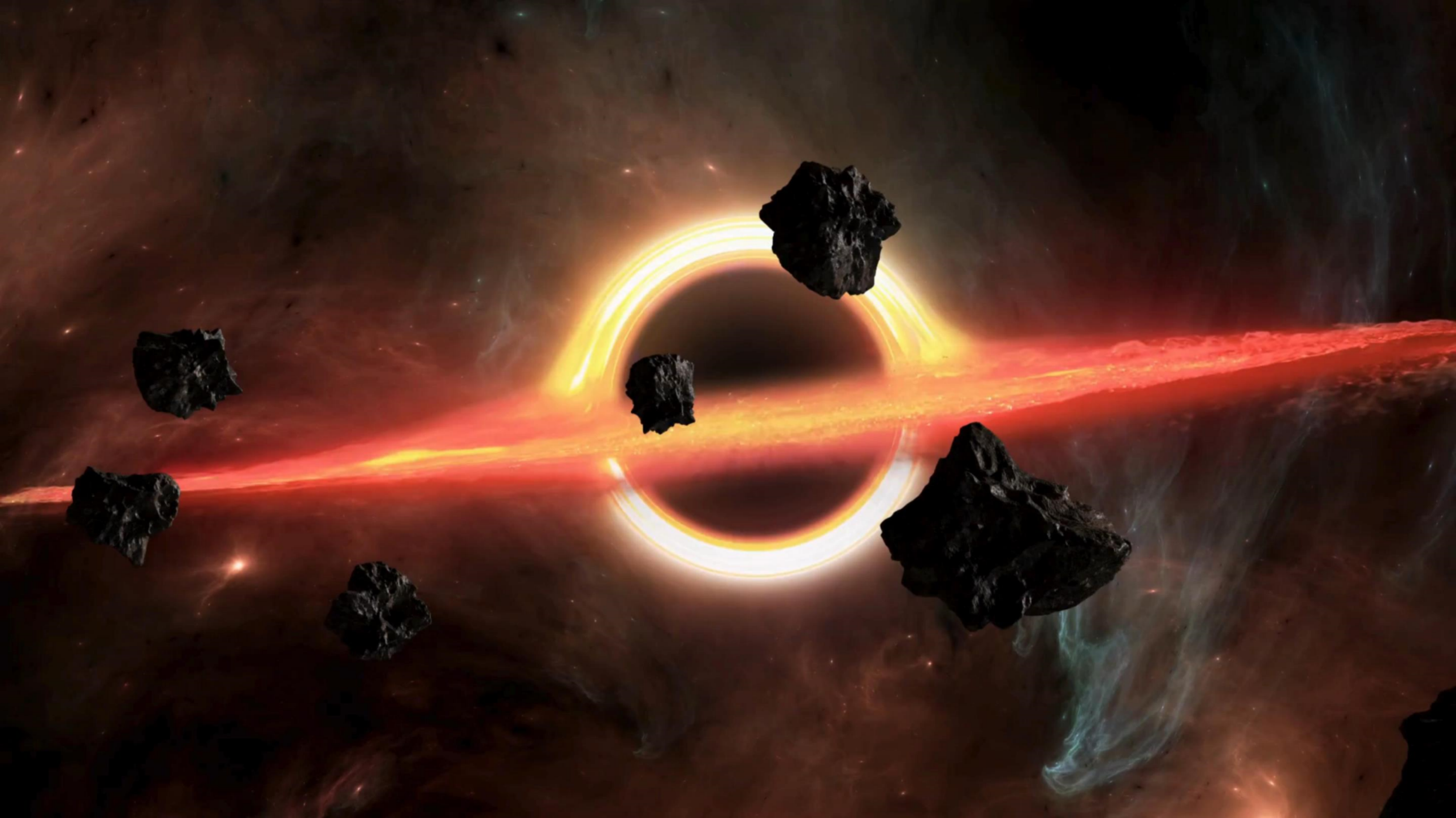


Properties of Gravitational Force (गुरुत्वाकर्षण बल के गुण) Clear

हर जगह : everywhere / द्रव्यमान (Mass)

1. Universal Force (सार्वत्रिक बल) ✓
2. Always Attractive (सदैव आकर्षक) ✓
3. Acts Along Centres (केंद्रों को जोड़ने वाली रेखा पर) ✓
4. Independent of Medium (माध्यम पर निर्भर नहीं)
5. Very Weak Force (बहुत कमजोर बल)
6. Mutual & Obeys 3rd Law (परस्पर और तृतीय नियम का पालन) → Weight (भार)
7. Long Range Force (दीर्घ-परास बल) Universe

Sun → Earth

न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम (newton's law of gravitation

- किसी भी दो पिंडों के बीच कार्य करने वाला आकर्षण-बल, **उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती** तथा **उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती** होता है।

The force of attraction acting between any two bodies is **directly proportional to the product of their masses** and **inversely proportional to the square of the distance between them.**

Clear

$F \propto m_1 \times m_2$ — (I)

$F \propto \frac{1}{r^2}$ — (II)

Constant

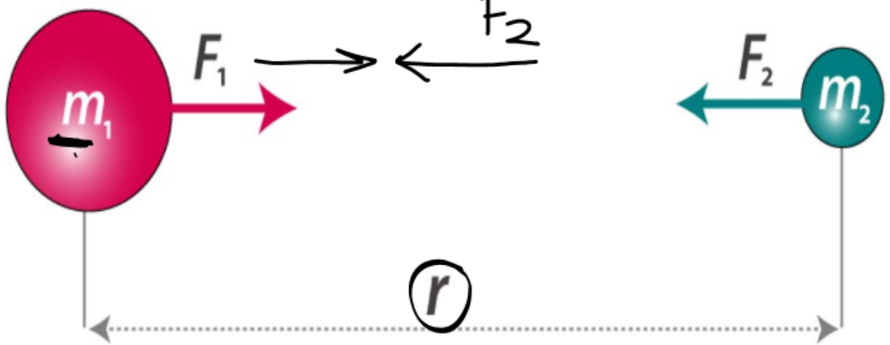
$F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$;

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

मान लो (Masses → Same) $F_1 = F_2$

$m_1 = m_2 = m$

$F = G\frac{m^2}{r^2}$



न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम (newton's law of gravitation

Henry-Cavendish

चमकी

- यहाँ **G** समानुपाती नियतांक है, जिसे **सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक (Universal Gravitational Constant)** कहा जाता है।

Here, **G** is the proportionality constant, known as the **Universal Gravitational Constant**.

$$F = G\frac{m^2}{r^2} \Rightarrow G = \frac{F \cdot r^2}{m^2} \Rightarrow \frac{N \cdot m^2}{Kg^2} = Nm^2Kg^{-2}$$

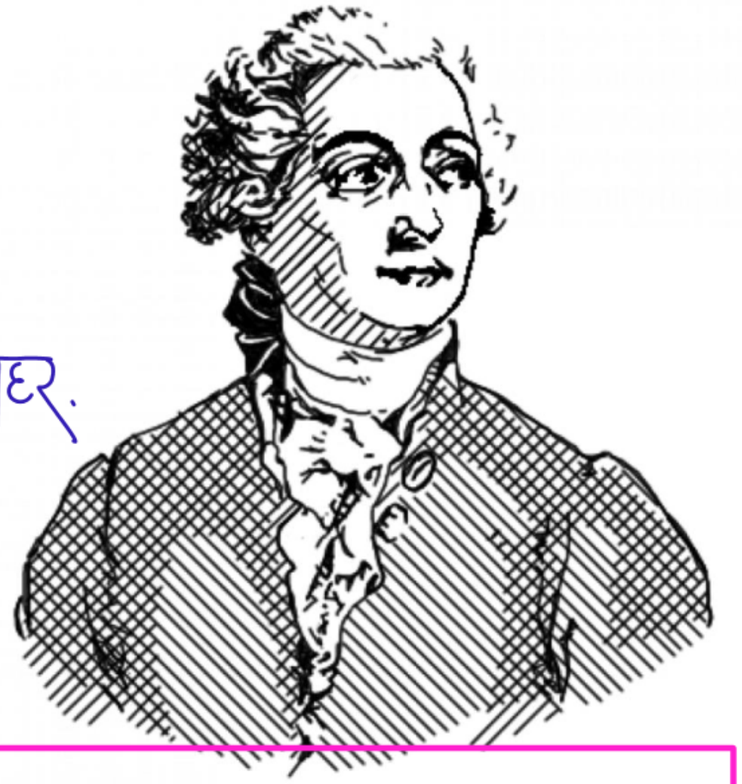
नये साथी पुरानी Classes Concept.

Dimension $\Rightarrow (MLT^{-2}) \times L^2 \times M^{-2}$

$\Rightarrow M^{-1}L^3T^{-2}$

कतई जहर.

System (प्रणाली)	Value (मान)	Unit (इकाई)
SI System	6.67×10^{-11}	$N \cdot m^2/kg^2$
CGS System	6.67×10^{-8}	$dyne \cdot cm^2/g^2$



सर हेनरी कैवेंडिश (Sir Henry Cavendish)

गुरुत्व (gravity)

- गैलिलियो (g) खोज ← गति (motion)

• पृथ्वी द्वारा किसी वस्तु को अपने केंद्र की ओर आकर्षित करने से जो त्वरण उत्पन्न होता है, उसे **गुरुत्वीय त्वरण (Acceleration due to Gravity)** कहा जाता है। Sun – M

The acceleration produced in a body due to the gravitational attraction of the Earth is called **acceleration due to gravity**.

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

G – Constant

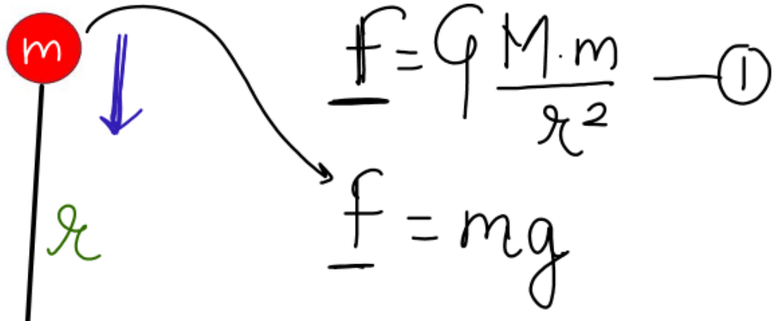
M = Earth Mass (पृथ्वी)

R → distance

वस्तु पर द्रव्यमान ✗ object

$a = g$

$f = ma$

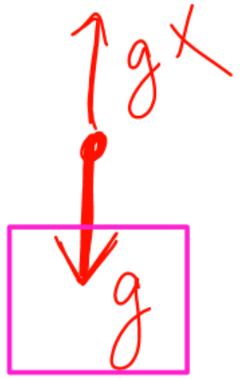


$$f = G\frac{M \cdot m}{R^2} \quad -①$$

$$f = mg$$

$$G\frac{M \cdot m}{R^2} = mg$$

Properties of Acceleration due to Gravity



$g = a =$ Earth $= 9.8\ m/s^2$
$= 10\ m/s^2$

$ms^{-2} = LT^{-2}$

1 Acts Vertically Downward (नीचे की ओर कार्य करता है)

• 'g' सदैव पृथ्वी के केंद्र की ओर, यानी लंबवत नीचे की ओर कार्य करता है।

'g' always acts vertically downward towards the center of the Earth.

2 Vector Quantity (सदिश राशि):

$\vec{g}$ ↓ inward.

• 'g' एक सदिश राशि है क्योंकि इसमें **परिमाण (magnitude)** और **दिशा (direction)** दोनों होते हैं।

'g' is a vector quantity as it has both magnitude and direction.

3 Depends on Mass & Radius of Earth (पृथ्वी के द्रव्यमान और त्रिज्या पर निर्भर):

• $g = \frac{GM}{R^2}$,इसलिए यह पृथ्वी के द्रव्यमान (M) और त्रिज्या (R) पर निर्भर करता है।

Since $g = \frac{GM}{R^2}$,it depends on Earth's mass and radius.

of their masses.

Independent of Mass of Object (वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं)

• सभी वस्तुएँ समान 'g' से गिरती हैं – हल्की या भारी, दोनों के लिए समान त्वरण होता है।

All objects fall with the same acceleration 'g', regardless of their masses.

g = object Mass ✗

चमकी

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

$G = g$

अंतर