



अध्ययन मंत्र®

**Digital
Study Material**

MEASUREMENT AND UNITS

मापन और इकाइयाँ

1. Introduction / परिचय

Measurements of a length can be in metre, kilometre, centimetre etc. Each of these denominations has a relationship with the others. Also, these units are very useful in our daily life. / लंबाई की माप मीटर, किलोमीटर, सेंटीमीटर आदि में हो सकती है। इनमें से प्रत्येक संप्रदाय का दूसरों के साथ संबंध है। साथ ही, ये इकाइयाँ हमारे दैनिक जीवन में बहुत उपयोगी हैं। In this chapter, we study these units and their conversion in one-another. / इस अध्याय में हम इन इकाइयों और इनके एक-दूसरे में रूपांतरण का अध्ययन करेंगे।

Metric System: The metric system uses the 'base ten place value system'. / **मीट्रिक प्रणाली:** मीट्रिक प्रणाली 'आधार दस स्थान मान प्रणाली' का उपयोग करती है।

It means, we convert from one metric measure to another just by multiplying or dividing by ten or moving the decimal point. / इसका मतलब है, हम केवल दस से गुणा या भाग करके या दशमलव बिंदु को स्थानांतरित करके एक मीट्रिक माप से दूसरे में परिवर्तित करते हैं।

e.g., To convert 1 km to metre, we need to move the decimal three places to the right to get 1000 m. / उदाहरण के लिए, 1 किमी को मीटर में बदलने के लिए, हमें 1000 मीटर प्राप्त करने के लिए दशमलव को तीन स्थान दाईं ओर ले जाना होगा।

The metric system attaches different prefixes to each unit to show the unit's size. e.g., Attaching the prefix 'kilo' to the word 'metre', we get kilometre which indicates that the unit is multiplied by 1000 or 10^3 . / इकाई के आकार को दिखाने के लिए मीट्रिक प्रणाली प्रत्येक इकाई को अलग-अलग उपसर्ग देती है। जैसे, 'मीटर' शब्द के आगे 'किलो' लगाने पर हमें किलोमीटर प्राप्त होता है जो इंगित करता है कि इकाई को 1000 या 10^3 से गुणा किया जाता है।

Different types of prefixes are shown in the following table / निम्न तालिका में विभिन्न प्रकार के उपसर्ग दिखाए गए हैं

Prefix	Symbol	Power of 10 indicated	
nano	n	0.000000001	1×10^{-9}
micro	μ	0.000001	1×10^{-6}
milli	m	0.001	1×10^{-3}
centi	c	0.01	1×10^{-2}
deci	d	0.1	1×10^{-1}
deka	da	10	1×10
hecto	h	100	1×10^2
kilo	k	1000	1×10^3

These prefixes can be attached to different basic metric units. Let us see it in the following table/ इन उपसर्गों को विभिन्न बुनियादी मीट्रिक इकाइयों से जोड़ा जा सकता है।

आइए इसे निम्न तालिका में देखें -

Basic Unit	Symbol	Measure of	Examples
metre	m	length	nanometre (nm) centimetre (cm)
gram	g	mass	microgram (μ g) kilogram (kg)
litre	L	capacity	millilitre (mL) dekalitre (daL)
square metre	sq m or m^2	area	square kilometre (km^2)
cubic metre	cum or m^3	volume	cubic centimetre (cm^3)



2. Measurement of Length / लंबाई का मापन

When we compare the things in the context of small-big, above-below, then we measure them in two ways / जब हम चीजों की तुलना छोटे-बड़े, ऊपर-नीचे के संदर्भ में करते हैं तो उन्हें दो तरह से नापते हैं

1. By seeing the eyes (idea) / आँखों को देखकर (विचार)
2. By measuring from any measuring device (errorless) / किसी भी मापक यंत्र से माप कर (त्रुटिरहित)

Conversion of Units of Length	
1 mm	10^{-3} m
1 cm	10^{-2} m
1 dm	10^{-1} m
1 dam	10^1 m
1 hm	10^2 m
1 km	10^3 m

e.g., To see any two wood pieces of different lengths, we can make an idea which piece is smaller and which is bigger. But in Science and Mathematics, we find the exact length. To do this, we need a measuring device such as an inch tape, a metre rod of measuring cloth etc. In all these devices there is a measurement unit./ उदाहरण के लिए, अलग-अलग लंबाई के दो लकड़ी के टुकड़ों को देखने के लिए, हम एक अनुमान लगा सकते हैं कि कौन सा टुकड़ा छोटा है और कौन सा बड़ा है। लेकिन विज्ञान और गणित में हम सटीक लंबाई पाते हैं। ऐसा करने के लिए हमें एक मापने वाले उपकरण की आवश्यकता होती है जैसे इंच टेप, मापने वाले कपड़े की एक मीटर रॉड आदि। इन सभी उपकरणों में माप की इकाई होती है।

Conversion between the English and Metric System / अंग्रेजी और मीट्रिक प्रणाली के बीच रूपांतरण

The English system is unlike the metric system in that you cannot convert between English measures just by multiplying or dividing by ten or moving a decimal place. Converting between the English and metric systems is therefore a little more challenging than just converting between metric units, although it involves the exact steps. / अंग्रेजी प्रणाली मीट्रिक प्रणाली के विपरीत है जिसमें आप केवल दस से गुणा या भाग करके या दशमलव स्थान को स्थानांतरित करके अंग्रेजी उपायों के बीच परिवर्तित नहीं कर सकते। इसलिए केवल मीट्रिक इकाइयों के बीच रूपांतरण करने की तुलना में अंग्रेजी और मीट्रिक प्रणालियों के बीच रूपांतरण करना थोड़ा अधिक चुनौतीपूर्ण है, हालांकि इसमें सटीक चरण शामिल हैं।

The following table shows the relationship between some English and metric units/निम्न तालिका कुछ अंग्रेजी और मीट्रिक इकाइयों के बीच संबंध दर्शाती है।

English-Metric Conversions/अंग्रेजी-मीट्रिक रूपांतरण		Metric-English Conversions/मीट्रिक-अंग्रेजी रूपांतरण	
1 inch	2.54 centimetres	1 centimetre	0.3937 inches
1 foot	0.3048 metre	1 metre	3281 feet
1 yard	0.9144 metre	1 metre	1.094 yards
1 mile	1.609 kilometre	1 kilometre	0.6214 mile

Some Other Length Conversion / कुछ अन्य लंबाई रूपांतरण

12 inches	1 foot
3 feet	1 yard
5280 feet	1 mile

Ex 1. Convert $\frac{3}{5}$ m into centimetre. / $\frac{3}{5}$ मीटर को सेंटीमीटर में बदलें।
(a) 6 cm (b) 60 cm (c) 50 cm (d) 600 cm

Sol. (b) 1 m = 100 m

$$\frac{3}{5} \text{ m} = \frac{3}{5} \times 100 = 60 \text{ cm}$$

Ex 2. Convert 10 inches into centimetre./10 इंच को सेंटीमीटर में बदलें।

- (a) 24.4 cm (b) 23.2 cm (c) 25.4 cm (d) 27.7 cm

Sol. (c) 1 inch = 2.54 cm

$$10 \text{ inch} = 2.54 \times 10 = 25.4 \text{ cm}$$

Ex 3. How many metres are there in 2 km 7 hm 5 dam? / 2 किमी 7 घंटे 5 बाँध में कितने मीटर होते हैं?

- (a) 2760 (b) 2750 (c) 2780 (d) 2820

Sol. (b):

$$2 \text{ km} = 2 \times 1000 = 2000 \text{ m}$$

$$7 \text{ hm} = 7 \times 100 = 700 \text{ m}$$

and $5 \text{ dam} = 5 \times 10 = 50 \text{ m}$

$$2 \text{ km} 7 \text{ hm} 5 \text{ dam} = (2000 + 700 + 50)$$

$$= 2750 \text{ m}$$

Ex 4. Density of population in a state is 1111 persons per mile. Convert it into per square km./एक राज्य में जनसंख्या का घनत्व 1111 व्यक्ति प्रति मील है। इसे प्रति वर्ग किमी में बदलिए।

If 1 mile 2.59 sq km/यदि 1 मील 2.59 वर्ग किमी

- (a) 320 (b) 332 (c) 334 (d) 428

Sol. (d) Density = 1111 persons per mile

$$= \frac{1111 \text{ persons}}{1 \text{ sq mile}} = \frac{1111 \text{ persons}}{2.59 \text{ sq km}} = \frac{1111}{2.59}$$

$$\text{persons/km}^2$$

$$= 428.95 \text{ persons/km}^2$$

$$= 428 \text{ persons/km}^2$$

3. Measurement of Weight/वजन का मापन

When we lift an article by our hand, then in comparison of another article we feel the difference, this feeling of articles is called the weight of the article. / जब हम किसी वस्तु को अपने हाथ से उठाते हैं तो दूसरी वस्तु की तुलना में हमें अंतर महसूस होता है, वस्तुओं के इस भाव को वस्तु का भार कहते हैं।

e.g., To lift a bag which is full of books and after that to lift the ball which is full of air. In both things, we feel that firstly lifted article is more heavier than the second lifted article. / जैसे किताबों से भरा थैला उठाना और फिर हवा से भरी हुई गेंद को उठाना। दोनों ही बातों में हमें लगता है कि पहली उठाई हुई वस्तु दूसरी उठाई हुई वस्तु से अधिक भारी है।

We can measure the weight by some errorless instrument such as balance etc. In this device, a unit is marked according as per the weight coefficient of unit of weight. / हम वजन को किसी त्रुटिहीन यंत्र जैसे तराजू आदि से माप सकते हैं। इस उपकरण में वजन की इकाई के वजन गुणांक के अनुसार एक इकाई को चिन्हित किया जाता है।

Conversion of Units of Weight/वजन की इकाईयों का रूपांतरण	
1 mg	10^{-3} g
1 cg	10^{-2} g
1 dg	10^{-1} g
1 dag	10^1 g
1 hg	10^2 g
1 kg	10^3 g



Some Other Weight Conversion/कुछ अन्य वजन रूपांतरण	
16 ounce	1 pound
2000 pound	1 tone
1000 kg	1 tone

English-Metric Conversion/ अंग्रेजी-मीट्रिक रूपांतरण		Metric-English Conversion/मीट्रिक-अंग्रेजी रूपांतरण	
1 ounce	28.35 g	1 g	0.0353 ounce
1 pound	453.59 g	1 g	0.0022 pound

Ex 5. Convert 3g 2dg 5cg in mg / 3g 2dg 5cg को mg में बदलें

- (a) 3570 mg (b) 3100 mg
(c) 3250 mg (d) 3450 mg

Sol. (c)

$$3g = 3 \times 1000 = 3000 \text{ mg}$$

$$2 \text{ dg} = 2 \times 100 = 200 \text{ mg}$$

$$5 \text{ cg} = 5 \times 10 = 50 \text{ mg}$$

$$3g \ 2dg \ 5cg = (3000 + 200 + 50) = 3250 \text{ mg}$$

Ex 6. What is the weight of a metal of 1 cu cm in gram, when weight of 5 cu cm of the same metal is 20.3 kg? / 1 घन सेमी धातु का भार ग्राम में कितना होगा, जबकि उसी धातु का 5 घन सेमी भार 20.3 किग्रा है?

- (a) 4020 g (b) 4060 g
(c) 4050 g (d) 4030 g

Sol. (b)

$$5 \text{ cu cm } 20.3 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cu cm} = \frac{20.3}{5}$$

$$1 \text{ cu cm} = 4.06 \times 1000 = 4060 \text{ g}$$

Ex 7. The weight of 1 cu m thing is 46 kg. Then, find the weight of a thing 1 cu cm in gram. / 1 घन मीटर वस्तु का भार 46 किग्रा होता है। तो किसी वस्तु का भार 1 घन सेमी ग्राम में ज्ञात कीजिए।

- (a) 0.1 g (b) 0.046 g
(c) 0.001 g (d) 1.001 g

Sol. (b) 1 cu m = 46 kg

$$1 \text{ cu cm} = \left(\frac{1}{100 \times 100 \times 100} \right) \text{ cu m}$$

$$= \frac{46}{100 \times 100 \times 100} \times 1000 \text{ g} = 0.046 \text{ g}$$

4. Measurement of Area/क्षेत्र का मापन

The area of any figure is the amount of surface (space) enclosed within its boundary lines. It is measured by the number of square metres or square centimetres or square inches (or some other units of square measure) it contains. Hence, its units are accordingly square metre, square centimetre, square inch, square feet, etc. / किसी भी आकृति का क्षेत्रफल उसकी सीमा रेखाओं के भीतर परिवर्द्ध सतह (अंतरिक्ष) की मात्रा है। इसे वर्ग मीटर या वर्ग सेंटीमीटर या वर्ग इंच (या वर्ग माप की कुछ अन्य इकाइयों) की संख्या से मापा जाता है। अतः इसके मात्रक तदनुसार वर्ग मीटर, वर्ग सेंटीमीटर, वर्ग इंच, वर्ग फुट आदि हैं।

When we measure the area of field in two dimensional space, then we need measurement and unit. / जब हम द्विविमीय अंतरिक्ष में क्षेत्र के क्षेत्रफल को मापते हैं, तब हमें मापन और इकाई की आवश्यकता होती है।

e.g., Measure any field, measure any playing game, measure road. To measure all these things, we use different units. / जैसे, किसी भी मैदान को मापें, किसी भी खेल को मापें, सड़क को मापें। इन सभी चीजों को मापने के लिए हम अलग-अलग इकाइयों का इस्तेमाल करते हैं।

Units of area are measured in coefficient of square units. / क्षेत्र की इकाइयों को वर्ग इकाइयों के गुणांक में मापा जाता है।

Important Formulae for Area of Some Geometrical Shapes/कुछ ज्यामितीय आकृतियों के क्षेत्रफल के लिए महत्वपूर्ण सूत्र

- Area of rectangle = Length × Breadth sq unit / आयत का क्षेत्रफल = लम्बाई × चौड़ाई वर्ग इकाई
- Area of square = (Side)² sq unit / वर्ग का क्षेत्रफल = (भुजा)² वर्ग इकाई
- Area of circle = πr^2 sq unit; r = Radius of the circle / वृत्त का क्षेत्रफल = πr^2 वर्ग इकाई; r = वृत्त की त्रिज्या
- Area of semi-circle = $\frac{\pi r^2}{2}$ sq unit; r = Radius of semi-circle / अर्धवृत्त का क्षेत्रफल = $\frac{\pi r^2}{2}$ वर्ग इकाई; r = अर्धवृत्त की त्रिज्या
- Area of triangle = $\frac{1}{2} \times$ Base × Height sq unit / त्रिभुज का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times$ आधार × ऊँचाई वर्ग इकाई

Conversion of Units of Area / क्षेत्र की इकाइयों का रूपांतरण	
1 mm ²	10 ⁻⁶ m ²
1 cm ²	10 ⁻⁴ m ²
1 dm	10 ⁻² m
1 dam ²	10 ² m ²
1 hm ²	10 ⁴ m ²
1 km ²	10 ⁶ m ²

Note: For units of area, we take powers of 10² instead of 10. / क्षेत्र की इकाइयों के लिए, हम 10 के बजाय 10² की घात लेते हैं।

English-Metric Conversion / अंग्रेजी-मीट्रिक रूपांतरण

1 sq inch	6.45 cm ²
1 sq feet	0.093 m ²
1 sq yard	0.84 m ²

Metric-English Conversion / मीट्रिक-अंग्रेजी रूपांतरण

1 cm ²	0.155 sq inch
1 m ²	1550 sq inch
1 m ²	1.196 sq inch

Some Other Area Conversion / कुछ अन्य क्षेत्र रूपांतरण

1 acre	100 sq m
1 acre	4840 sq yard
1 hectare	2.471 acre
1 sq mile	25900 sq km
1 acre	0.405 hectare



अध्ययन मंत्र

Online | Offline

Classroom Program

DSSSB | KVS | NVS | CTET | UGC-NET | SUPER TET
BPSC | RPSC | HSSC | HTET | MPTET | OTHER TEACHING EXAMS

Offline Education Preparation

GTB NAGAR-DELHI

UTTAM NAGAR-DELHI

NIRMAN VIHAR-DELHI

Online Education Preparation

**For
Android User**



Adhyayan Mantra Connected



GET IT ON
Google Play

**For
iOS User**



ADHYAYAN MANTRA OFFICIAL



App Store
Education

**For
Portal User**



ADHYAYAN MANTRA OFFICIAL



Web Portal
Education

4+1



64-Mall Road, GTB Nagar
Delhi-110009



www.adhyayanmantra.com



95556-95557