KHAN GLOBAL STUDIES

The Most Trusted Learning Platform

SSC CHSL FDN 2024-25

Physics

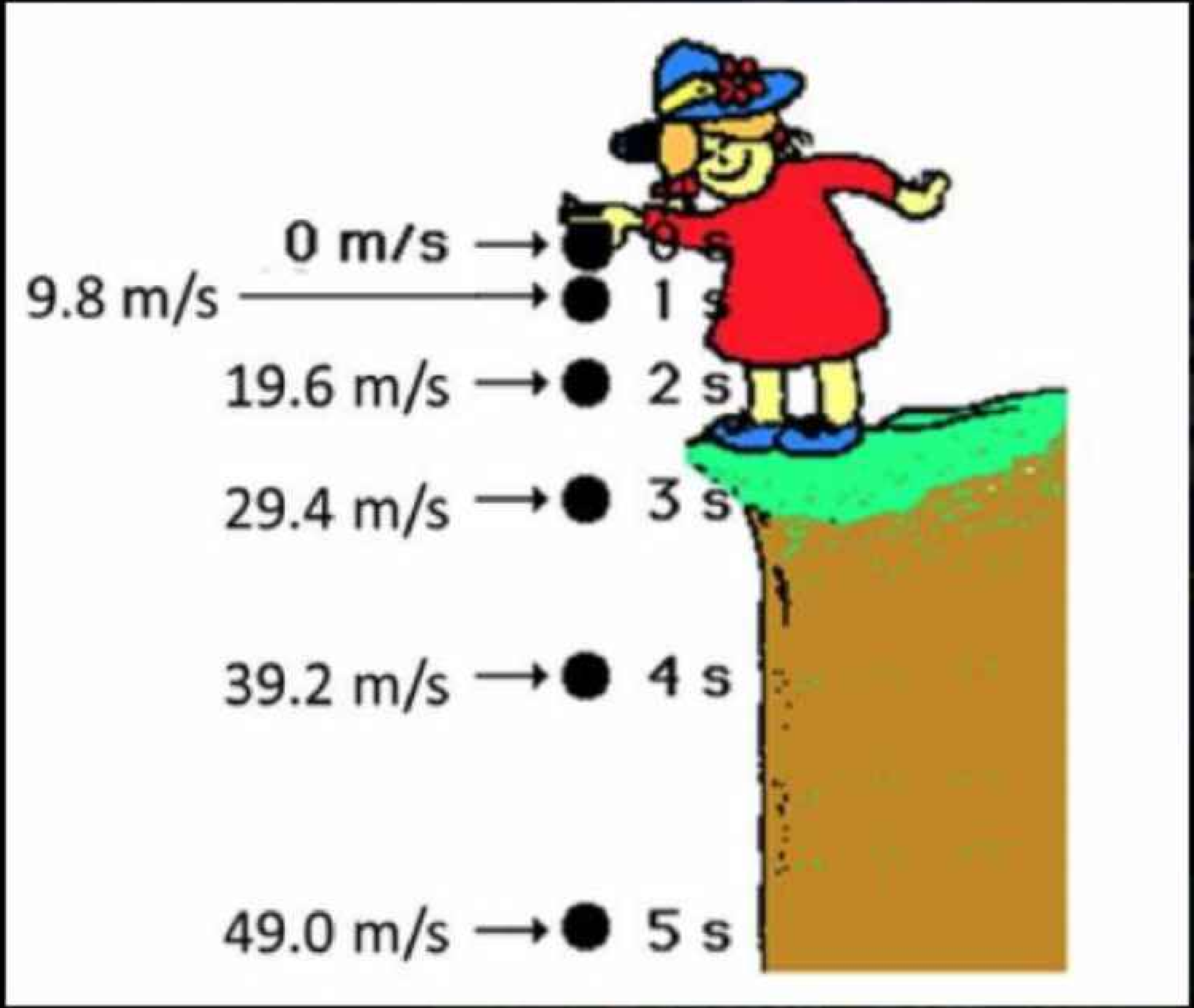
BY - SUSHANT SIR

गुरूत्वीय त्वरण (Gravitational acceleration) = 'g'

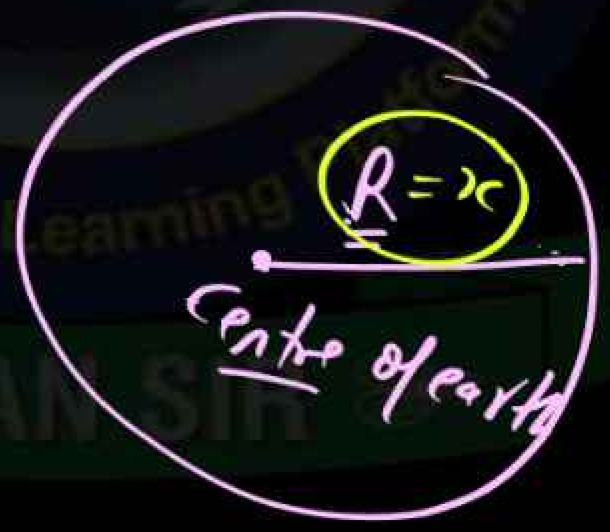
- The acceleration of gravity can be observed by measuring the change of velocity related to change of time for a free falling object.

स्वतंत्र रूप से पृथ्वी की ओर गिरती किसी वस्तु के वेग में प्रति सेकण्ड होने वाली वृद्धि को गुरूत्वीय त्वरण कहते है।

Most Trusted Learning Platform KHAN SIR


0 m/s
0 s
9.8 m/s
1 s
19.6 m/s
2 s
29.4 m/s
3 s
39.2 m/s
4 s
49.0 m/s
5 s

- **Radius of earth (पृथ्वी की त्रिज्या) = 6400 km**
- **'g' is minimum on mercury and max^{m} on Jupiter (का मान न्यूनतम बुध तथा अधिकतम बृहस्पति ग्रह पर होता है।)**
- **Value of 'g' on the centre of Earth (पृथ्वी के केन्द्र पर मान) = '0' (zero)**



$$g_x = g\left(1 - \frac{x}{R}\right)$$

$$g_{centre} = 0$$

गुरुत्वीय त्वरण (g) = 9.8 m/sec²

(Gravitational acceleration)

Variation in the value of 'g' →

('g' के मान में विभिन्नतायें)

① Effect of height and depth –

(ऊँचाई एवं गहराई का प्रभाव)

$g_h < g$

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

h = height (ऊँचाई)

Earth

$g = 9.8\ m/sec^2$

x = depth

$g_x < g$

$$g_x = g\left(1 - \frac{x}{R}\right)$$

Variation in the value of 'g' ('g' के मान में विविधताएँ)

—

1. **Due to height above earth surface 'g' decrease as height 'h' increase.**

   ऊँचाई बढ़ने के साथ-साथ 'g' का मान घटता है।

2. **Due to depth below earth surface 'g' decrease as depth 'h' increase.**

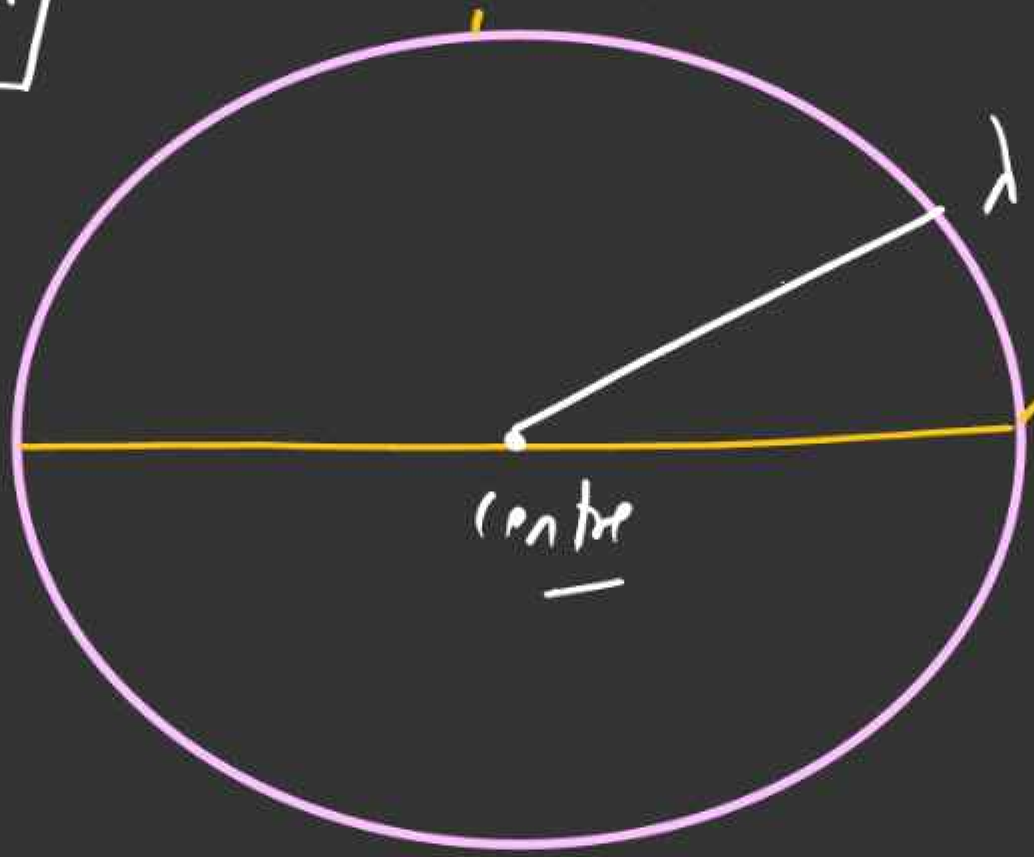
   गहराई बढ़ने के साथ-साथ 'g' का मान घटता है।

(6) Effect of Earth's rotation

(पृथ्वी के घूर्णन का प्रभाव)

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

Pole ध्रुव : 90°



0°

equator / भूमध्य / विषुवत

At equator

$$g_{eq} = g - R\omega^2 \cos^2 0$$

$$g_{eq} = g - R\omega^2$$

g_{eq} → minimum

At Pole

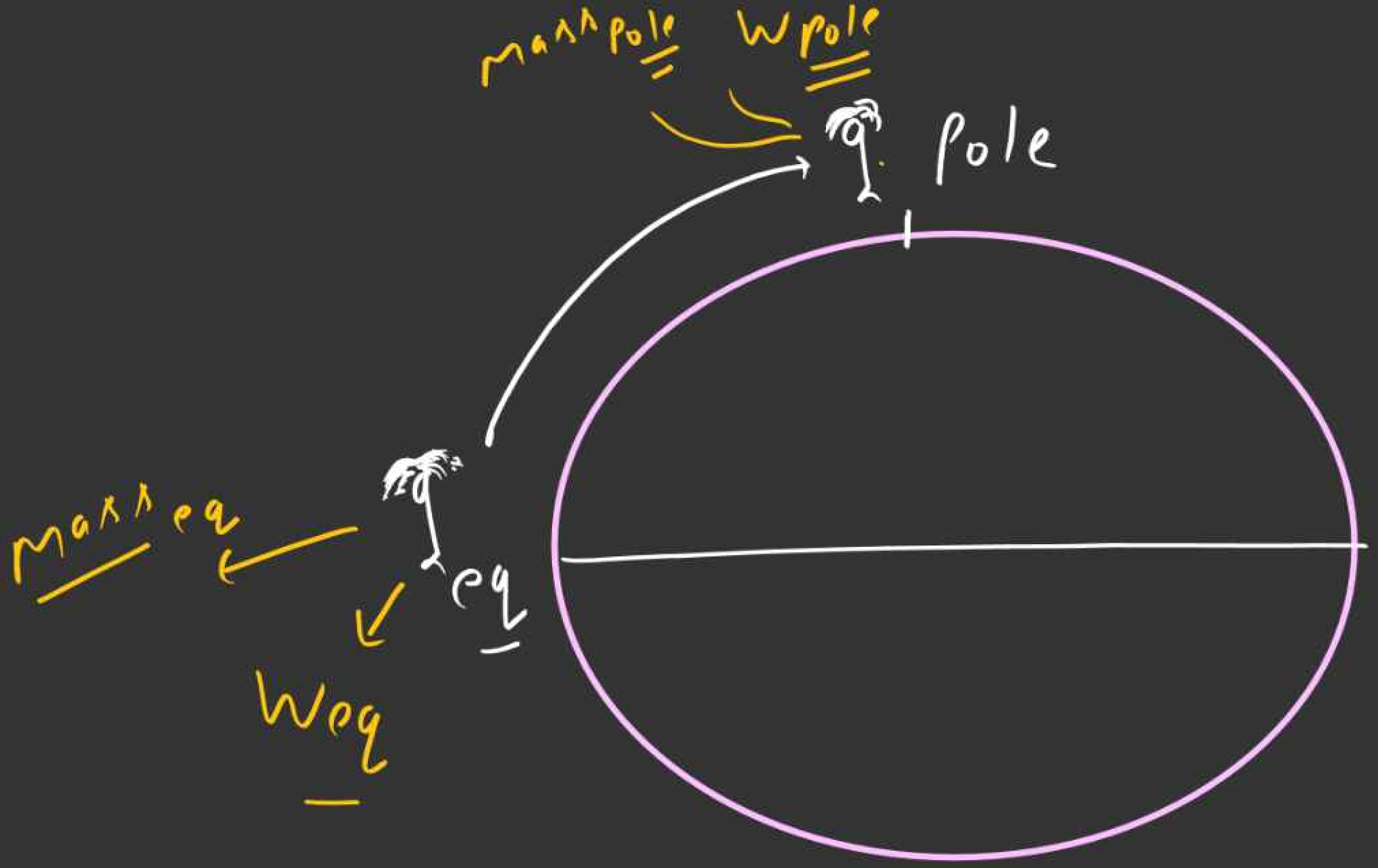
$$g_{pole} = g - R\omega^2 \cos^2 90$$

$$g_{pole} = g$$

g_{pole} → maximum

Note :

- **At the equator value of 'g' is minimum.**
  भूमध्य पर 'g' का मान न्यूनतम होता है।
- **At the Pole value of 'g' is maximum.**
  ध्रुवों पर 'g' का मान अधिकतम होता है।



$mass_{eq} = mass_{pole}$

$g_{eq} < g_{pole}$

$W_{eq} < W_{pole}$

- Earth is not a perfect sphere. It is slightly flattened at the poles. Because of this, the value of 'g' at the poles is sligtly greater that at the equator.

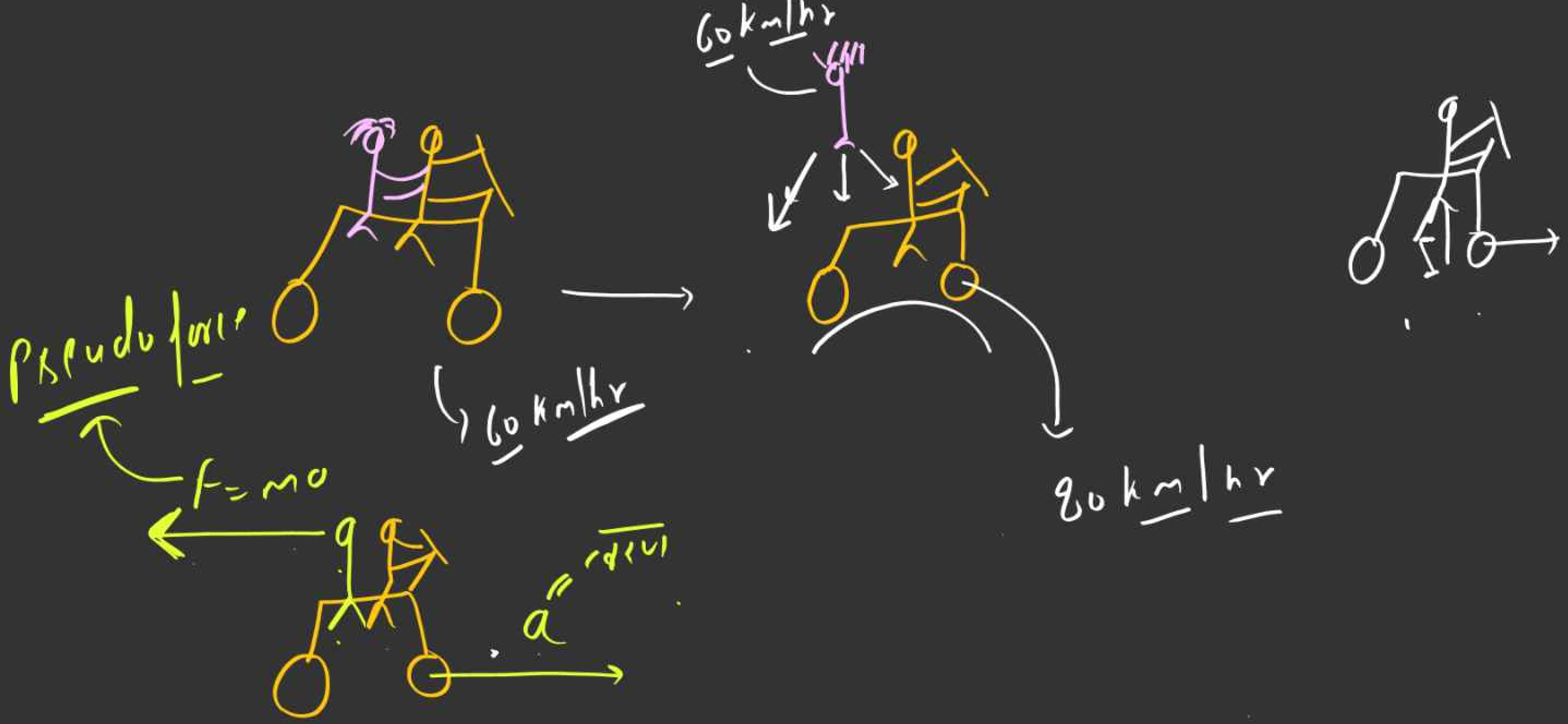
पृथ्वी एक पूर्ण गोला नहीं है यह ध्रुवों पर चपटी है जिस कारण 'g' का मान ध्रुवों पर भूमध्य से कुछ अधिक होता है।

Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

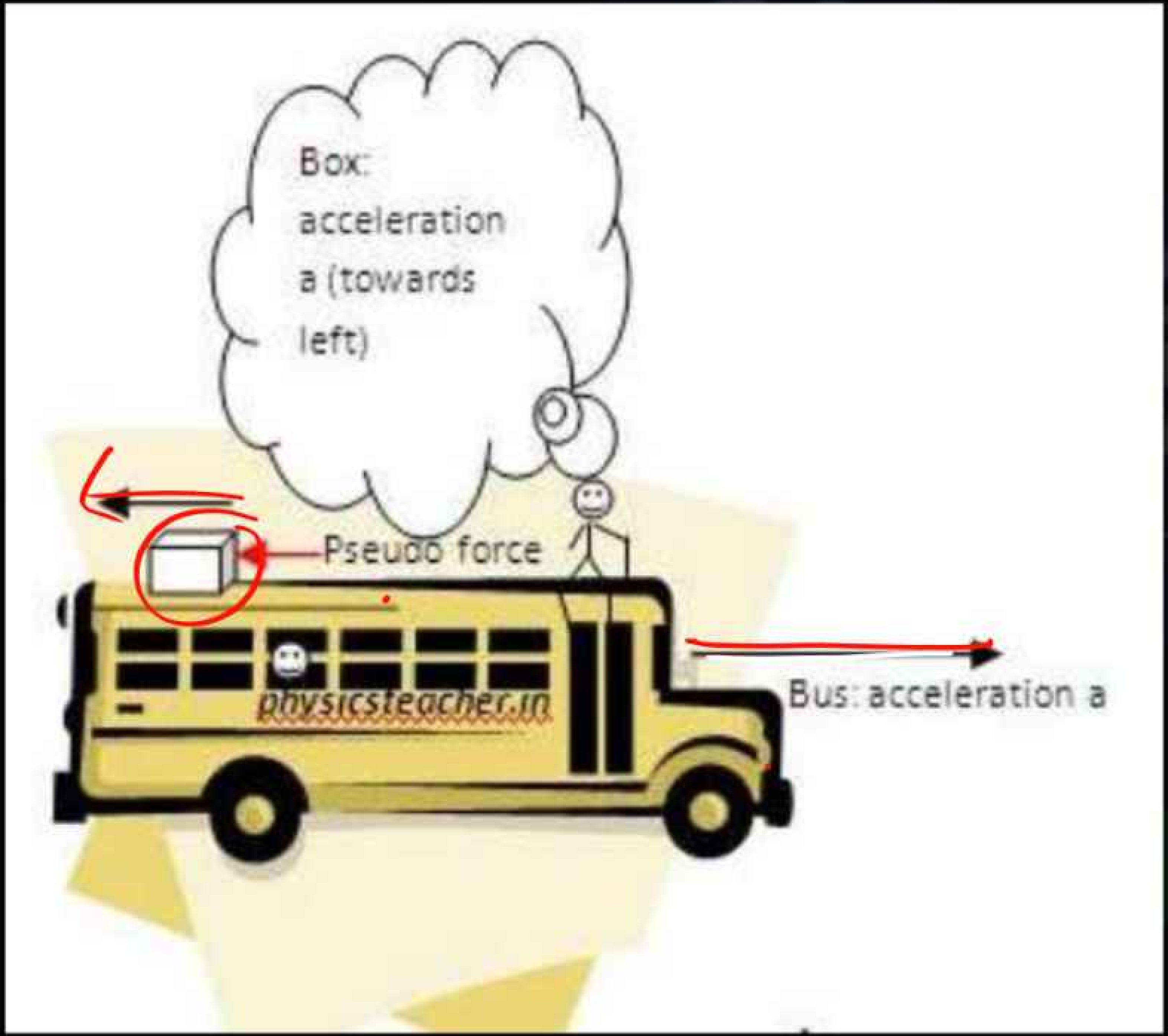
PSEUDO FORCE (छद्म बल)

- Pseudo force is an apparent force that has no origin. It arises due to the non-inertial nature of the frame considered.

  छद्म बल एक आभासी बल है जो उन सभी द्रव्यमानों पर लगता है जिनकी गति को किसी अजड़त्वीय सन्दर्भ फ्रेम का उपयोग करके वर्णित किया गया हो।



60 km/hr
Pseudo force
60 km/hr
90 km/hr
F = ma
a


Box:
acceleration
a (towards
left)
Pseudo force
physicsteacher.in
Bus: acceleration a

Motion of lift →

(लिफ्ट की गति)

(a = 0)

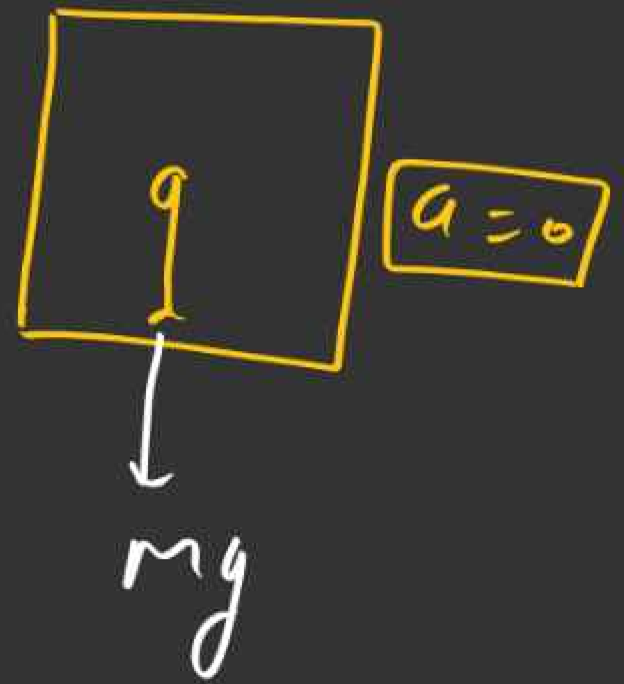
(a) If lift in unaccelerated =

यदि लिफ्ट अत्वरित है

आभासी भार = वास्तविक भार

Apparent weight = Real weight

$$(W') = mg$$



Motion of a Lift (लिफ्ट की गति)

1. *Lift is unaccelerated* (यदि लिफ्ट अत्वरित है) *(a = 0) :* Apparent weight of an object (वस्तु का आभासी भार) (W) = actual weight

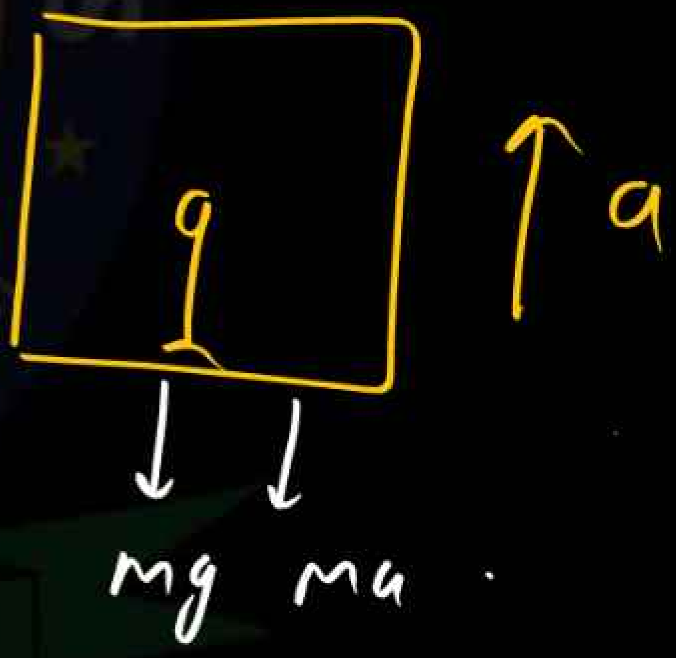
Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

2. ***Lift is accelerated upward with acceleration 'a'*** **(यदि लिफ्ट ऊपर की ओर *a* त्वरण से त्वरित है) :**

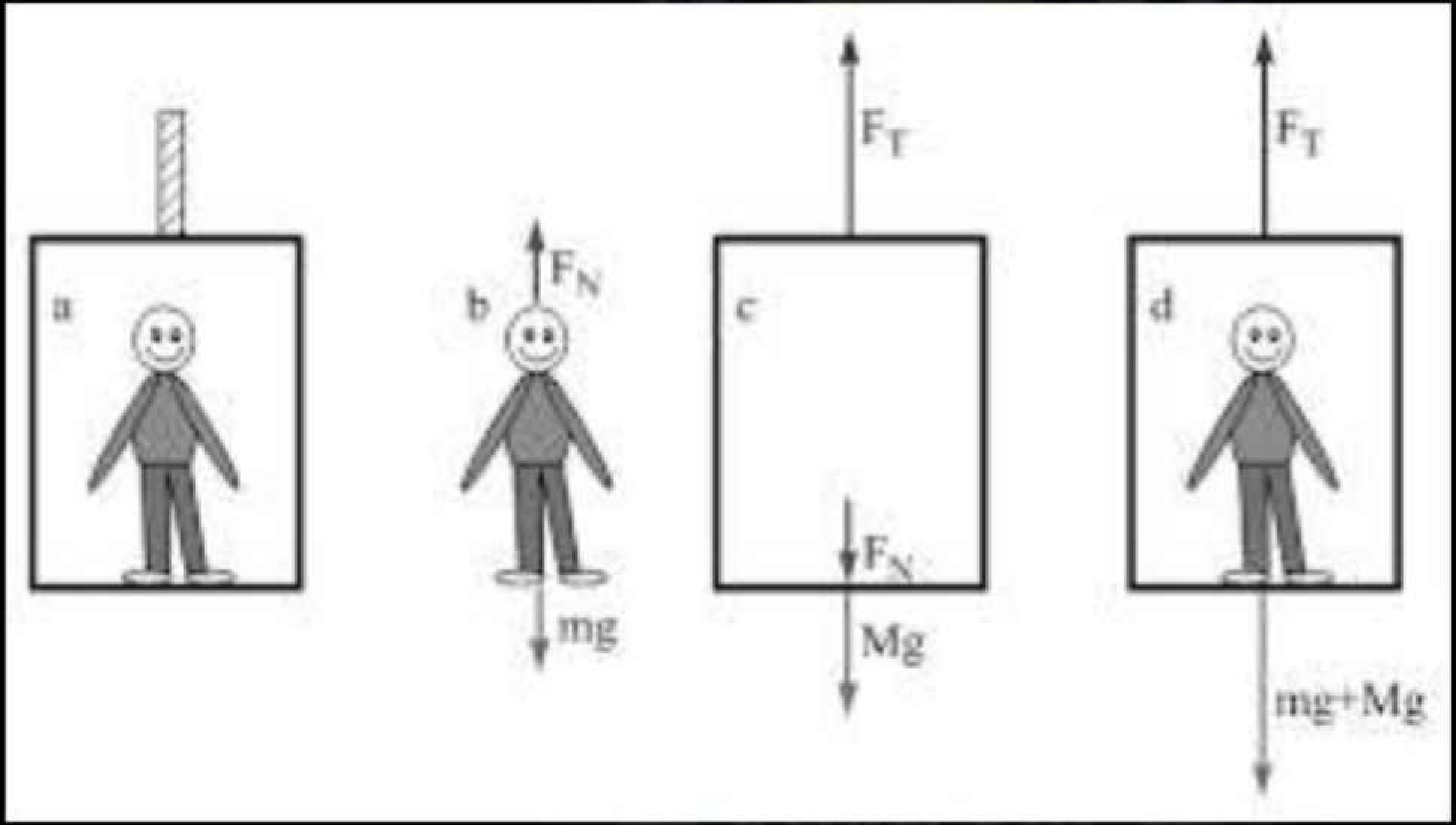
$W' = mg + ma = m(g+a)$

आभासी भार

$W' > W$



KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

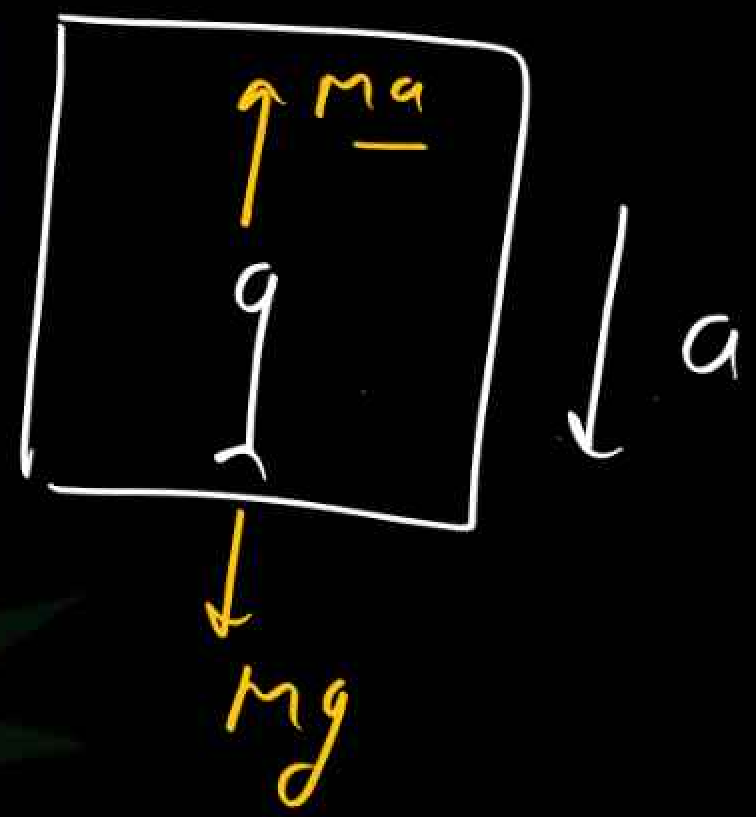

a
b
F_N
mg
c
F_T
F_N
Mg
d
F_T
mg+Mg

3. ***Lift is accelerated downword with acceleration 'a' (यदि लिफ्ट नीचे की ओर a त्वरण से त्वरित है) :***

$W' = Mg - ma = m(g-a)$

$W' = m(g-a)$

$W' < W$



4. यदि lift की रस्सी टूट जाये तब (If lift is free fall).

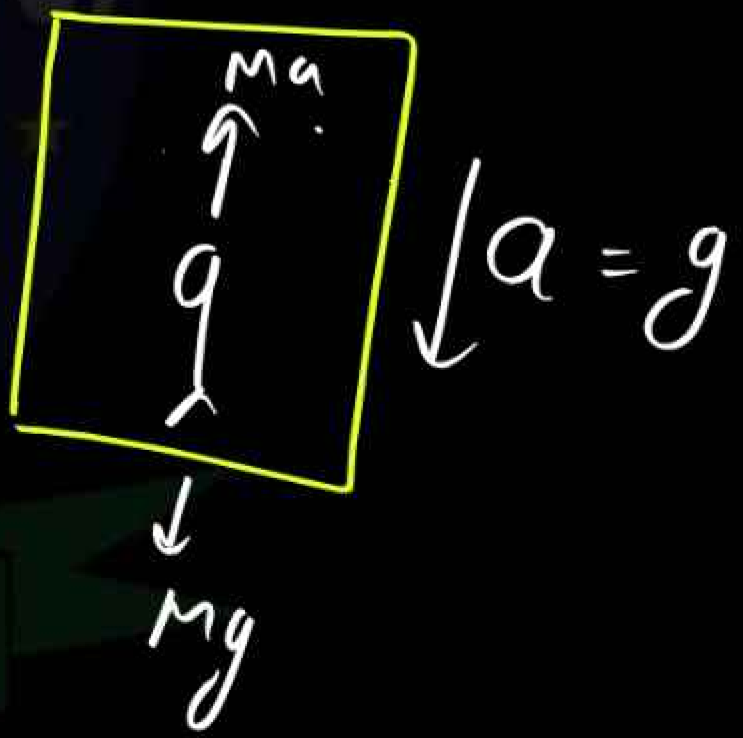
आभासी भार

$W' = MG - MA = Mg - Mg$

$W' = 0$

भारहीनता

Weightlessness



Dissipative force (क्षयकारी बल) :

- Friction is a dissipative force. A dissipative force is one in which the total energy of a system decrease when an object is in motion.

  घर्षण एक क्षयकारी बल है। यह वह विघटनकारी बल है जिसमें किसी वस्तु के गति में होने पर किसी प्रणाली की कुल ऊर्जा कम हो जाती है।

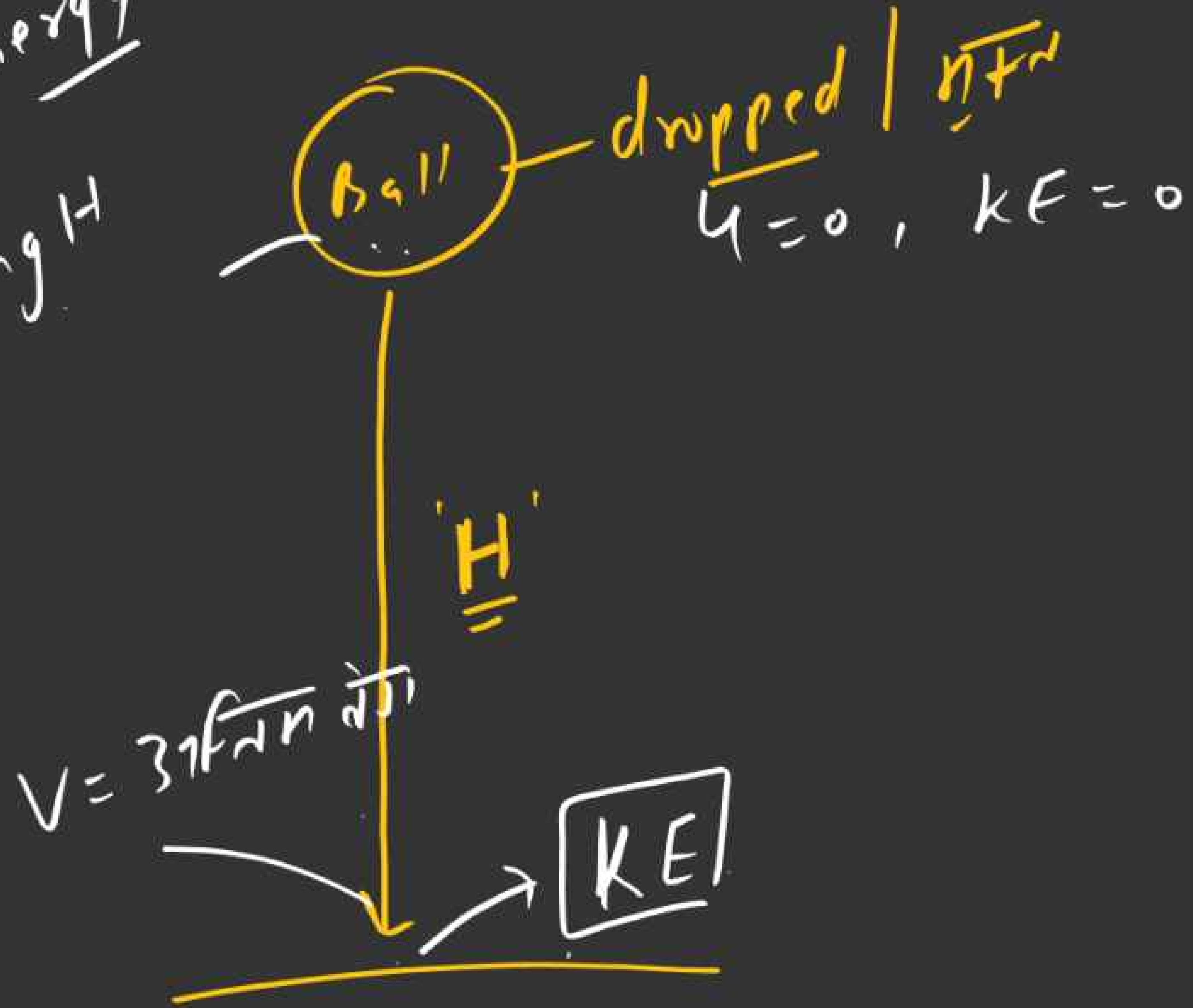
Transformation of Energy →

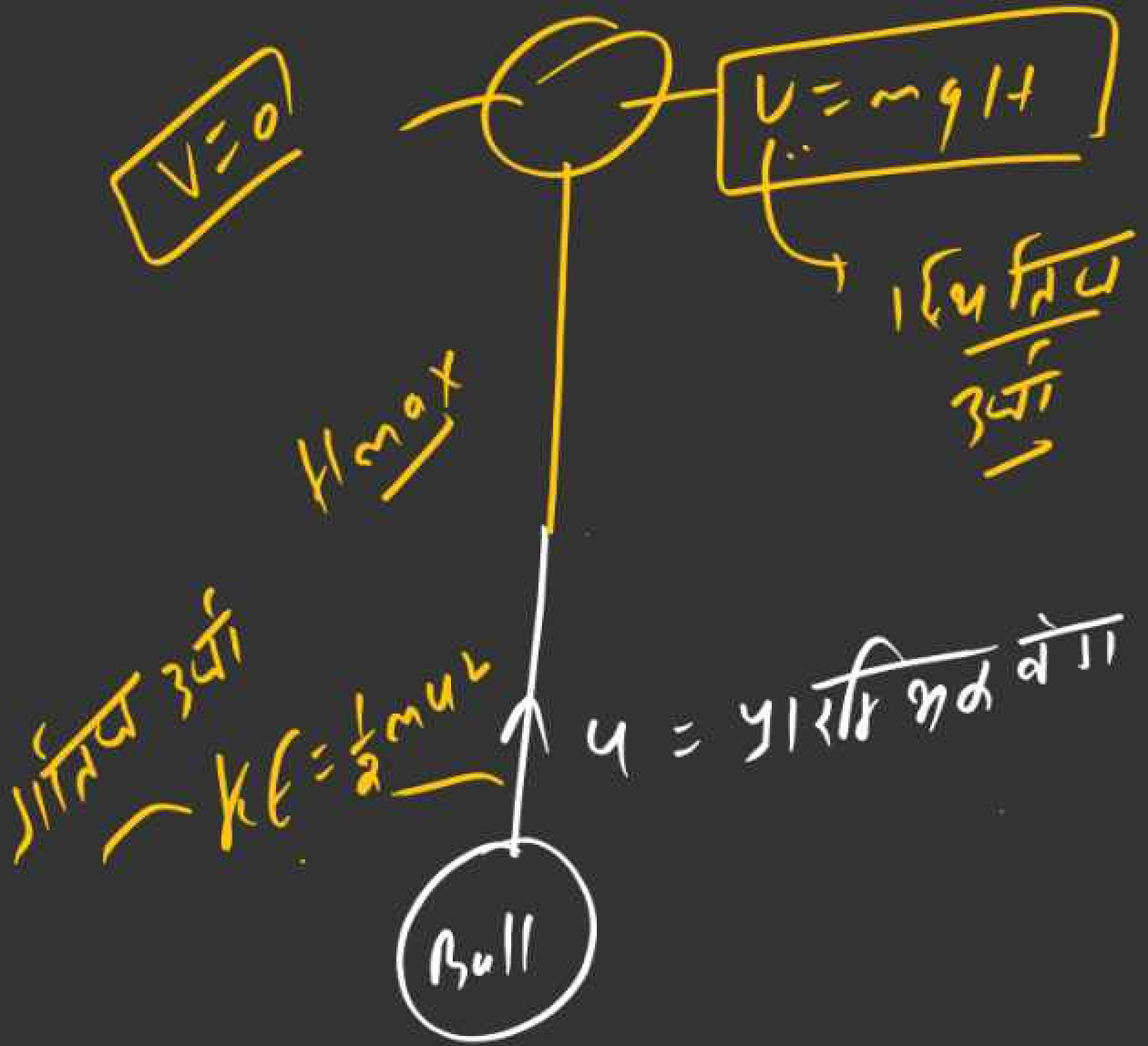
(ऊर्जा का रूपान्तरण)

ऊर्जा का एक रूप से दूसरे रूप में बदलना ऊर्जा का रूपान्तरण कहलाता है।

Conversion of one form of energy into another form of energy is called transformation of energy.

स्थितिज ऊर्जा
Potential Energy
$U = mgH$





Transformation of Energy (ऊर्जा का रूपान्तरण) :

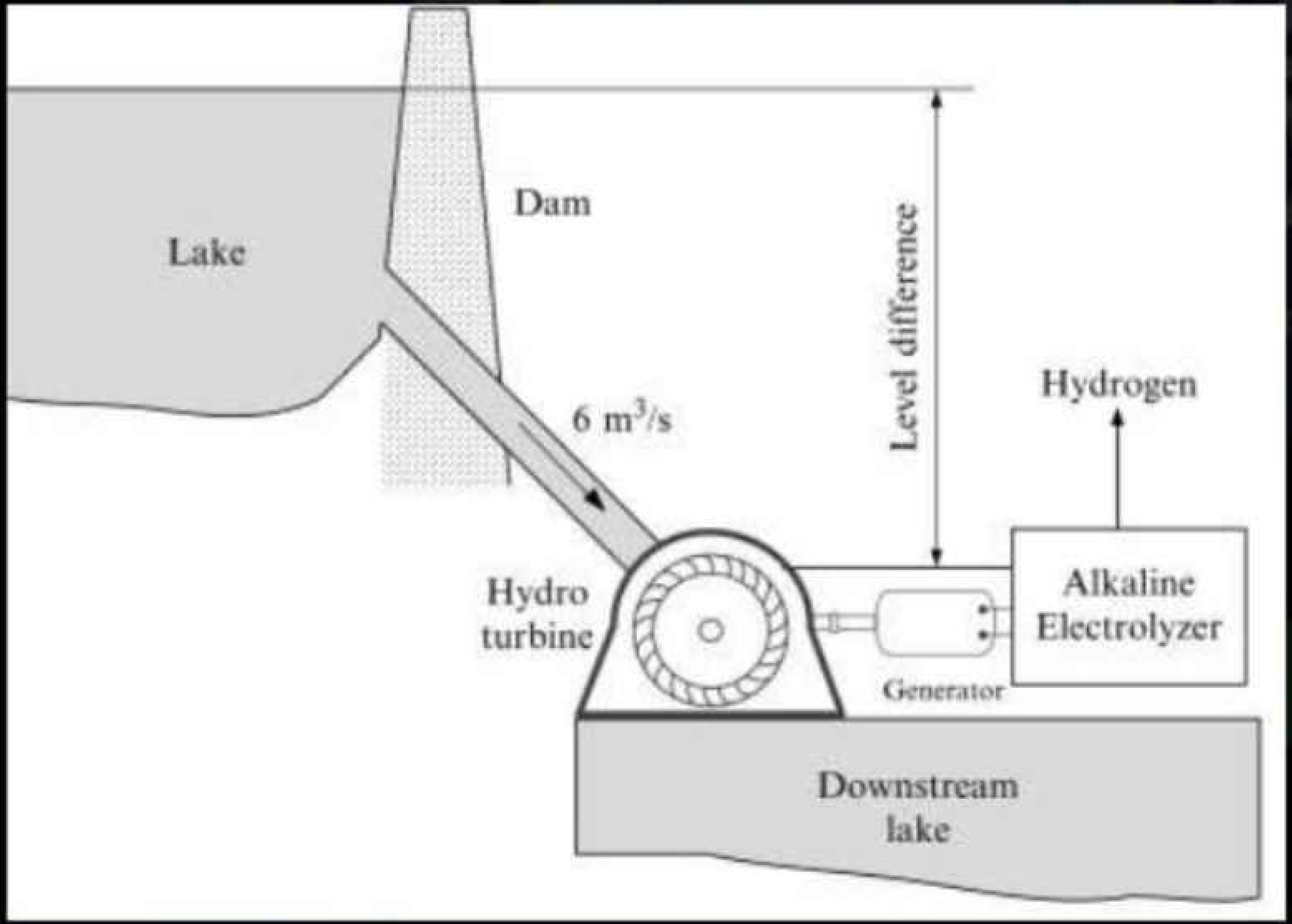
- When we dropped a object from some height then its potential energy is converted into kinetic energy. (Potential energy = mgh)

  वस्तु को जब ऊंचाई से छोड़ा जाता है तो वस्तु की स्थितिज ऊर्जा धीरे-धीरे गतिज उर्जा से रूपांतरित हो जाती है।

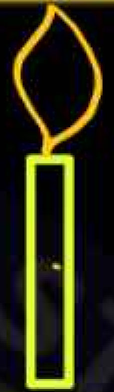
- **When the object is thrown in the upward direction, the kinetic energy of the object is gradually converted into potential energy.**

वस्तु को जब ऊपर की दिशा में फेंका जाता है तो वस्तु की गतिज ऊर्जा धीरे-2 स्थितिज ऊर्जा को रूपान्तरित होती है।

Examples of Energy Convertors (ऊर्जा परिवर्तको के उदाहरण)



- **Dynamo (डायनेमो) :** यह यांत्रिक ऊर्जा को वैद्युत ऊर्जा में बदलता है।
  - Converts mechanical energy to electric energy.
- **Microphone (माइक्रोफोन) :** → यह ध्वनि ऊर्जा को वैद्युत संकेत में बदलता है।
  - Converts sound into an electric signal.
- **Loudspeaker (लाउडस्पीकर) :** – यह वैद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में बदलता है।
  - Converts electrical energy to sound energy.

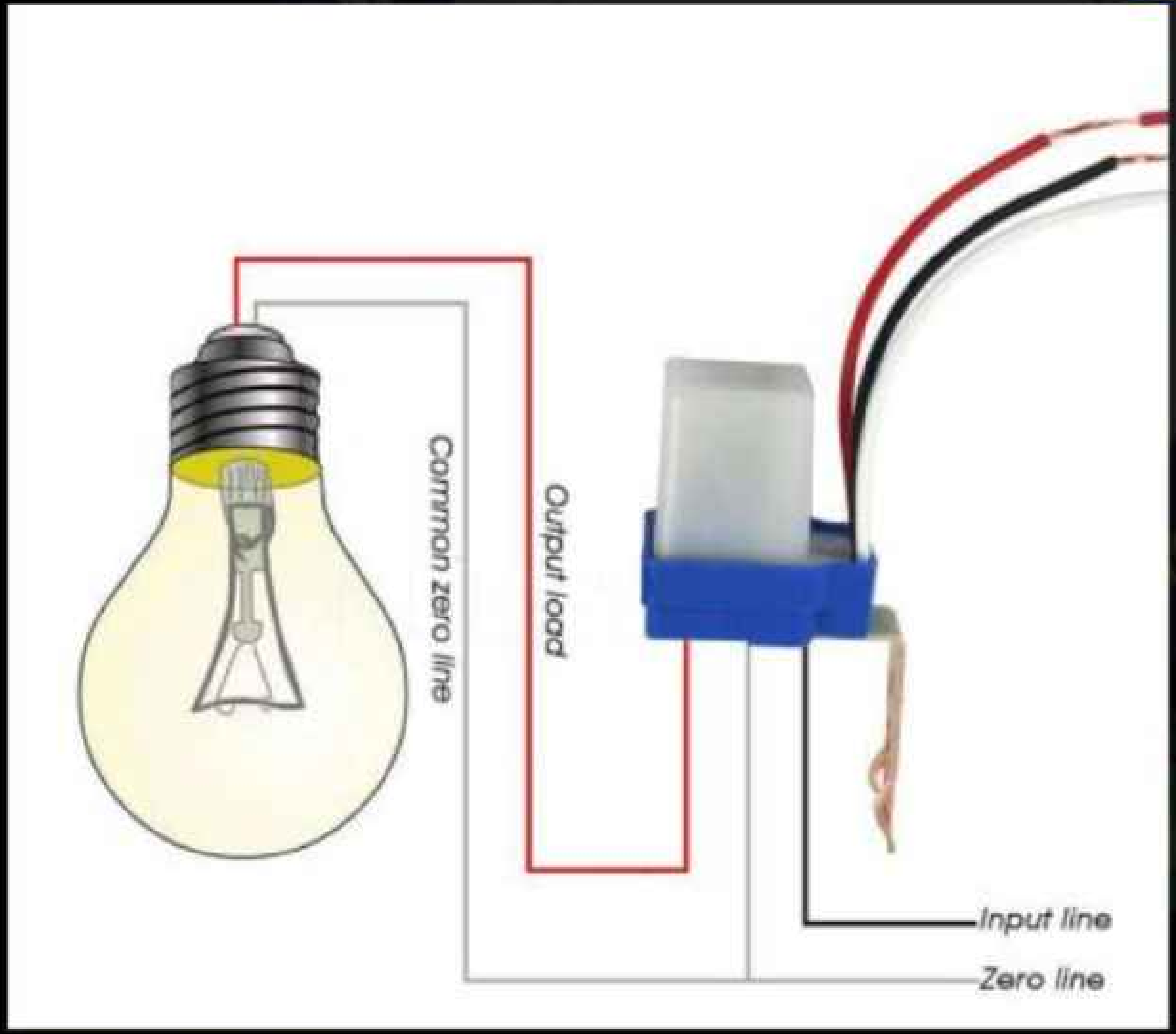


रासायनिक ऊर्जा → प्रकाश, ऊष्मा

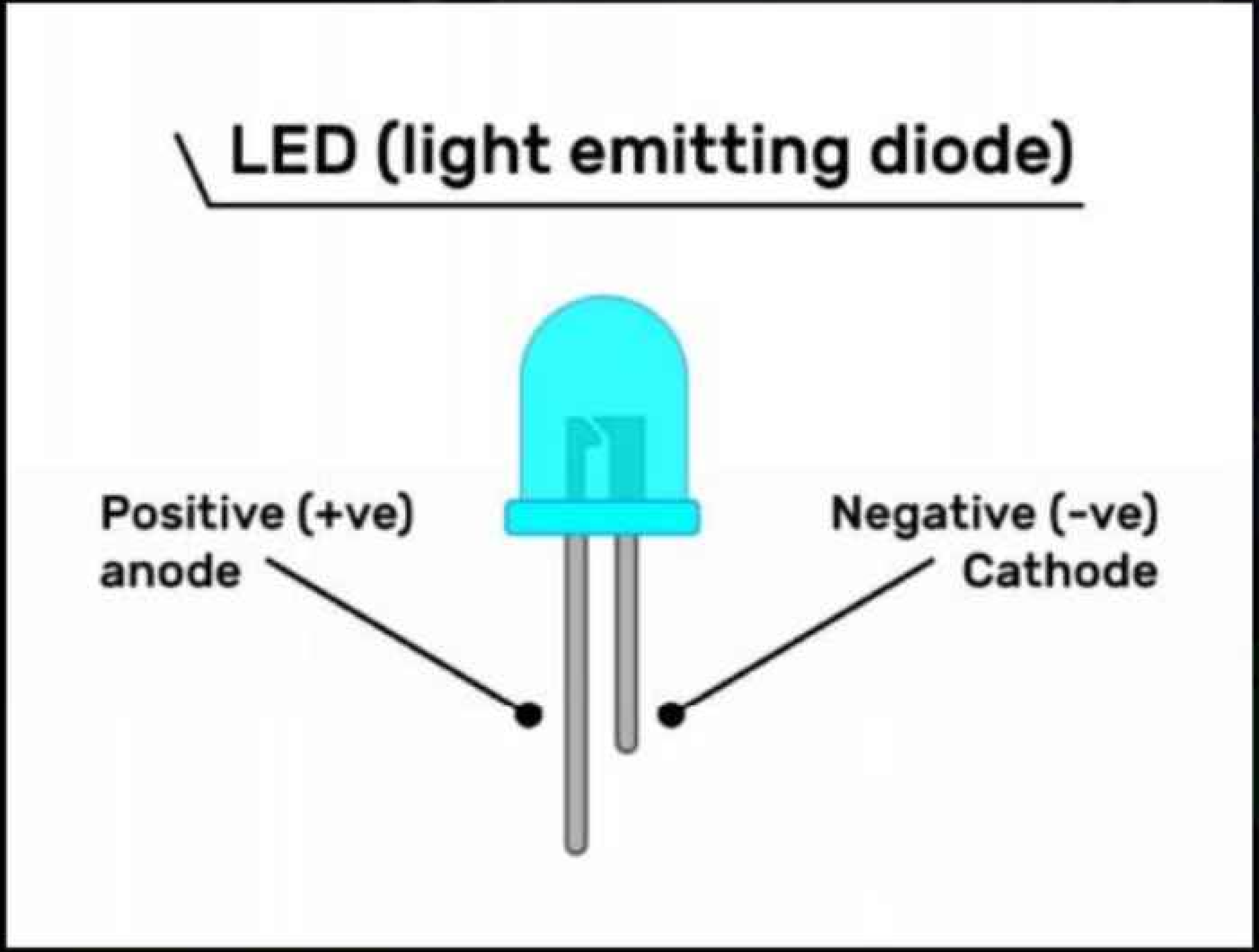
- **Burning of a candle :**
  - Converts chemical energy into light & heat energy
- **Electric cell (विद्युत सेल)** or Electrochemical cell (वैद्युत रासायनिक सेल)
  - Converts chemical energy into electric energy

[रासायनिक ऊर्जा को वैद्युत ऊर्जा में बदलता है]

- **Photocell (प्रकाश सेल)** / Photovoltic cell
- **Converts light energy into Electrical energy**



- **Light emitting diode (LED) :** – वैद्युत ऊर्जा को प्रकाश ऊर्जा में बदलता है।
- Converts Electric energy into light energy



Equation of motion in one dimension

(एक विमीय गति के समीकरण)

Initial velocity प्रारम्भिक वेग

acceleration त्वरण

Final velocity अन्तिम वेग

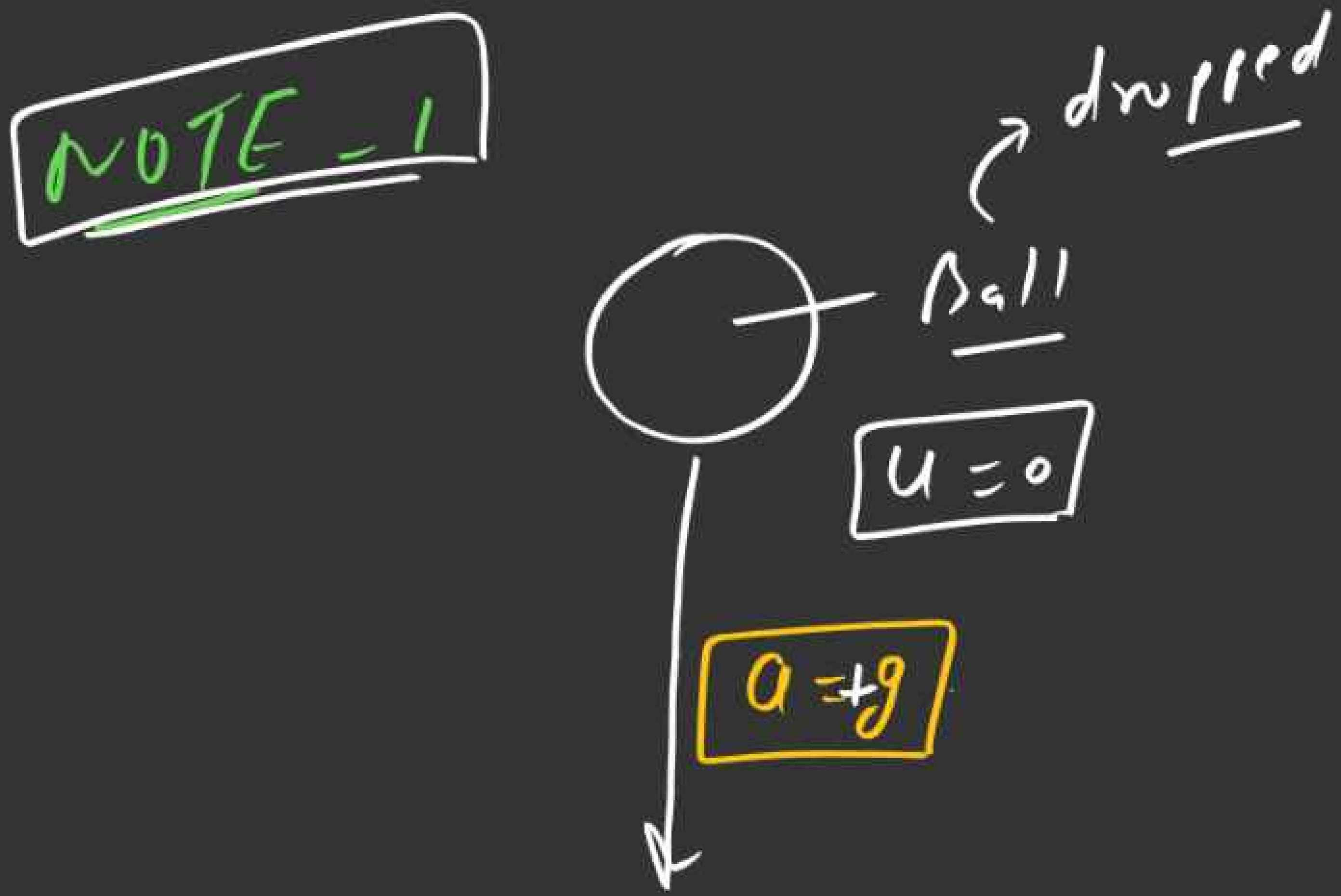
$$v = u + at \quad \text{—— (1)}$$

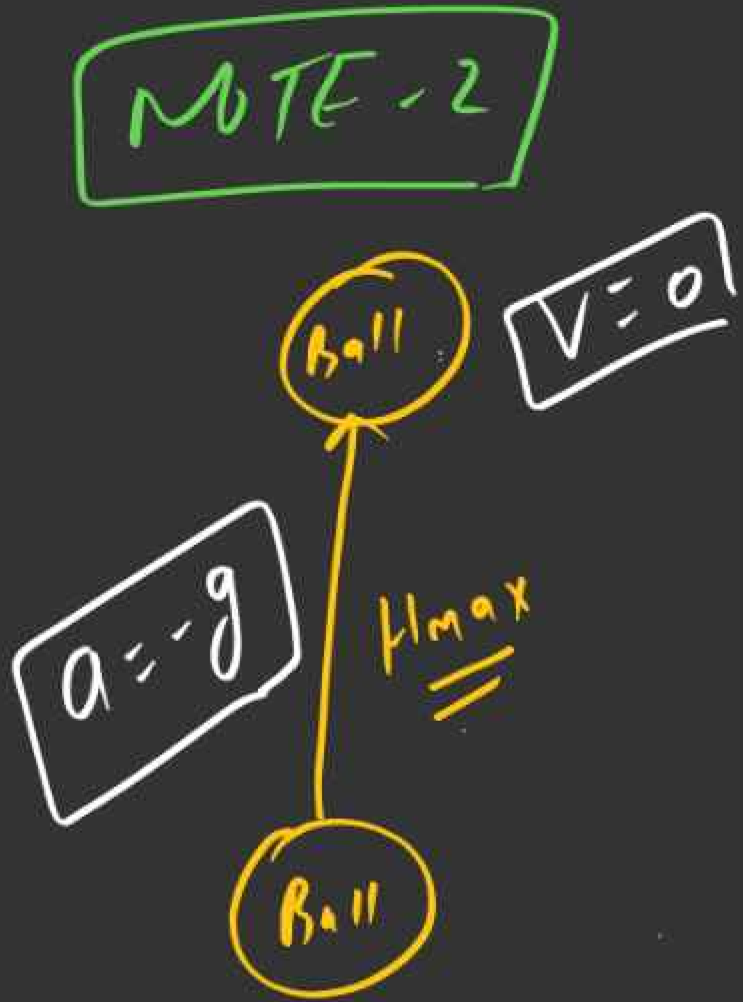
time समय

displacement (विस्थापन)

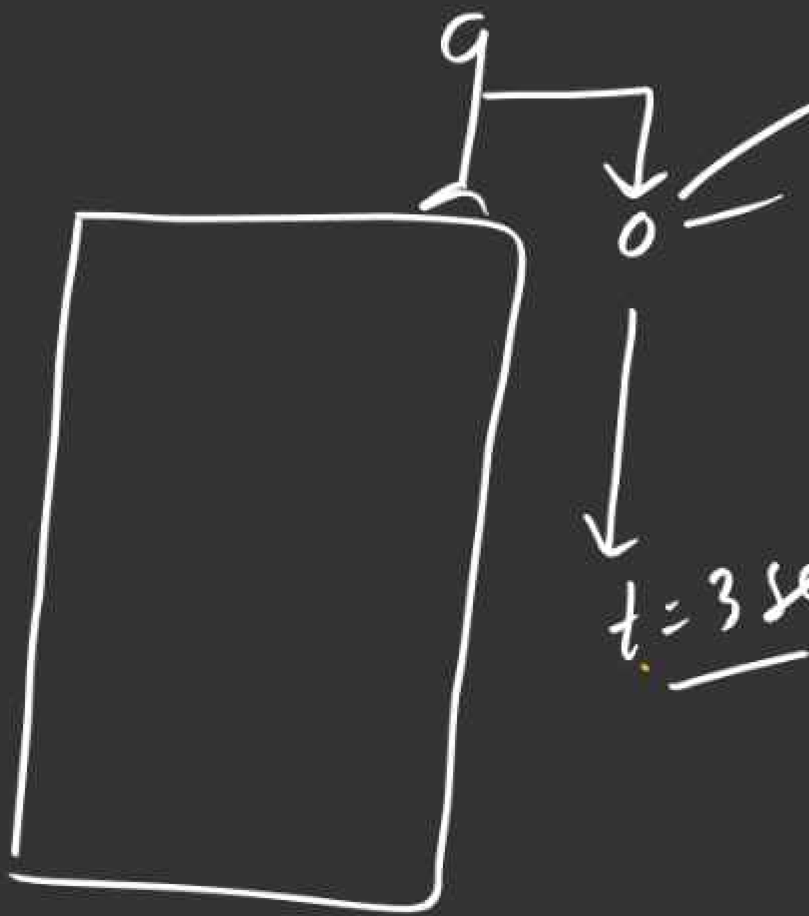
$$S = ut + \frac{1}{2}at^2 \quad \text{—— (11)}$$

$$v^2 = u^2 + 2aS$$


NOTE _1
dropped
Ball
u = 0
a = +g


NOTE - 2
Ball
V = 0
a = -g
Hmax
Ball

IAS Q)



dropped the ball

$u = 0$

$a = 9.8\ m/sec^2$

$t = 3\ sec,\ v = ?$

$V = u + at$

$V = 0 + 9.8 \times 3$

$V = 29.4\ m/sec$

Equation of motion in one dimension
(एक विमीय गति का समीकरण)

$$v = u + at$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

Note :

- If same weight of iron and paper ball is droped from same height then iron ball will reach first on the ground. If there is a vacuume then both balls will reach simultaneously.

  यदि एक ही वजन के लोहे की गेंद और कागज की गेंद को एक ही ऊंचाई से गिराया जाता तो लोहे की गेंद पहले पृथ्वी पर गिरेगी (पहुँचेगी)। यदि इन्हे निर्वात में गिराया जाए तो दोनों बराबर समय मे पृथ्वी पर पहुचेंगी।