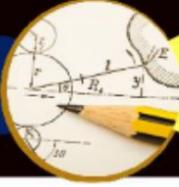


Class 02

**Units and Dimensions
(इकाई और आयाम)**





Classification of Physical Quantities भौतिक राशियों का वर्गीकरण

On The Basis Of
Measurement / Unit
माप/इकाई के आधार पर

On the basis of
Direction And Magnitude
दिशा और परिमाण के आधार पर

**Fundamental
Quantities**
(मूल मात्रक)

**Derived
Quantities**
(व्युत्पन्न मात्रक)

**Scalar
Quantities**
(अदिश राशियाँ)

**Vector
Quantities**
(सदिश राशियाँ)



मापन - measurement = परिमाण + इकाई.
 magnitude unit

Concept

परिमाण - magnitude (संख्या - Number)

Number संख्या

physics → Unit अंतर → difference

$$A = \underbrace{1000}_\text{magnitude} \underbrace{(m)}_\text{unit}$$

A



B





लंबाई/दूरी के मात्रक

length measurement

Clear

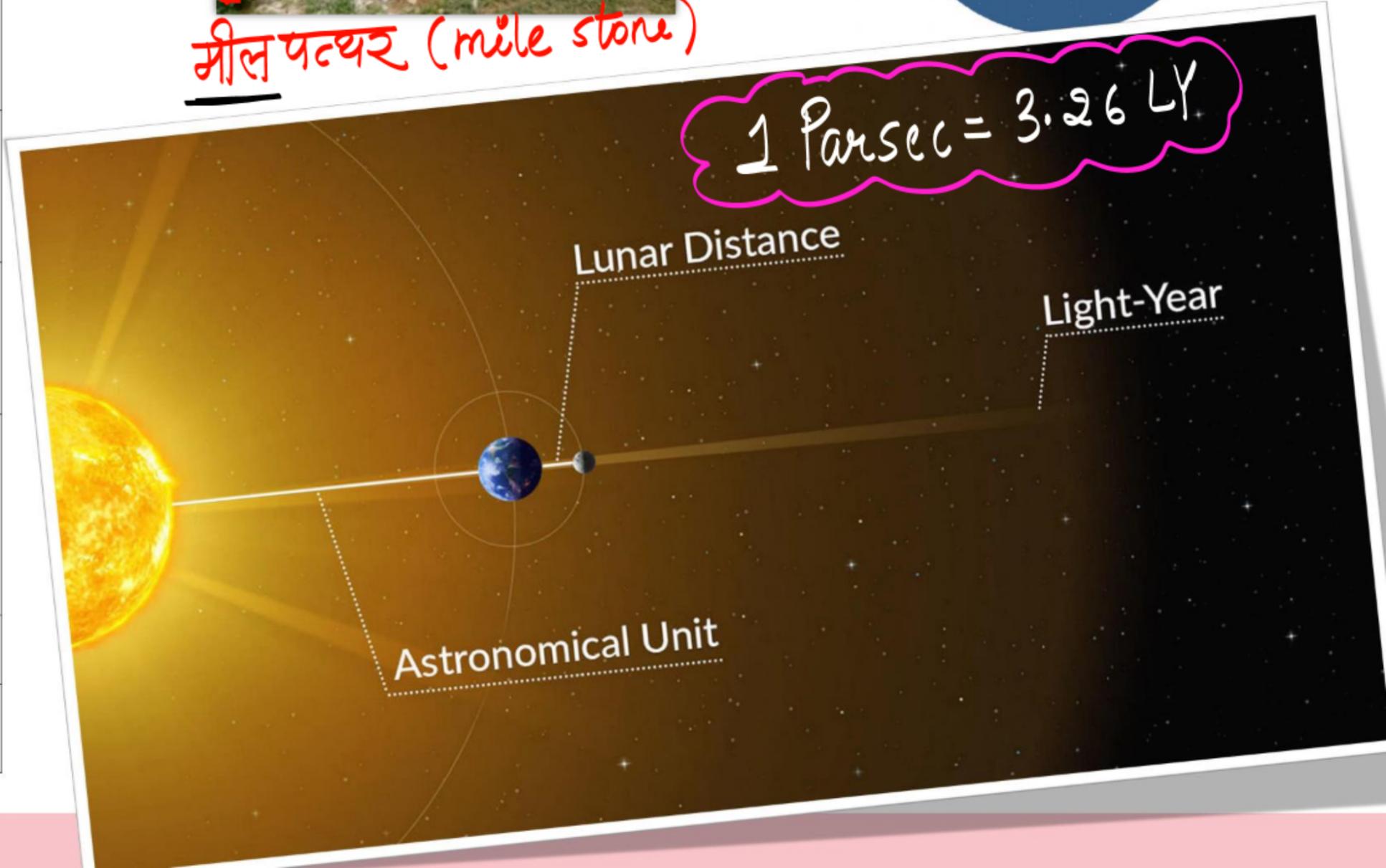
1 किलोमीटर (Km)	= 1000 मी० = $10^3 m$
British 1 मील (Mile)	= 1.6 Km = 1.60934 किमी०
→ समुद्र (Sea-distance) 1 नाविक मील Nautical Miles (Nm)	1 Nm = = 1.852 किमी०
1 खगोलीय इकाई Astronomical Unit	= 1.495×10^{11} मी०
mm I. • 1 प्रकाश वर्ष Light Years (ly)	= 9.46×10^{15} मी० = 48612 A.U.
1 पारसेक (Parsec)	= 3.08×10^{16} मी० = 3.26 ly, 206,265 AU



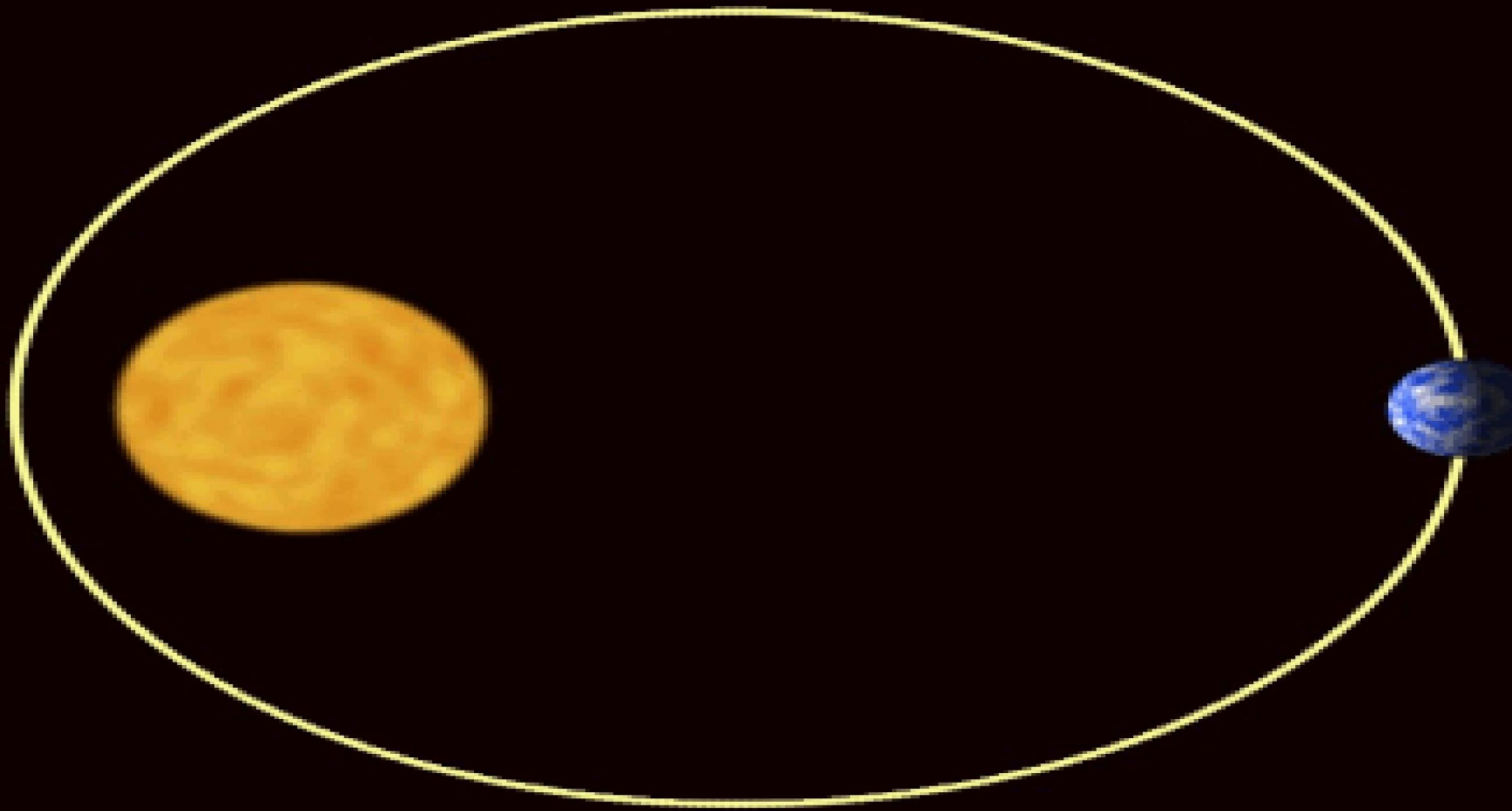
मील पत्थर (mile stone)



1 Parsec = 3.26 LY



Space



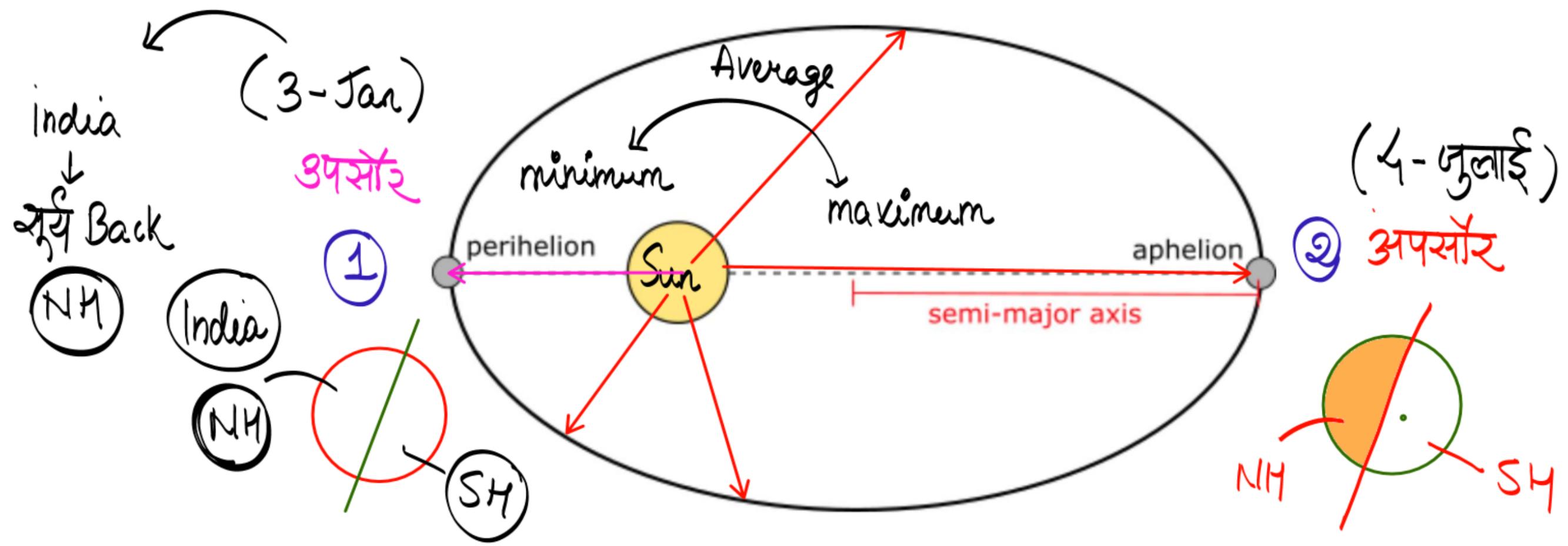


ASTRONOMICAL UNIT , खगोलीय इकाई

दूरी (length)

It Is The Average Distance Of The Centre Of The Sun From The Centre Of The Earth. यह पृथ्वी के केन्द्र से सूर्य के केन्द्र की औसत दूरी है।

औसत दूरी = 15 Crore km = **1 AU = 1.495 x 10¹¹ m**



Light year
प्रकाश वर्ष
दूरी

Lunar Distance

distance by Sun light

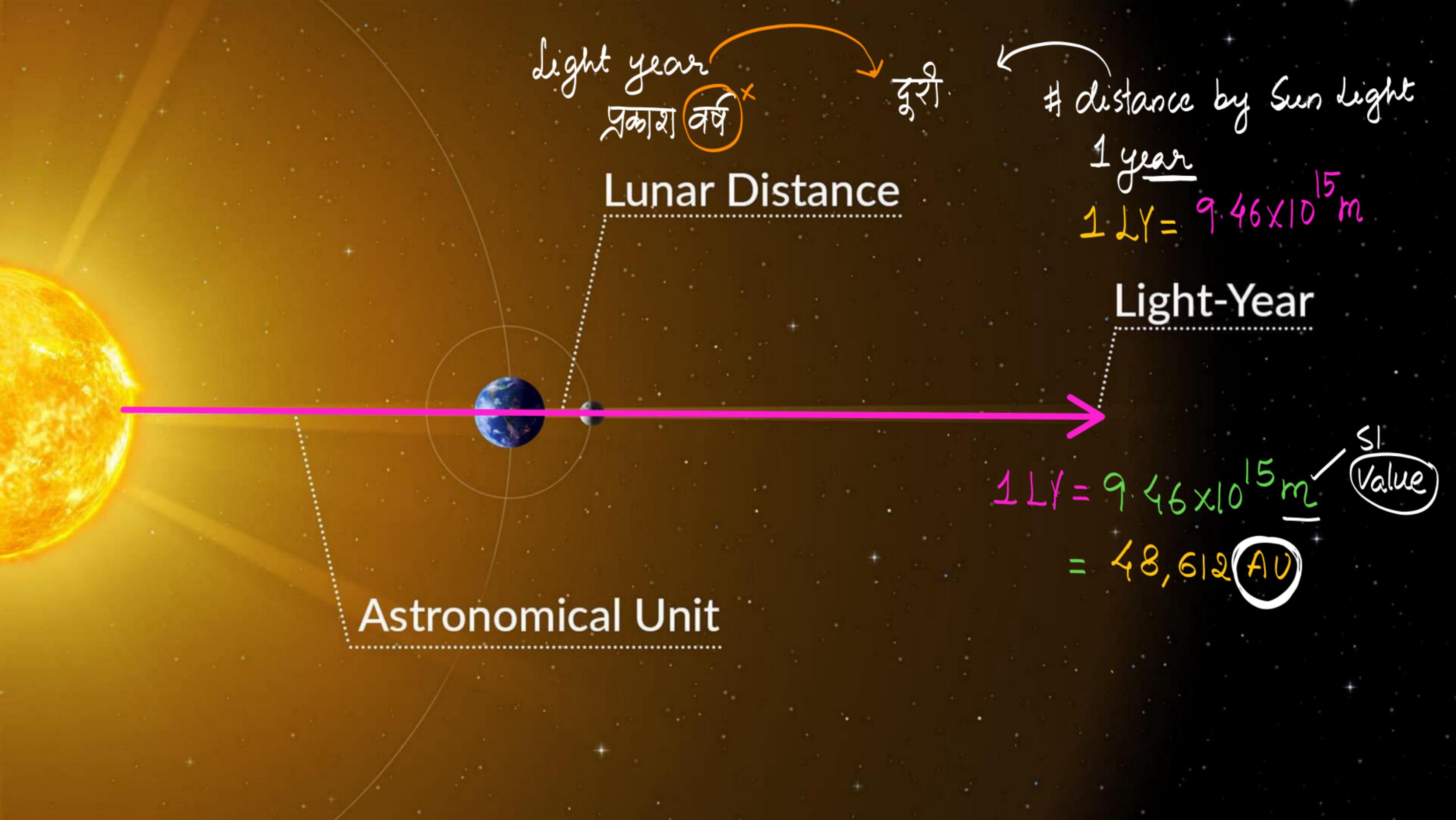
1 year

$$1 \text{ LY} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$$

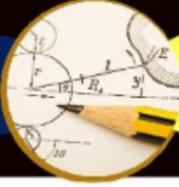
Light-Year

$$1 \text{ LY} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m} \quad \text{SI Value}$$
$$= 48,612 \text{ AU}$$

Astronomical Unit





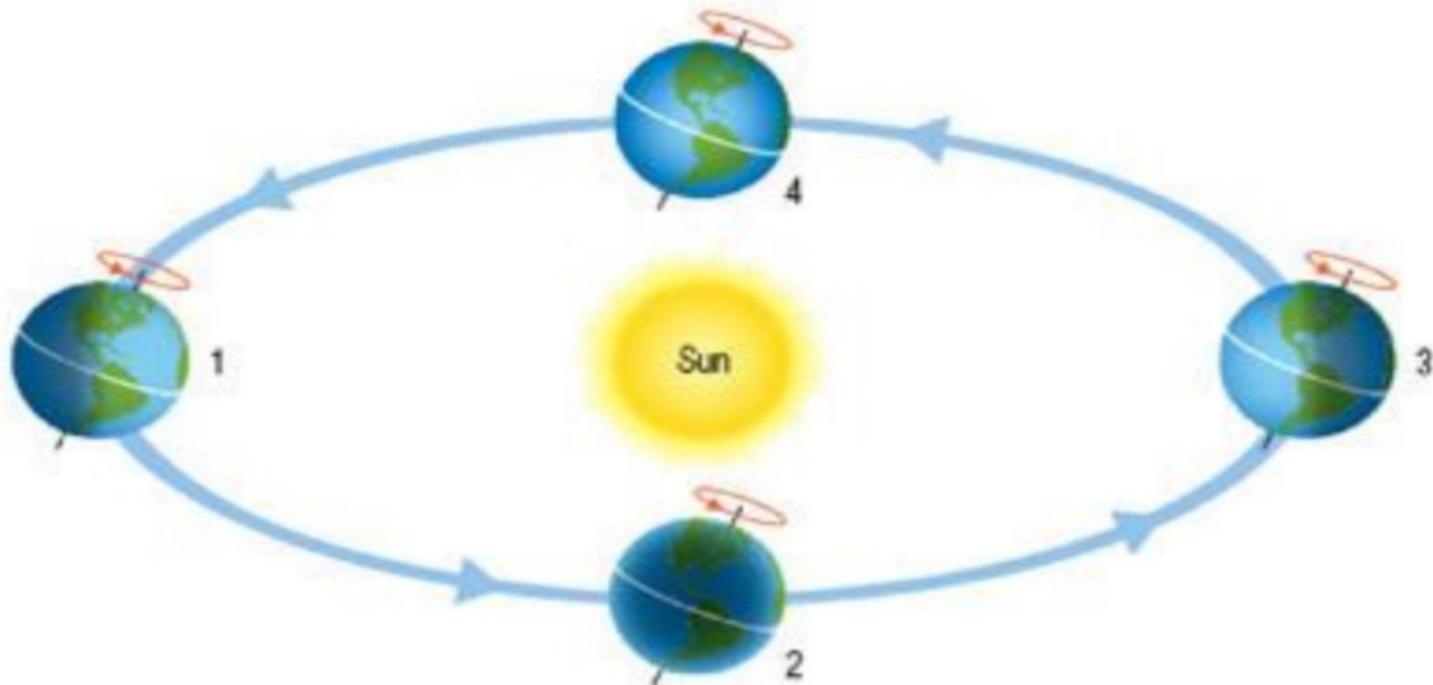


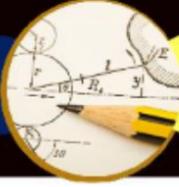
**सौर दिवस /
Solar day**

पृथ्वी द्वारा सूर्य के संबंध में अपनी धुरी पर एक चक्कर पूरा करने में लिया गया समय, यानी **23 घंटे, 56 मिनट और 4.0916 सेकंड**, Time taken by the Earth to complete one revolution on its axis with respect to the Sun, i.e. **23 hours, 56 minutes and 4.0916 seconds**

सौर वर्ष Solar Year

पृथ्वी द्वारा अपनी कक्षा में सूर्य के चारों ओर एक चक्कर पूरा करने में लिया गया समय, यानी, The time taken by the earth to complete one revolution around the sun in its orbit, i.e. **365 दिन, 5 घंटे, 59 मिनट और 16 सेकंड**

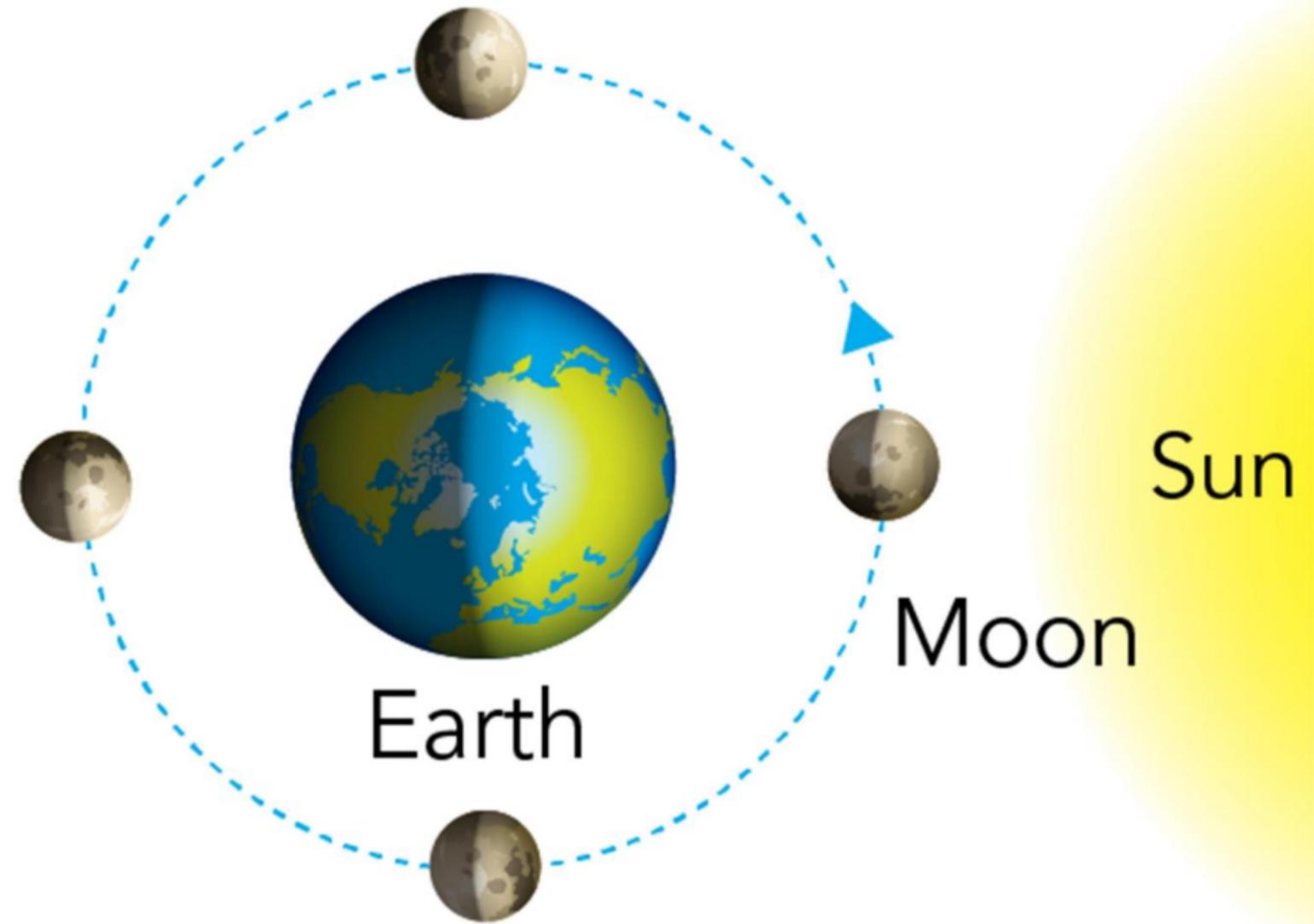




चंद्र मास / चंद्र मास

moon / month

चंद्रमा द्वारा अपनी कक्षा में पृथ्वी के चारों ओर एक चक्कर पूरा करने में लगने वाला समय, यानी The time taken by the moon to complete one revolution around the earth in its orbit, i.e. **27 दिन, 7 घंटे, 43 मिनट और 11.5 सेकंड** \approx 28 days.





• **UNCLOS (United Nation Convention On the Law of Sea) 1982** कहा जाता है। UNCLOS के आधार पर भारत की समुद्री सीमा तीन प्रकार की है-

भारत → 03 तरह समुद्री सीमा = 1 Nautical mile = 1.852 Km
India

Geography

1- प्रादेशिक समुद्री सीमा (Territorial Sea)

(12 नॉटिकल मील)

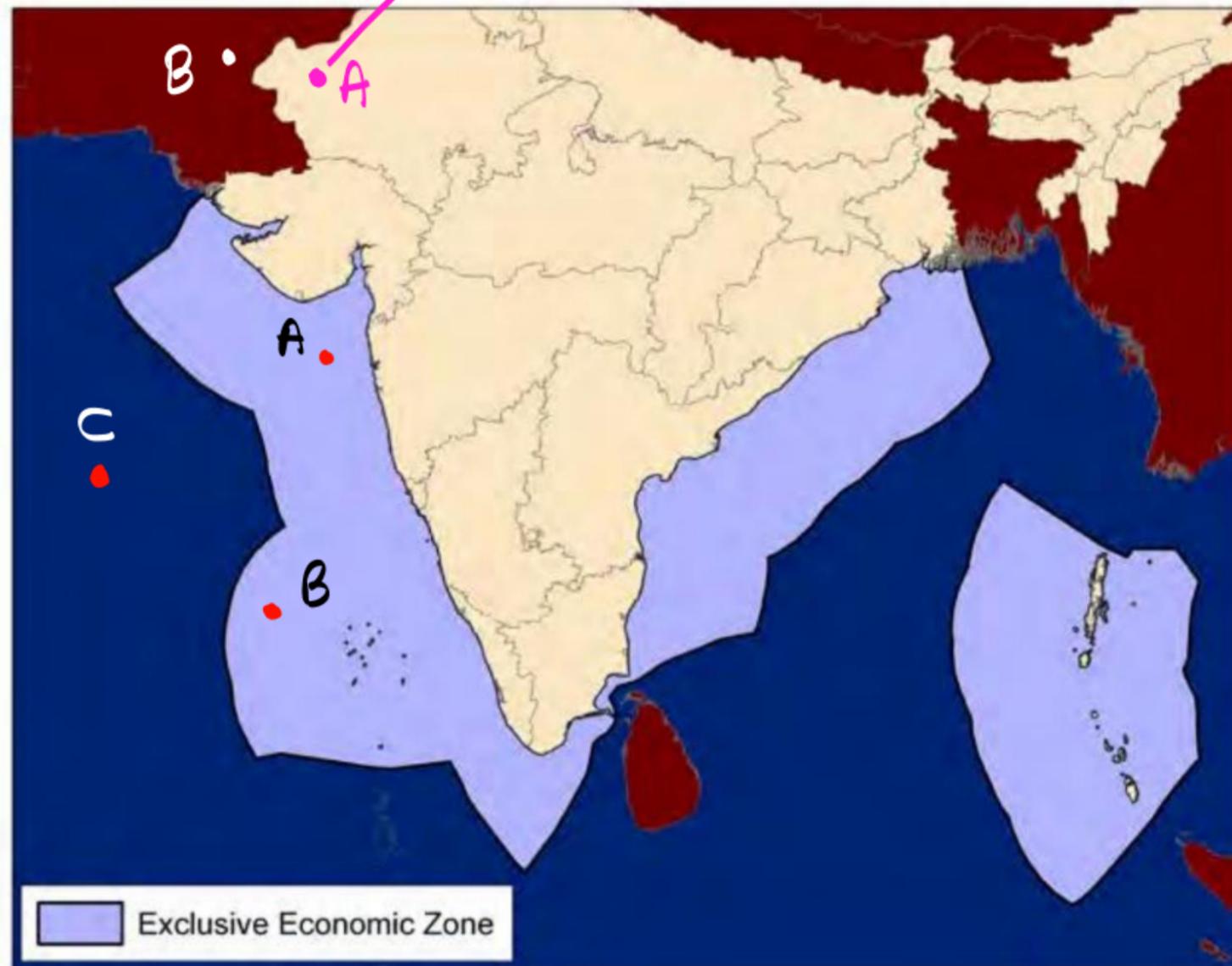
2- अविच्छिन्न मण्डल (Contiguous Zone)

(24 समुद्री मील)

3- अनन्य आर्थिक क्षेत्र (Exclusive Economic Zone - EEZ)

200 समुद्री मील

• India → खनिज पदार्थ | Island formation







आज का कतरा जहर
Concept:

$$\frac{1}{a} = a^{-1}$$

$$\frac{1}{10} = 10^{-1} = \text{deci}$$

$$\frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 10^{-2} = \text{Centi}$$

$$\frac{1}{1000} = 10^{-3} = \text{milli}$$

दस के विभिन्न घातों के प्रतीक Symbols for Various Powers of 10

- $10 = 10^1 \rightarrow \text{deca}$
- $100 = 10^2 \rightarrow \text{Hecto}$
- $1000 = 10^3 \rightarrow \text{Kilo}$

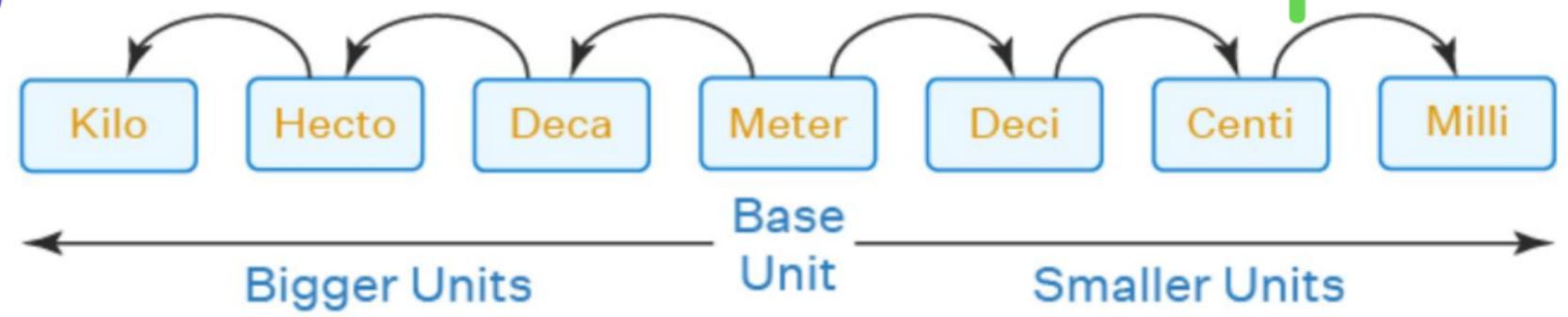
magnitude
परिमाण

- a) $10^3 \text{ gram} = \text{kilo gram}$
- b) $10^3 \text{ meter} = \text{kilo meter}$

magnitude
परिमाण

- $10^{-1} = \text{deci}$
 - $10^{-2} = \text{Centi}$
 - $10^{-3} = \text{milli}$
- magnitude - Small

- $10^{-3} \text{ gram} = \text{milli gram}$
- $10^{-3} \text{ meter} = \text{milli meter}$
- $10^{-3} \text{ Second} = \text{milli Second}$



परिमाण
unit
मापन



Q-कम

परिमाणु

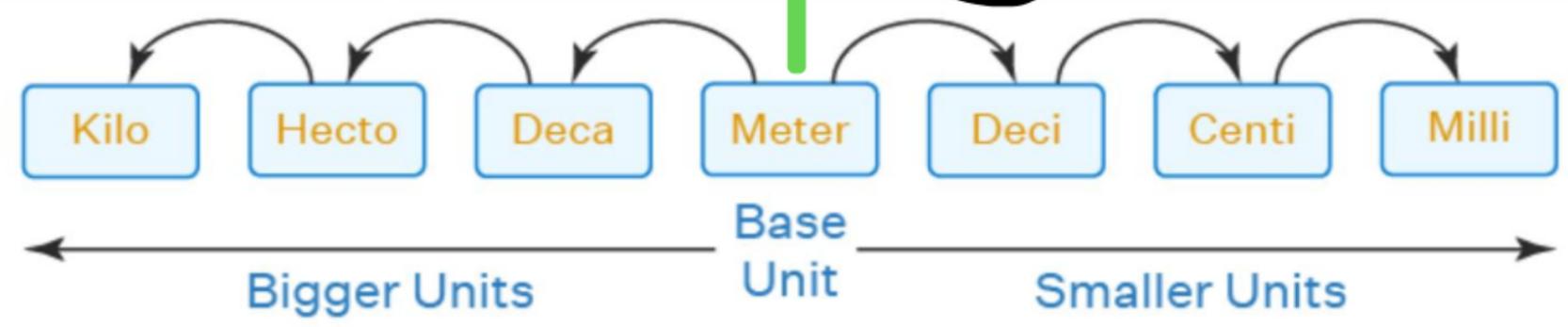
magnitude

Clear

दस के विभिन्न घातों के प्रतीक Symbols for Various Powers of 10

कतई जहर Question

दस के घात	नाम (prefix)	प्रतीक	दस के घात	नाम (prefix)	प्रतीक
10^{18} ←	एक्सा (Exa)	E	10^{-1} →	डेसी (Deci)	D
10^{15} ←	पेटा (Peta)	P	10^{-2} →	सेन्टी (Centi)	C
10^{12} ←	टेरा (Tera)	T	10^{-3} →	मिली (Milli)	m
10^9 ←	गीगा (Giga)	G	10^{-6} →	माइक्रो (Micro)	μ
10^6 ←	मेगा (Mega)	M	10^{-9} →	नैनो (Nano)	n
10^3 ←	किलो (Kilo)	k	10^{-12} →	पिको (Pico)	p
10^2 ←	हेक्टो (Hecto)	h	10^{-15} →	फेम्टो/फर्मी (Femto/Fermi)	f
10^1 ←	डेका (Deca)	da	10^{-18} →	एटो (Atto)	a



(-) में जौ बड़ा वह छोटा

01

Shortest unit of length is / लम्बाई की सबसे छोटी इकाई है

option

(a) Micron / माइक्रॉन = $10^{-6} m$ minus (Power)
 ↑ बड़ा → उतना छोटा.

(b) Nanometer / नैनोमीटर = $10^{-9} m$

(c) Fermimeter / फेमीमीटर = $10^{-15} m$

~~(d) None of the above / उपर्युक्त में से कोई नहीं~~

$$1 \text{ Centi meter} = 10^{-2} \text{ meter}$$

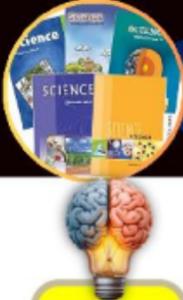
$$1 \text{ Centi gram} = 10^{-2} \text{ gram}$$

$$10^{-2}$$

$$10^{-3}$$

$$10^{-6}$$

$$10^{-2} > 10^{-3} > 10^{-6}$$



02

1 Nanometer is / एक नैनोमीटर होता है

1 nm = 10⁻⁹ m 1 = 10² cm

BPSC Pre 2022

(a) 10⁻⁶ cm / 10⁻⁶ सेमी

(b) 10⁻⁷ cm / 10⁻⁷ सेमी

(c) 10⁻⁸ cm / 10⁻⁸ सेमी

(d) 10⁻⁹ cm / 10⁻⁹ सेमी

1 nm = 10⁻⁹ m

1 nm = 10⁻⁹ × 10² cm

Base - Same

1 nm = 10⁻⁹⁺² cm

1 nm = 10⁻⁷ cm

1 m = 100 cm
1 m = 10² cm

a^m × aⁿ = a^{m+n}



03

Which one of the following is the correct relation between Å and nm?

Å तथा nm के बीच निम्नलिखित में से कौन-सा संबंध सही है?

$10^{-9} > 10^{-10}$
10

NDA (II) 2023

Pro: 10^{-9} nm
 10^{-10} Å
(a) $1 \text{ nm} = 10^{-1} \text{ Å}$

Å = Angstrom = 10^{-10} m

Unit Same

Basic तरीका

$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$
 $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$

✓
(b) $1 \text{ nm} = 10 \text{ Å}$

Pro:
 $1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm}$, $1 \text{ m} = 10^{10} \text{ Å}$

(c) $1 \text{ nm} = 1 \text{ Å}$ Base

$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

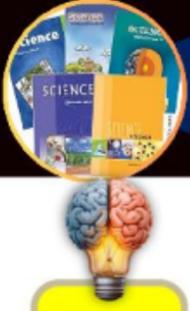
$10^9 \text{ nm} = 10^{10} \text{ Å}$

(d) $1 \text{ nm} = 10^{-2} \text{ Å}$

$1 \text{ nm} = \frac{1}{10^9} \text{ m}$

$1 \text{ nm} = \frac{10^{10}}{10^9} \text{ Å}$

$1 \text{ nm} = 10 \text{ Å}$



04

How many cubic centimeters (cm^3) are in a cubic metre (m^3)?

एक घन मीटर (m^3) में कितने घन सेंटीमीटर (cm^3) होते हैं?

(a) 10^3

(b) 10^6

(c) 10^9

(d) 10^{12}

$$1\text{m} = 100\text{cm}$$

$$1\text{m} = 10^2\text{cm}$$

$$(1\text{m})^3 = (10^2\text{cm})^3$$

$$1\text{m}^3 = 10^6\text{cm}^3$$

SSC CGL PRE 2022

05

1 Micron is equal to –
 एक माइक्रॉन बराबर है –

Pro = $10^{-6} \xrightarrow{+3} 10^{-3}$

(a) 1/10 mm ✗

(b) 1/100 mm ✗

(c) 1/1000 mm

(d) 1/10000 mm ✗

Unit - Same

1 micron = 10^{-6} m

1 micron
 = $10^{-6} \times 10^3$ mm

Base - Same - Powers add

= 10^{-6+3} mm

1 micron = 10^{-3} mm

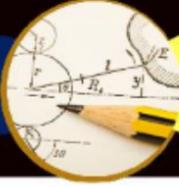
$10^{-6} \xrightarrow{10^3} 10^{-3} \frac{1}{1000}$

MPPSC PRE 2022 / UPPSSC 2022

1 m = 1000 mm
1 m = 10^3 mm

1 micro = 10^{-3} mm
 = $\frac{1}{10^3}$ mm

= $\frac{1}{1000}$ mm



किसी निश्चित धातु का घनत्व density of a certain metal 8.7 g cm^{-3} है। उसका SI इकाई में मान है

Pro मजा

Its value in SI unit is. CDS (ii)2023

$$\rho = 8.7 \text{ g cm}^{-3} = \text{SI}$$

(अ) 8700 kg m^{-3}

(ब) 8.700 kg m^{-3}

(स) 87.00 kg m^{-3}

(द) $0.08700 \text{ kg m}^{-3}$

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{8.7 \text{ g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \frac{8.7 \times (10^{-3} \text{ kg})}{(10^{-2} \text{ m})^3} \\ &= \frac{8.7 \times 10^{-3} \text{ kg}}{10^{-6} \text{ m}^3} \Rightarrow 8.7 \times 10^{-3} \times 10^6 \text{ kg m}^{-3} \\ &= 8.7 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3} \\ &= 8700 \end{aligned}$$

max गलती

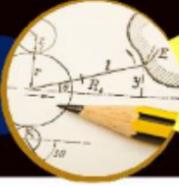


$1 \text{ kg} = 1000 \text{ gram}$

$1 \text{ kg} = 10^3 \text{ gram}$

$1 \text{ gram} = 10^{-3} \text{ kg}$

$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$



maths

$$\underbrace{0.01}_{\text{cm}}$$

$$\frac{1}{100} \text{ cm}$$

$$\frac{1}{10^2} \text{ cm}$$

$$10^{-2} \text{ cm}$$

07

$$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$= 10^{-2} \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$= 10^{-4} \text{ m}$$

$$= 1 \times 10^{-4} \text{ m}$$

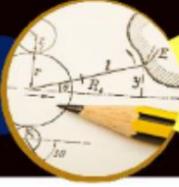
0.01 सेमी. को SI इकाई में ?

(अ) 1×10^{-4} मी.

(ब) 1×10^{-3} मी.

(स) 1×10^{-2} मी.

(द) 0.1×10^{-4} मी.



08

एक पिकोमीटर के बराबर है-

One picometer is equal to-

(a) 10^{-11} m

(b) 10^{12} m

(c) 10^{-12} m

(d) 10^{11} m

दस के घात	नाम (prefix)	प्रतीक
10^{-1}	डेसी (Deci)	D
10^{-2}	सेन्टी (Centi)	C
10^{-3}	मिली (Milli)	m
10^{-6}	माइक्रो (Micro)	M
10^{-9}	नैनो (Nano)	n
10^{-12}	पिको (Pico)	P
10^{-15}	फेम्टो/फर्मी (Femto/Fermi)	F
10^{-18}	एटो (Atto)	a



09

1 kWh = ?

- RRB Group-D 20-09-2018 (Shift-III),
- RRB Group-D 18-09-2018 (Shift-II)
- RRB Group-D 27-09-2018 (Shift-1)
- RRB Group-D 9-08-2018 (Shift-II)R
- RB ALP & Tec. (09-08-18 Shift-I)

(a) $3.6 \times 10^5 \text{ J}$

(b) $3.6 \times 10^{-6} \text{ J}$

(c) $3.6 \times 10^6 \text{ J}$

(d) $3.6 \times 10^{-5} \text{ J}$

(1 kWh)

$1 \text{ kw} = 1000 \text{ w}$

$1 \text{ hour} = 60 \times 60 \text{ s} = 3600 \text{ s}$

$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ w} \times 3600 \text{ s}$

$= 3600,000 \text{ w} \times \text{s}$

$= 36 \times 10^5 \text{ w} \times \text{s}$

$= 3.6 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{s}} \times \text{s}$

$\text{W} = \text{Power} = \frac{\text{Joule}}{\text{Second}} = \frac{\text{J}}{\text{s}}$





10

1 KW = ?

RRB ALP CBT 1 - 26-11-2024 (Shift-I)

1 kw =

1000 w = 1000 $\frac{J}{s}$ = 1000 $J s^{-1}$

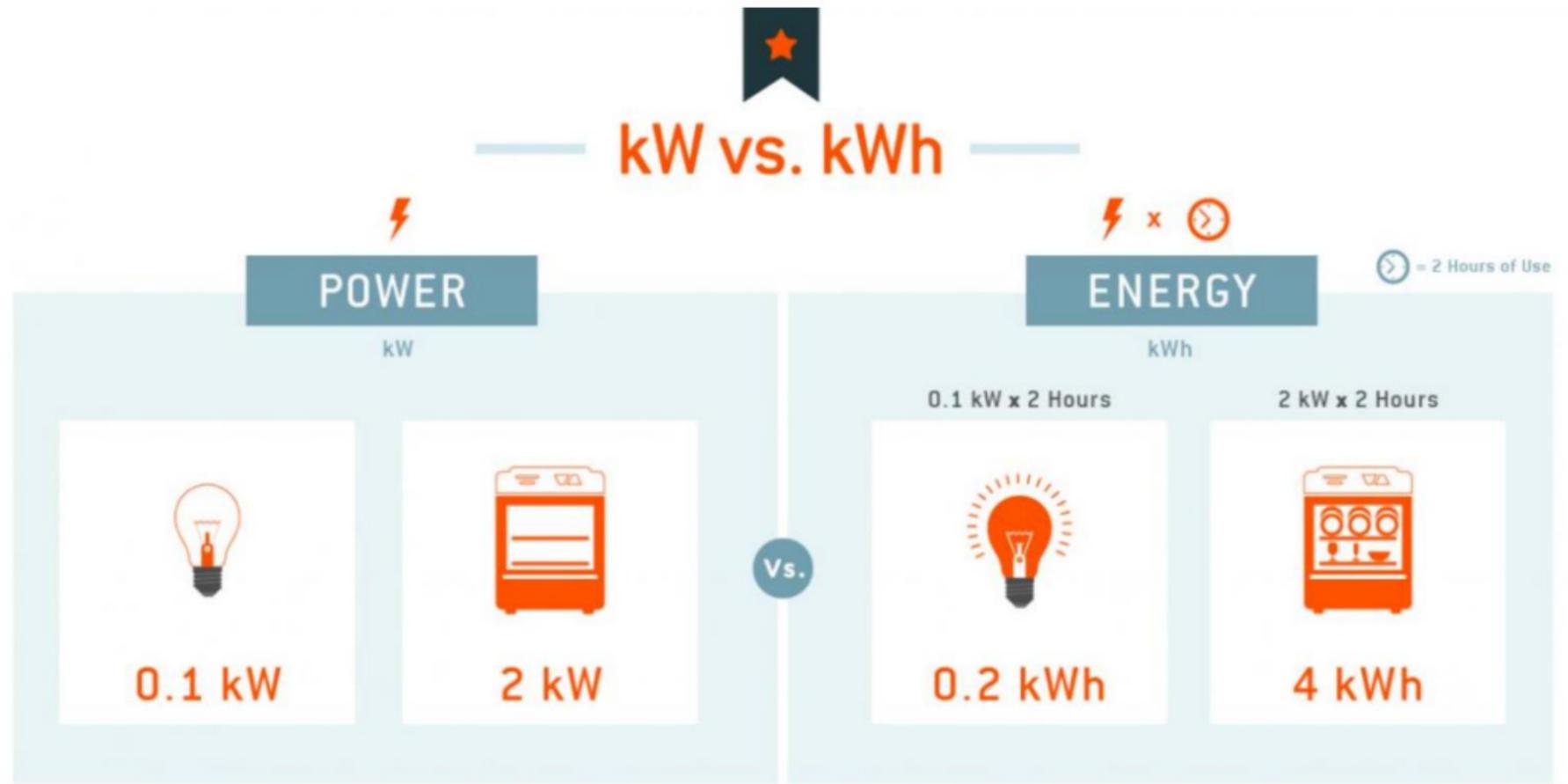
Watt = $\frac{Joule}{Second} = \frac{J}{s} = J s^{-1}$

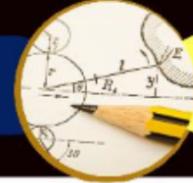
(a) 1000 $J s^{-1}$

(b) 100 $J s^{-1}$

(c) 10 $J s^{-1}$

(d) 10000 $J s^{-1}$



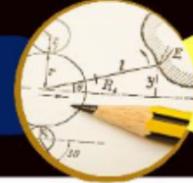


11

5.5 kwh = ?

RRB Group-D 04-12-2018 (Shift-II)

- (a) $14.4 \times 10^8 \text{ J}$
- (b) $14.4 \times 10^5 \text{ J}$
- (c) $14.0 \times 10^6 \text{ J}$
- (d) $19.8 \times 10^6 \text{ J}$



12

1 जूल = 1 joule =

RRB Group-D 15-10-2018 (Shift-II)

(a) $1\text{N} \times 1\text{m}$

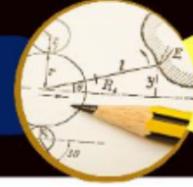
(b) $1\text{W} \times 1\text{m}$

(c) $1\text{N} \times 1\text{cm}$

(d) $1\text{Pa} \times 1\text{m}$



S. No	Physical quantity	Formula	SI unit <i>Concept काई जहर</i> ←	Dimensional formula
1	Density	$\rho = M/V$	kilogram per cubic metre (kg/m ³)	[L ⁻³ M ¹ T ⁰]
2	Acceleration	$a = v/t$	metre per second square (m/s ²)	[L ¹ M ⁰ T ⁻²]
3	Momentum	$P = mv$	kilogram metre per second (kg m/s)	[L ¹ M ¹ T ⁻¹]
4	Force	$F = ma$	kilogram metre per second square (kg m/s ²) or newton (N)	[L ¹ M ¹ T ⁻²]
5	Impulse	$J = F \cdot t$	newton second (Ns)	[L ¹ M ¹ T ⁻¹]
6	Work	$W = F \cdot s$	joule (J)	[L ² M ¹ T ⁻²]
7	Kinetic Energy	$KE = 1/2 mv^2$	joule (J)	[L ² M ¹ T ⁻²]
8	Pressure	$P = F/A$	kilogram per metre second square (kg/ms ²)	[L ⁻¹ M ¹ T ⁻²]



Dimensional formula