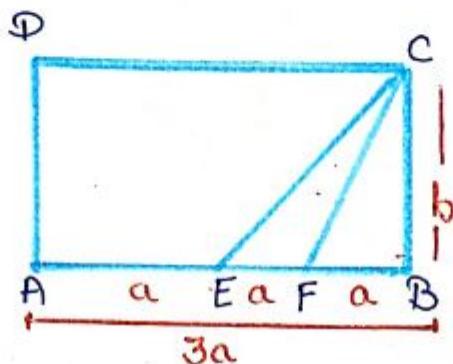


## GEOOMETRY

Q) In the given fig. ABCD is a rectangle with  $AE = EF = FB$ . What is the ratio of the area of the  $\triangle CEF$  to that of the rectangle?

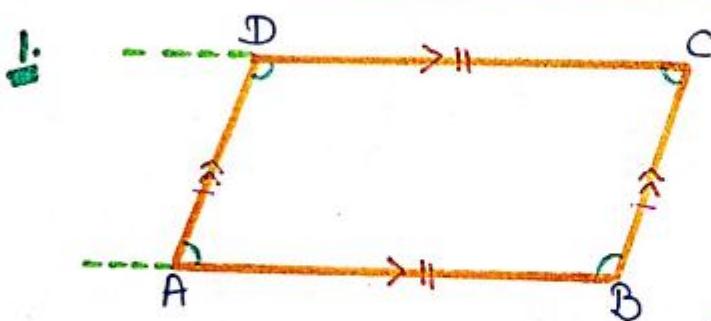
दी गई आकृति में, ABCD,  $AE = EF = FB$  वाला एक आयत है।  $\triangle CEF$  के क्षेत्रफल से आयत के क्षेत्रफल का अनुपात क्या होगा?



$\triangle CEF \propto ABCD$

$$\frac{1}{2} \times a \times b : 3a \times b \\ 1 : 6$$

### समांतर चतुर्भुज (PARALLELOGRAM) (llgm)



Opposite angles are equal (विपरीत कोण बराबर होते हैं)

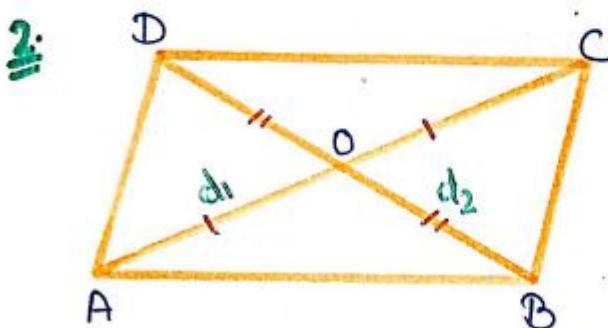
$$\angle A = \angle C$$

$$\angle B = \angle D$$

Sum of adjacent (आसन्न) angles =  $180^\circ$

# ROJGAR WITH ANKIT

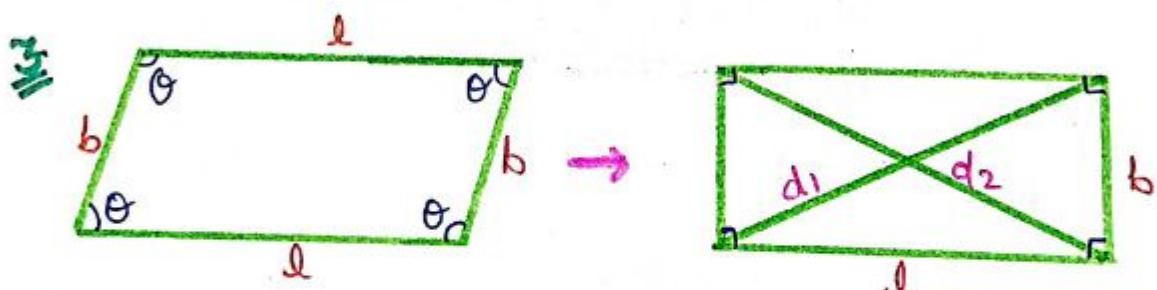
$$\begin{aligned}
 \angle A + \angle D &= 180^\circ \\
 \angle B + \angle C &= 180^\circ \\
 \angle A + \angle B &= 180^\circ \\
 \underline{\angle C + \angle D = 180^\circ} \\
 \cancel{2(\angle A + \angle B + \angle C + \angle D) = 720} \\
 \boxed{\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ}
 \end{aligned}$$



विकर्ण एक दूसरे को द्विभाजित करते हैं।  
 (Diagonals bisect each other)

$$\begin{aligned}
 OA &= OC \\
 OB &= OD
 \end{aligned}$$

$$d_1 \neq d_2$$



If adjacent angles become equal  
 (यदि आसन्न कोण बराबर हो जाते हैं)

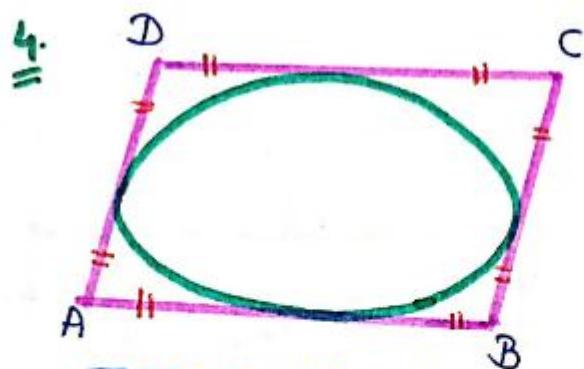
$$4\theta = 360^\circ$$

$$\theta = 90^\circ$$

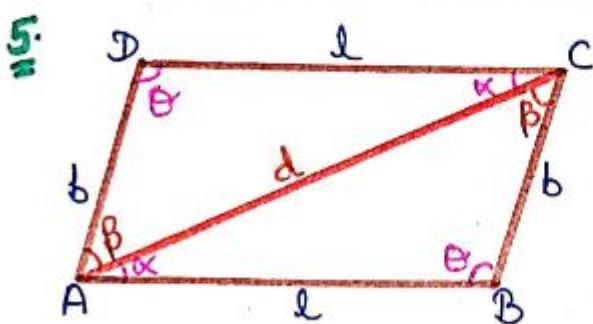
$$d_1 = d_2$$

↓  
 Rectangle

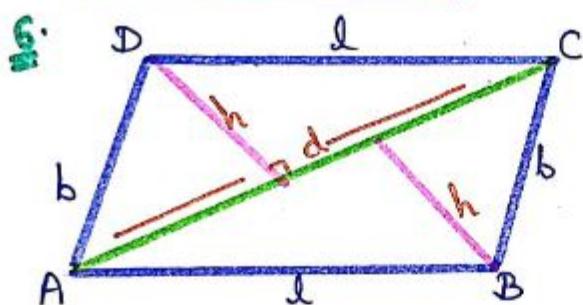
# ROJGAR WITH ANKIT



$\square ABCD = \text{Rhombus}$



$\Delta ABC \cong \Delta ADC \rightarrow \text{सर्वांगसम} \text{ (Congruent)}$

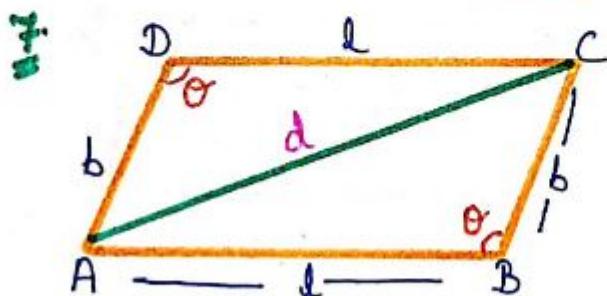


$\text{ar/}\text{gm } ABCD = \text{ar } \Delta ADC + \text{ar } \Delta ABC$

$$\frac{1}{2} \times d \times h + \frac{1}{2} \times d \times h$$

$$= 2 \times \frac{1}{2} \times d \times h$$

$$= [dh]$$



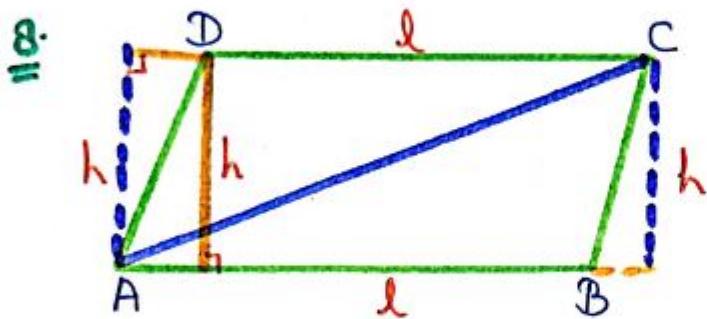
$\text{ar/}\text{gm } ABCD = \text{ar } \Delta ADC + \text{ar } \Delta ABC$

$$\frac{1}{2} \times l \times b \sin \theta + \frac{1}{2} \times l \times b \sin \theta$$

# ROJGAR WITH ANKIT

$$2 \times \frac{1}{2} \times l b \sin \theta$$

$$= lb \sin \theta$$

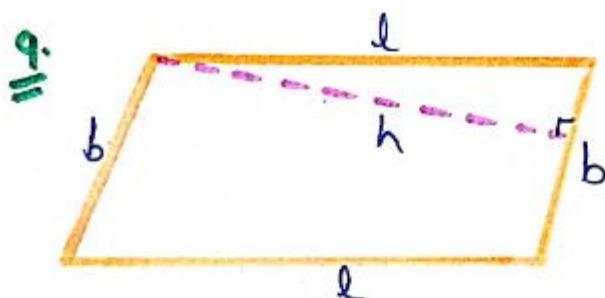


$$\text{ar/llgm} = \text{ar } \triangle ADC + \text{ar } \triangle ABC$$

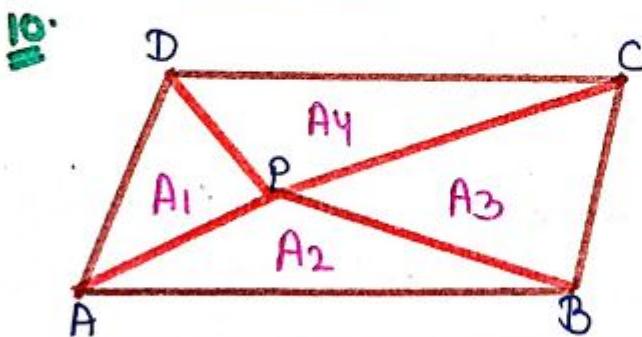
$$\frac{1}{2} \times l \times h + \frac{1}{2} \times l \times h$$

$$2 \times \frac{1}{2} \times l \times h$$

$$= l \times h$$



$$\text{Area} = b \times h$$

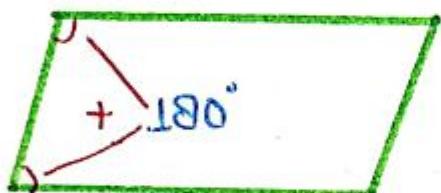


$$A_1 + A_3 = A_2 + A_4 = \frac{1}{2} \text{ area of llgm}$$

# ROJGAR WITH ANKIT

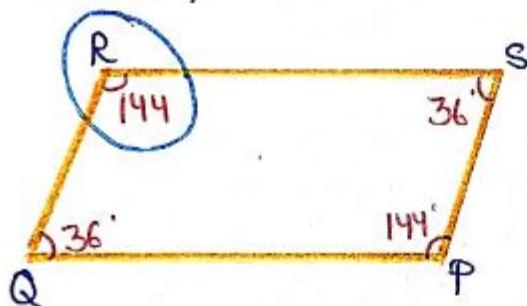
Q) The sum of consecutive angles of a parallelogram is equal to which of the following?

किसी समांतर चतुर्भुज के क्रमागत कोणों का योग निम्नलिखित में से किसके बराबर होता है?



Q) In a parallelogram PQRS, angle P is four times of angle Q, then the measure of  $\angle R$  is.

एक समांतर चतुर्भुज PQRS में कोण P, कोण Q का 4 गुणा है, तो R का माप क्या है?



$$\angle P + \angle Q = 180^\circ$$

$$\begin{array}{l} \angle P : \angle Q \\ 4 : 1 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 144^\circ \quad 36^\circ \end{array} \quad \begin{array}{l} 5 \rightarrow 180^\circ \\ 1 \rightarrow 36^\circ \end{array}$$

Q) Find the area of a parallelogram whose base is 15cm, and the corresponding height is 6cm.

उस समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसका आधार 15cm है, और संगत ऊँचाई 6cm है।

$$\text{Area} = \text{आधार} \times \text{ऊँचाई}$$

$$15 \times 6$$

$$90 \text{ cm}^2$$

# ROJGAR WITH ANKIT

Q) If one angle of a parallelogram is  $28^\circ$  less than three times its smallest angle, then find the measure of the largest angle of the parallelogram.

यदि किसी समांतर चतुर्भुज का एक कोण उसके सबसे छोटे कोण के तीन गुने से  $28^\circ$  कम है, तो समांतर चतुर्भुज के सबसे बड़े कोण का माप ज्ञात कीजिए।



$$A + B = 180^\circ$$

$$B = 3A - 28^\circ$$

$$A + 3A - 28 = 180$$

$$4A = 208$$

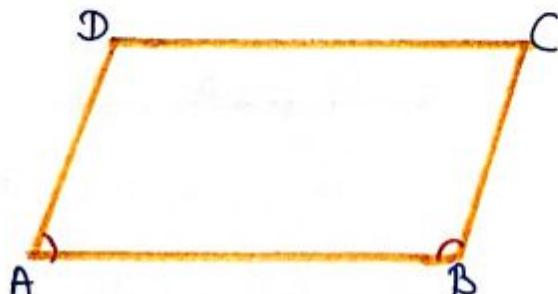
$$A = 52$$

$$B = 180 - 52$$

$$128^\circ$$

Q) If the measure of an angle of a parallelogram is  $48^\circ$  less than twice the measure of its smallest angle, then find the measure of the largest angle of the parallelogram.

यदि किसी समांतर चतुर्भुज के एक कोण का माप, उसके सबसे छोटे कोण के माप के दोगुने से  $48^\circ$  कम है, तो समांतर चतुर्भुज के सबसे बड़े कोण का माप ज्ञात कीजिए।



# ROJGAR WITH ANKIT

$$B = 2A - 48$$

$$A + B = 180^\circ$$

$$A + 2A - 48 = 180$$

$$3A = 180 + 48$$

$$228$$

$$A = \frac{228}{3} = 76^\circ$$

$$B = 180 - 76 \\ 104^\circ$$

- Q) A parallelogram ABCD has angle  $A = (3x - 25)^\circ$  and angle  $C = (2x + 15)^\circ$ , where angle A and angle C are opposite angles. Find angle A.

एक समानांतर चतुर्भुज ABCD में कोण  $A = (3x - 25)^\circ$  और कोण  $C = (2x + 15)^\circ$  हैं, जिसमें कोण A और कोण C सम्मुख कोण हैं। कोण A खाते कीजिए।

$$\angle A = \angle C$$

$$3x - 25 = 2x + 15$$

$$x = 40$$

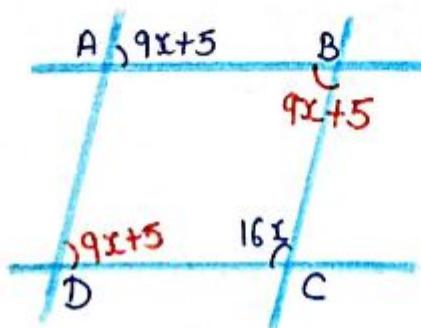
$$\angle A = 3x - 25$$

$$120 - 25$$

$$95^\circ$$

- Q) Find the value (in degrees) of angle ABC in the given parallelogram ABCD:

दिए गए समानांतर चतुर्भुज ABCD में कोण ABC का मान (डिग्री में) खाते कीजिए:



# ROJGAR WITH ANKIT

$$9x + 5 + 16x = 180$$

$$25x = 175$$

$$\boxed{x = 7}$$

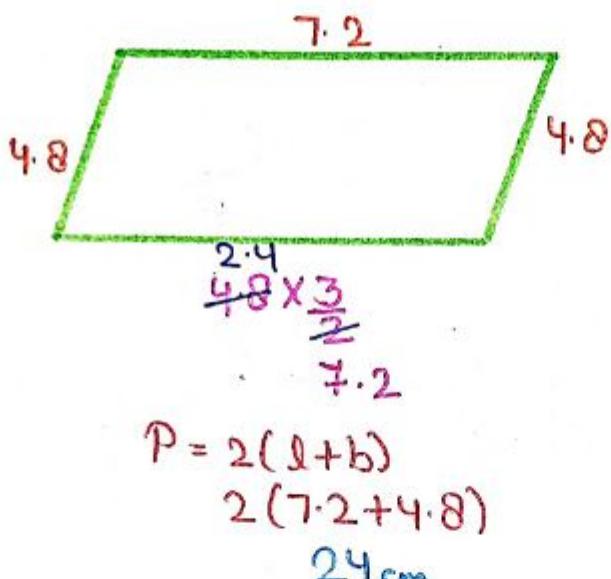
$$9x + 5 = 63 + 5$$

$$68^\circ$$

- Q) The smaller side of a parallelogram is 4.8 cm and the larger side is 1.5 times the smaller side. Find the perimeter of the parallelogram.

समानांतर चतुर्भुज की छोटी भुजा 4.8 cm है और बड़ी भुजा छोटी भुजा से 1.5 गुनी है। समानांतर चतुर्भुज की परिधि ज्ञात कीजिए।

$$\downarrow \frac{3}{2}$$



$$P = 2(l+b)$$

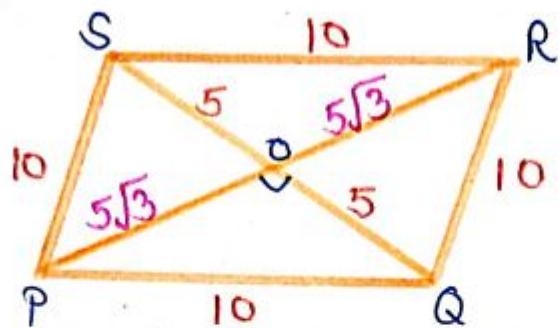
$$2(7.2 + 4.8)$$

$$24 \text{ cm}$$

- Q) Let PQRS be a parallelogram whose diagonals PR and QS intersect at O. If triangle QRS is an equilateral triangle having a side of length 10 cm, then what is the length of the diagonal PR?

मान लीजिए PQRS एक समानांतर चतुर्भुज है जिसके विकर्ण PR और QS, O पर प्रतिच्छेद करते हैं। यदि त्रिभुज QRS एक समबाहु त्रिभुज है जिसकी भुजा 10 सेमी है, तो विकर्ण PR की लंबाई क्या है?

# ROJGAR WITH ANKIT

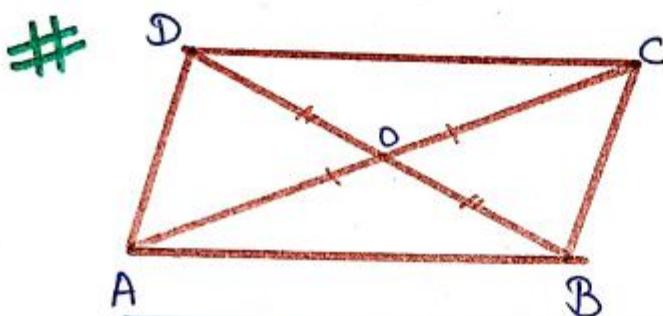


$$PO^2 + 5^2 = 10^2$$

$$PO^2 = 75$$

$$PO = \sqrt{75} = \sqrt{\frac{25 \times 3}{25}} = 5\sqrt{3}$$

$$PR = 10\sqrt{3} \text{ cm}$$



$$2(AB^2 + BC^2) = BD^2 + AC^2$$

$$AB^2 + BC^2 + CD^2 + DA^2$$

$$2AB^2 + 2BC^2$$

$$[2(AB^2 + BC^2)] = 2[2(BO^2 + OC^2)]$$

$$= (2BO)^2 + (2OC)^2$$

$$[BD^2 + AC^2]$$

- Q) The length of two sides of a parallelogram are 3cm and 10cm. What is the sum of the squares of the diagonals of the parallelogram?

एक समांतर चतुर्भुज की दो भुजाओं की लंबाई 3 सेमी और 10 सेमी है। समांतर चतुर्भुज के विकर्णों के वर्गों का योग क्या है?

$$2(AB^2 + BC^2) = AC^2 + BD^2$$

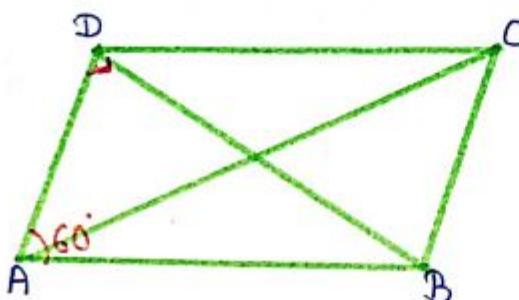
$$\begin{aligned} & 2(3^2 + 10^2) \\ & 2(9 + 100) \\ & 2 \times 109 \\ & 218 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Q) ABCD is a parallelogram where AC and BD are the diagonals.

If  $\angle BAD = 60^\circ$ ,  $\angle ADB = 90^\circ$ , then what is  $BD^2$  equal to?

ABCD एक समांतर चतुर्भुज है जहाँ AC और BD विकर्ण हैं।

यदि  $\angle BAD = 60^\circ$ ,  $\angle ADB = 90^\circ$ , तो  $BD^2$  किसके बराबर है।



$$\sin \theta = \frac{\text{लम्ब}}{\text{कर्ण}} = \frac{P}{H}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{BD}{AB}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BD}{AB}$$

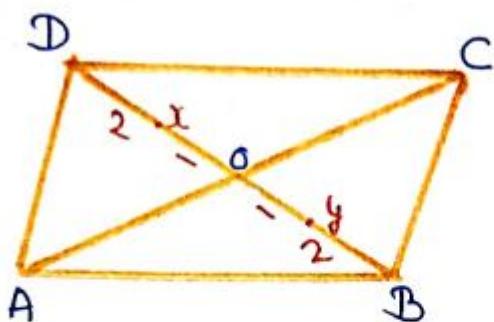
$$(BD = \frac{\sqrt{3}}{2} AB)^2$$

$$BD^2 = \frac{3}{4} AB^2$$

Q) ABCD is a parallelogram, AC, BD are the diagonals & intersect at point O. X and Y are the centroids of  $\triangle ADC$  and  $\triangle ABC$  respectively. If  $BY = 6\text{cm}$ , then  $OX = ?$

ABCD एक समांतर चतुर्भुज है। AC तथा BD इसके विकर्ण हैं जो बिंदु O पर एक दूसरे को प्रतिच्छेद करते हैं।  $\triangle ADC$  और  $\triangle ABC$  के केंद्रक क्रमशः x और y हैं। यदि  $BY = 6$  सेमी. है, तो ox का मान ज्ञात कीजिए।

# ROJGAR WITH ANKIT



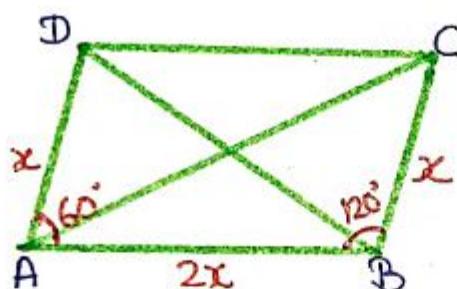
$$BY \rightarrow 2 \rightarrow 6 \text{ cm}$$

$$\boxed{1 \rightarrow 3 \text{ cm}}$$

$$OX \rightarrow 1 \rightarrow 3 \text{ cm}$$

$$BD \rightarrow 6 \rightarrow 6 \times 3 = 18$$

Q) ABCD is a parallelogram, where  $AB: AD = 2:1$ . One angle of the parallelogram is  $60^\circ$ . The two diagonals are in the ratio. ABCD एक समांतर चतुर्भुज है, जहाँ  $AB: AD = 2:1$  है। समांतर चतुर्भुज का एक कोण  $60^\circ$  है। दो विकर्ण अनुपात में हैं :



$$\Delta ABD \quad \cos 60^\circ = \frac{x^2 + 4x^2 - BD^2}{2x \times 2x}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{5x^2 - BD^2}{4x^2}$$

$$2x^2 = 5x^2 - BD^2$$

$$BD^2 = 3x^2$$

$$\boxed{BD = \sqrt{3}x}$$

$$\Delta ABC \quad \cos 120^\circ = \frac{4x^2 + x^2 - AC^2}{2 \times 2 \times x \times x}$$

$$\frac{-1}{2} = \frac{5x^2 - AC^2}{4x^2}$$

$$\begin{aligned} \cos 120^\circ &= \cos(90 + 30) \\ -\sin 30 &= \boxed{\left(-\frac{1}{2}\right)} \end{aligned}$$

# ROJGAR WITH ANKIT

$$-2x^2 = 5x^2 - AC^2$$

$$AC^2 = 7x^2$$

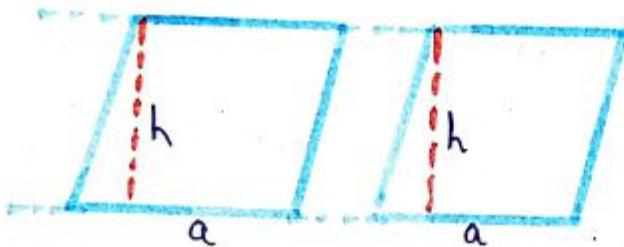
$$\boxed{AC = \sqrt{7}x}$$

$$\sqrt{7}x : \sqrt{3}x$$

$$\sqrt{7} : \sqrt{3}$$

Q) Two parallelograms stand on equal bases and between the same parallel lines. The ratio of their areas is :

दो समानांतर चतुर्भुज एक आपार पर और दो समानांतर रेखाओं के बीच में बने हुए हैं। दोनों के क्षेत्रफल का अनुपात है।



$$\begin{matrix} \text{area} \\ \perp \end{matrix} \quad \frac{ah}{\perp} : \frac{ah}{\perp}$$

1. One angle of a parallelogram is  $55^\circ$  then the four angles of the parallelogram are respectively.

किसी समान्तर चतुर्भुज का एक कोण  $55^\circ$  है, तब चतुर्भुज के चारों कोण क्रमशः हैं

- (a)  $105^\circ, 125^\circ, 55^\circ, 125^\circ$
- (b)  $55^\circ, 125^\circ, 55^\circ, 125^\circ$
- (c)  $125^\circ, 125^\circ, 55^\circ, 125^\circ$
- (d)  $25^\circ, 135^\circ, 135^\circ, 55^\circ$

2. ABCD is a parallelogram, Angle bisector of  $\angle A$  and angle bisector of  $\angle C$  cuts extended side DC and AB at Q and P respectively. If  $\angle A = 50^\circ$ . Then find  $\angle P + \angle Q$ .

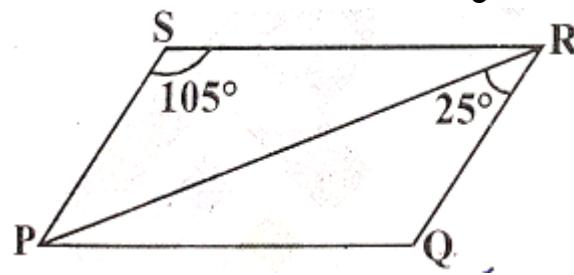
ABCD एक समांतर चतुर्भुज है, कोण  $\angle A$  और  $\angle C$  के समद्विभाजक बढ़ाई गई भुजा DC और AB को क्रमशः बिंदु Q और P पर काटते हैं। यदि  $\angle A = 50^\circ$  है तो  $\angle P + \angle Q$  ज्ञात करें?

- (a)  $75^\circ$
- (b)  $25^\circ$
- (c)  $100^\circ$
- (d)  $50^\circ$

3. In a parallelogram PQRS, if  $\angle S = 105^\circ$  and  $\angle PRQ = 25^\circ$ , then  $\angle QPR = ?$

एक समांतर चतुर्भुज PQRS में यदि  $\angle S = 105^\circ$  और  $\angle PRQ = 25^\circ$ , तो  $\angle QPR$  का मान ज्ञात कीजिए।

- (a)  $40^\circ$
- (b)  $50^\circ$
- (c)  $60^\circ$
- (d)  $55^\circ$



4. ABCD is a parallelogram  $AB = 10$  cm,  $AD = 6$  cm., AE is angle bisector of  $\angle A$ . E is a point on line CD . The produced line BC&AE intersect to each other at point F. Find the length of CF.

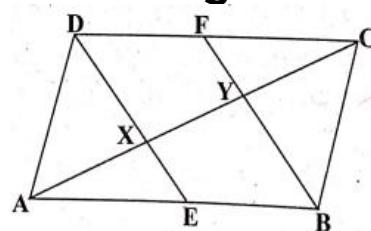
ABCD एक समांतर चतुर्भुज है।  $AB = 10$  से.मी.,  $AD = 6$  से.मी. है। AE,  $\angle A$  का समद्विभाजक है। E बिंदु CD रेखा पर स्थित है। BC और AE को आगे बढ़ाने पर F बिंदु पर काटती हैं तो CF की लंबाई ज्ञात करें।

- (a) 4 cm
- (b) 8 cm
- (c) 6 cm
- (d) 10 cm

5.  $ABCD$  is parallelogram.  $E$  and  $F$  are mid-point of side  $AB$  and  $CD$  respectively.  $DE$  and  $BF$  intersect diagonal  $AC$  at  $X$ & $Y$  respectively. If  $C = 15$  cm, find  $XY$ .

$ABCD$  एक समांतर चतुर्भुज है।  $E$  और  $F$  क्रमशः भुजा  $AB$  और  $CD$  के मध्य बिंदु हैं।  $DE$  और  $BF$ , विकर्ण  $AC$  को क्रमशः बिंदु  $x$  और  $y$  पर काटते हैं। यदि  $AC = 15$  सेमी. तो  $XY$  ज्ञात करें।

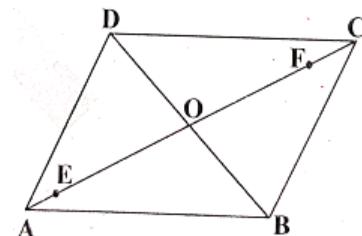
- (a) 2.5 cm
- (b) 5 cm
- (c) 5 cm
- (d) 10 cm



6. In the given figure,  $ABCD$  is parallelogram and  $E, F$  are the centroid of  $\triangle ABD$  and  $\triangle BCD$  respectively, then  $EF$  is equals to

दी गई आकृति में,  $ABCD$  एक समान्तर चतुर्भुज है और  $E, F$  क्रमशः  $\triangle ABD$  व  $\triangle BCD$  के केन्द्रक हैं, तो  $EF$  बराबर है

- (a)  $AE$
- (b)  $BE$
- (c)  $CE$
- (d)  $DE$



7. If  $ABCD$  is a parallelogram, whose diagonals intersect to each other at point  $O$  and  $\triangle BCD$  is a equilateral triangle whose each side is 6 cm , then what will be the length of  $AC$  ?

यदि  $ABCD$  एक समान्तर चतुर्भुज है जिसके विकर्ण एक दूसरे को बिंदु  $O$  पर काटते हैं और  $\triangle BCD$  एक समबाहु त्रिभुज है जिसकी प्रत्येक भुजा की लम्बाई 6 सेमी है। तब  $AC$  की लम्बाई होगी?

- (a)  $3\sqrt{3}$  cm
- (b)  $6\sqrt{3}$  cm
- (c)  $3\sqrt{6}$  cm
- (d) 12 cm

8.  $ABCD$  is a parallelogram and  $M$  is the mid-point of  $BC$ .  $AB$  and  $DM$  are produced to meet at  $N$  , then :

$ABCD$  एक समांतर चतुर्भुज है और  $M$  ,  $BC$  का मध्य बिन्दु है।  $AB$  और  $DM$  को आगे बढ़ाकर  $N$  पर मिलाया गया है। तो ?

- (a)  $AN = \sqrt{3}AB$
- (b)  $AN = 2AB$
- (c)  $AN^2 = \frac{3}{2}AB^2$
- (d)  $AN^2 = 2AB^2$

**9. The length of the diagonal BD of the parallelogram ABCD is 18 cm . If P and Q are the centroid of the  $\triangle ABC$  and  $\triangle ADC$  respectively then the length of the line segment PQ is :**

एक समांतर चतुर्भुज ABCD के विकर्ण BD की लंबाई 18 सेमी है। यदि P और Q क्रमशः उसके  $\triangle ABC$  तथा  $\triangle ADC$  के केंद्रक हों, तो PQ रेखाखण्ड की लंबाई कितनी होगी?

- (a) 4 सेमी
- (b) 6 सेमी
- (c) 9 सेमी
- (d) 12 सेमी

**10. The middle points of the parallel sides AB and CD of a parallelogram ABCD are P and Q respectively. If AQ and CP divide the diagonal BD into three parts BX, XY and YD , then which one of the following is correct?**

एक समांतर चतुर्भुज ABCD की समानांतर भुजाओं AB और CD के मध्य बिंदु क्रमशः P और Q हैं। यदि AQ , और CP विकर्ण BD को तीन भागों BX, XY और YD में विभाजित करते हैं, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

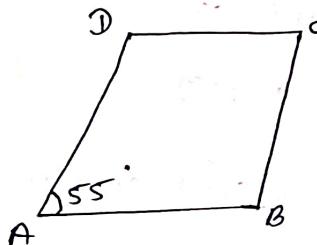
- (a)  $BX \neq XY \neq YD$
- (b)  $BX = YD \neq XY$
- (c)  $BX = XY = YD$
- (d)  $XY = 2BX$

#### ANSWER SHEET

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	B	A	B	A	B	B	B	C

## Worksheet solution

①



Let ABCD is a parallelogram

$$\therefore \angle A + \angle B = 180^\circ$$

$$\angle B = 180^\circ - 55^\circ$$

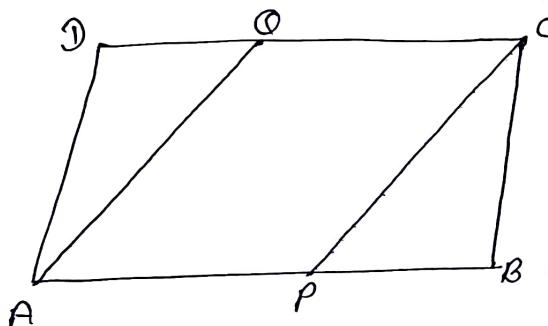
$$\angle B = 125^\circ \text{ Ans}$$

$$\angle A = \angle C = 55^\circ$$

$$\angle D = \angle B = 125^\circ$$

$$55^\circ; 125^\circ; 55^\circ; 125^\circ \text{ Ans}$$

②



Let ABCD is Parallelogram

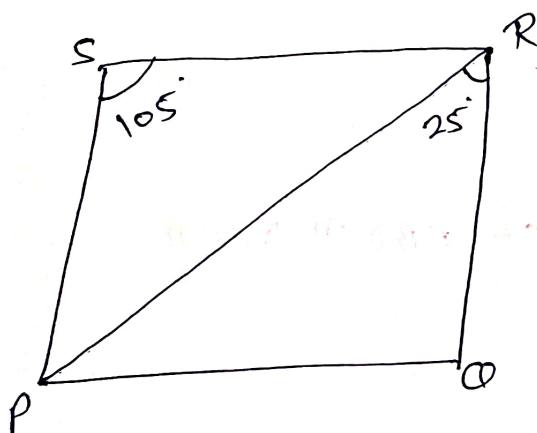
AC & PC is angle bisector  $\angle A \neq \angle C$

$$\therefore \angle A = \angle C = 50^\circ$$

$$\therefore \angle ACD = \frac{1}{2} \angle A = 25^\circ \neq \angle BPC = 25^\circ$$

$$\angle P + \angle O = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ \text{ Ans}$$

③



PQRS is Parallelogram

$$\therefore \angle O = \angle S = 105^\circ$$

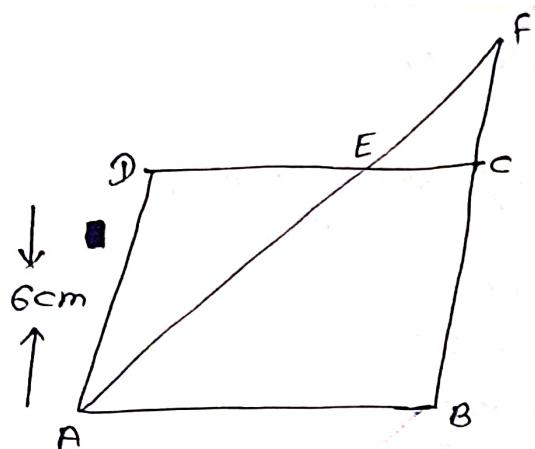
In  $\triangle POR$

$$\angle RPO + \angle PRO + \angle O = 180^\circ$$

$$\angle RPO = 180^\circ - 105^\circ - 25^\circ$$

$$\Rightarrow 50^\circ \text{ Ans}$$

(4)



$ABCD$  is a parallelogram

$\therefore AB = CD \text{ and } AB \parallel CD$

$\therefore BC = AD \text{ and } BC \parallel AD$

$AE$  is angle bisector of  $\angle A$

$\therefore \angle DAE = \angle EAB = \frac{1}{2} \angle A$

$\angle EAB = \angle AFB$

$AB = BF = 10 \text{ cm}$

$$CF = 10 - 6 = 4 \text{ cm} \quad \underline{\text{Ans}}$$

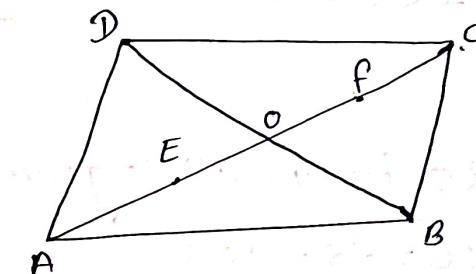
(5)

In parallelogram  $ABCD$

$$XY = \frac{1}{3} \times AC$$

$$\frac{1}{3} \times 15 = \underline{5 \text{ cm Ans}}$$

(6)



Point  $E$  and  $F$  are the centroid of  $\triangle ABD$  and  $\triangle BCD$

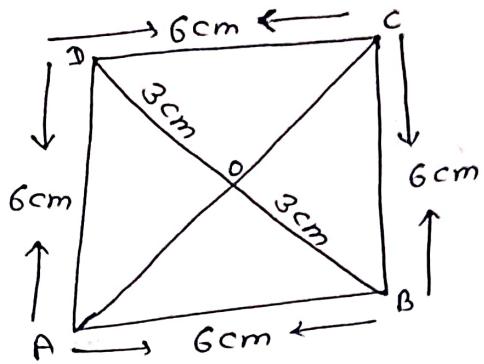
In  $\triangle BCD$ ,

$$FC : OF = 2 : 1$$

In  $\triangle ABD$   $AE : EO = 2 : 1$

$$\frac{AO}{OF} = EF, AE \text{ on } \overline{AO} \text{ and } EF \text{ on } \overline{OF}$$

(7)



Let ABCD is parallelogram

$$\therefore AB = CD$$

$$BC = AD$$

Given, BCD is equilateral triangle

$$BC = CD = BD$$

In right triangle AOB

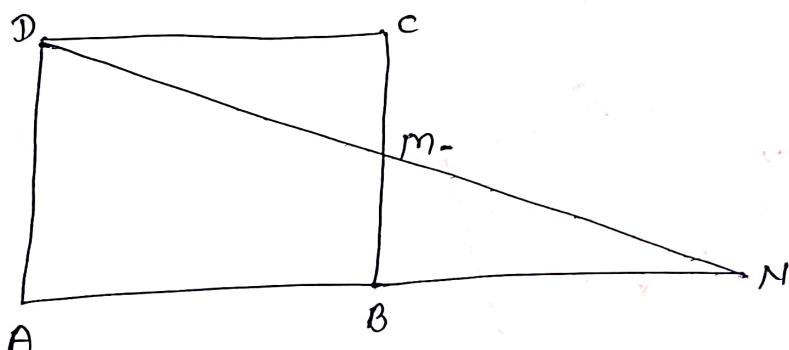
$$AO = \sqrt{(6)^2 - (3)^2}$$

$$\sqrt{27}$$

$$3\sqrt{3}$$

$$AC = 3\sqrt{3} \times 2 = 6\sqrt{3} \text{ cm Ans}$$

(8)



ABCD is Parallelogram. m is mid point of BC

$$BC = AD = 2BM$$

Similar  $\triangle AND$  &  $\triangle BNm$

$$\frac{AN}{AD} = \frac{BN}{BM}$$

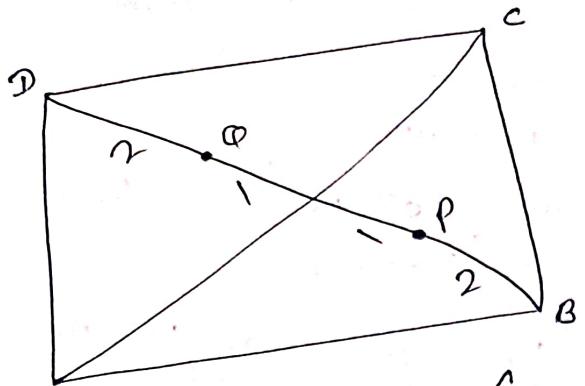
$$\frac{AN}{2BM} = \frac{BN}{BM}$$

$$AN = 2BN$$

$$AB = BN = \frac{1}{2} AN$$

$$\boxed{AN = 2AB} \quad \text{Ans}$$

(9)



$BD = 18 \text{ cm}$  (Given)

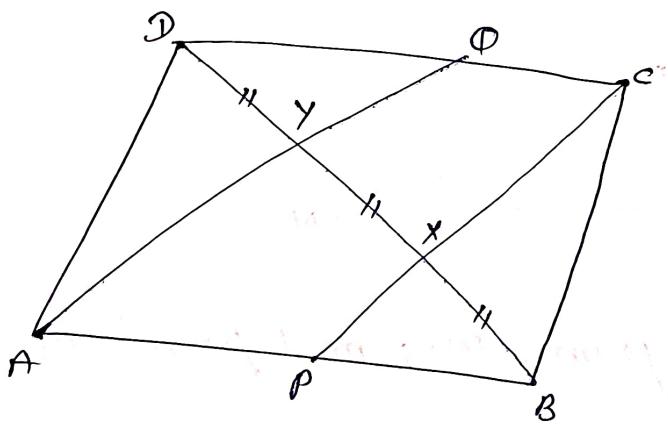
$$2n + n + n + 2n = 18$$

$$6n = 18$$

$$n = 3$$

$$PQ = 2n = 2 \times 3 = 6 \text{ cm} \quad \underline{\text{Ans}}$$

(10)



त्रिभुज ABC के अनुसार,  $\frac{AD}{AB} = \frac{DC}{BC}$

$$BX = XY = YD$$

अतः  $\triangle ABD \sim \triangle CBD$