







# MASS WEIGHT & DENSITY

---

BY SHUBHAM SIR

.

↑

.

;

;

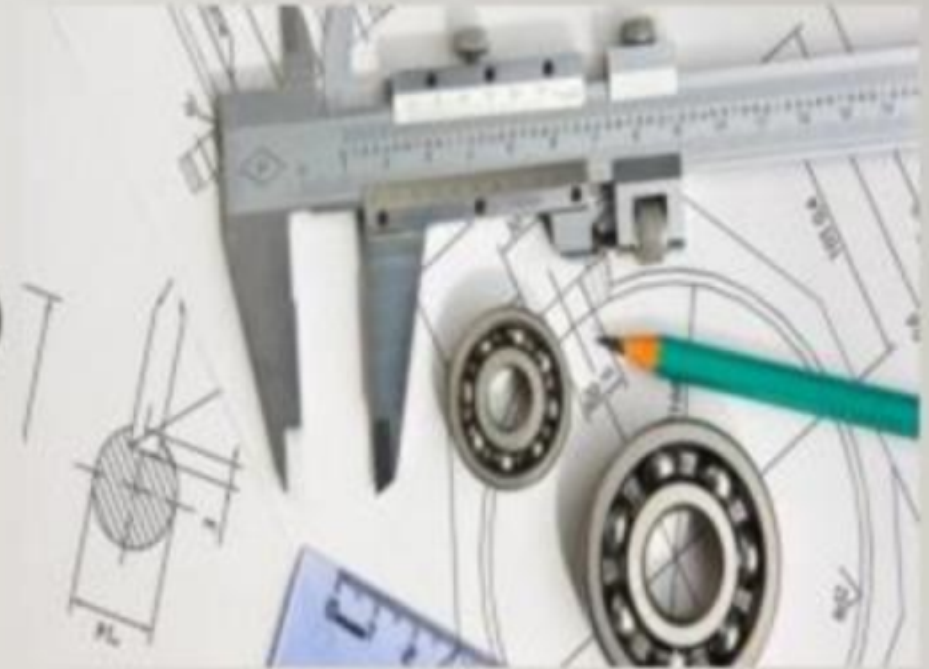
;

.

;

,

- चित्रीय उपकरण (DRAWING INSTRUMENT)
- ज्यामितीय आकृतियों का आरेख (DRAWING OF GEOMETRIC FIGURES)
- रेखाएँ (LINES)
- प्रक्षेप (PROJECTION)
- दृष्टिकोण (VIEW)
- चित्रीय उपकरण (SYMBOLIC REPRESENTATION)
- मात्रक (UNIT)
- मापन (MEASUREMENT)
- चाल तथा वेग (SPEED & VELOCITY)





- कार्य, शक्ति और ऊर्जा (WORK, POWER & ENERGY)
- द्रव्यमान, भार तथा घनत्व (MASS, WEIGHT AND DENSITY)
- उत्तोलक तथा सरल मशीन (LEVER AND SIMPLE MACHINES )
- ऊष्मा तथा ताप (HEAT AND TEMPERATURE)
- विद्युत का मूल (BASIC OF ELECTRICITY)
- व्यावसायिक सुरक्षा एवं स्वास्थ्य(OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH)
- पर्यावरण अध्ययन (ENVIRONMENT EDUCATION)

# AGENDA

---

- Topic one → MASS & WEIGHT ✓
- Topic two → GRAVITATIONAL NEWTON'S LAW ✓
- Topic three → G vs g (cases) ✓
- Topic four → LIFT MOTION
- Topic five → DENSITY ( FLOATING & BERNOULI)

## द्रव्यमान तथा भार (MASS AND WEIGHT)

---

- Gravity is a weak or weak fundamental force that is exerted between each particle or body in the universe due to their mass.
- गुरुत्वाकर्षण एक कमजोर अथवा क्षीण मौलिक बल है जो ब्रह्माण्ड में प्रत्येक या पिण्ड के बीच उनके द्रव्यमान के कारण लगता है।



# Comparison of Mass and Weight

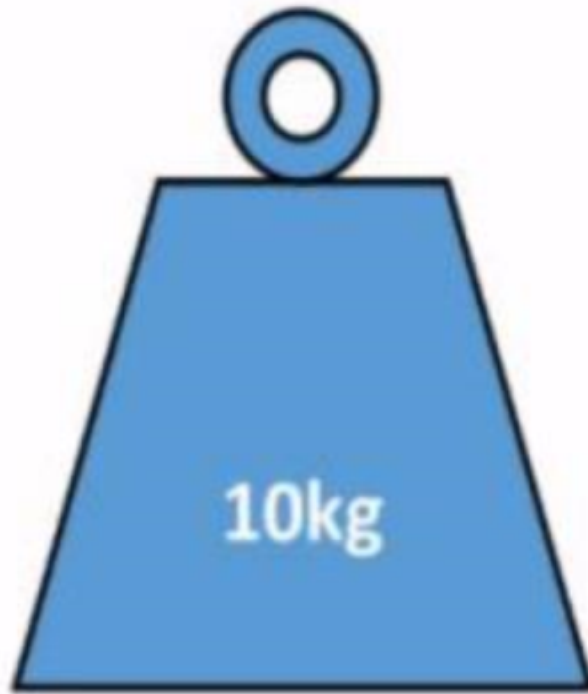
Sr. no.	Mass	Weight
01	Mass is a property of matter. The mass of an object is the same everywhere.	Weight depends on the effect of gravity. Weight varies according to location.
02	Mass can never be zero.	Weight can be zero if no gravity acts upon an object, as in space.
03	Mass does not change according to location.	Weight increases or decreases with higher or lower gravity.
04	Mass is a scalar quantity. It has magnitude.	Weight is a vector quantity. It has magnitude and is directed toward the center of the Earth or other gravity well.
05	Mass may be measured using an ordinary balance.	Weight is measured using a spring balance.
06	Mass usually is measured in grams and kilograms.	Weight often is measured in newtons, a unit of force.
07	Unit : Kilogram (Kg)	$W = mg$ Unit : newton (N)

**On Earth**



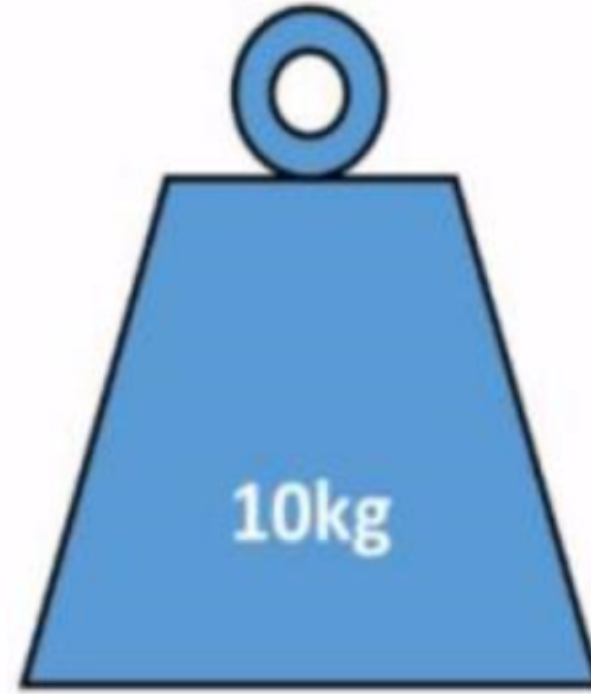
**Mass = 10kg**  
**Weight = 100N**

**On the Moon**



**Mass = 10kg**  
**Weight = 60N**

**In space**



**Mass = 10kg**  
**Weight = 0N**

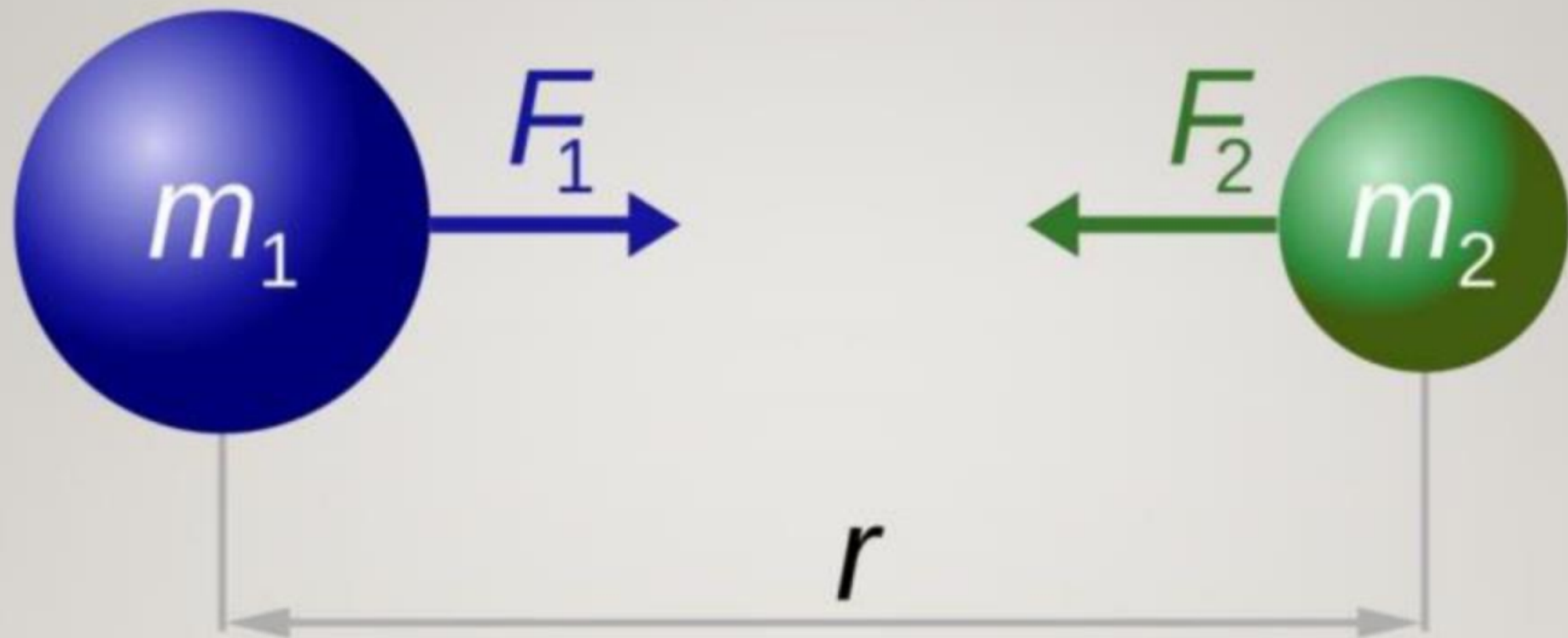


# NEWTON'S LAW OF GRAVITATION

---

- According to Newton's law of gravitation, if two objects of different masses are at some distance from each other, then the force between them is directly proportional to the product and inversely proportional to the square of the distance between them.





$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

## न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम

---

- न्यूटन गुरुत्वाकर्षण नियम के अनुसार -अलग द्रव्यमान की वस्तु एक दूसरे अलग- से कुछ दूरी पर हो तो उनके बीच लाने वाला गुरुत्वाकर्षण बल द्रव्यमानों के गुणनफल का समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग का व्युत्क्रमानुपाती होता है।

---

Q. If the mass of the object is doubled and the distance between them is halved, how many times will their force increase?



Calculate the gravitational force of attraction between two metal spheres each of mass 90 kg, if the distance between their centres is 40 cm. Given  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$ . Will the force of attraction be different if the same bodies are taken on the moon, their separation remaining the same?

# Difference between G and g

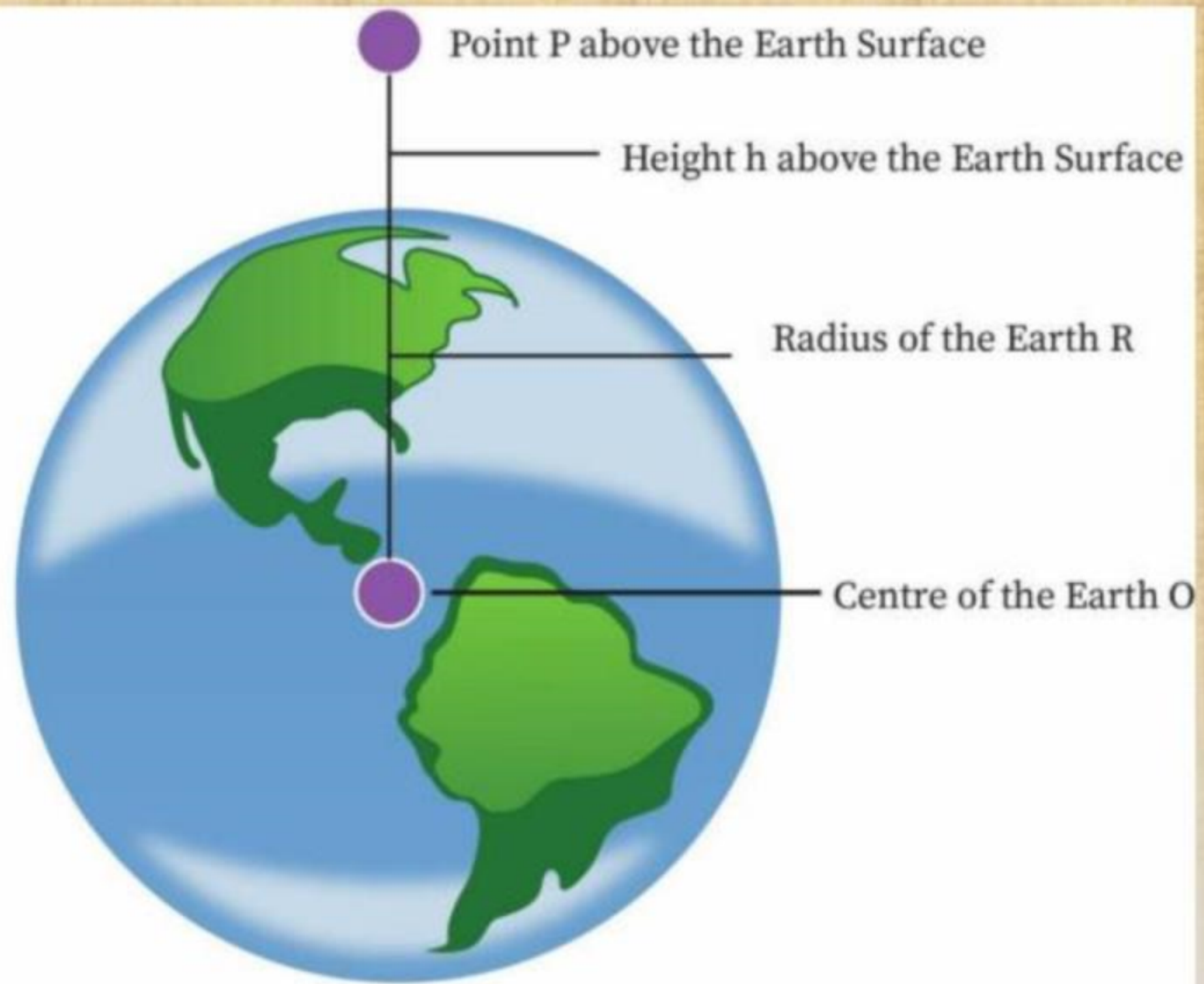
<b>G</b>	<b>g</b>
G is the Universal Gravitational Constant	g is acceleration due to gravity
$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$	Approx value $g = 9.8 \text{ m / s}^2$ . Value of g varies from one place to another on the Earth.
Constant throughout the Universe	Changes every place on a planet. E.g., on the Moon, the value of g is $1/6^{\text{th}}$ of that on the Earth's surface.



- 
- This is called the universal gravitational constant.
  - Its value never changes.
  - इसे सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक कहते हैं।
  - इसका मान कभी नहीं बदलता है।

- This is called the acceleration due to gravity.
- Its value varies from place to place.
- इसे गुरुत्वीय त्वरण कहते हैं
- इसका मान अलग-अलग स्थान पर अलग-अलग होता है।







## RELATION BETWEEN G AND

---

- If the mass of a planet is  $M$  and the radius of that planet is  $R$ , then the value of acceleration due to gravity on the surface of this planet is

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

- The value of gravitational acceleration does not depend on the mass of the thrown



- 
- यदि किसी ग्रह का द्रव्यमान  $M$  हो और उस ग्रह की त्रिज्या  $R$  हो तो इस ग्रह के सतह पर गुरुत्वीय त्वरण का मान
  - गुरुत्वीय त्वरण का मान फेंके गये वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।

$$g = \frac{GM}{r^2}$$



Q. यदि वस्तु के द्रव्यमान को 2 गुना कर दिया जाए। और उनके बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए तो उनके बीच लगने वाला बल कितना गुना बढ़ जाएगा

Q. If the mass of the object is doubled, And if the distance between them is halved, then how many times will the force acting between them increase?

(a) 15 times (b) 16 times (c) 14 times (d) 17 times



Q. If keeping the mass of a planet constant its radius is increased by 3% , then by how much will its acceleration due to gravity increase or decrease?

Q. यदि किसी ग्रह के द्रव्यमान को स्थिर रखकर उसकी त्रिज्या में 3% की वृद्धि कर दी जाए तो उसके गुरुत्वीय त्वरण में कितना वृद्धि या कमी होगी?

- a. 4 % Increase
- b. 4% decrease
- c. 6 % decrease
- d. 6 % increase



Q If the mass of a planet is constant, by keeping its radius increased by 2% then what was the increase in its acceleration due to gravity?

Q. यदि किसी ग्रह के द्रव्यमान को स्थिर रखकर उसकी ब्रिज्या में 2% की वृद्धि कर दी जाए तो उसके गुरुत्वीय त्वरण में कितना वृद्धि या कमी होगी?

- a. 4 % decrease
- b. 2 % increase
- c. 4% increase
- d. 2 % decrease



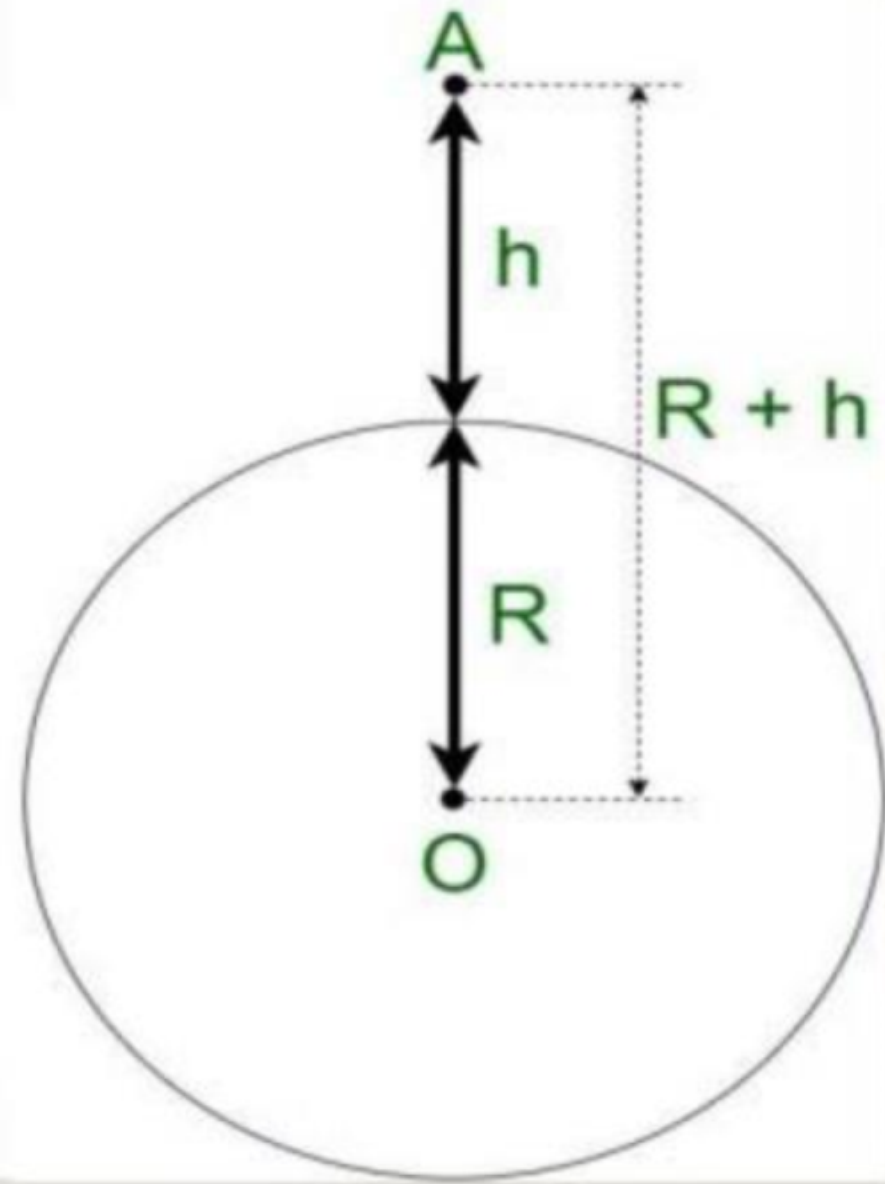
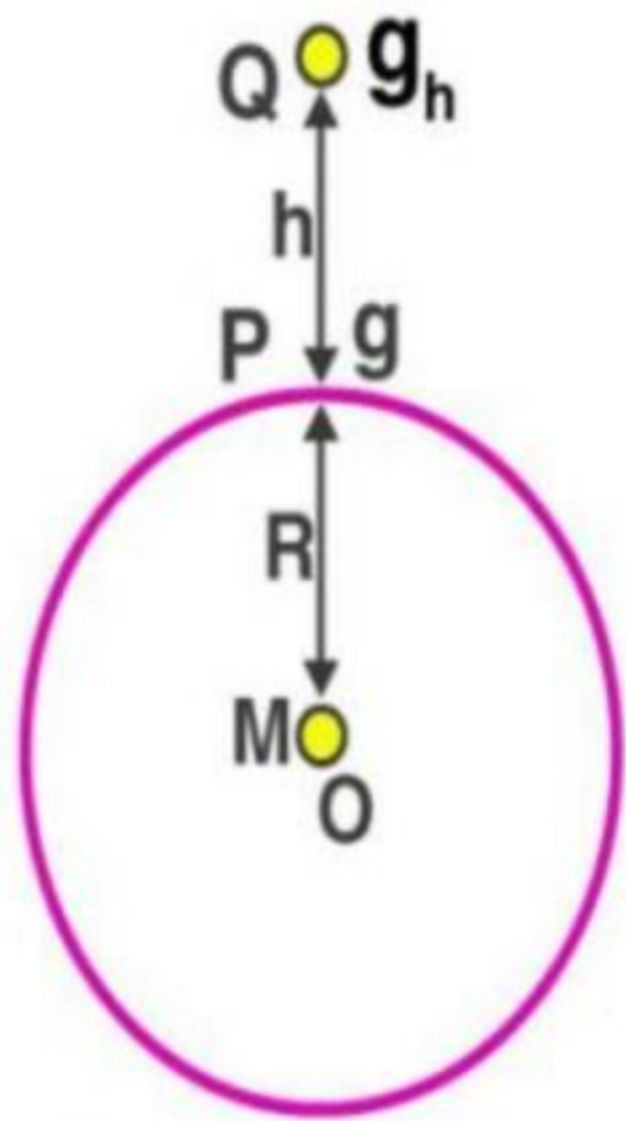
## Changes in 'g' value (g के मान में परिवर्तन)

**Case I :** The value of 'g' is due to the height above the surface of the earth. ('g' का मान पृथ्वी के सतह से ऊँचाई के कारण) :

**Case II :** Due to Below from the surface of the earth  
(पृथ्वी के सतह से गहराई के कारण)

**Case III :** Due to the rotation speed of the earth  
(पृथ्वी की घूर्णन गति के कारण)

**Case I :The value of 'g' is due to the height above the surface of the earth. ('g' का मान पृथ्वी के सतह से ऊँचाई के कारण )**





**Case II : Due to Below from the surface of the earth  
(पृथ्वी के सतह से गहराई के कारण )**

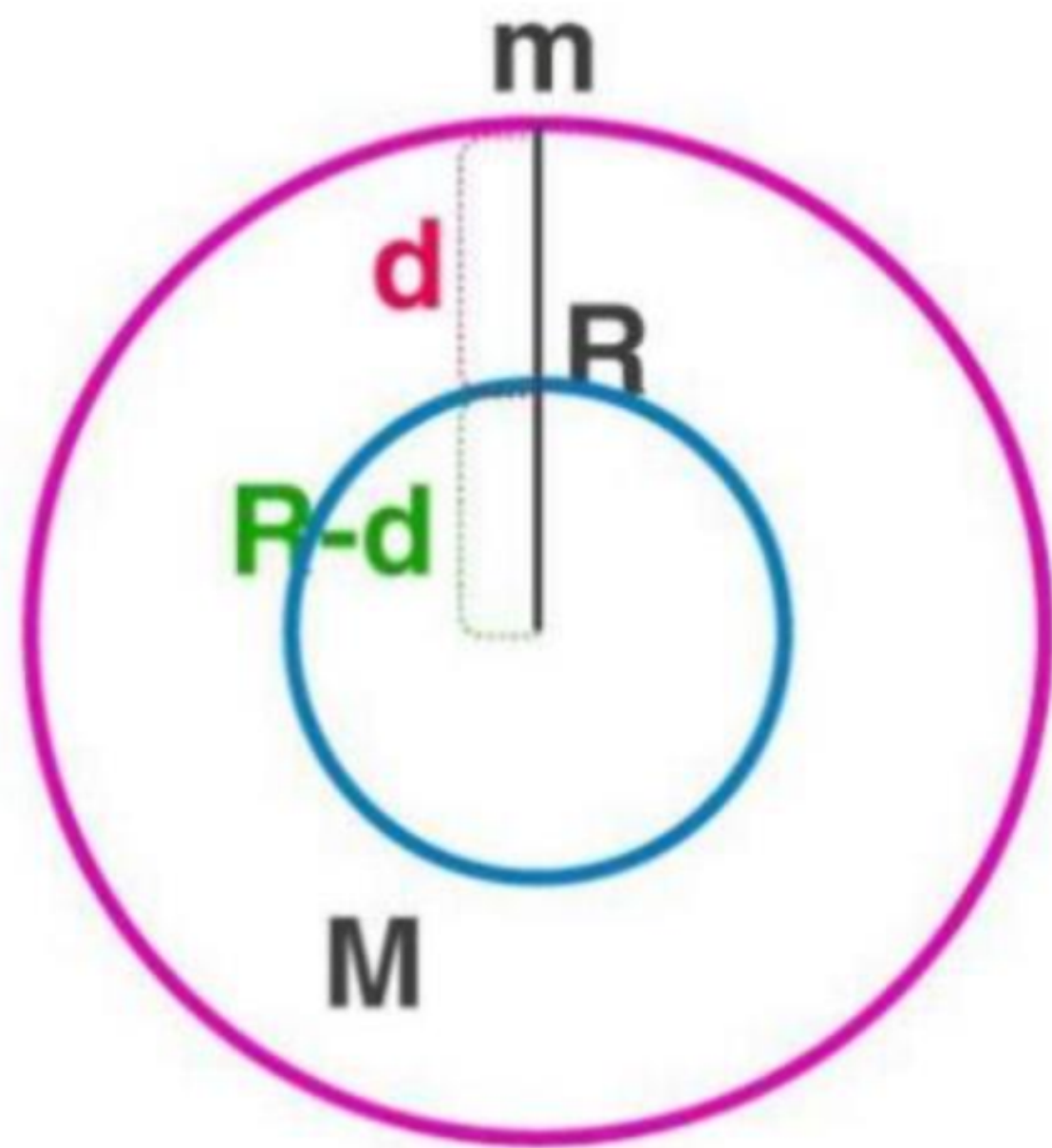
Value of g below the Earth's surface

$$g' = g \left( 1 - \frac{h}{R_e} \right)$$

where

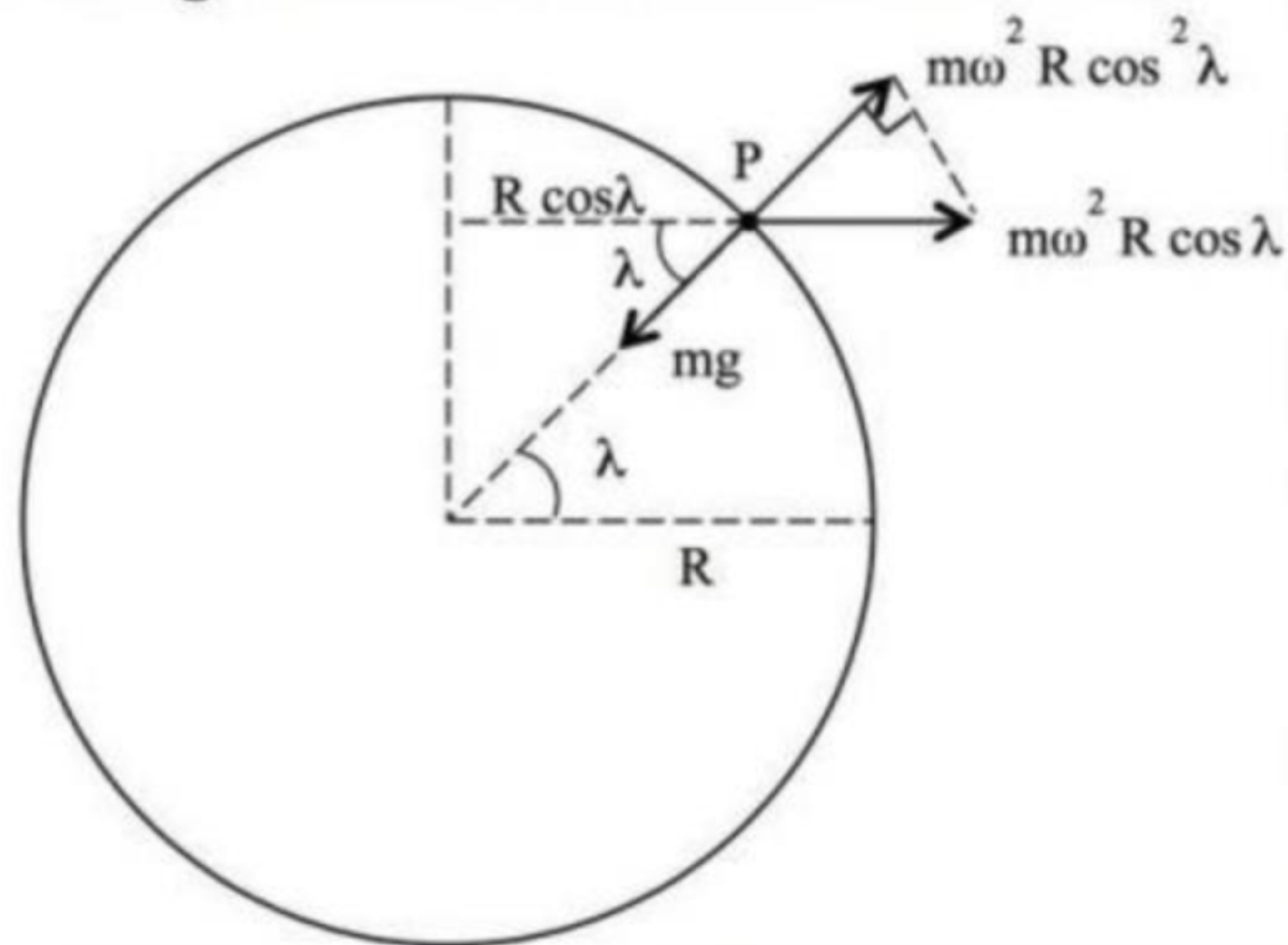
- \* g is the gravitational acceleration on Earth's surface
- \* h is the height of the point below the Earth's surface
- \*  $R_e$  is Earth's radius ( $\approx 6.3781 \times 10^6$  m)





## Case III : Due to the rotation speed of the earth ( पृथ्वी की घूर्णन गति के कारण )

Variation of 'g' with latitude due to rotation of earth:



$$g' = g - \omega^2 R \cos^2 \lambda$$

At poles,

$$\lambda = 90^\circ$$

At equators,

$$\lambda = 0^\circ$$

**Case 1:**

At poles,

$$g'_{\text{pole}} = g - \omega^2 R \cos^2 90^\circ = g$$

$$g' = g$$

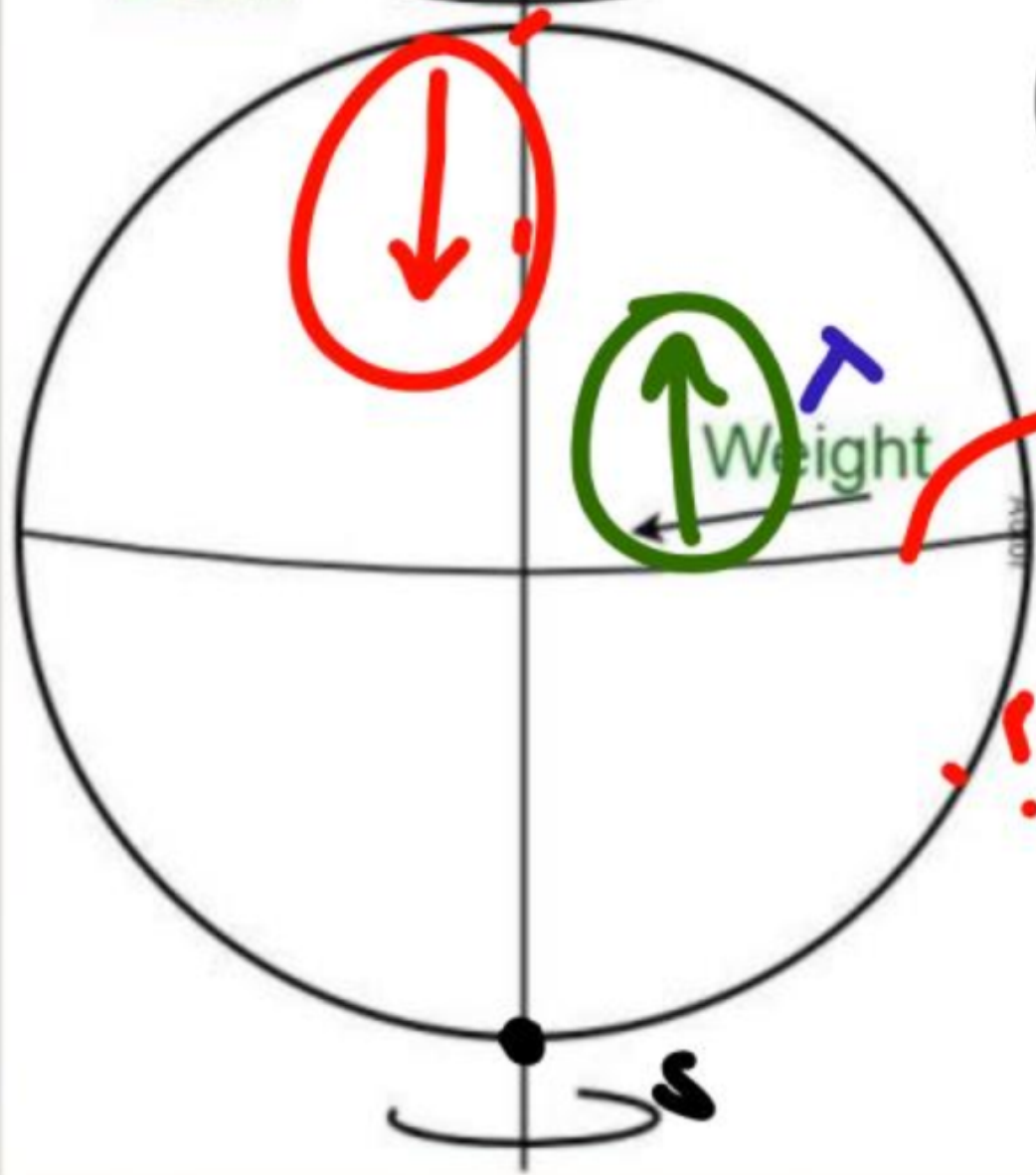
**Case 2:**

At equators,

$$g_{\text{equator}} = g - \omega^2 R \cos^2 0^\circ$$



Rotating Earth



$$g' = g - \omega^2 R \cos^2 \lambda$$

\*

At poles,

$$\lambda = 90^\circ$$

At equators,

$$\lambda = 0^\circ$$

Case 1:

At poles,

$$g'_{\text{pole}} = g - \omega^2 R \cos^2 90^\circ = g$$

$$g' = g$$

Case 2:

At equators,

$$g_{\text{equator}} = g - \omega^2 R \cos^2 0^\circ$$

$$F_c = m r \omega^2$$

$$A_c = R \omega^2$$

$$F = m \times a$$

2nd

↑

→



$g' = g$

$g' = g - \omega^2 R \cos^2 \lambda$

$\omega \uparrow$

$g' = g$

Pole ✓

Equator  
(विषुव)

$g' \downarrow$

$g'_{max.}$

ध्रुव

$\lambda = 90^\circ$

$g'_{min.}$

$\lambda = 0^\circ$

$g' = g - \omega^2 R$

\*\*\*

pole

$$g' = g$$

\*

$\omega \uparrow$   
 $\omega \downarrow$

No  
CHANGE



$$g' = g - \omega^2 R$$

equator

$\omega \uparrow$   $g' \downarrow$

$$g' \propto \frac{1}{\omega}$$

$$\omega \downarrow$$
  $g' \uparrow$



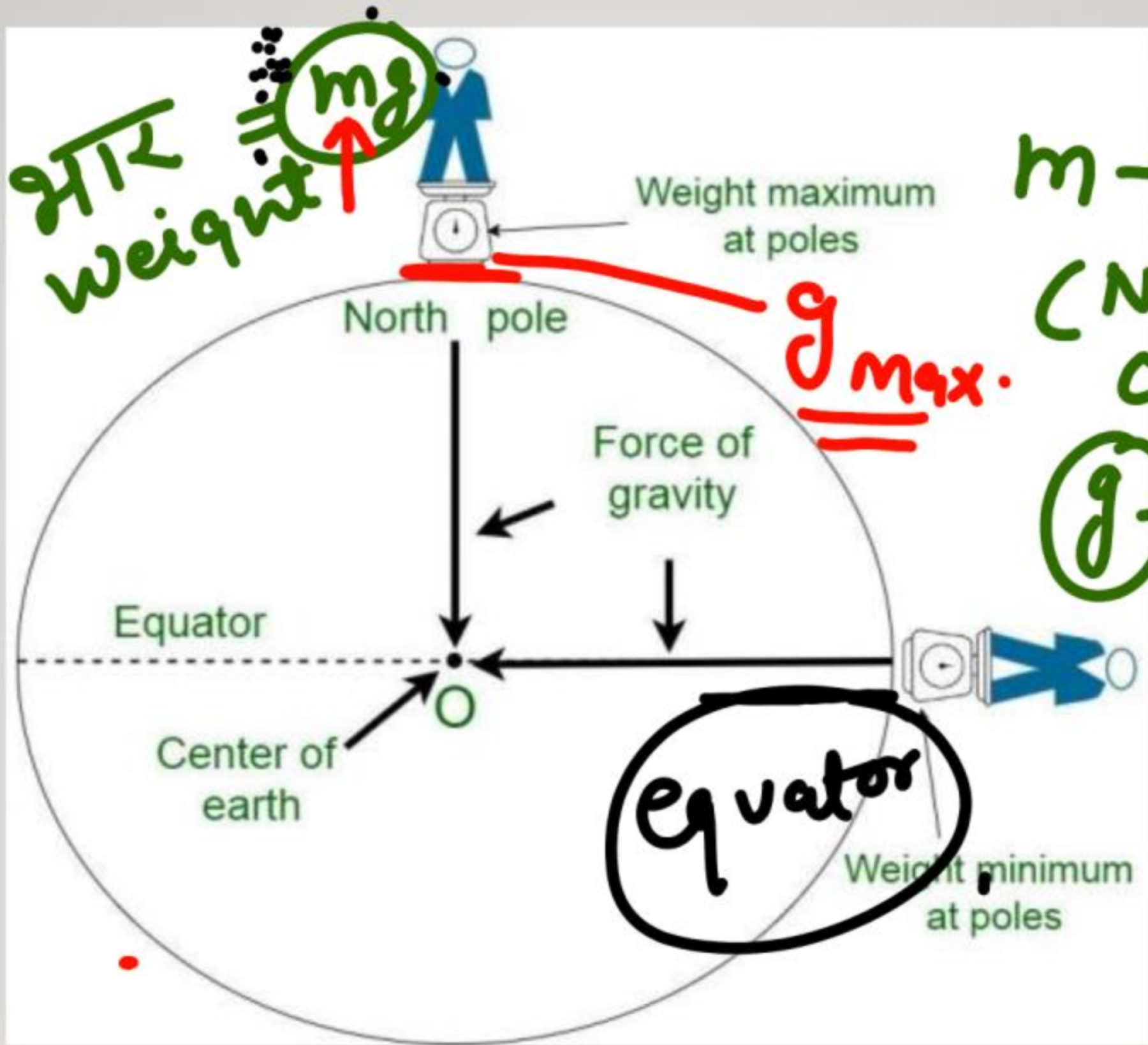
## IMPORTANT POINTS

- The value of acceleration due to gravity at the pole is greater than that at the equator.
- The value of acceleration due to gravity increases on moving from the equator towards the pole.
- The value of acceleration due to gravity decreases on coming from the pole towards the equator
- The value of acceleration due to gravity at the pole does not change if the speed of the earth is increased or slowed down;

## IMPORTANT POINTS

- ✓ ध्रुव पर गुरुत्वीय त्वरण का मान विषुवत रेखा की तुलना में अधिक होता है।
- ✓ विषुवत रेखा से ध्रुव की ओर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान बढ़ता है।
- ✓ ध्रुव से विषुवत रेखा की ओर आने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान घटता है।
- ✓ पृथ्वी की गति तेज या धीमा कर देने से ध्रुव पर गुरुत्वीय त्वरण का मान नहीं बदलता





गुरुत्व  
weight =  $mg$

$m \rightarrow$  mass

(NO CHANGE)

$g_{max.}$

$g \rightarrow$  CHANGE

Location

$g$



## IMPORTANT POINTS

- On increasing the speed of the earth, the value of acceleration due to gravity ( $g$ ) at the equator decreases. And on exceeding 17 times, the value of gravitational acceleration at the equator becomes zero.
- On reducing the speed of the earth, the value of gravitational pull on the equator increases.
- If the atmosphere is removed from the earth, the duration of the day will decrease

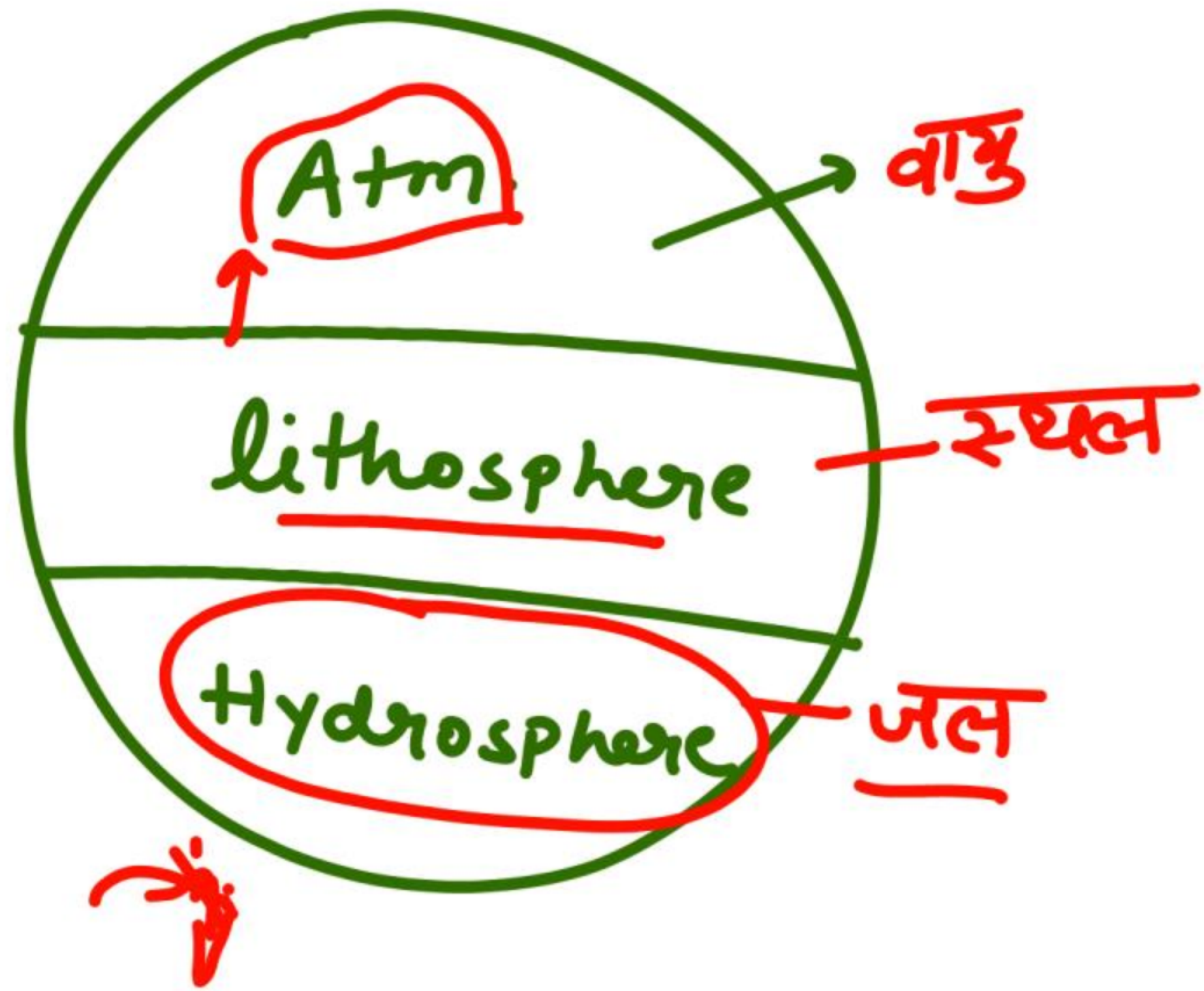
## IMPORTANT POINTS

$$\omega \uparrow, g' \downarrow$$

- पृथ्वी की गति तेज कर देने पर विषुवत रेखा पर गुरुत्वीय त्वरण ( $g$ ) का मान घट जाता है। और 17 गुना से अधिक करने पर विषुवत रेखा पर गुरुत्वीय त्वरण का मान शून्य हो जाता है।
- पृथ्वी की गति कम कर देने पर विषुवत रेखा पर गुरुत्वीय त्वरण का मान बढ़ जाता है।
- यदि पृथ्वी से वायुमण्डल को हटा दिया जाए तो दिन की अवधि घट जाएगी

$$\omega \downarrow, g' \uparrow$$







$$g' = g - \omega^2 R$$

$$\omega$$

$$17\omega$$

$$R_{\text{earth}} = 6400 \text{ km.}$$

$$g = 9.81 \text{ m/sec}^2$$

$$g' = g - g = 0$$

Q. At what height from the surface of the earth will the acceleration due to gravity become one-ninth of its value on earth (radius = 6400 )

Q. पृथ्वी के सतह से कितनी ऊँचाई पर गुरुत्वीय त्वरण का पृथ्वी पर के मान का 1/9 हो जाएगा (त्रिज्या = 6400 km)

- a. 6400
- b. 3200
- c. 12800
- d. 9600

$$g' = \frac{g}{(R+h)^2}$$

$$g = \frac{g_m}{R^2}$$

$$g' = g \left(1 - \frac{h}{R}\right)$$



eq<sup>n</sup> ①

$$g = \frac{\zeta M}{R^2} \quad \text{--- ①}$$

eq<sup>n</sup> ②

$$\frac{g}{g} = \frac{\zeta M}{(R+h)^2} \quad \text{--- ②}$$

$$R = 6400 \text{ km.}$$

$$h = ?$$

$$\frac{g}{g} = \frac{GM}{R^2} \quad \text{--- ①}$$

$$\frac{GM}{(R+h)^2} \quad \text{--- ②}$$

$$\cancel{g} \times \frac{g}{\cancel{g}} = \frac{\cancel{GM}}{R^2} \times \frac{(R+h)^2}{\cancel{GM}} \dots$$



$$g = \frac{(R+h)^2}{R^2}$$

$$g = \left( \frac{R+h}{R} \right)^2$$

$$3 = \frac{R+h}{R}$$



$$3R = R+h$$

$$h = 2R$$

$$R = 6400$$

$$h = 2 \times 6400 = 12800 \text{ km.}$$

Q. At what depth will the value of acceleration due to gravity become  $\frac{1}{2}$  (half) of the value of gravity on the surface  
[Earth's radius ( $r$ ) = 6400km]

Q. कितनी गहराई पर गुरुत्वीय त्वरण का मान सतह पर के गुरुत्वीय का मान  $\frac{1}{2}$  (आधा) हो जाएगा [पृथ्वी की त्रिज्या ( $r$ ) = 6400km]

- a. 6400
- b. 3200
- c. 1600
- d. 4800

★

$$g' = g \left( 1 - \frac{h}{R} \right) \quad g' = \frac{g}{2}$$

$$\frac{g}{2} = g \left( 1 - \frac{h}{R} \right) \Rightarrow \frac{1}{2} = 1 - \frac{h}{R}$$
$$\frac{h}{R} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$



$$\frac{h}{R} = \frac{1}{2},$$

$$R = 6400 \text{ km}$$

$$h = \frac{6400}{2}$$

$$h = 3200 \text{ km.}$$

Q. If the Earth stops rotating around its axis, then the value of  $g$  at the equator

Q. यदि पृथ्वी अपने अक्ष के परितः घूमना बंद कर दे तो भूमध्य रेखा पर  $g$  का मान-

- (a)  $W^2R$  will increase ↑
- (b)  $W^2R$  will decrease ↓
- (c)  $W^2R^2$  will increase ×
- (d)  $W^2R^2$  will decrease ×

∴  $W^2R^2$  ×

ALP  
2019

$$g' = g - W^2R$$

$$W = 0$$

$g \uparrow, W^2R$

$$g' = g$$

$$W^2R$$





Q. At what height from the surface of the earth will the acceleration due to gravity become one-fourth of its value on earth (radius = 6400 )

Q. पृथ्वी के सतह से कितनी ऊँचाई पर गुरुत्वीय त्वरण का पृथ्वी पर के मान का  $1/4$  हो जाएगा (त्रिज्या = 6400 km)

- a. 3200
- b. 1600
- c. 6400
- d. 4800

$$\begin{aligned} g' &= \frac{GM}{(R+h)^2} \\ \checkmark \frac{g}{4} &= \frac{GM}{(R+h)^2} \quad \text{--- (2)} \end{aligned}$$

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$\checkmark g = \frac{GM}{R^2} \quad \text{--- (1)}$$



$$\underline{4} = \left( \frac{R+h}{R} \right)^2$$

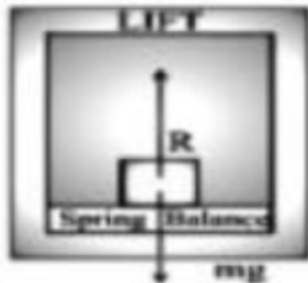
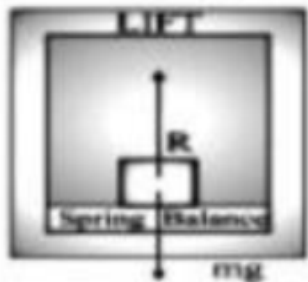
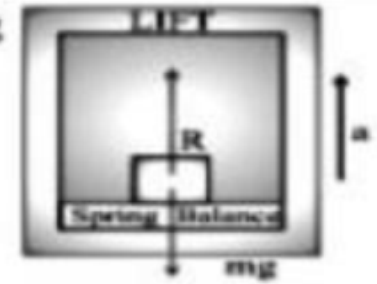
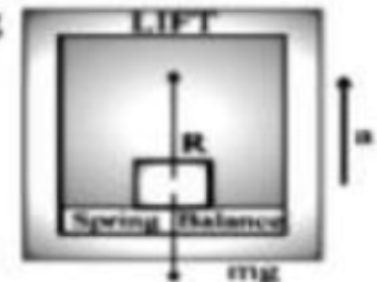
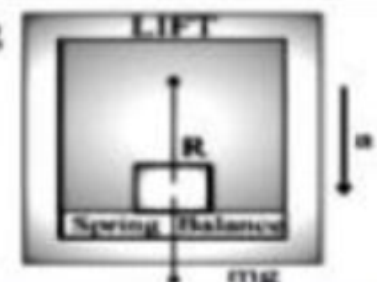
$$2 = \frac{R+h}{R}$$

$$\boxed{h = R} = \underline{6400 \text{ km.}}$$

SHUBHAM SIR MECHANICAL

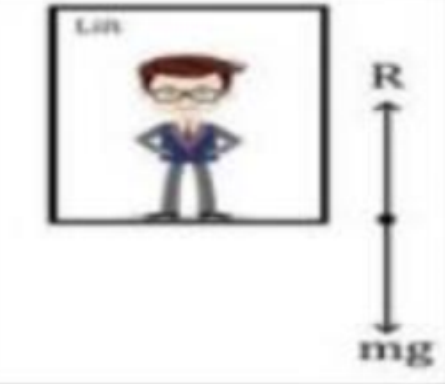
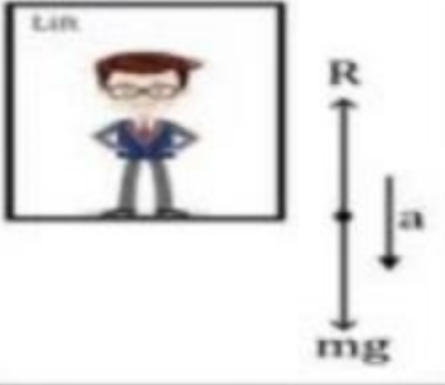
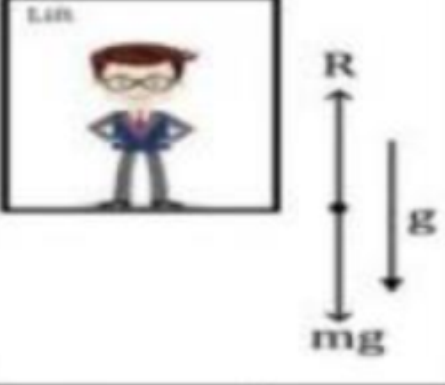
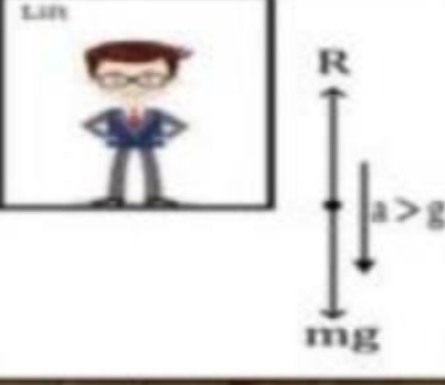
;



Condition	Figure	velocity	Acceleration	Reaction	Conclusion
Lift is at rest		$v = 0$	$a = 0$	$R - mg = 0$ $\therefore R = mg$	Apparent weight = Actual weight
Lift moving upward or downward with constant velocity		$v = \text{constant}$	$a = 0$	$R - mg = 0$ $\therefore R = mg$	Apparent weight = Actual weight
Lift accelerating upward at the rate of 'a'		$v = \text{variable}$	$a < g$	$R - mg = ma$ $\therefore R = m(g+a)$	Apparent weight > Actual weight
Lift accelerating upward at the rate of 'g'		$v = \text{variable}$	$a = g$	$R - mg = mg$ $R = 2mg$	Apparent weight = 2 Actual weight
Lift accelerating downward at the rate of 'a'		$v = \text{variable}$	$a < g$	$mg - R = ma$ $\therefore R = m(g - a)$	Apparent weight < Actual weight

Actual weight

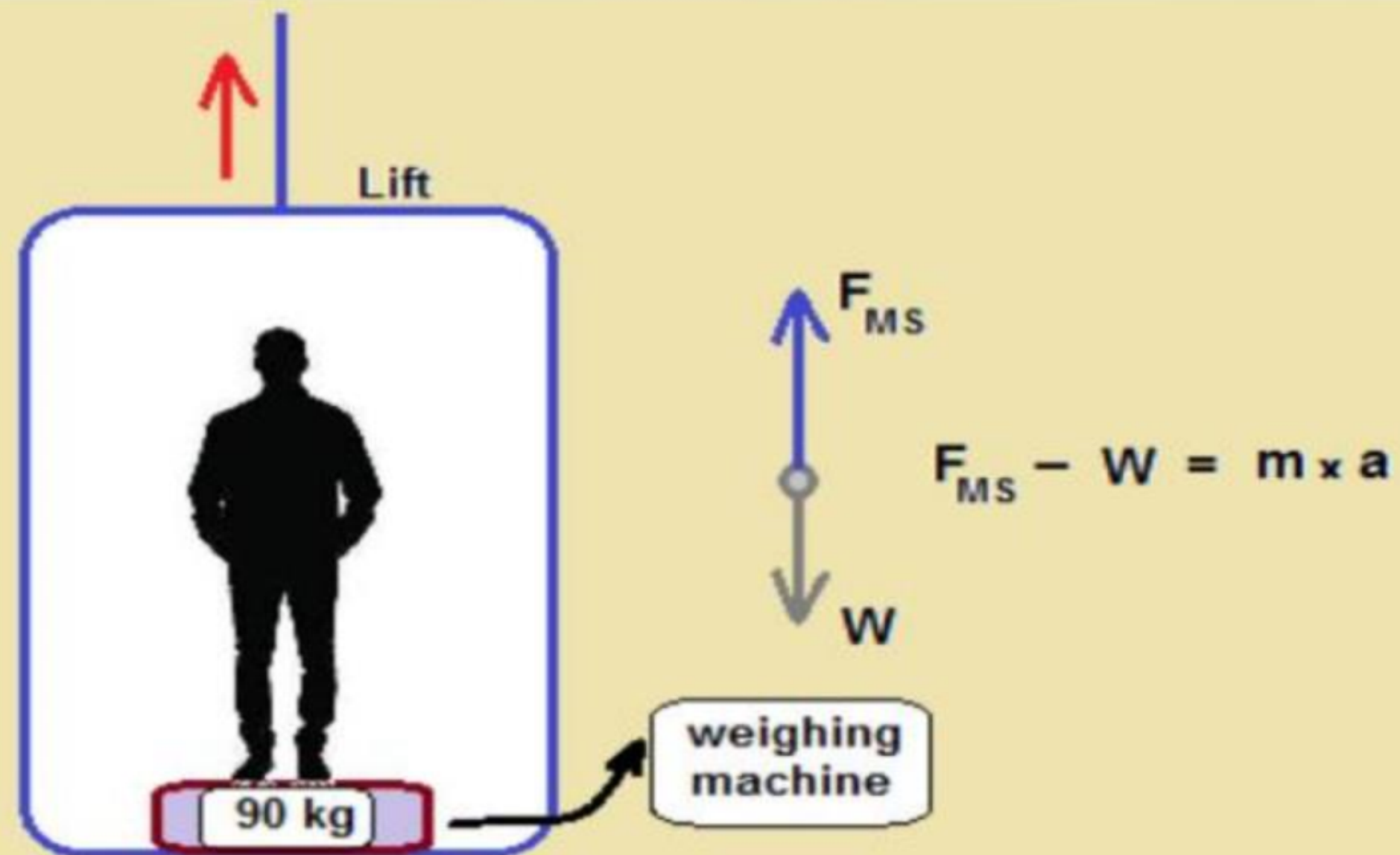
वास्तविक वजन

Condition	Figure	Velocity	Acceleration	Reaction	Conclusion
Lift moving downward with constant velocity		$v = \text{constant}$	$a = 0$	$R - mg = 0$ $\therefore R = mg$	Apparent weight = Actual weight
Lift accelerating downward at the rate of 'a'		$v = \text{variable}$	$a < g$	$mg - R = ma$ $\therefore R = m(g - a)$	Apparent weight is less than Actual weight
Lift accelerating downward at the rate of 'g'.		$v = \text{variable}$	$a > g$	$mg - R = mg$ $\therefore R = 0$	Apparent weight is equal Zero (weightlessness)
Lift accelerating downward at the rate of $a(>g)$		<del><math>v = \text{variable}</math></del>	<del><math>a &gt; g</math></del>	$mg - R = ma$ $R = mg - ma$ $R = -ve$	Apparent weight negative means the body will rise from the floor of the lift and stick to the ceiling of the lift.

apparent weight

स्पष्ट वजन







Constant Speed  
 $a = 0 \text{ m/s/s}$



Upward  
Acceleration  
 $a = 5.0 \text{ m/s/s, up}$



Downward  
Acceleration  
 $a = 5.0 \text{ m/s/s, down}$



Downward  
Acceleration  
 $a = 9.8 \text{ m/s/s, down}$



# DENSITY

## Substance / Matter :-

- The thing which occupies space which has mass and which we can feel with our sense organs is called matter.
- Ex: iron, wood, air, milk, water, etc.
- वह वस्तु जो स्थान घेरता है जिसमें द्रव्यमान होता है एवं जिसका अनुभव हम अपनी ज्ञानेंद्रियों से कर सकते हैं, द्रव्य कहलाती है
- Ex: लोहा, लकड़ी, हवा, दूध, पानी, इत्यादि

**Solid**



**Gas**



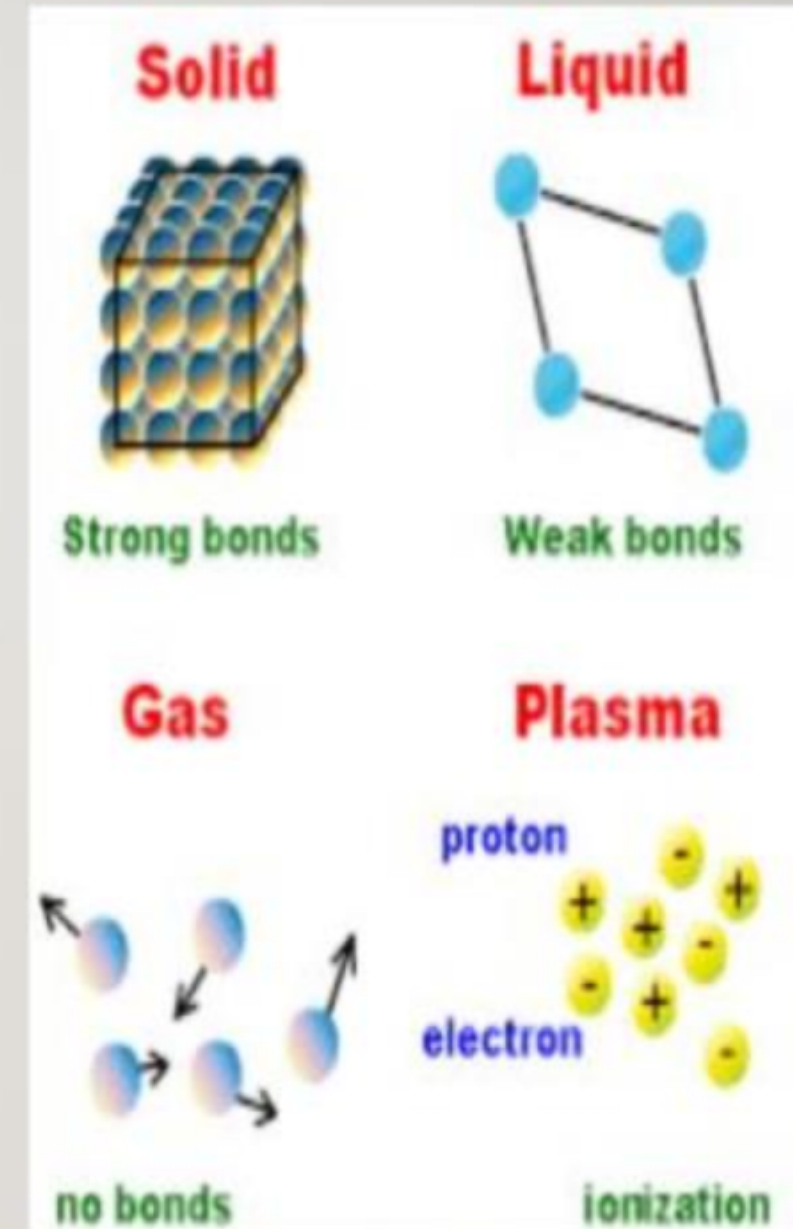
**Liquid**





# Plasma state

- This is the fourth state of matter.
- The plasma state has a temperature of about 200,00°C.
- The plasma state is an ionized state.
- यह पदार्थ की चौथी अवस्था है।
- प्लाज्मा अवस्था का तापमान लगभग 200000 होता है।
- प्लाज्मा अवस्था एक आयनित अवस्था है।



- Plasma is often found in the interstellar space (inter stellar space), discharge tubes, atmospheres of nuclear reactor stars, etc.
- The heat (energy), brightness of the Sun and stars is due to the plasma state.
- जाजमा प्रायः अंतरतारकीय स्थान (Inter stellar Space) विसर्जन नलिका, नाभिकीय रिएक्टर तारों के बायुमण्डल, इत्यादि में पाये जाते हैं।
- सूर्य और तारों की उष्मा (ऊर्जा), चमक प्लाज्मा अवस्था के कारण होती है।



## Examples of Plasma

Plasma is a state of matter consisting of free charged particles.



Lightning



Solar Wind



Aurora



Fluorescent Light



Nuclear Fireball

## Bose Einstein Condensate

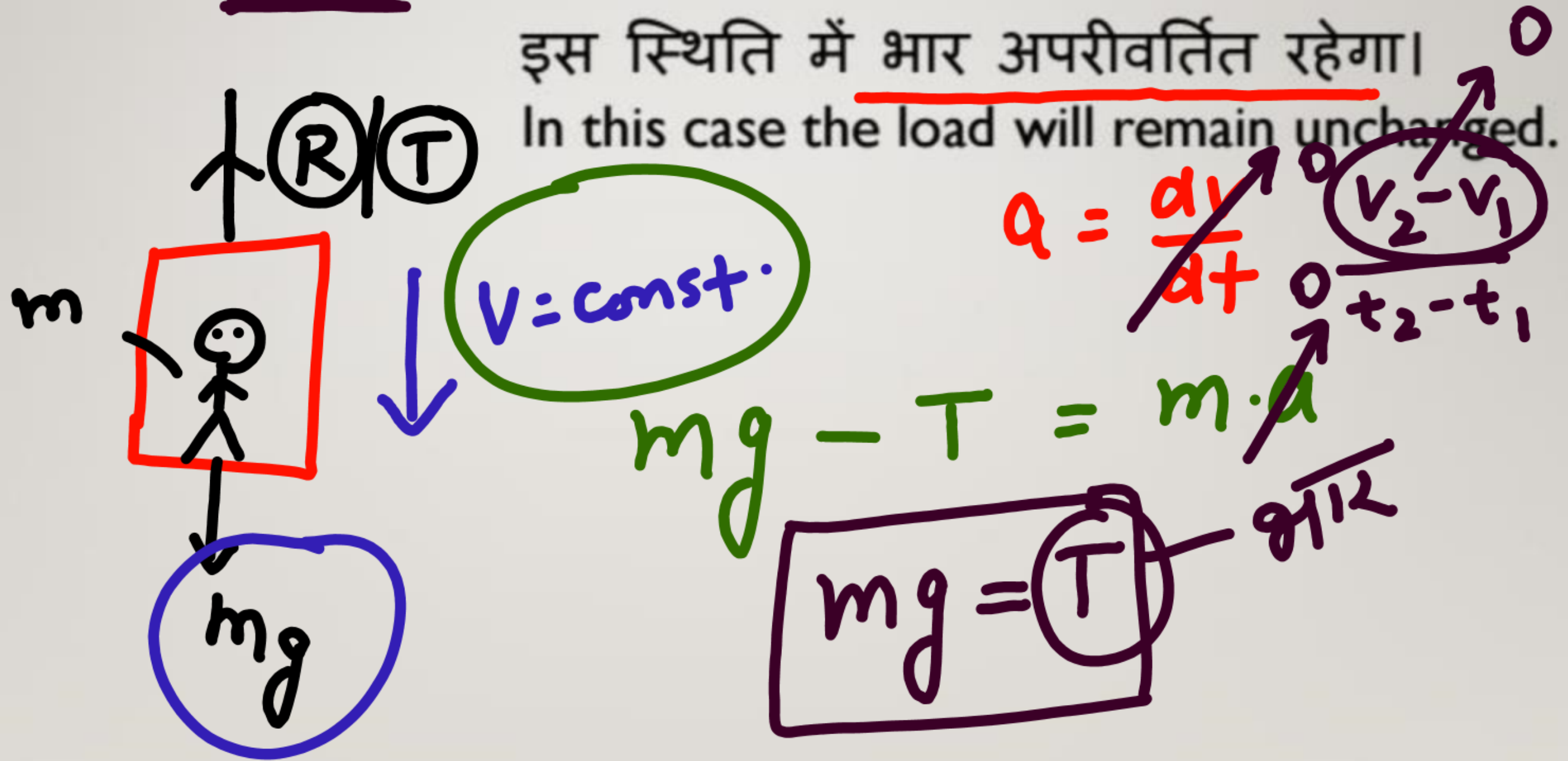
- This is the fifth state of matter.
- In 1920, Satyendra Nath Bose predicted the fifth stage.
- Cornell, Lyman Ketterle was awarded the Nobel Prize in 2001 for achieving this stage.
- यह पदार्थ की पाँचवीं अवस्था है।
- 1920 में सत्येन्द्र नाथ बोस ने पांचवी अवस्था की भविष्यवाणी की।
- इस अवस्था को प्राप्त करने के लिए सन् 2001 में कार्नेल, लीमैन केटरले को नोबेल पुरस्कार दिया गया।



Case 1 : When the lift is going down with a uniform velocity then  
जब लिफ्ट एक समान वेग से नीचे जा रहा हो तो

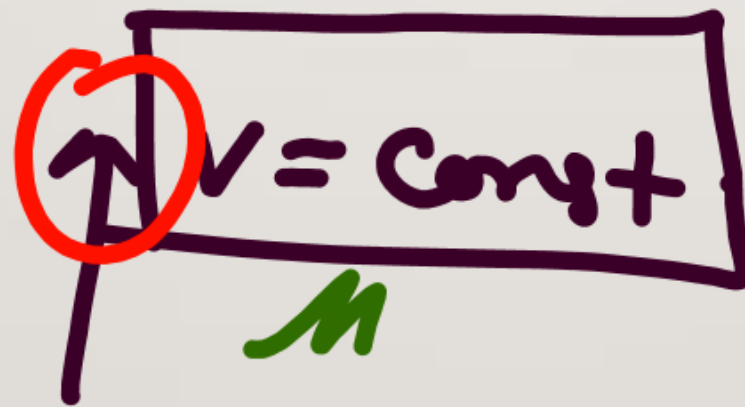
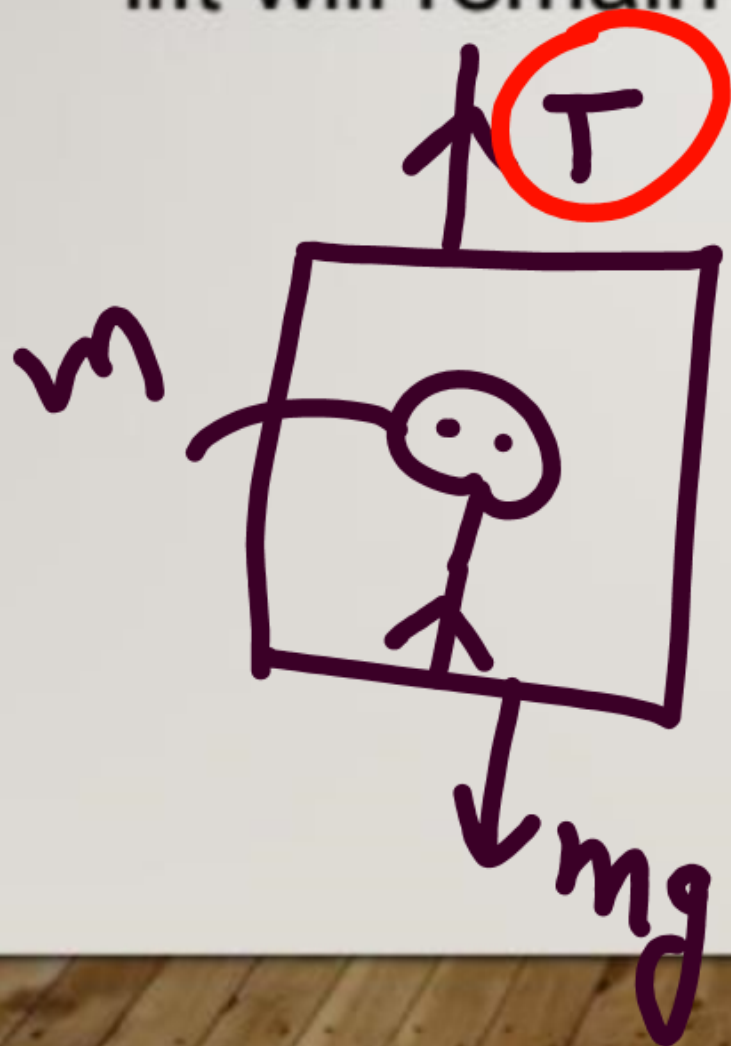
इस स्थिति में भार अपरिवर्तित रहेगा।

In this case the load will remain unchanged.



Case II : When the lift is going up the same Velocity  
जब लिफ्ट एक समान लेग से उपर जा रहा हो

स्थिति में भी लिफ्ट में सवार व्यक्ति का भार अपरिवर्तित रहेगा  
Even in this situation, the weight of the person in the lift will remain unchanged.



$$T - mg = m \cdot a$$

$$T = mg$$

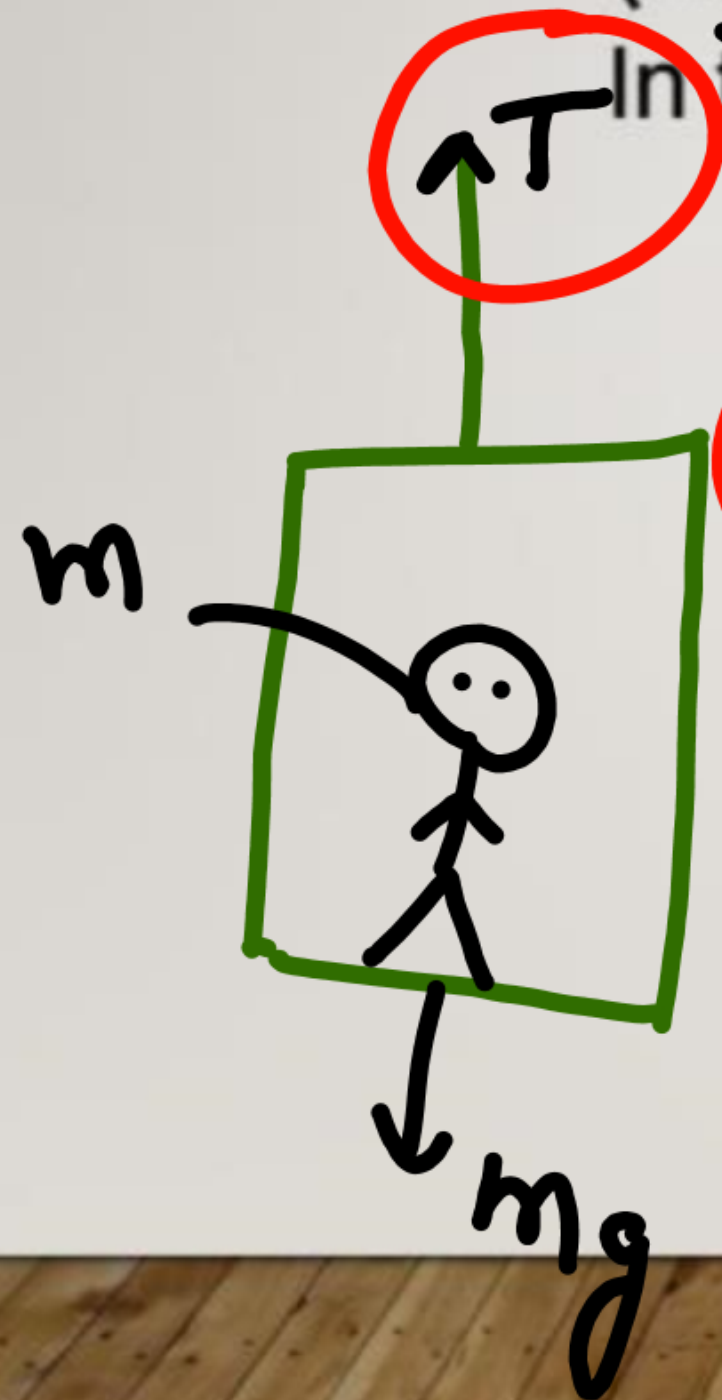
$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$



Case III : When the lift is going up with uniform acceleration  
जब लिफ्ट एक समान त्वरण से उपर जा रही हो

इस स्थिति में मनुष्य का भार बढ़ जाएगा। ✓

In this situation the weight of the man will increase.



$$T - mg = m \cdot a$$

$$T = mg + ma$$

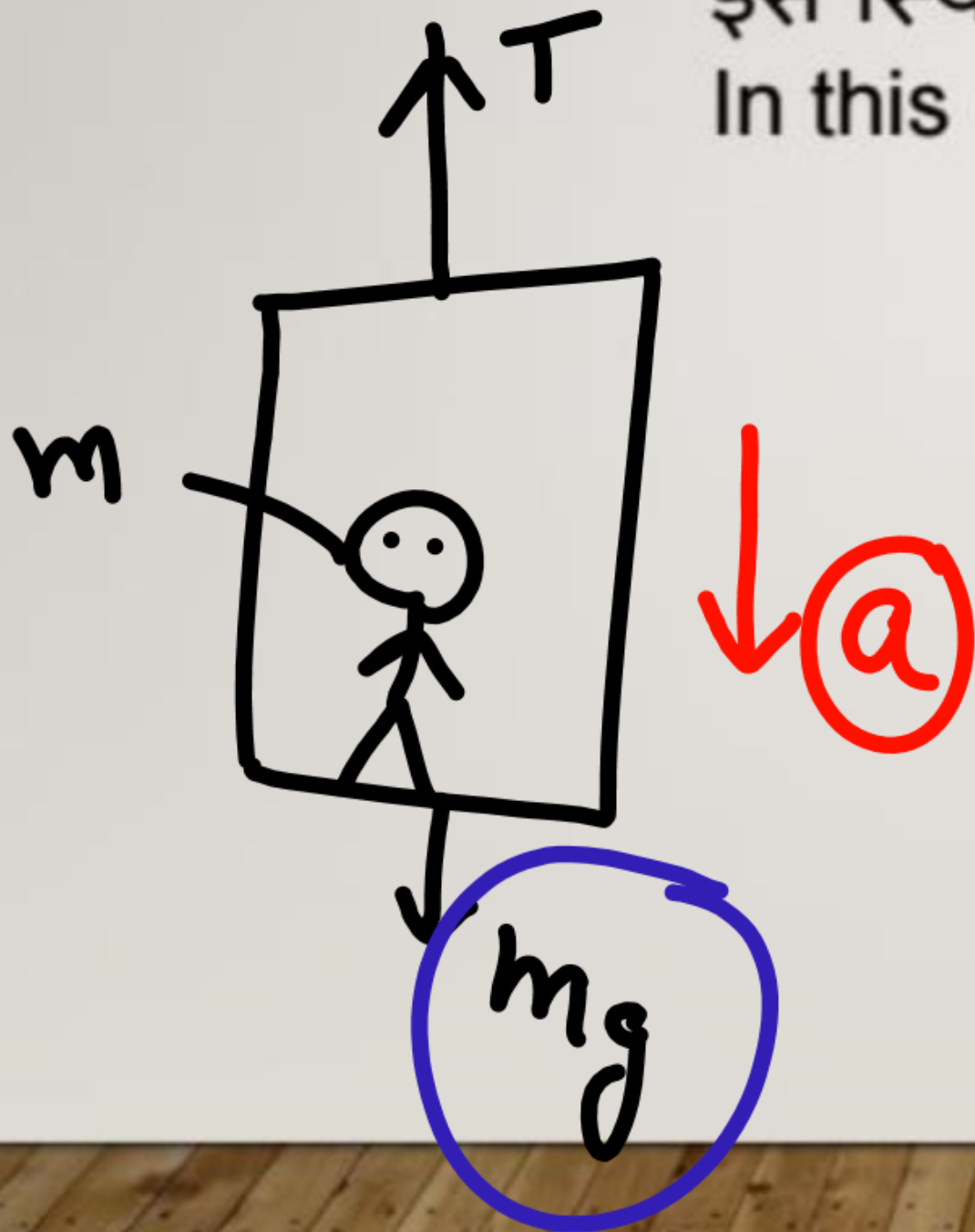




Case IV : When the lift is going down with uniform acceleration  
जब लिफ्ट एक समान त्वरण से नीचे जा रही हो तो

इस स्थिति में मनुष्य का भार घट जाएगा ✓

In this case the weight of the man will decrease



$$mg - T = m \cdot a$$

$$T = mg - ma$$

Case V : When the lift rope breaks  
जब लिफ्ट का रस्सा टूट जाएगा



इस स्थिति में मनुष्य का भार शून्य हो जाएगा

this situation the weight of man will become zero

$g = 9.81$

$$T = mg - ma$$

$a = g$

$T = 0$

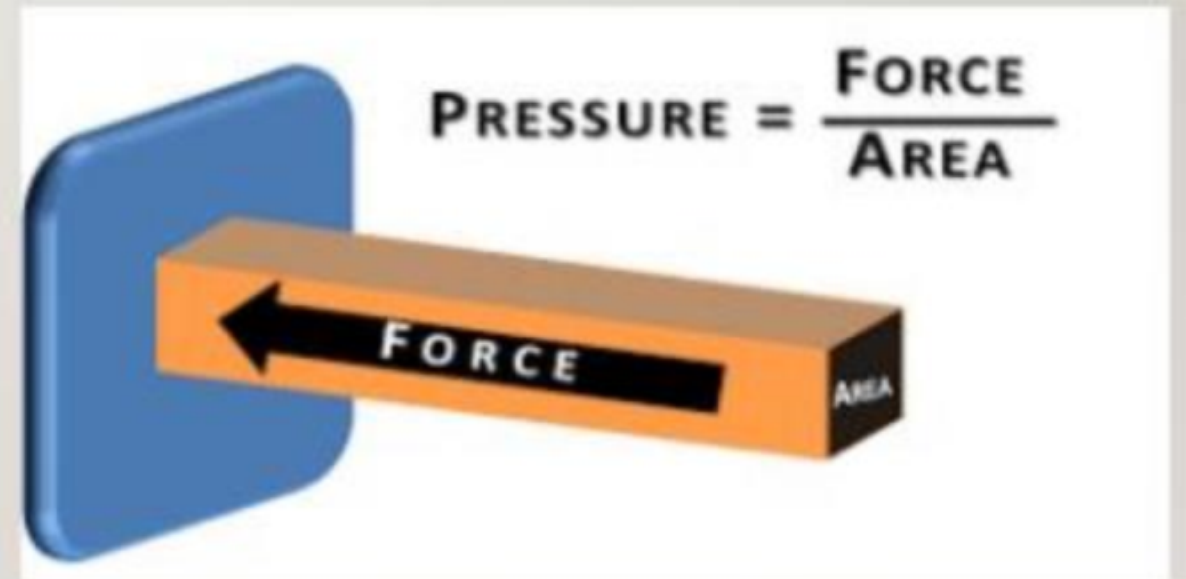


Case VI :  $a > g$  and the lift is going down, then-  
 $a > g$  हो तथा लिफ्ट नीचे जा रहा हो,

इस स्थिति में लिफ्ट में सवार व्यक्ति लिफ्ट की छत से जा सहेगा।

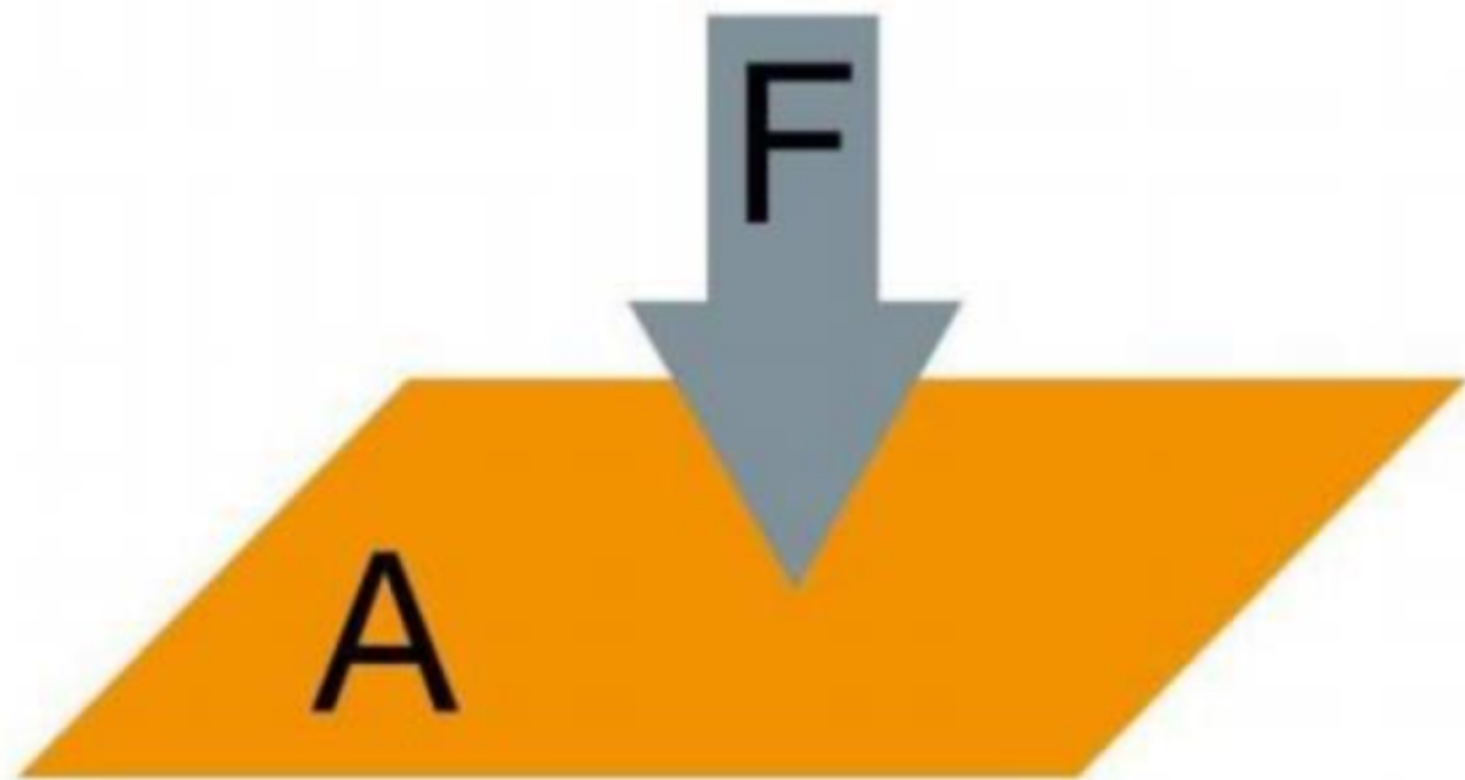
# PRESSURE

- If a force is acting on a surface perpendicular to it, it is said that the pressure is exerted on the surface.
- The pressure exerted on a surface is equal to the ratio of the force exerted on it and the area of the surface. Hence, the force acting on unit area is called Pressure

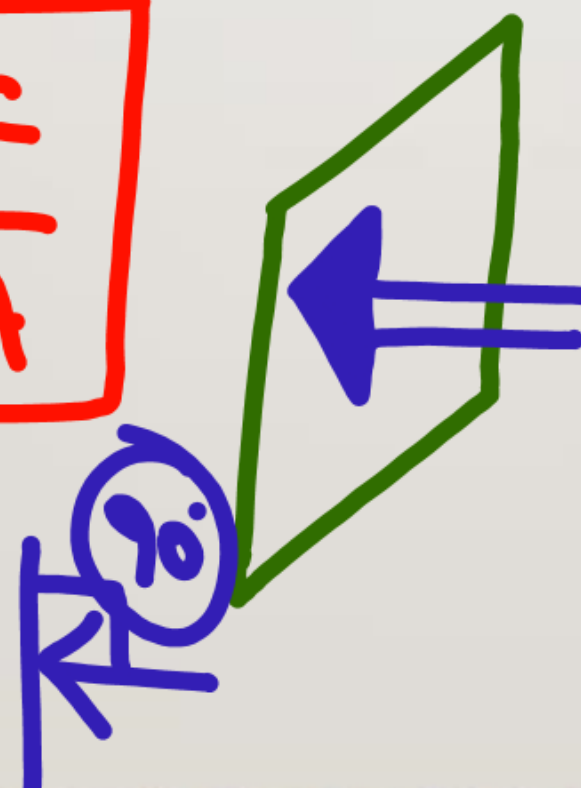


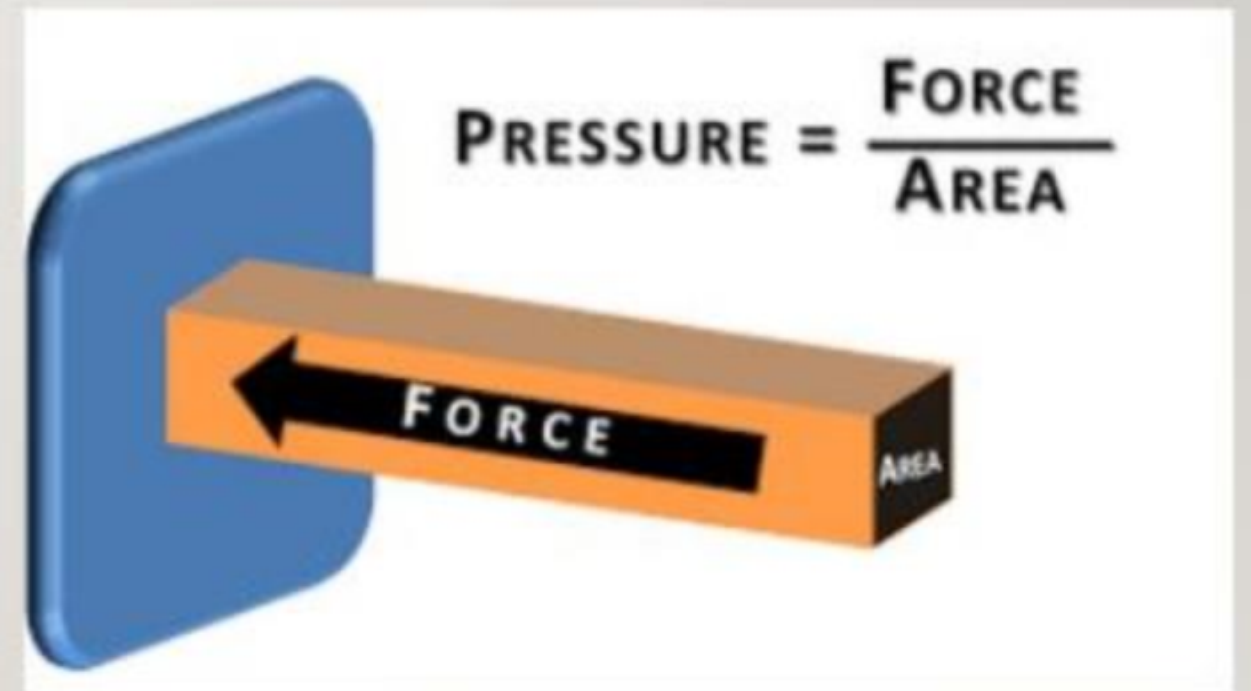


$$\text{Pressure } (p) = \frac{\text{Force } (F_n)}{\text{Area}(A)}$$



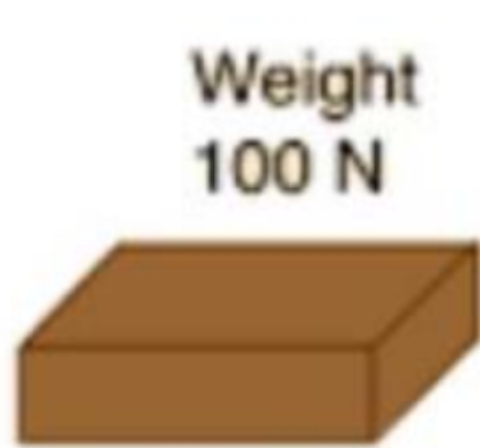
- यह किसी सतह पर उसके लम्बवत कोई बल लग रहा होतो कहा जाता है कि सतह पर दाब लग रहा है।
- पृष्ठ या सतह पर लगने वाला दाब उस पर आरोपित बल तथा पृष्ठ के क्षेत्रफल के अनुपात के बराबर होता है। अतः एकांक क्षेत्रफल पर कार्यरत बल दाब कहलाता है।

$$P = \frac{F}{A}$$






$$\text{Pressure} = \frac{\text{Force}}{\text{Area}} = \frac{F}{A}$$



Weight  
100 N

$A = 0.1 \text{ m}^2$

$P = 1000 \text{ Pascals}$



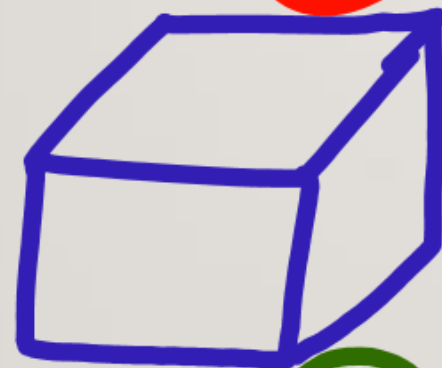
$A = 0.01 \text{ m}^2$

$P = 10,000 \text{ Pascals}$

Same force,  
different area,  
different pressure

$$P \propto \frac{1}{A}$$

$$P = \frac{F}{A}$$



$P_1$

$$P_2 > P_1$$

$P_2$



1

$A_1$

>

2

$A_2$

(a)  $P_1 > P_2$

~~(b)  $P_2 > P_1$~~

(c)  $P_1 = P_2$

# PRESSURE (UNITS)

$$Pa = \frac{N}{m^2}$$

$$N \rightarrow \text{Dyne}$$

$$m \rightarrow \text{cm}$$

$$CGS = \frac{\text{Dyne}}{\text{cm}^2}$$

$$\perp \text{ Atm.} = 101.325 \text{ kPa}$$

$$\perp \text{ kPa} = 10^3 \text{ Pa}$$

$$\perp \text{ MPa} = 10^6 \text{ Pa}$$

$$\perp \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$SI = \frac{N}{m^2} = Pa$$

MKS

CGS ?



$$P = \frac{F}{A}$$

Pressure = height of the column x density of the liquid x gravitational field strength

$\rho \rightarrow$  घनत्व  
 $h \rightarrow$  ऊंचाई

$$P = \rho g h$$

$$P = h \rho g$$

$$P_{abs.} = P_{gauge} + P_{atm.}$$

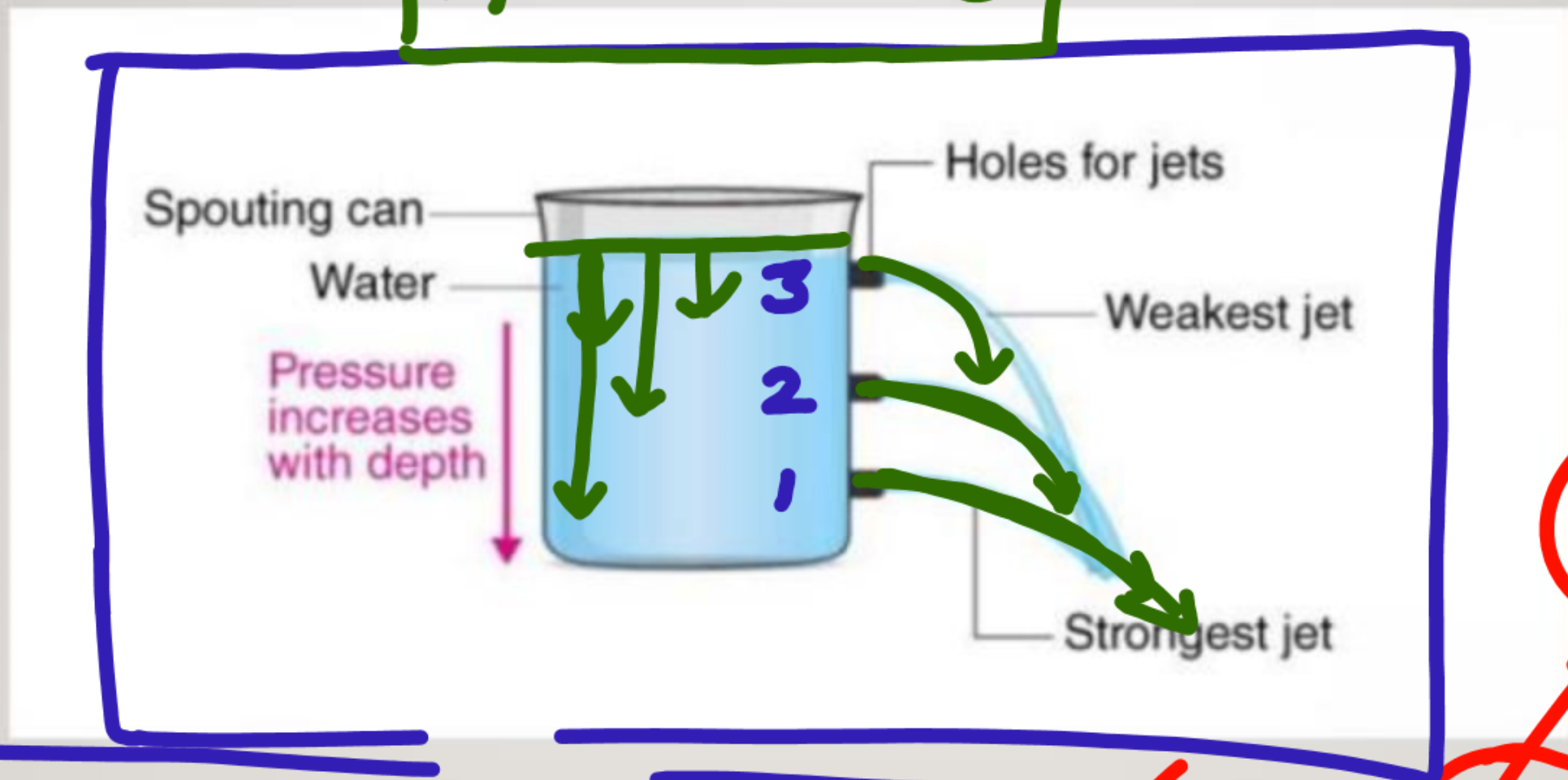
$$101.325 \text{ kPa}$$

$$P = P_{atm} + h \rho g$$

$$P_{gauge} = \rho g h$$

$$P_1 > P_2 > P_3$$

$$P_1$$



$$\frac{F}{A} \quad \frac{N}{m^2}$$

$$P_1, P_2, P_3$$

$$P = \rho g h$$

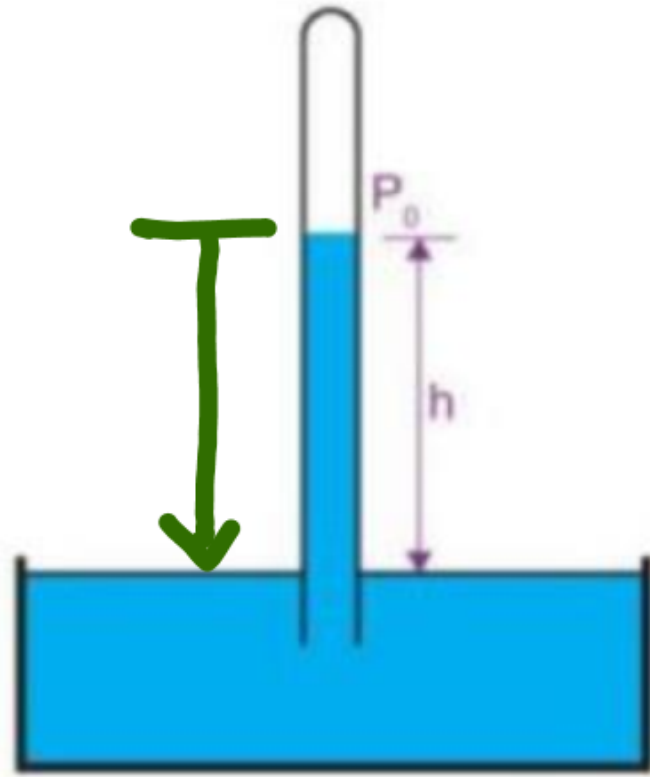
$$h$$

$$\Rightarrow \frac{m}{V} \times g \times h$$

Force

$$\frac{h \rightarrow \cancel{h}}{m^2} \quad \frac{V}{m^2}$$





## पास्कल के नियम [Pascal's Law]:

- If the effect of gravity is considered zero, then in the state of equilibrium, the pressure at every point inside the liquid is the same.
- If the force of gravity is considered to be effective, the liquid pressure increases with depth, but at the same depth, the liquid pressure is still the same.
- The force exerted on any part of a liquid confined in a vessel is distributed equally in all directions by the liquid. The size of the vessel no longer affects the pressure.



Rest

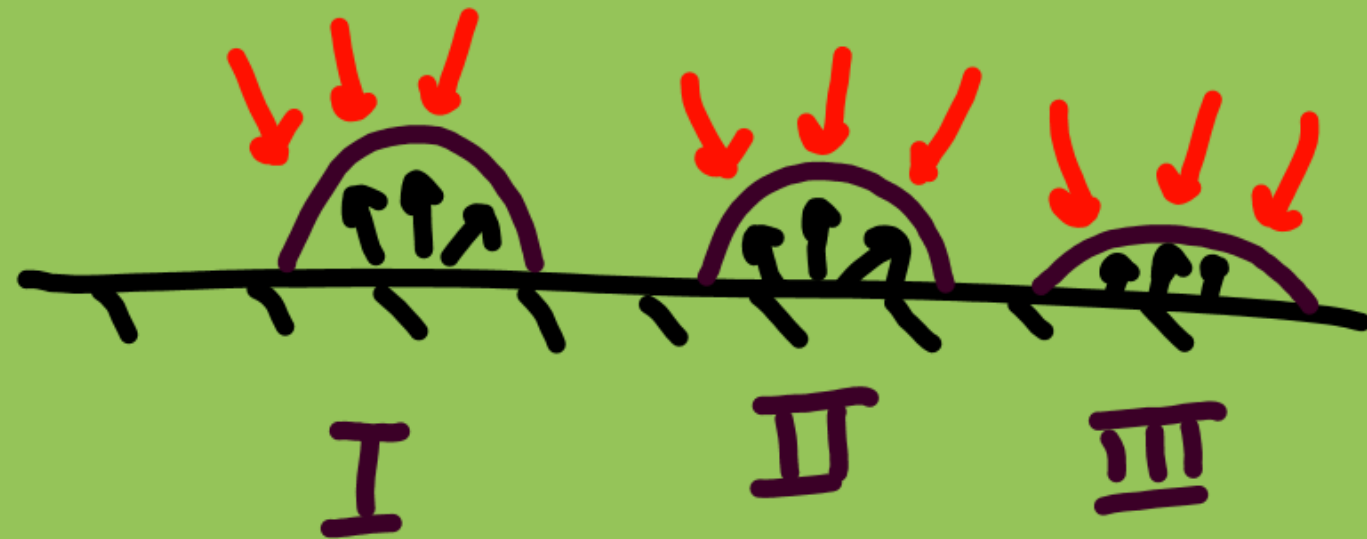
## पास्कल के नियम [Pascal's Law]:

Key  
Word

- यदि गुरुत्वीय प्रभाव को शून्य माना जाये तो संतुलन की अवस्था में द्रव के भीतर प्रत्येक बिन्दु पर दाब समान होता है
- ✓ गुरुत्व बल को प्रभावी मानने पर गहराई के साथ द्रव दाब बढ़ता जाता है परन्तु समान गहराई पर द्रव दाब तब भी समान होता है।  
$$P = \rho g h \text{ गहराई}$$
- किसी बर्तन में बन्द द्रव के किसी भाग पर आरोपित बल द्रव द्वारा सभी दिशाओं में समान मात्रा में वितरित कर दिये जाते हैं। बर्तन का आकार जब दाब को प्रभावित नहीं करता।

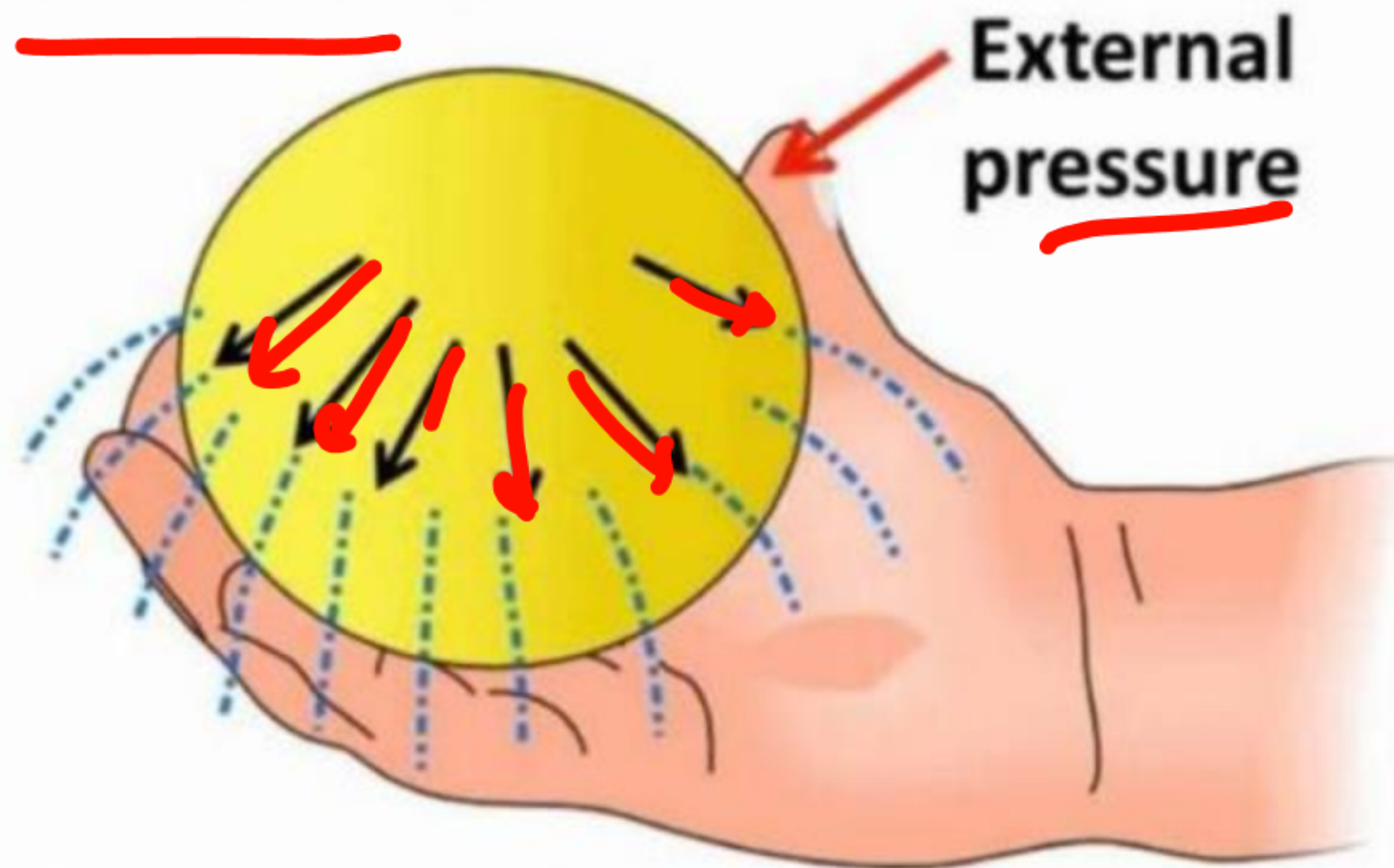
Patm.

Rest

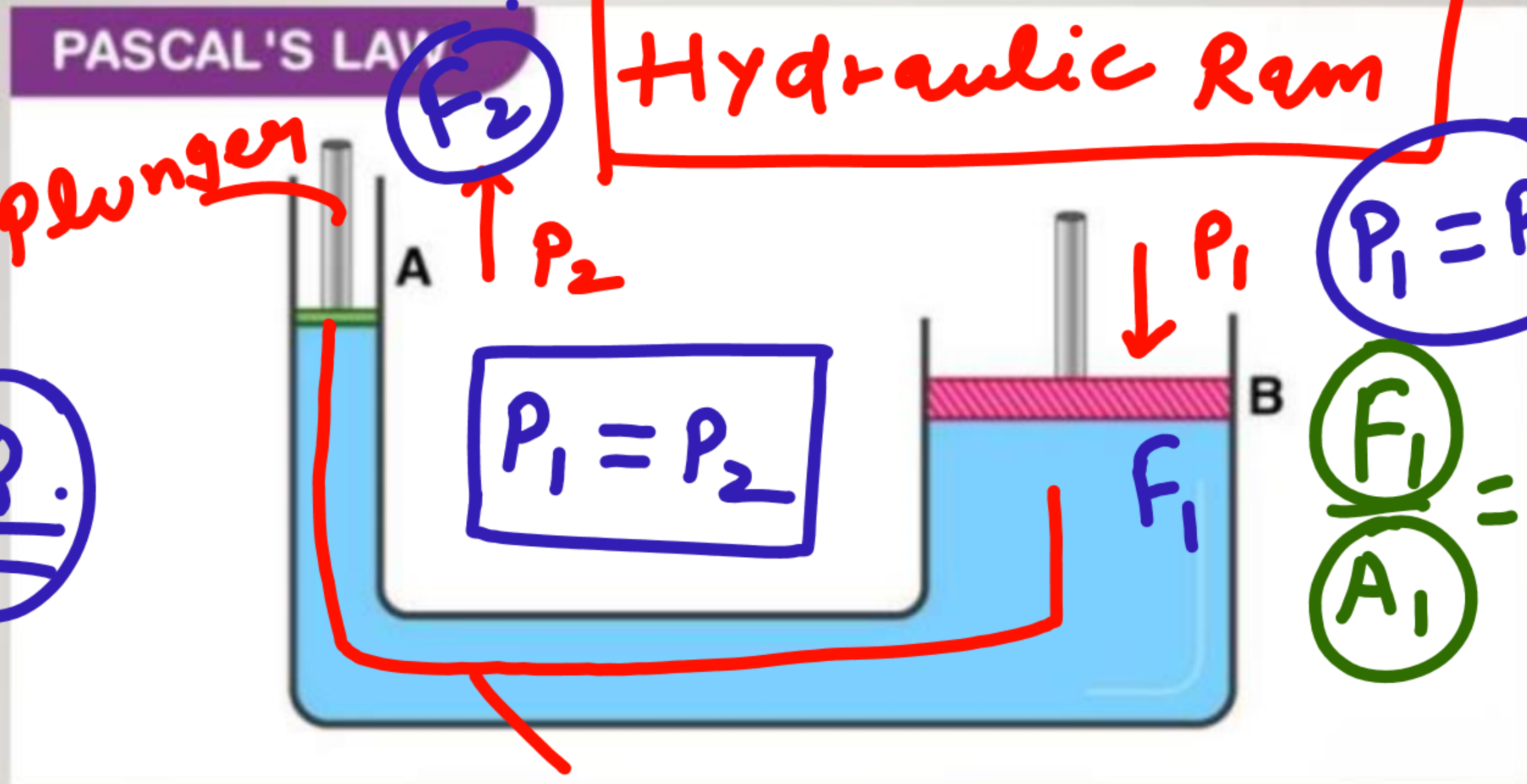




## Pascal's law



**Pressure applied on one point of liquid transmits equally in all direction**



Q.

Wasser

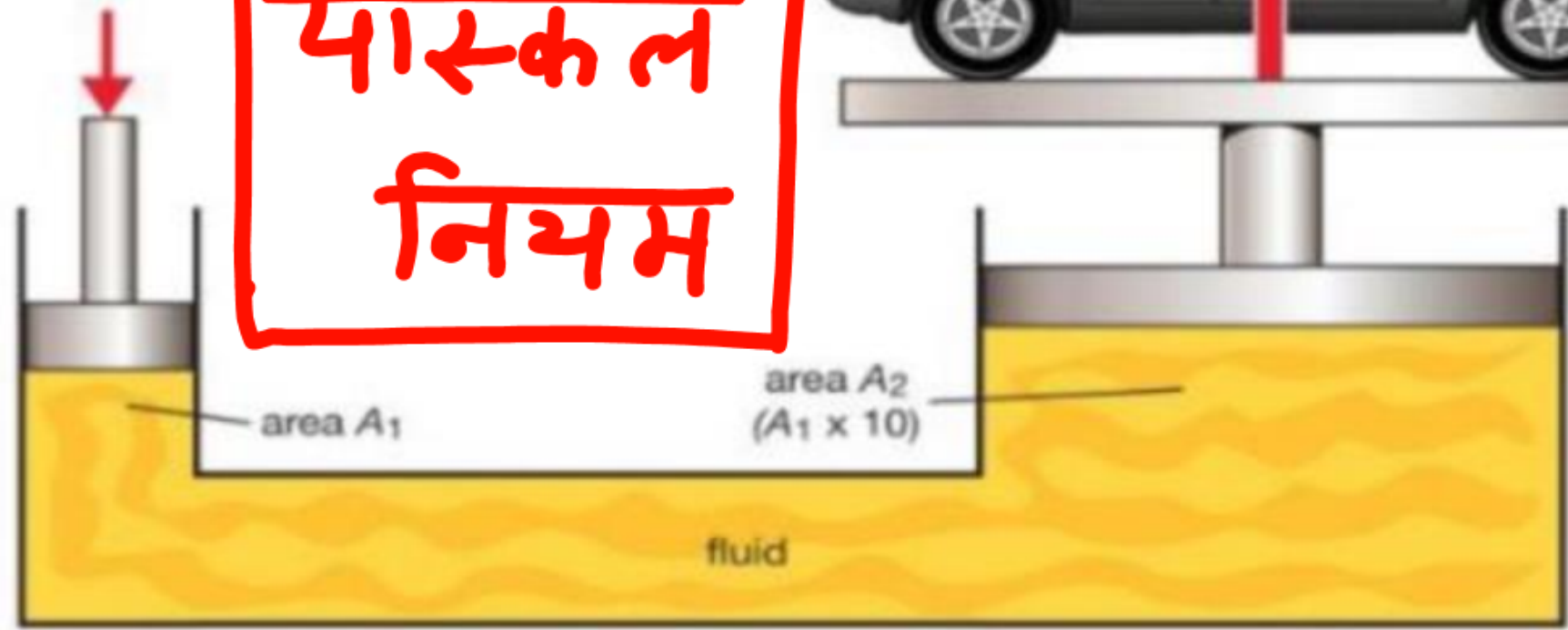


Hydraulic Car wash

200

पास्कल  
नियम

original force  
 $F_1 = P_1 A_1$



second force is 10 times original force  
 $F_2 = P_2 A_2 = 10 \times F_1$

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1}$$

Pascal's principle  
 $P_1 = P_2$

$$P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

# Target ALP

## ALP का सपना साकार

Basic Science and  
Engineering Drawing for RRB ALP 2023

by Shubham Sir

**Starts From 1st Dec.**



Call for enquiry: 7849841445, 8302972601, 7877518210

Course Fee: ₹ ~~1499/-~~ ₹ 399/-





# Target ALP

## ALP का सपना साकार

Basic Science and  
Engineering Drawing  
for RRB ALP 2023

by Shubham Sir

## Course Features


- ✓ Complete Engineering Drawing
- ✓ 100+ Hours Video Course
- ✓ Complete Course with Theory Classes
- ✓ Full Revision Module before Exam
- ✓ Printable Notes (PDFs)
- ✓ PYQs
- ✓ Practice (Theoretical + Numerical)

Call for enquiry: 7849841445, 8302972601, 7877518210

## प्लवन [Floating]

- Floating of an object in a liquid is called floating. Floatation depends on the weight of the object and the buoyancy of the tube.
- Archimedes was the first to study the impulse of time and gave a principle which is called the principle of Archimedes.



- 'किसी वस्तु के किसी द्रव में तैरने को प्लवन कहते हैं। प्लवन वस्तु के भार व टुब के उत्क्षेप पर निर्भर करता है। 
- जब के उत्क्षेप का अध्ययन सर्वप्रथम आर्किमिडीज ने किया और एक सिद्धान्त दिया जिसे आर्किमिडीज का सिद्धान्त कहते हैं।

Floating



# Archimedes' Principle

*Floating (लोट)*



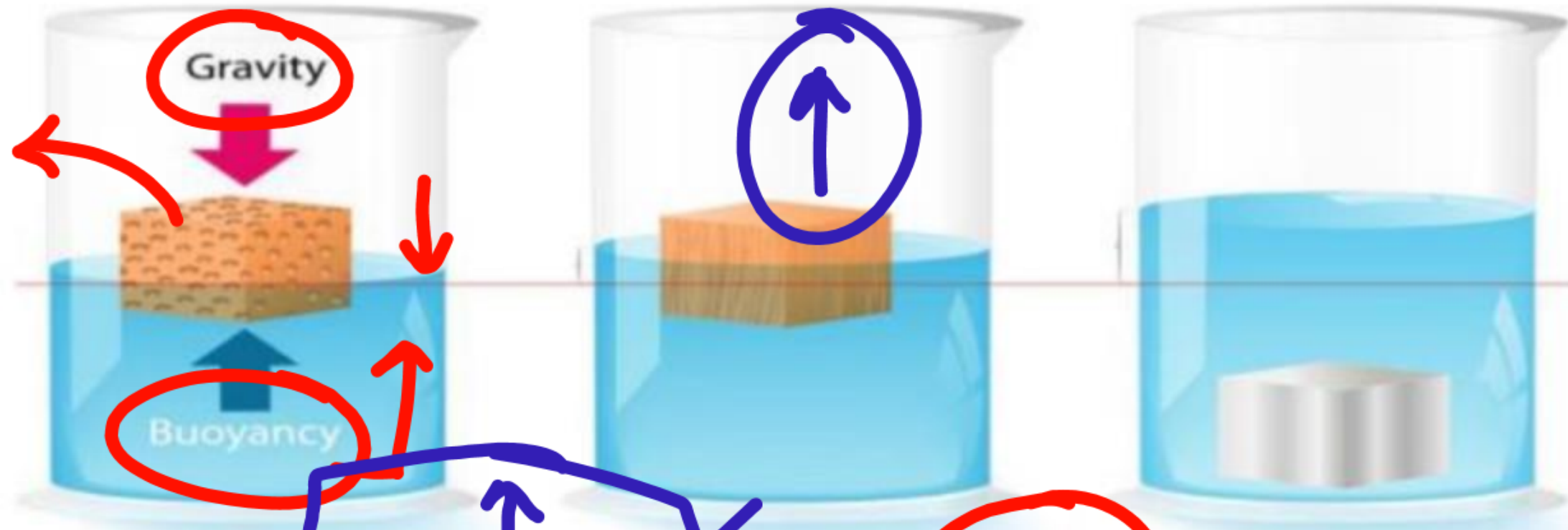
**Archimedes**

**287 – 211 BC**

- **An object immersed in a liquid has an upward buoyant force equal to the weight of the liquid displaced by the object.**
- An object will float if the upward buoyant force is greater than the object's weight.



# ARCHIMEDES PRINCIPLE



Buoyancy

Gravity

IRON

( $\rho_{\text{IRON}} \gg \rho_{\text{water}}$ )

# ARCHIMEDE'S PRINCIPLE

- जब किसी वस्तु को द्रव में आंशिक या पूर्ण रूप से डुबाया जाता है तो उस वस्तु पर उसके विस्थापित आयतन के बराबर एक बल कार्य करता है जिसे उत्थावन या उत्क्षेप बल कहते हैं। जिसके कारण वस्तु पानी से हल्की प्रतीत होती

$F_B = \rho V g$

$\frac{Kg}{m^3} \times m^3 \times \frac{m}{sec^2}$

$ma$



## Buoyant Force

$$F_B = \rho_{fl} V g$$

$F_B$  is the buoyant force,  
 $\rho_{fl}$  is fluid density,  
 $V$  is volume of fluid displaced,  
 $g$  is gravity.

$$F_B = \rho V g$$

liquid

$\rho$   
 $\downarrow$   
 $L$

SHUBHAM SIR MECHANICAL

Telegram