MENSURATION

QUADRILATERAL (चतुर्भुज)

* Enclosed figure of 4 sides (चार भुजाओ वाली बंद आकृति)

↳ Square (वर्ग)
↳ Rectangle (आयत)
↳ Rhombus (समचतुर्भुज)
↳ Parallelogram (समांतर चतुर्भुज)
↳ Trapezium (समलंब चतुर्भुज)

* SQUARE (वर्ग) *

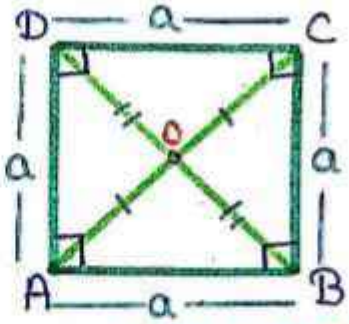
- ऐसी आकृति जिसकी चारों भुजाएँ बराबर हो।
- चारो Angle 90° के होंगे।

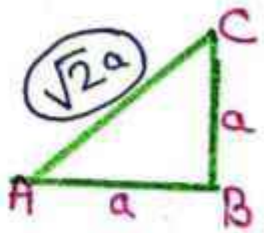
परिमाप (Perimeter) (P)

↳ $4a$

Diagonal (विकर्ण) (D)

$D = \sqrt{2}\,a$





AC & BD → Diagonals (विकर्ण)

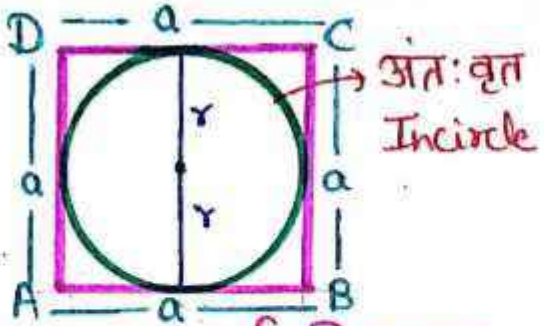
AO = OC

DO = OB

Area (क्षेत्रफल) (A)

$A = (\text{भुजा})^2 = (\text{Side})^2 = a^2$

$A = \dfrac{(\text{विकर्ण})^2}{2} = \dfrac{D^2}{2}$

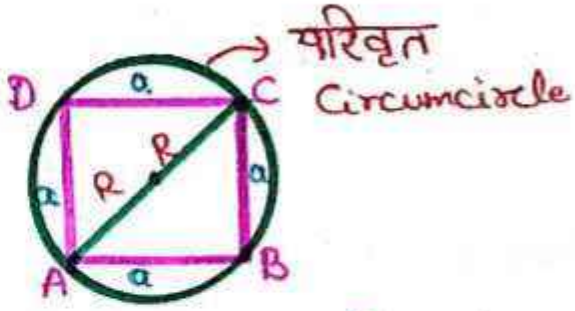


वृत का व्यास = वर्ग की भुजा

Diameter of circle = Side of square

$2r = a$

$r = \frac{a}{2}$



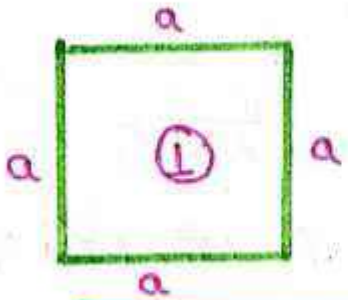
वृत का व्यास = वर्ग का विकर्ण

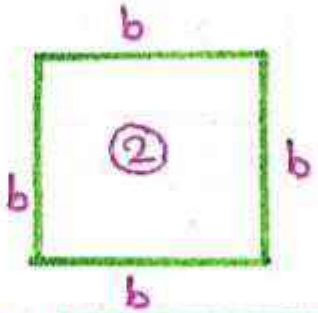
Diameter of circle = Diagonal of Square

$2R = \sqrt{2}\,a$

$R = \frac{\sqrt{2}a}{2} = \frac{a}{\sqrt{2}}$

	Circumcircle	:	Incircle
त्रिज्या	$\frac{a}{\sqrt{2}}$	:	$\frac{a}{2}$
	2	:	$\sqrt{2}$
	$\sqrt{2}$	:	1
• क्षेत्रफल (Area)	$(\sqrt{2})^2$	:	$(1)^2$
	2	:	1





परिमाप/विकर्ण

भुजा	a	b
क्षेत्रफल	a^2	b^2

	वर्ग 1		वर्ग 2
क्षेत्रफल	x	:	y
भुजा	$\sqrt{x}$	:	$\sqrt{y}$

TYPE-V
वर्ग

Q) If the perimeter of a square is 64 cm, what will be its area?
यदि एक वर्ग का परिमाप 64 cm है, तो उसका क्षेत्रफल क्या होगा?

$4a = 64$ 16

$a = 16$

$\text{Area} = a^2 = 16^2$

$256\ cm^2$

Q) The area of two squares is 16 : 9. The ratio of their perimeters is-
दो वर्गों का क्षेत्रफल 16 : 9 है। उनके परिमाप का अनुपात है –

Area	16	:	9
परिमाप	$\sqrt{16}$	:	$\sqrt{9}$
	4	:	3
	$\frac{16}{4}$	:	$\frac{12}{3}$

Q) The perimeter of two squares are 40 cm and 32 cm. The perimeter of a third square whose area is the difference of the area of the two squares is:
दो वर्गों का परिमाप 40 सेमी. तथा 32 सेमी. है इन वर्गों के क्षेत्रफल के अन्तर के बराबर क्षेत्रफल वाले एक तीसरे वर्ग का परिमाप है।

	I	II
P	40	32
भुजा	$\frac{40}{4}$	$\frac{32}{4}$
	10	8
क्षेत्रफल	10^2	8^2
	100	64

diff = 36

III rd Square

$(\text{भुजा})^2 = 36$

भुजा = $\sqrt{36} = 6$

परिमाप = $4 \times 6 = 24$ cm

Q) The perimeter of five squares is 24 cm, 32 cm, 40 cm, 76 cm and 80 cm respectively. The perimeter of another square equal in area to sum of the areas of these squares is:
पाँच वर्ग के परिमाप 24 cm, 32 cm, 40 cm, 76 cm तथा 80 cm है। उस वर्ग का परिमाप ज्ञात करें, जिसका क्षेत्रफल उपर्युक्त वर्गों के क्षेत्रफल के योग के बराबर हो।

(P) 24, 32, 40, 76, 80

Side $\frac{24}{4}, \frac{32}{4}, \frac{40}{4}, \frac{76}{4}, \frac{80}{4}$

6, 8, 10, 19, 20

Area $6^2, 8^2, 10^2, 19^2, 20^2$

36, 64, 100, 361, 400

योग

5^{th} square = 961 = (भुजा)^2

का Area भुजा = $\sqrt{961} = 31$

परिमाप = $4 \times 31 = 124$ cm

Q) The length of the diagonal of a square is 'a' cm which of the following represents the area of the square (in sq. cm)?
किसी वर्ग के विकर्ण की लंबाई 'a' cm है। निम्नलिखित में वर्ग का क्षेत्रफल सेमी^{2} में ज्ञात करें।

$$\text{Area} = \frac{(\text{विकर्ण})^2}{2}$$

$$\frac{a^2}{2}$$

Q) Area of square with diagonal $8\sqrt{2}$ cm is
$8\sqrt{2}$ सेमी. विकर्ण वाले वर्ग का क्षेत्रफल ज्ञात करें।

$$A = \frac{(8\sqrt{2})^2}{2}$$

$$\frac{64 \times 2}{2} \quad 64\,cm^2$$

Q) The diagonal of a square is $4\sqrt{2}$ cm. The diagonal of another square whose area is double that of the first square is किसी वर्ग का विकर्ण $4\sqrt{2}$ सेमी. है। दूसरे वर्ग का विकर्ण ज्ञात करें, जिसका क्षेत्रफल प्रथम वर्ग के क्षेत्रफल का दो गुना है?

$$\text{Area} = \frac{(4\sqrt{2})^2}{2} = \frac{16 \times 2}{2} = 16$$

IInd square

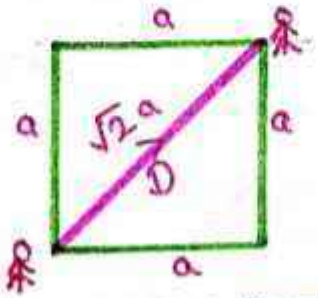
$$\text{Area} = 2 \times 16 = 32$$

$$\frac{D^2}{2} = 32$$

$$D^2 = 64$$

$$D = \sqrt{64} = 8$$

Q) If a man walking at the rate 3 kmph crosses a square field diagonally in 1 min then what is the area of the field? 3 किमी / घण्टा की चाल से चलते हुए एक आदमी किसी वर्गाकार क्षेत्र को विकर्णत: 1 मिनट में पार करता है। खेत का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।



D = चाल × समय

$$\cancel{3} \times \frac{5}{\cancel{18}_{6}} \times 1 \times \cancel{60}^{10}$$

विकर्ण = 50m

$$\text{Area} = \frac{50^2}{2} = \frac{2500}{2}$$

$$1250\,m^2$$

Q) If the side of a square is increased by 5%, then by what percentage will its area increase?
यदि किसी वर्ग की भुजा में 5% की वृद्धि की जाती है, तो उसके क्षेत्रफल में कितने प्रतिशत की वृद्धि होगी?

$$\text{Area} = (\text{भुजा})^2$$

$$5\% = \frac{+1}{20}$$

20	:	21
20	:	21
400		441

Area: 400 → 441

$$+41$$

$$\% = \frac{41}{400} \times 100 = 10.25\%$$

Q) If the side of a square is increased by 5% then by what percentage will its perimeter increase?
यदि किसी वर्ग की भुजा में 5 प्रतिशत की वृद्धि की जाती है, तो उसके परिमाप में कितने प्रतिशत की वृद्धि होगी?

$$\text{Perimeter} = 4 \times \text{side}$$

↳ Change 5%

Q) What is the percentage increase in the area of a square if the edge is increased by 40%?
एक वर्ग के क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि बताइए यदि सिरे में 40% की वृद्धि हुई है?

$$\text{Area} = (\text{Side})^2$$

$$\boxed{a + b + \frac{a \times b}{100}}$$

$$40 + 40 + \frac{40 \times 40}{100}$$

$$80 + 16$$

$$96\%$$

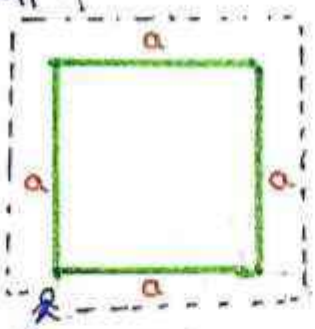
Q) If each side of a square doubled. Then the increase percentage in its area is :
किसी वर्ग की भुजा को दोगुना किया जाये, तब क्षेत्रफल में % परिवर्तन ज्ञात करें ?

दोगुन
Side 1 : 2
Area (1) : 4
चार गुना

$\frac{3}{1} \times 100$
300%

% वृद्धि $= (4-1) \times 100\%$
300%

Q) How long will it take to run round a square field containing area 1681 sq. m at the rate of 4 km an hour.
एक वर्गाकार मैदान का क्षेत्रफल 1681 मी^{2} है। 4 किमी प्रति घंटा के दर से इस मैदान के चारों ओर एक चक्कर लगाने में कितना समय लगेगा ?



$a^2 = 1681$
$a = \sqrt{1681} = 41$

एक चक्कर
$D = 4a = 4 \times 41 = 164\text{m}$
$D = S \times T$
$41 \cancel{164} = \cancel{4} \times \frac{5}{18} \times T$

$T = \frac{41 \times 18}{5}$ sec

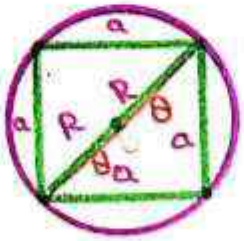
$T = \frac{41 \times \cancel{18}^{3}}{\cancel{5} \times \cancel{60}_{10}}$ min

$$\frac{123}{5 \times 10} = \frac{24.6}{10}$$

2.46 min

Q) The area of the square inscribed in a circle of radius 8 cm is

8 सेमी. त्रिज्या वाले वृत्त के अन्दर बने वर्ग का क्षेत्रफल ज्ञात करें ?



$$8 = R = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

$$a = 8\sqrt{2}$$

$$\text{Area} = (8\sqrt{2})^2 = 64 \times 2$$

128 sq. cm

II nd

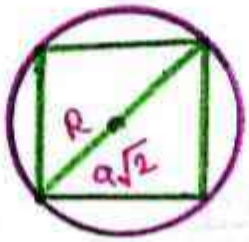
~~विकर्ण~~ = 16

$$\text{Area} = \frac{16^2}{2}$$

$$\frac{\cancel{256}}{\cancel{2}}$$ 128 sq. cm

Q) Length of side of a square inscribed in a circle is $a\sqrt{2}$ units. The circumference of the circle is

किसी वृत्त के अन्दर बने वर्ग की भुजा $a\sqrt{2}$ unit है। वृत्त की परिधि ज्ञात करें ?



$$R = \frac{\text{भुजा}}{\sqrt{2}}$$

$$R = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$\text{परिधि} = 2\pi r = 2 \times \pi \times a$$
$$2\pi a$$

Q) The perimeter of a square and a circular field are the same. If the area of the circular field is 3850 sq meter. What is the area (in m^2) of the square?

किसी वर्ग तथा वृत्त का परिमाप समान है। यदि वृत्त का क्षेत्रफल 3850 मीटर^2 हो, तब वर्ग का क्षेत्रफल ज्ञात करें।

$$\pi R^2 = 3850$$

$$\frac{22}{7} \times R^2 = 3850 \quad (350 \; 175)$$

$$R^2 = 1225$$

$$R = \sqrt{1225} = 35$$
$$3 \times 4$$

$$\text{परिधि} = 2\pi R$$
$$2 \times \frac{22}{7} \times 35 = 220$$

↓ Square of Perimeter

$$4a = 220$$
$$55$$

$$a = 55$$

$$\text{Area} = 55^2$$
$$3025 \; m^2$$

1. The perimeter of two squares is 24cm and 32cm. The perimeter (in cm) of a third square equal in area to the sum of the areas of these squares is:
दो वर्गों के परिमाप 24 सेमी. और 32 सेमी. है इन वर्गों के क्षेत्रफलों के योग के बराबर क्षेत्रफल वाले एक तीसरे वर्ग का परिमाप है।
(a) 45 (b) 40
(c) 32 (d) 48

2. If the side of a square is increased by 25%, then its area is increased by:
किसी वर्ग की भुजा को 25% बढ़ाया जाये, क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि ज्ञात करें ?
(a) 25% (b) 55%
(c) 40.5% (d) 56.25%

3. The area (in m2) of the square which has the same perimeter as a rectangle whose length is 48m and the length is 3 times its breadth is:
किसी आयत की लम्बाई उसकी चौड़ाई का तीन गुना है। उस वर्ग का क्षेत्रफल ज्ञात करें जिसका परिमाप उपर्युक्त आयत के बराबर है । जिसकी लम्बाई 48 मीटर है।
(a) 1000 m^2 (b) 1024 m^2
(c) 1600 m^2 (d) 104 m^2

4. The cost of cultivating a square field at the rate of Rs. 160 per hectare is Rs. 1440. The cost of putting a fence around it at the rate of 75 paise per meter is:
एक वर्गाकार मैदान को 160 रु प्रति हेक्टेयर के दर से जोतवाने का कुल खर्च रु 1440 है। 75 पैसे प्रति मीटर की दर से इसके चारो तरफ से घेरने का कुल खर्च क्या होगा?
(a) Rs. 900 (b) Rs. 1800
(c) Rs. 360 (d) Rs. 13200

5. The circumference of a circle is 100cm. The side of a square inscribed in the circle is
एक वृत्त की परिधि 100 सेमी. है। तो वृत्त के अन्दर बने वर्ग की भुजा क्या है?
(a) $\frac{100\sqrt{2}}{\pi}$ cm (b) $\frac{50\sqrt{2}}{\pi}$ cm
(c) $\frac{100}{\pi}$ cm (d) $50\sqrt{2}$ cm

6. The area of a circle whose radius is the diagonal of a square whose area is 4 is:
ऐसे वृत्त का क्षेत्रफल क्या होगा जिसकी त्रिज्या 4 वर्ग इकाई क्षेत्रफल वाले वर्ग की विकर्ण है ?
(a) 4π (b) 8π
(c) 6π (d) 16π

7. The area of two squares is 25 : 16. The ratio of their perimeters is-
दो वर्गों का क्षेत्रफल 25:16 है। उनके परिमाप का अनुपात है-
(a) 9:16 (b) 12 : 16
(c) 9:12 (d) 20 : 16

8. The area of a square field is 7200m2. What is the length of its diagonal?
एक वर्गाकार मैदान का क्षेत्रफल 7200 m^2 है। इसके विकर्ण की लंबाई क्या होगी?
(a) 60 m (b) 1800m
(c) 180m (d) 120m

9. What is the percentage increase in the area of a square if the edge is increased by 20% ?
एक वर्ग के क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि बताइए यदि सिरे में 20% की वृद्धि हुई है?
(a) 44% (b) 70%
(c) 80% (d) 40%

ANSWER SHEET

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	D	B	A	B	B	D	D	A

Sol.1

$4a = 24$ $\quad 4a = 32$

$a = 6$ $\quad a = 8$

क्षे० ⇒ 36 $\quad$ क्षे० ⇒ 64

योग ⇒ 36 + 64

⇒ 100

$a^2 = 100$

$a \Rightarrow 10$

परिमाप ⇒ $4a$

⇒ 4×10

⇒ 40

Sol.2

25% ⇒ $\frac{1}{4}$

4 ⟶ 5

क्षे० 16 ⟶ 25

⇒ $\frac{9}{16} \times 100$

⇒ 56.25%

Sol.3

$l : b \Rightarrow 3 : 1$ (48 : 16, ×16 → 16)

परिमाप = $2(l+b)$

$\Rightarrow 2(48+16)$

$\Rightarrow 128$

वर्ग का परिमाप ⇒ $\frac{128}{4}$

भुजा ⇒ 32

क्षे० = $(32)^2$

⇒ 1024

Sol.4

कुल क्षे० ⇒ $\frac{1440}{160}$ ⇒ 9 Hectare

⇒ $9 \times 10000\ m^2$

भुजा ⇒ 300

परिमाप = 4×300

⇒ 1200

cost ⇒ $1200 \times \frac{75}{100}$

⇒ 900

Sol.5

$2\pi r \Rightarrow 100$

$r = \frac{50}{\pi}$

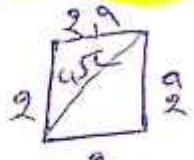
वर्ग का विकर्ण = $2r$

$a\sqrt{2} = 2r$

$a\sqrt{2} = \frac{2 \times 50}{\pi}$

$a = \frac{50\sqrt{2}}{\pi}$

Sol.6



$a^2 = 4$

$a \Rightarrow 2$

विकर्ण = $2\sqrt{2} \Rightarrow r$

वृत्त का क्षे० = πr^2

$\Rightarrow \pi(2\sqrt{2})^2$

⇒ 8π

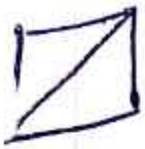
Sol.7

ते० 25 : 16

भुजा ⇒ 5 : 4

तिर्माप ⇒ 20 : 16

Sol.8



$\frac{9}{40} \Rightarrow \frac{1}{2}(\text{विकर्ण})^2$

$\Rightarrow 720 = \frac{1}{2} d^2$

$d^2 \Rightarrow 14400$

$d \Rightarrow 120$ m

Sol.9

20% $\Rightarrow \frac{1}{5}$

S — 6

S — 6

25 — 36

$\frac{11}{25} \times 100$

$\Rightarrow 44\%$