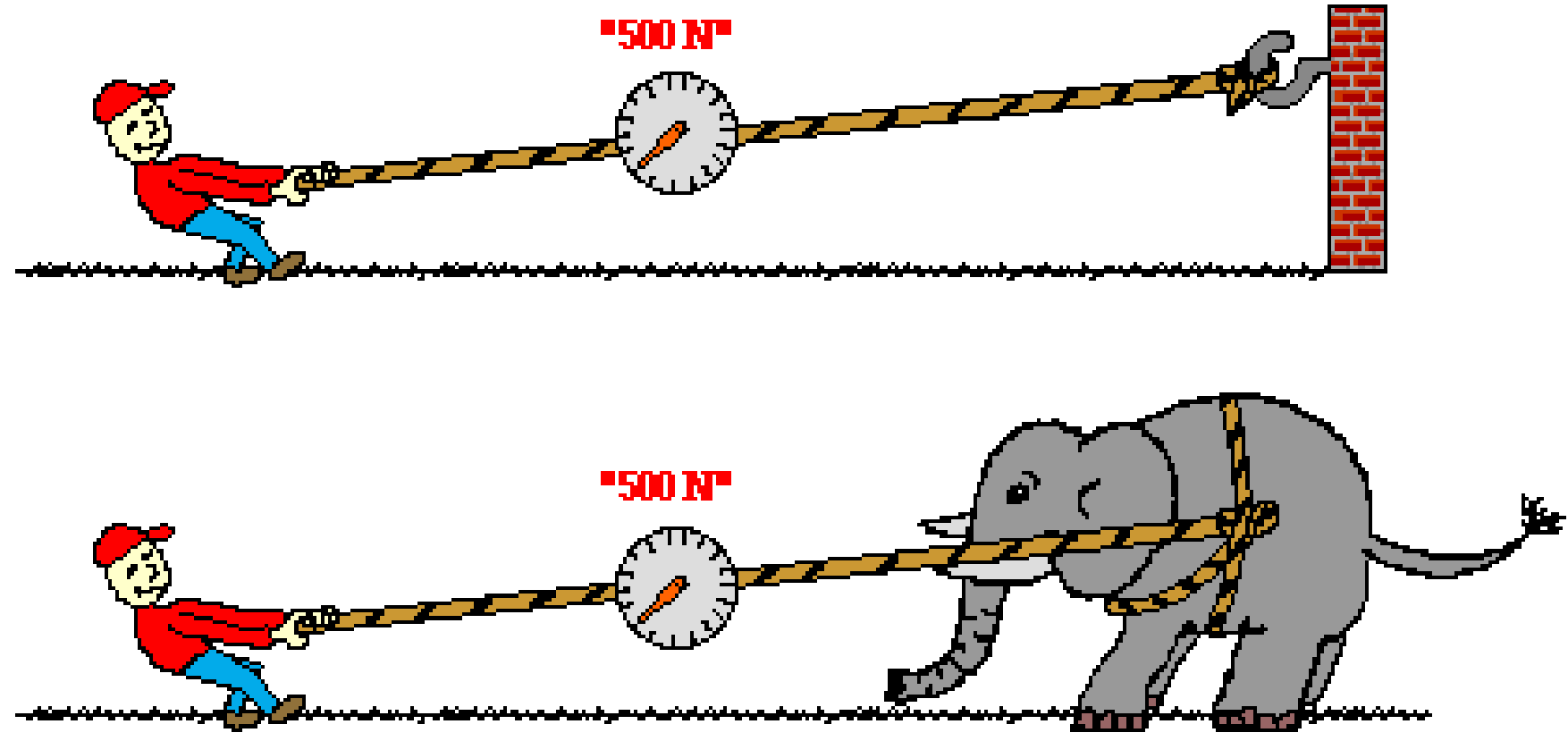


$$F_1 = F_2$$

$$\Rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

* Impulse \Rightarrow (आवेग): It is a short term force.
कम समय के लिए लगने वाला बल!

Ex:



Frictional Force (घर्षण बल) :

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

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

• 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:

$$\underline{F}_{\text{frict}} = \underline{\mu} \cdot \underline{F}_{\text{norm}}$$

• 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 केले के छिल्के तथा बरसान में चिकनी सड़क पर फिसल जाते हैं

Different Types of Frictional Force

- Dry Friction

- Static Friction → स्थिर घर्षण
- Kinetic Friction → गतिमान ।
- Rolling Friction →
- Sliding Friction →

- Fluid Friction

• घर्षण बल के प्रकार – Types of frictional force

- स्थैतिक घर्षण बल (Static friction force) – जब किसी बस्तु को खिसकाने के लिए बल लगाया जाता है बस्तु अपने स्थान न खिसके तो बस्तु 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 बस्तु किसी सतह पर सरकती है तो बस्तु और उस सतह के बीच लगने वाला बल सर्पी घर्षण बल कहलाता है
- लोटनिक घर्षण बल (Rolling frictional force) – जब कोई बस्तु किसी सतह पर लुढ़कती है तो बस्तु और उस सतह के बीच लगने वाला बल लोटनिक घर्षण बल कहलाता है

• Examples of Fluid Friction:

Imp

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

* To less the friction force.

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):

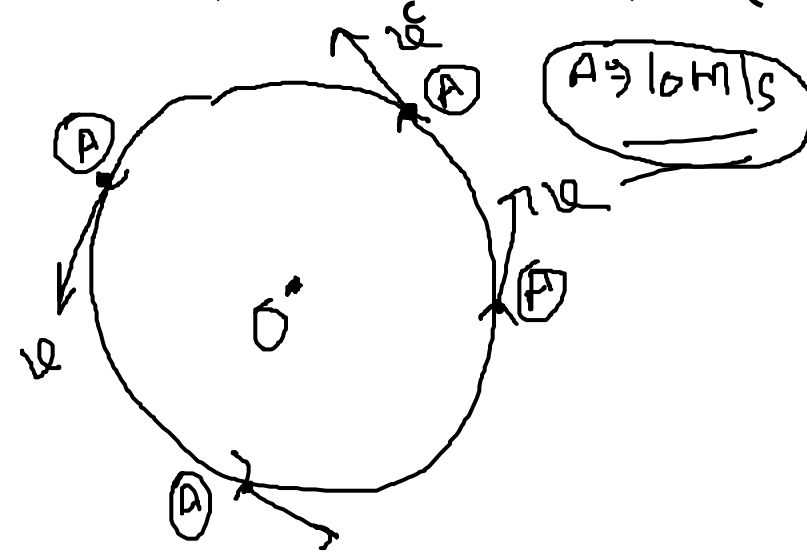


• The movement of a body following a circular path is called a circular motion.
वृत्ताकार पथ का अनुसरण करने वाले पिंड की गति को वृत्तीय गति कहा जाता है।

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

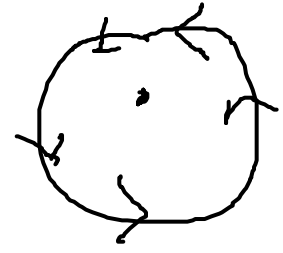
वृत्ताकार पथ के साथ निरंतर गति के साथ गतिमान पिंड की गति को एकसमान वृत्तीय गति कहा जाता है।

✓ mag. परिमाण $a \neq 0 \Rightarrow \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$
✓ Direction दिशा



• 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

• 3) There is no tangential acceleration

• 4) Radial (centripetal) acceleration = $\omega^2 r$

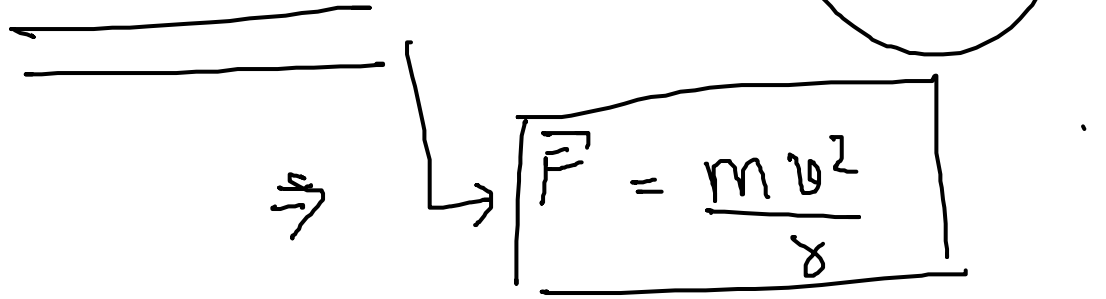
• 5) $v = \omega r$

$$v = r\omega$$

Linear velocity \rightarrow Angular (rotational) velocity ω

• **Centripetal Force** : Centripetal force is the component of force acting on an object in curvilinear motion which is directed toward the axis of rotation or center of curvature.

अभिधेय - वक्र गति :-



- ① Gravitational force b/w the sun & earth.
- ② Coulomb's Attraction force b/w e^- & nucleus.
- ③ Tension → ✓✓

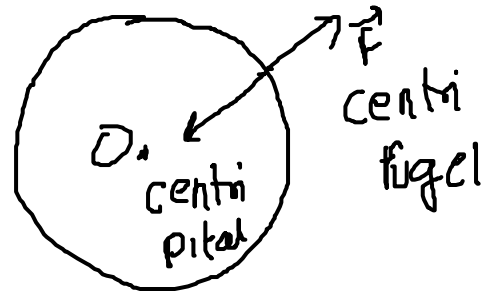
- **Spinning a ball on a string or twirling a lasso:** Here the centripetal force is provided by the force of tension on the rope pulls the object in toward the centre.
- **Turning a car:** Here the centripetal force is provided by the [frictional force](#) between the ground and the wheels.
- **Going through a loop on a roller coaster:** The force is provided by the Normal Force as the seat or wall pushes you toward the centre.
- **Planets orbiting around the Sun:** Centripetal Force is provided by Gravity.

- **Centrifugal Force** : Centrifugal force is a force that arises from the body's inertia and appears to act on a body that is moving in a circular path which is directed away from the centre around which the body is moving.

(अधिकांक = ५ वरु) : → आकाशमी वरु

- Weight of an object at the poles and on the equator

- A bike making a turn.



- Vehicle driving around a curve

$$F_{in} = F_{out} = \frac{mv^2}{r}$$

- Equatorial railway

Imaginary force

Pseudo force

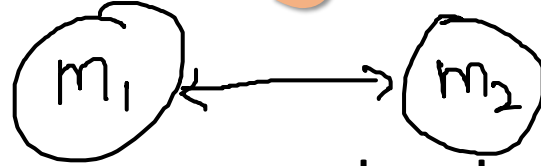
$$\vec{F}_{in} = -\vec{F}_{out}$$

• 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.
- The motion of electrons around its nucleus.
- 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.

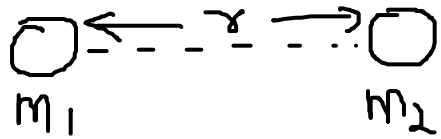
गुरुत्वाकर्षण, दो द्रव्यमानों के बीच पारस्परिक क्रिया का एक अध्ययन है।

• Gravitational force is a central force. $\frac{F}{r^2}$.

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 :



$$F = G \times [M_1 M_2] / r^2$$

आकर्षण बल

- The dimension formula of G is $[M^{-1}L^3T^{-2}]$. Also, the value of the gravitational constant, $\left[\begin{matrix} \uparrow \\ \uparrow \end{matrix} \right]$

- In SI units: $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$,
- In CGS units: $6.67 \times 10^{-8} \text{ dyne cm}^2 \text{ g}^{-2}$

$G \Rightarrow$ आर्षीयक गुणक आकर्षण र नियतांक

$$F \propto m_1 m_2$$

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

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

• Weight and Mass (वजन और द्रव्यमान):

भार \rightarrow बल kg

- 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।

$$\Rightarrow |W = m \cdot g| \text{ N (न्यूटन)}$$

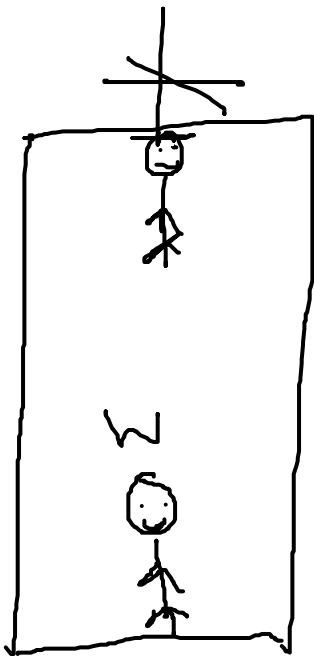
- Weight of an object keeps changing as the value of g changes.

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:



$a > g$

① Lift Stop:- $\Rightarrow W$ (No change)
पुच्छ नहीं है:

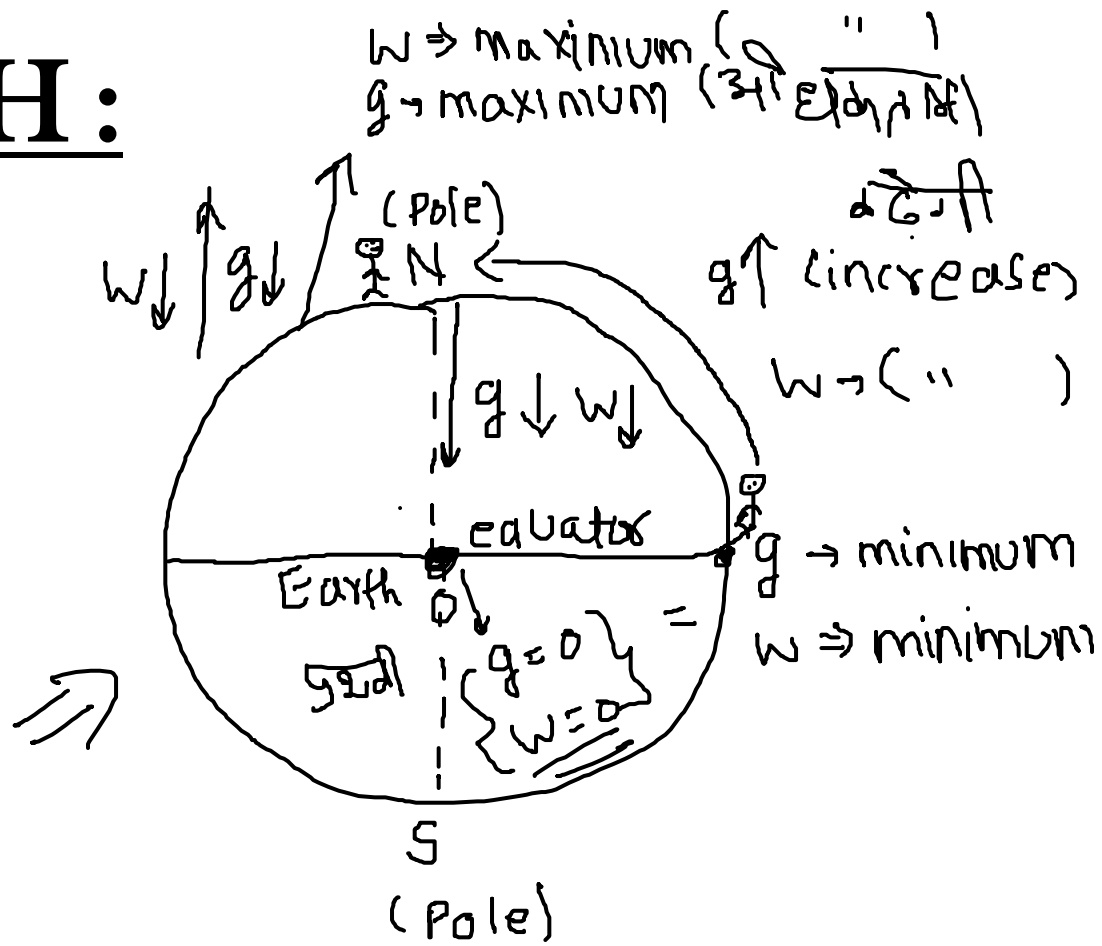
② Lift moves with constant velocity:-
 $W \Rightarrow$ No change

③ Lift accelerate:- (i) Lift \uparrow UP $\rightarrow W' > W$
(increased)

(ii) Lift \downarrow Down $\rightarrow W' < W$
(Decreased)

(iii) Lift free fall: $\rightarrow W' = 0$
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.

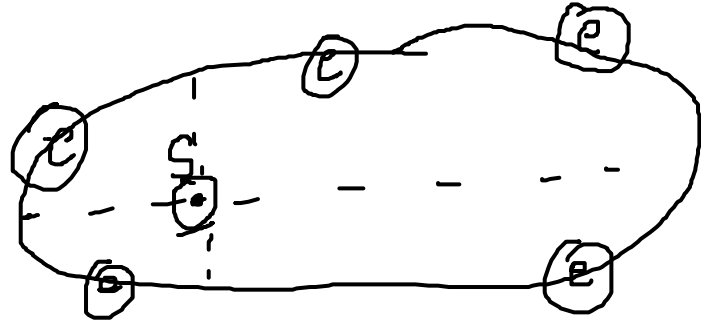
केप्लर के दूसरे नियम के अनुसार सूर्य तथा ग्रहों को जोड़ने वाली रेखा समान समयांतराल में समान क्षेत्रफल तय करती है।

- 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 Law of orbit (कक्षा का नियम): elliptical (दीर्घवृत्तीयक पथ पर)

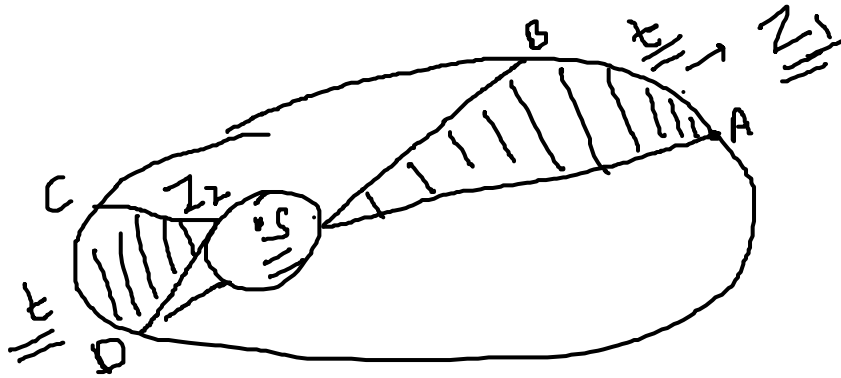


③ Time period & Distance:-

$$\Rightarrow T^2 \propto R^3$$

② Law of Area:- (क्षेत्रफल का नियम):

$$Z_1 = Z_2$$



$$\left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2 = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^3$$

Average Distance
Star & Planet

Geostationary Satellite : (भू-स्थिर उपग्रह) : ✓✓

- A geostationary satellite is an earth-orbiting satellite, placed at an altitude of approximately 35,800 kilometers (22,300 miles) directly over the equator, that revolves in the same direction the earth rotates (west to east).

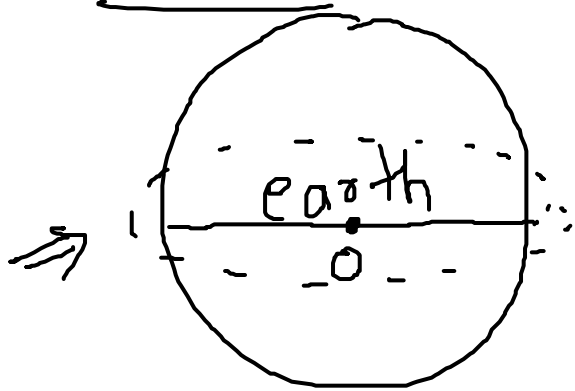
पश्चिम से पूर्व

Time period ↓

- At this altitude, one orbit takes 24 hours, the same length of time as the earth requires to rotate once on its axis.

Use: TV signals,

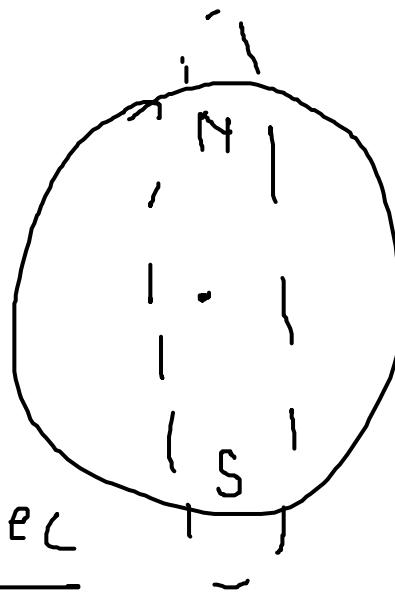
equator के चारों ओर



Polar Satellite :

- Polar satellites revolve around the earth in a north-south direction around the earth as opposed to east-west like the geostationary satellites.
- They are very useful in applications where the field vision of the entire earth is required in a single day.

84 minutes ..



weather
हिम

⇒ Escape velocity:-
4 अणुन दत्त ⇒ 11.2 km/sec

Work , Energy & Power

- Work : Work is said to be done when a force applied to an object moves that object.

$$W = F \times d$$

- The SI unit of work is the joule (J)

Energy

Definition

In physics, we can define energy as the capacity to do work.

Formula

For the potential energy the formula is
 $P.E. = mgh$

Unit

The SI unit of energy is joules (J), which is named in honour of James Prescott Joule.

Types of energy

Mechanical energy

Mechanical wave energy

Chemical energy

Electric energy

Magnetic energy

Radiant energy

Nuclear energy

Ionization energy

Elastic energy

Gravitational energy

Thermal energy

Heat Energy

Power : Power can be defined as the rate at which work is done i.e. energy converted.

Formula : $P = W/t$

Unit : The unit of power is watt (W).

**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