

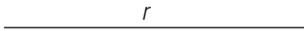
## 10. Elementos en el plano

### 1. ELEMENTOS BÁSICOS EN EL PLANO

#### PIENSA Y CALCULA

Dibuja una recta y contesta a las siguientes preguntas:

- ¿La recta tiene principio?
- ¿La recta tiene fin?
- Lo que has dibujado, ¿es una recta o la representación de una recta?



- No.
- No.
- No es una recta, es una representación de una recta.

#### CARNÉ CALCULISTA

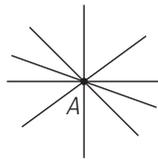
95047 : 52 |  $C = 1827$ ;  $R = 43$

#### APLICA LA TEORÍA

- Escribe tres ejemplos reales que representen intuitivamente un punto.

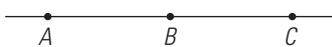
- La cabeza de un alfiler.
- Un grano de arena.
- Una mota de polvo.

- Representa un punto  $A$  y cinco rectas que pasen por ese punto. ¿Cuántas rectas pasan por el punto  $A$ ?



Por el punto  $A$  pasan infinitas rectas.

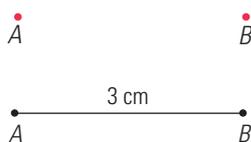
- Dibuja tres puntos  $A$ ,  $B$  y  $C$  que estén en línea recta.



- Dibuja un segmento de 4,5 cm de longitud.

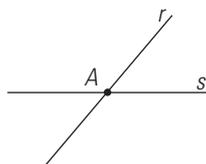


- Dados los dos puntos siguientes, dibuja el segmento que los une, y mide la distancia que hay entre ellos.

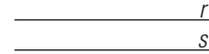


- ¿Cuántos puntos pueden tener en común dos rectas distintas? Haz un dibujo para cada una de las posibilidades.

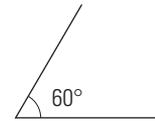
- Si son secantes, uno.



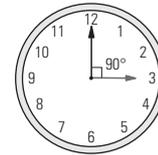
- Si son paralelas, ninguno.



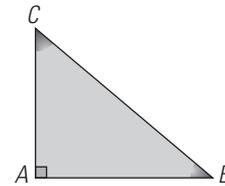
- Dibuja un ángulo de  $60^\circ$



- ¿Qué ángulo forman las agujas de un reloj a las tres en punto?



- Mide los ángulos del siguiente triángulo rectángulo. ¿Cuánto suman entre todos ellos?



El ángulo  $A$  mide  $90^\circ$ , el  $B$  mide  $40^\circ$  y el  $C$  mide  $50^\circ$   
La suma es:  $90^\circ + 40^\circ + 50^\circ = 180^\circ$

### 2. OPERACIONES CON ÁNGULOS

#### PIENSA Y CALCULA

Haz mentalmente:

- Reduce  $83''$  a minutos y segundos.
- Reduce  $74'$  a grados y minutos.

a)  $83'' = 1' 23''$       b)  $74' = 1^\circ 14'$

#### CARNÉ CALCULISTA

$$\frac{2}{3} \left( \frac{5}{4} - \frac{5}{6} \right) + \frac{1}{2} = \frac{7}{9}$$

#### APLICA LA TEORÍA

- Opera mentalmente los siguientes ángulos:

- $25^\circ 30' + 20^\circ 30'$
- $70^\circ 45' - 50^\circ 30'$
- $(10^\circ 30') \cdot 5$
- $(60^\circ 42') : 6$

- $46^\circ$
- $20^\circ 15'$
- $52^\circ 30'$
- $10^\circ 7'$

- Realiza las siguientes operaciones:

- $63^\circ 25' 24'' + 75^\circ 47' 19''$
- $(23^\circ 15' 53'') \cdot 8$
- $95^\circ 42' 12'' - 46^\circ 37' 33''$
- $(126^\circ 35' 44'') : 4$

- $139^\circ 12' 43''$
- $186^\circ 7' 4''$
- $49^\circ 4' 39''$
- $31^\circ 38' 56''$

- Realiza las siguientes operaciones:

- $35^\circ 44' 23'' + 68^\circ 53' 45''$
- $(15^\circ 27' 48'') \cdot 7$
- $84^\circ 14' 32'' - 55^\circ 36' 25''$
- $(74^\circ 33' 18'') : 6$

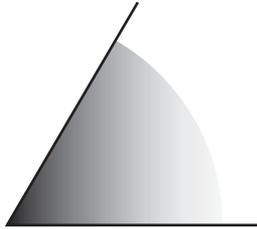
- $104^\circ 38' 8''$
- $108^\circ 14' 36''$
- $28^\circ 38' 7''$
- $12^\circ 25' 33''$

13. Si en un triángulo isósceles el ángulo desigual mide  $45^\circ 23'$ , ¿cuánto mide cada uno de los otros dos ángulos?

$$(180^\circ - 45^\circ 23') : 2 = 67^\circ 18' 30''$$

**3. CLASIFICACIÓN DE LOS ÁNGULOS**  
**PIENSA Y CALCULA**

Haz una estimación de la medida del siguiente ángulo y luego mídelo con el transportador:



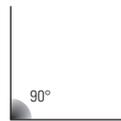
El ángulo mide  $60^\circ$

**CARNÉ CALCULISTA**

567 000 : 590 |  $C = 961$ ;  $R = 10$

**APLICA LA TEORÍA**

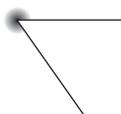
14. Dibuja un ángulo recto.



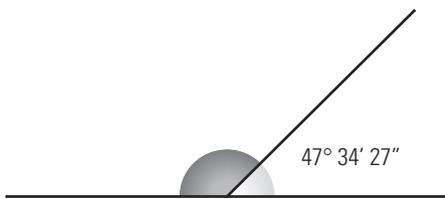
15. Dibuja un ángulo convexo y agudo.



16. Dibuja un ángulo cóncavo y mayor de  $270^\circ$

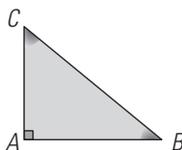


17. En el siguiente dibujo, ¿cuánto vale el ángulo coloreado de rojo?



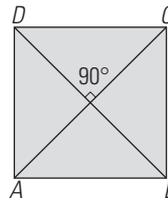
$$180^\circ - 47^\circ 34' 27'' = 132^\circ 25' 33''$$

18. Dibuja un triángulo rectángulo. ¿Cuánto suman las medidas de los dos ángulos agudos?



Los ángulos agudos suman  $90^\circ$

19. Dibuja un cuadrado y sus diagonales. ¿Cómo son los ángulos que forman las diagonales?



Los ángulos que forman las diagonales son rectos y cada uno mide  $90^\circ$

20. Si un ángulo agudo de un rombo mide  $60^\circ$ , calcula mentalmente cuánto mide el ángulo contiguo.

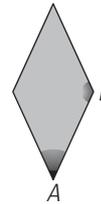
$$180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

21. Si un ángulo obtuso de un rombo mide  $135^\circ$ , calcula mentalmente cuánto mide el ángulo contiguo.



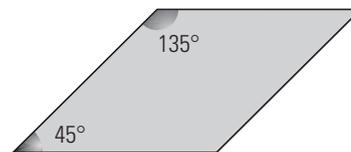
$$180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

22. Dibuja un rombo y marca dos ángulos contiguos. ¿Cómo son los ángulos contiguos de un rombo, complementarios o suplementarios?



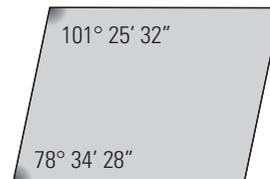
Los ángulos contiguos de un rombo son suplementarios.

23. Si un ángulo agudo de un romboide mide  $45^\circ$ , calcula mentalmente cuánto mide el ángulo contiguo.



$$180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

24. Si un ángulo de un romboide mide  $78^\circ 34' 28''$ , ¿cuánto mide el ángulo contiguo?

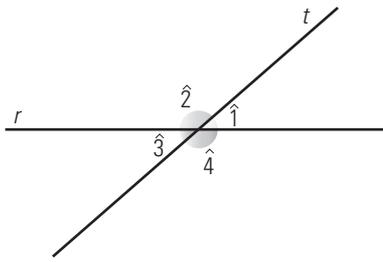


$$180^\circ - 78^\circ 34' 28'' = 101^\circ 25' 32''$$

**4. RECTAS PARALELAS CORTADAS POR UNA SECANTE**

**PIENSA Y CALCULA**

En las rectas secantes del dibujo, señala todos los ángulos que sean iguales y todos los que sean suplementarios.



$\hat{1} = \hat{3}$  y  $\hat{2} = \hat{4}$

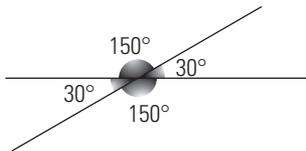
Cada uno de los dos primeros con cada uno de los dos segundos son suplementarios.

**CARNÉ CALCULISTA**

$\frac{1}{2} : \frac{5}{4} = \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{2} = -\frac{1}{60}$

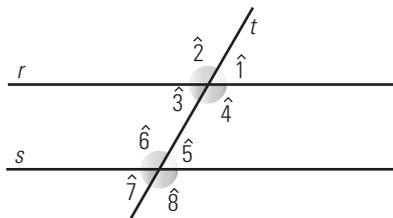
**APLICA LA TEORÍA**

25. Dibuja dos rectas secantes que formen un ángulo de 30°. Calcula mentalmente cuánto mide cada uno de los otros ángulos que forman.



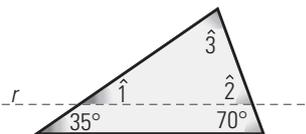
El ángulo opuesto por el vértice mide 30° y los otros dos 150° cada uno.

26. En el siguiente dibujo tenemos dos rectas paralelas cortadas por una secante. Si el ángulo  $\hat{1}$  mide 60°, halla el valor del resto de los ángulos.



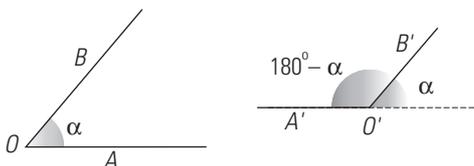
$\hat{1} = \hat{3} = \hat{5} = \hat{7} = 60^\circ$        $\hat{2} = \hat{4} = \hat{6} = \hat{8} = 120^\circ$

27. En el siguiente triángulo hemos dibujado una recta paralela a uno de los lados. Halla la medida de los ángulos  $\hat{1}$ ,  $\hat{2}$  y  $\hat{3}$



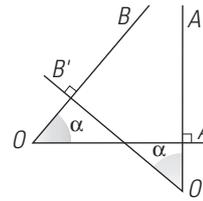
$\hat{1} = 35^\circ$        $\hat{2} = 70^\circ$        $\hat{3} = 180^\circ - (35^\circ + 70^\circ) = 75^\circ$

28. Dibuja dos ángulos que tengan los lados paralelos, y un lado en el mismo sentido y el otro en sentido contrario. ¿Cómo son estos ángulos?



Son suplementarios.

29. Dibuja dos ángulos agudos que tengan los lados perpendiculares. ¿Cómo son estos ángulos?



Iguales.

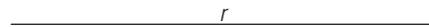
**EJERCICIOS Y PROBLEMAS**

**1. ELEMENTOS BÁSICOS EN EL PLANO**

30. Dibuja una recta y un punto que no esté en ella.



31. Representa una recta.



32. Representa dos puntos A y B, y dibuja la recta que pasa por ellos.



33. Dibuja un segmento de 5,5 cm de longitud.



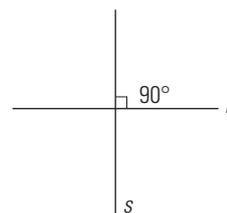
34. Dibuja dos puntos A y B, y el segmento que hay entre ellos.



35. Dados los dos puntos siguientes, dibuja el segmento que los une, y mide la distancia que hay entre ellos.

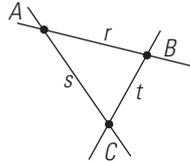


36. Dibuja dos rectas perpendiculares.



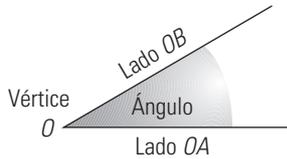
37. Dibuja tres puntos A, B y C que no estén en línea recta, y las rectas que pasan por cada dos de ellos:

- a) ¿Cuántas rectas hay?
- b) ¿Cómo son las rectas, secantes o paralelas?



- a) Hay tres rectas.
- b) Las rectas son secantes dos a dos.

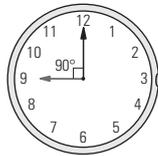
38. Dibuja un ángulo y escribe en él todos sus elementos.



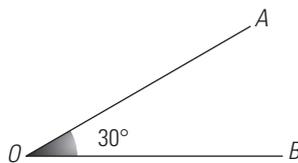
39. Define qué es un ángulo de un minuto.

Un ángulo de un minuto es el ángulo que resulta de dividir un ángulo de  $1^\circ$  en 60 partes iguales.

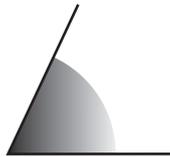
40. ¿Qué ángulo forman las agujas de un reloj a las nueve horas en punto?



41. Dibuja un ángulo de  $30^\circ$



42. Mide el siguiente ángulo:



Mide  $65^\circ$

43. Dibuja un rectángulo y mide cada uno de sus ángulos. ¿Cuánto suman entre todos ellos?



Entre todos suman:  $4 \cdot 90^\circ = 360^\circ$

2. OPERACIONES CON ÁNGULOS

44. Opera mentalmente los siguientes ángulos:

- a)  $35^\circ 15' + 25^\circ 30'$
  - b)  $85^\circ 30' - 65^\circ 15'$
  - c)  $(10^\circ 10') \cdot 6$
  - d)  $(75^\circ 35' 45'') : 5$
- a)  $60^\circ 45'$       b)  $20^\circ 15'$   
 c)  $61^\circ$             d)  $15^\circ 7' 9''$

45. Realiza las siguientes operaciones

- a)  $35^\circ 44' 23'' + 68^\circ 53' 45''$
  - b)  $156^\circ 43' 7'' - 78^\circ 54' 18''$
  - c)  $(23^\circ 37' 45'') \cdot 2$
  - d)  $(135^\circ 43' 36'') : 8$
- a)  $104^\circ 38' 8''$     b)  $77^\circ 48' 49''$   
 c)  $47^\circ 15' 30''$     d)  $16^\circ 57' 57''$

46. Realiza las siguientes operaciones:

- a)  $86^\circ 23' 46'' + 54^\circ 47' 25''$
  - b)  $123^\circ 23' 18'' - 67^\circ 46' 23''$
  - c)  $(18^\circ 23' 41'') \cdot 7$
  - d)  $(121^\circ 13' 55'') : 5$
- a)  $141^\circ 11' 11''$   
 b)  $55^\circ 36' 55''$   
 c)  $128^\circ 45' 47''$   
 d)  $24^\circ 14' 47''$

47. Si la suma de los ángulos de un triángulo es  $180^\circ$ , ¿cuánto mide cada uno de los ángulos de un triángulo equilátero?

$180^\circ : 3 = 60^\circ$

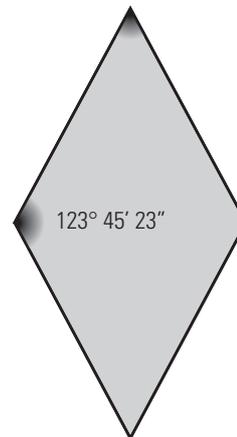
48. Si un triángulo es isósceles y el ángulo desigual mide  $45^\circ 23'$ , ¿cuánto mide cada uno de los otros dos ángulos?

$(180^\circ - 45^\circ 23') : 2 = 67^\circ 18' 30''$

49. Un ángulo de un triángulo mide  $44^\circ 44' 44''$  y otro, mide  $55^\circ 55' 55''$ . ¿Cuánto mide el tercer ángulo?

$180^\circ - (44^\circ 44' 44'' + 55^\circ 55' 55'') = 79^\circ 19' 21''$

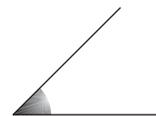
50. ¿Cuánto mide el ángulo pintado de rojo en el siguiente rombo?



$180^\circ - 123^\circ 45' 23'' = 56^\circ 14' 37''$

3. CLASIFICACIÓN DE LOS ÁNGULOS

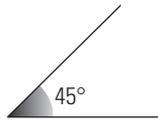
51. Dibuja un ángulo agudo.



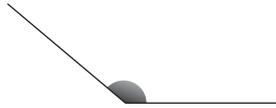
52. Dibuja un ángulo llano.



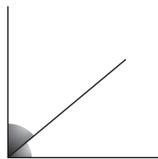
53. Dibuja un agudo de 45°



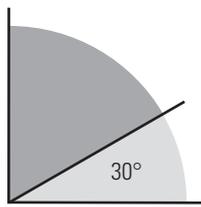
54. Dibuja un ángulo convexo y obtuso.



55. Dibuja dos ángulos complementarios.

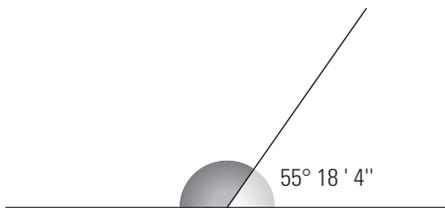


56. En el siguiente dibujo, calcula mentalmente cuánto vale el ángulo coloreado de rojo.



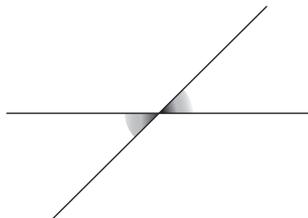
$$90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

57. En el siguiente dibujo, ¿cuánto vale el ángulo coloreado de rojo?

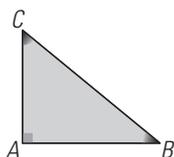


$$180^\circ - 55^\circ 18' 4'' = 124^\circ 41' 56''$$

58. Dibuja dos ángulos opuestos por el vértice.

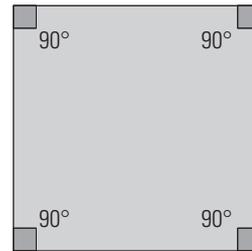


59. Dibuja un triángulo rectángulo. ¿Cómo son los ángulos agudos: complementarios o suplementarios?



Los ángulos agudos son complementarios porque entre ambos suman 90°

60. ¿Cómo son los ángulos de un cuadrado? ¿Cuánto mide cada uno de ellos?



Los ángulos de un cuadrado son rectos. Cada uno mide 90°

61. ¿Cuánto mide cada uno de los ángulos de un rectángulo?



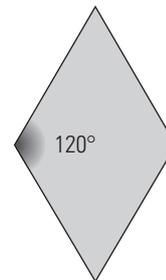
90°

62. Si un ángulo agudo de un rombo mide 45°, calcula mentalmente cuánto mide el ángulo contiguo.



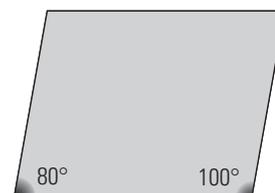
$$180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

63. Si un ángulo obtuso de un rombo mide 120°, calcula mentalmente cuánto mide el ángulo contiguo.



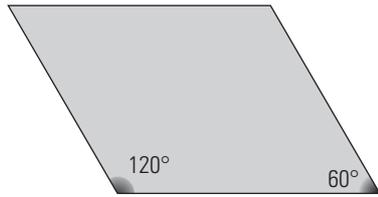
$$180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

64. Si un ángulo agudo de un romboide mide 80°, calcula mentalmente cuánto mide el ángulo contiguo.



$$180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

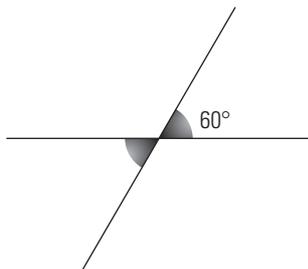
65. Si un ángulo obtuso de un romboide mide  $120^\circ$ , calcula mentalmente cuánto mide el ángulo contiguo.



$$180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

**4. RECTAS PARALELAS CORTADAS POR UNA SECANTE**

66. Dibuja dos rectas secantes que formen un ángulo de  $60^\circ$ . Calcula mentalmente cuánto mide cada uno de los otros ángulos que forman.

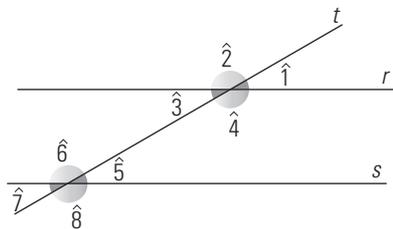


El ángulo opuesto por el vértice mide  $60^\circ$   
Cada uno de los otros:  $180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

67. Dos rectas secantes forman un ángulo de  $83^\circ 28' 15''$ . ¿Cuánto mide cada uno de los otros ángulos que forman?

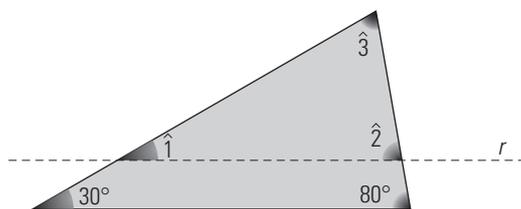
El ángulo opuesto por el vértice mide  $83^\circ 28' 15''$   
Cada uno de los otros:  
 $180^\circ - 83^\circ 28' 15'' = 96^\circ 31' 45''$

68. En el siguiente dibujo tenemos dos rectas paralelas cortadas por una secante. Si el ángulo  $\hat{1}$  mide  $30^\circ$ , halla el valor del resto de los ángulos.



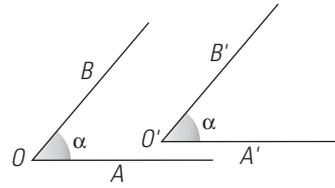
$$\hat{1} = \hat{3} = \hat{5} = \hat{7} = 30^\circ \quad \hat{2} = \hat{4} = \hat{6} = \hat{8} = 150^\circ$$

69. En el siguiente triángulo hemos dibujado una recta paralela a uno de los lados. Halla la medida de los ángulos  $\hat{1}$ ,  $\hat{2}$  y  $\hat{3}$



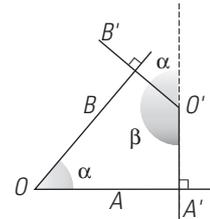
$$\hat{1} = 30^\circ \quad \hat{2} = 80^\circ \quad \hat{3} = 180^\circ - (30^\circ + 80^\circ) = 70^\circ$$

70. Dibuja dos ángulos que tengan los lados paralelos y dirigidos en el mismo sentido. ¿Cómo son estos ángulos?



Son iguales.

71. Dibuja dos ángulos que sean suplementarios y que tengan sus lados perpendiculares.

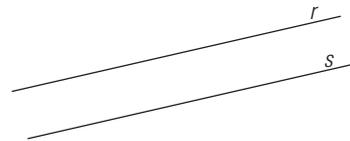


**PARA AMPLIAR**

72. Escribe tres ejemplos reales que representen intuitivamente una recta.

- a) Un hilo de coser completamente estirado.
- b) Una cuerda completamente estirada.
- c) Un cable completamente estirado.

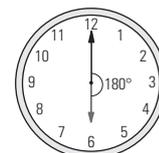
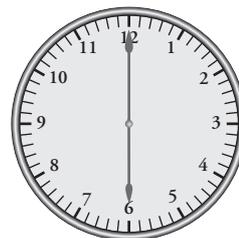
73. Dibuja dos rectas paralelas.



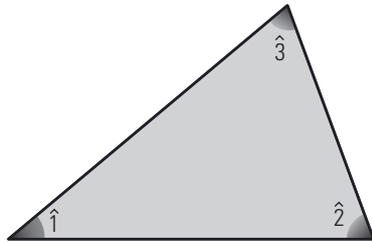
74. Define qué es un ángulo de un segundo.

Un ángulo de un segundo es el ángulo que resulta de dividir un ángulo de  $1'$  en 60 partes iguales.

75. ¿Qué ángulo forman las agujas de un reloj a las seis en punto?

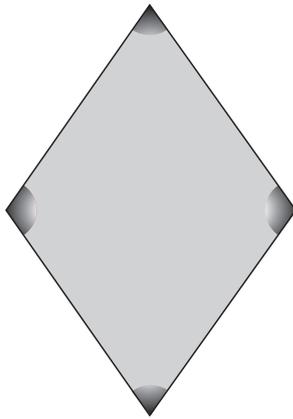


76. Mide los ángulos del siguiente triángulo isósceles. ¿Cuánto suman entre todos ellos?



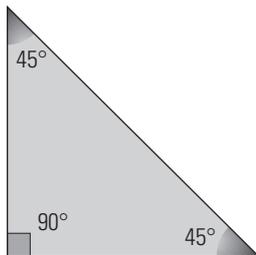
$$\begin{aligned} \hat{1} &= 50^\circ \\ \hat{2} &= 70^\circ \\ \hat{3} &= 60^\circ \\ 50^\circ + 70^\circ + 60^\circ &= 180^\circ \end{aligned}$$

77. Mide los ángulos del siguiente rombo. ¿Cuánto suman entre todos ellos?



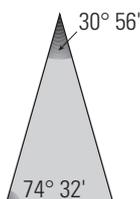
El de arriba y el de abajo miden  $70^\circ$   
 El de la derecha y el de la izquierda  $110^\circ$   
 $70^\circ + 70^\circ + 110^\circ + 110^\circ = 360^\circ$

78. Si un triángulo es rectángulo e isósceles, ¿cuánto mide cada uno de sus ángulos agudos?



$$90^\circ : 2 = 45^\circ$$

79. Si un triángulo es isósceles y uno de los ángulos iguales mide  $74^\circ 32'$ , ¿cuánto mide el ángulo desigual?

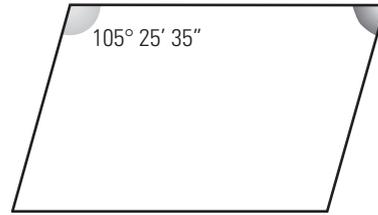


$$180^\circ - 2 \cdot (74^\circ 32') = 30^\circ 56'$$

80. Un ángulo de un triángulo mide  $53^\circ 45' 23''$ , y otro, mide  $65^\circ 35' 44''$ . ¿Cuánto mide el tercero?

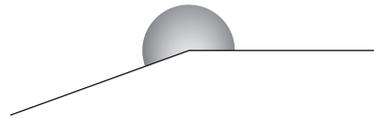
$$180^\circ - (53^\circ 45' 23'' + 65^\circ 35' 44'') = 60^\circ 38' 53''$$

81. ¿Cuánto mide el ángulo coloreado de rojo del siguiente romboide?



$$180^\circ - 105^\circ 25' 35'' = 74^\circ 34' 25''$$

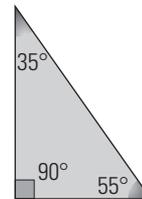
82. Dibuja un ángulo cóncavo y menor de  $270^\circ$



83. Dibuja dos ángulos suplementarios.

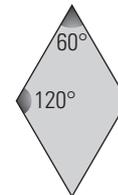


84. Un triángulo es rectángulo, y uno de los ángulos agudos mide  $35^\circ$ . ¿Cuánto mide cada uno de los otros ángulos?



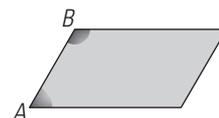
El ángulo recto:  $90^\circ$   
 El otro ángulo agudo:  $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

85. Si un ángulo agudo de un rombo mide  $60^\circ$ , calcula mentalmente cuánto mide el ángulo contiguo.



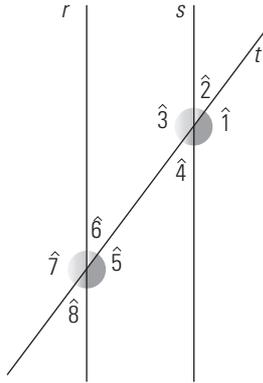
$$180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

86. Dibuja un romboide y marca dos ángulos contiguos. ¿Cómo son, complementarios o suplementarios?



Son suplementarios porque suman  $180^\circ$

87. En el siguiente dibujo tenemos dos rectas paralelas cortadas por una secante. Indica los ángulos que son iguales y los que son suplementarios.

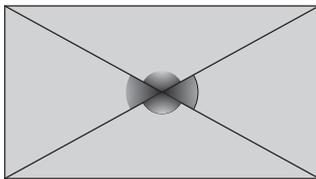


$$\hat{1} = \hat{3} = \hat{5} = \hat{7}$$

$$\hat{2} = \hat{4} = \hat{6} = \hat{8}$$

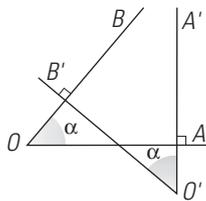
Cada uno de los primeros con cada uno de los segundos son suplementarios.

88. Dibuja un rectángulo y sus diagonales. ¿Cómo son los ángulos que forman las diagonales?



Los ángulos opuestos por el vértice son iguales y los contiguos son suplementarios.

89. Dibuja dos ángulos que sean iguales y que tengan sus lados perpendiculares.



**CON CALCULADORA**

90. Realiza las siguientes operaciones:

- a)  $55^\circ 34' 28'' + 83^\circ 47' 52''$
- b)  $127^\circ 25' 9'' - 65^\circ 7' 23''$
- c)  $(7^\circ 46' 26'') \cdot 13$
- d)  $(167^\circ 40' 18'') : 14$

- a)  $139^\circ 22' 20''$
- b)  $62^\circ 17' 46''$
- c)  $101^\circ 3' 38''$
- d)  $11^\circ 58' 36''$

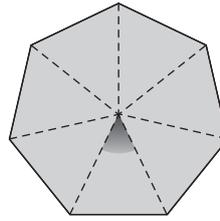
91. Si un ángulo agudo de un triángulo rectángulo mide  $48^\circ 25' 12''$ , ¿cuánto mide el otro?

$$90^\circ - 48^\circ 25' 12'' = 41^\circ 34' 48''$$

92. Si un ángulo agudo de un romboide mide  $67^\circ 3' 15''$ , ¿cuánto mide el ángulo contiguo?

$$180^\circ - 67^\circ 3' 15'' = 112^\circ 56' 45''$$

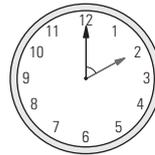
93. ¿Cuánto mide cada uno de los ángulos centrales de un heptágono regular?



$$360^\circ : 7 = 51^\circ 25' 43''$$

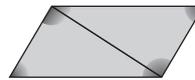
**PROBLEMAS**

94. ¿Qué ángulo forman las agujas de un reloj a las dos en punto?



$$360^\circ : 12 \cdot 2 = 60^\circ$$

95. Dibuja un cuadrilátero cualquiera y traza una diagonal. ¿Cuántos triángulos se forman? ¿Cuánto suman los ángulos de un cuadrilátero?



Se forman dos triángulos.  
 $180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$

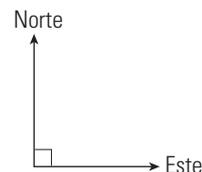
96. En la siguiente ilustración consideramos las estacas como rectas.



- a) ¿Cómo son entre sí las estacas horizontales?
- b) ¿Cómo son entre sí las estacas verticales?
- c) ¿Qué ángulo forman las estacas horizontales y verticales?
- d) ¿Cómo son las estacas verticales con respecto a las horizontales?

- a) Paralelos.
- b) Paralelas.
- c) Ángulos rectos.
- d) Perpendiculares.

97. Dos aviones salen del mismo aeropuerto; uno va hacia el norte, y otro, hacia el este. Dibuja la trayectoria de ambos aviones. ¿Qué ángulo forman?

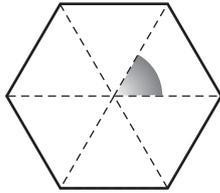


Un ángulo recto, es decir, de  $90^\circ$

98. Si un ángulo de un triángulo mide  $35^\circ 23' 47''$  y otro mide el doble, calcula cuánto mide el tercero.

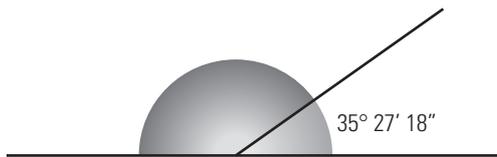
$$180^\circ - 3 \cdot (35^\circ 23' 47'') = 73^\circ 48' 39''$$

99. ¿Cuánto mide un ángulo central de un hexágono regular?



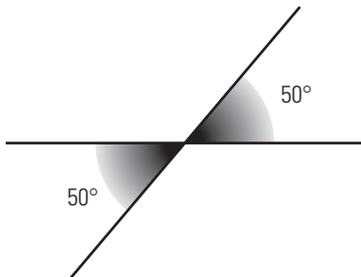
$$360^\circ : 6 = 60^\circ$$

100. En el siguiente dibujo, ¿cuánto vale el ángulo coloreado de rojo?



$$180^\circ - 35^\circ 27' 18'' = 144^\circ 32' 42''$$

101. En el siguiente dibujo, ¿cuánto vale el ángulo coloreado de rojo?



102. Si sabes que un ángulo de un romboide mide  $105^\circ 44' 35''$ , ¿cuánto mide el ángulo contiguo?

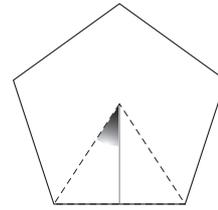
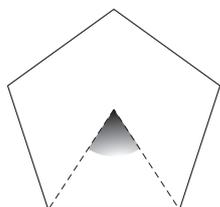
$$180^\circ - 105^\circ 44' 35'' = 74^\circ 15' 25''$$

103. Mide los ángulos del siguiente romboide. ¿Cuánto suman entre todos?



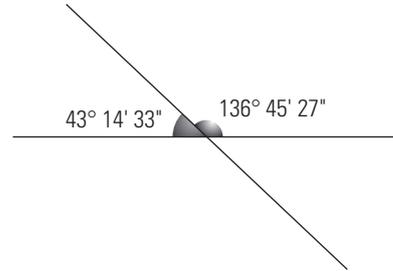
Los ángulos miden:  $110^\circ, 70^\circ, 110^\circ$  y  $70^\circ$   
 $110^\circ + 70^\circ + 110^\circ + 70^\circ = 360^\circ$

104. ¿Cuánto mide el ángulo pintado de rojo del siguiente pentágono?



$$360^\circ : 5 : 2 = 36^\circ$$

105. Si dos rectas secantes forman un ángulo de  $136^\circ 45' 27''$ , ¿cuánto mide cada uno de los otros ángulos que forman?

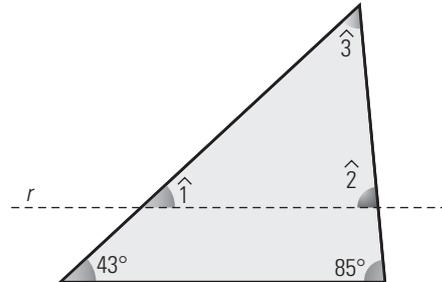


El opuesto por el vértice mide igual  $136^\circ 45' 27''$

Los otros son suplementarios y mide cada uno:

$$180^\circ - 136^\circ 45' 27'' = 43^\circ 14' 33''$$

106. En el siguiente triángulo hemos dibujado una recta paralela a uno de los lados. Halla la medida de los ángulos  $\hat{1}$ ,  $\hat{2}$  y  $\hat{3}$



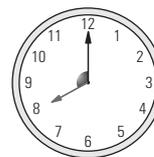
$$\hat{1} = 43^\circ$$

$$\hat{2} = 85^\circ$$

$$\hat{3} = 180^\circ - (43^\circ + 85^\circ) = 52^\circ$$

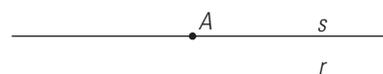
PARA PROFUNDIZAR

107. ¿Qué ángulo forman las agujas de un reloj a las 8 horas en punto?



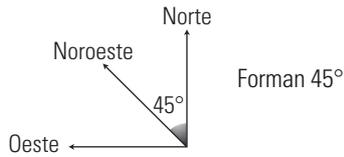
$$360^\circ : 12 \cdot 4 = 120^\circ$$

108. Dibuja una recta  $r$  y un punto  $A$  exterior a ella. ¿Cuántas rectas pasan por el punto  $A$  que sean paralelas a la recta dada? Dibújalas.

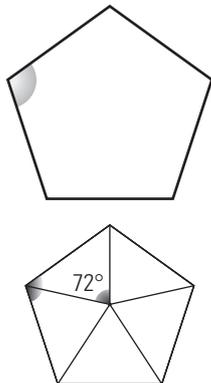


Por el punto  $A$  solo pasa una recta paralela a  $r$ , la recta  $s$

109. Dos barcos salen del mismo puerto; uno va hacia el norte, y otro, hacia el noroeste. Dibuja la trayectoria de ambos barcos. ¿Qué ángulo forman?



110. Mide el ángulo interior marcado en el siguiente pentágono regular. ¿Cuánto suman todos los ángulos interiores?

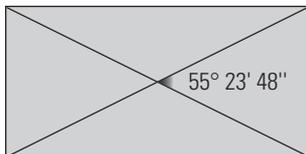


Ángulo central:  $360^\circ : 5 = 72^\circ$   
 $180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$   
 Suma de los ángulos interiores:  $108^\circ \cdot 5 = 540^\circ$

111. Un ángulo de un triángulo mide  $100^\circ 45' 22''$ , y otro, la mitad. Calcula cuánto mide el tercer ángulo.

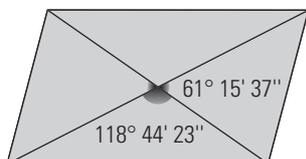
$100^\circ 45' 22'' : 2 = 50^\circ 22' 41''$   
 $180^\circ - (100^\circ 45' 22'' + 50^\circ 22' 41'') = 28^\circ 51' 57''$

112. Dibuja un rectángulo y sus diagonales. Si uno de los ángulos que forman las diagonales mide  $55^\circ 23' 48''$ , ¿cuánto mide cada uno de los otros ángulos que forman las diagonales?



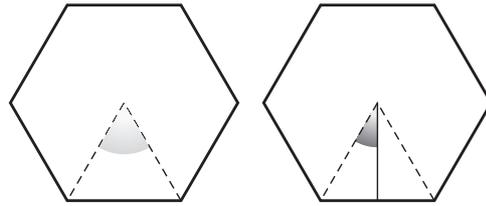
El ángulo opuesto por el vértice:  $55^\circ 23' 48''$   
 Cada uno de los otros dos:  
 $180^\circ - 55^\circ 23' 48'' = 124^\circ 36' 12''$

113. Dibuja un romboide y sus diagonales. Si uno de los ángulos que forman las diagonales mide  $118^\circ 44' 23''$ , ¿cuánto mide cada uno de los otros ángulos?



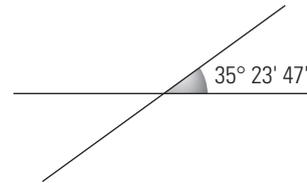
El ángulo opuesto por el vértice:  $118^\circ 44' 23''$   
 Cada uno de los otros dos:  
 $180^\circ - 118^\circ 44' 23'' = 61^\circ 15' 37''$

114. ¿Cuánto mide el ángulo coloreado de rojo del siguiente hexágono?



$360^\circ : 6 : 2 = 30^\circ$

115. Si dos rectas secantes forman un ángulo de  $35^\circ 23' 47''$ , ¿cuánto mide cada uno de los otros ángulos que forman?



El ángulo opuesto por el vértice mide  $35^\circ 23' 47''$   
 Cada uno de los otros mide:  
 $180^\circ - 35^\circ 23' 47'' = 144^\circ 36' 13''$

**APLICA TUS COMPETENCIAS**

116. Calcula la pendiente que tiene una carretera que cada 25 m de longitud sube una altura de 4 m

Pendiente:  $\frac{4}{25} = 0,16 = 16\%$

117. Calcula los metros de desnivel que tiene una cuesta con una pendiente del 14% si en horizontal tiene una longitud de 75 m

$\frac{x}{75} = 0,14 \Rightarrow x = 0,14 \cdot 75 = 10,5 \text{ m}$

118. Calcula la longitud en horizontal de una carretera que tiene un desnivel del 9% y sube 18 m de altura.

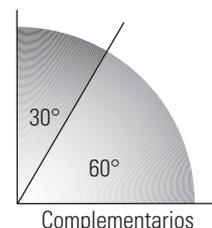
$\frac{18}{x} = 0,09 \Rightarrow x = \frac{18}{0,09} = 200 \text{ m}$

**COMPRUEBA LO QUE SABES**

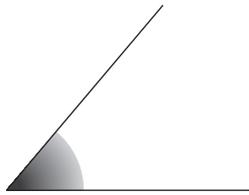
1. Define ángulos complementarios. Pon un ejemplo y dibújalos.

Dos ángulos son **complementarios** si entre los dos suman  $90^\circ$ , es decir, un ángulo recto.

Ejemplo:



2. Mide el siguiente ángulo con el transportador:



El ángulo mide  $50^\circ$

3. Realiza las siguientes operaciones:

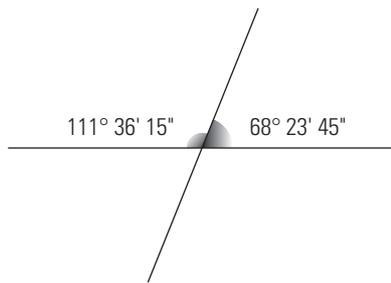
a)  $76^\circ 23' 25'' - 47^\circ 34' 12''$

b)  $(12^\circ 23' 35'') \cdot 6$

a)  $28^\circ 49' 13''$

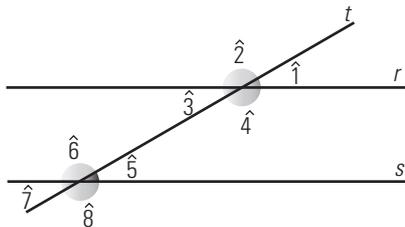
b)  $74^\circ 21' 30''$

4. Calcula el ángulo suplementario del ángulo  $68^\circ 23' 45''$



$180^\circ - 68^\circ 23' 45'' = 111^\circ 36' 15''$

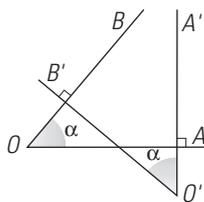
5. ¿Cuáles de los siguientes ángulos, formados por dos rectas paralelas y una secante, son iguales?



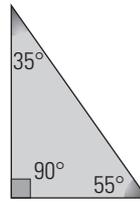
$\hat{1} = \hat{3} = \hat{5} = \hat{7}$

$\hat{2} = \hat{4} = \hat{6} = \hat{8}$

6. Dibuja dos ángulos agudos que tengan los lados perpendiculares.



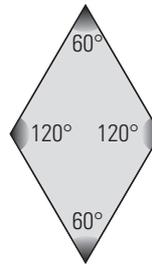
7. Un triángulo es rectángulo, y uno de los ángulos agudos mide  $35^\circ$ . ¿Cuánto mide cada uno de los otros ángulos?



El ángulo recto  $90^\circ$

El otro ángulo agudo:  $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

8. Dibuja un rombo en el que uno de los ángulos mida  $60^\circ$ . ¿Cuánto medirá cada uno de los otros ángulos?



El opuesto mide:  $60^\circ$

Cada uno de los otros dos:  $180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

WINDOWS/LINUX



PASO A PASO

119. Dibuja tres puntos.

Resuelto en el libro del alumnado.

120. Dibuja una recta  $a$

Resuelto en el libro del alumnado.

121. Dibuja un segmento  $AB$  y muestra su longitud.

Resuelto en el libro del alumnado.

122. Dibuja un segmento  $AB$  de 5,7 cm

Resuelto en el libro del alumnado.

PRACTICA

123. Dibuja dos rectas paralelas  $a$  y  $b$

Resuelto en el libro del alumnado.

124. Dibuja dos rectas perpendiculares  $a$  y  $b$

Resuelto en el libro del alumnado.

125. Dibuja un ángulo y muestra su amplitud.

Resuelto en el libro del alumnado.

126. Dibuja un ángulo de  $35^\circ$

Resuelto en el libro del alumnado.