



MATHEMATICAL REASONING

Chapter 8

4th



Cronometría

 **SACO OLIVEROS**



ADELANTOS Y ATRASOS

Consideramos los adelantos y atrasos en un reloj producto de un desperfecto en su mecanismo de funcionamiento.

CASOS:

ADELANTOS → **$\text{HORA EXACTA} = \text{HORA DEL RELOJ} - \text{ADELANTO}$**

Un reloj esta adelantado 15 min, si el reloj marca 7:38 a.m. ¿Cuál es la hora exacta?

Hora exacta = 7:38 a.m. - 15 min = **7:23 a.m.**

ATRASOS → **$\text{HORA EXACTA} = \text{HORA DEL RELOJ} + \text{ATRASSO}$**

Un reloj marca 11:32 p.m. Si se sabe que está atrasado 23 min. ¿Cuál es la hora exacta?

Hora exacta = 11:32 p.m. + 23 min = **11:55 p.m.**



- 1 ¿A qué hora empezó atrasarse un reloj si en estos instantes éste marca 7 h y 20 min siendo la hora correcta 7 h y 31 min? (Se sabe que por cada hora el reloj se atrasa 2 minutos).

OBSERVACIÓN

$$HR = HM + \text{Atraso}$$

$$7:31 = 7:20 + \text{At.}$$

$$\text{At.} = 11 \text{ minutos}$$

Resolución:

<u>En</u>	<u>Atraso</u>
1h	2min
x	11min

$$x = \frac{11h}{2}$$

$$x = 5h, 30min \text{ de atraso}$$

$$7:31 - 5:30 = 2:01$$

Respuesta: 2:01 horas

2

Un reloj se adelanta 1 minuto por hora; si empieza correctamente a las 12 del mediodía del jueves 16 de setiembre, ¿cuándo volverá a señalar la hora correcta?

OBSERVACIÓN

Si un reloj esta funcionando mal, se adelanta o se atrasa; para que vuelva a coincidir con la hora exacta tendrá que adelantarse o a atrasarse 12 horas

Resolución:

En
1h
x h

Adelanta
1min
12(60)min

$12h = 12(60)min$

$x = 720 h$

$720h = 30 \times 24h$

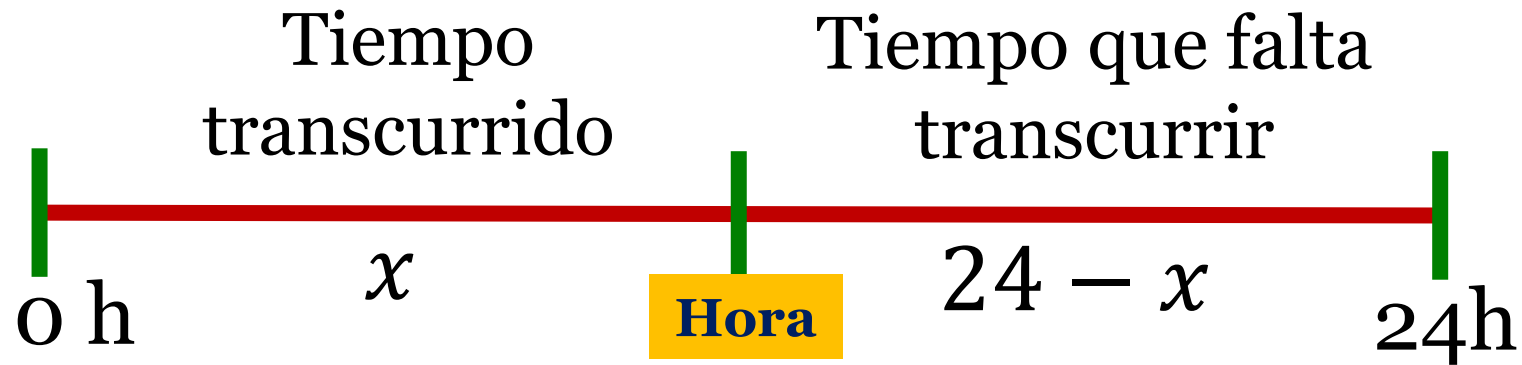
$720h = 30 \text{ días}$

Respuesta: Sábado 16 de Octubre



TIEMPO TRANSCURRIDO Y TIEMPO QUE FALTA TRANSCURRIR

EN UN DÍA:



OBSERVACIÓN

El tiempo transcurrido del día indica la hora.



EJEMPLO

Si han transcurrido del día $3\text{ h } 45\text{ min}$
la hora es 3.45 a.m

RECUERDA:

$3\text{ h} \leftrightarrow 3\text{ a.m}$

$6\text{ h} \leftrightarrow 6\text{ a.m}$

$11\text{ h} \leftrightarrow 11\text{ a.m}$

$13\text{ h} \leftrightarrow 1\text{ p.m}$

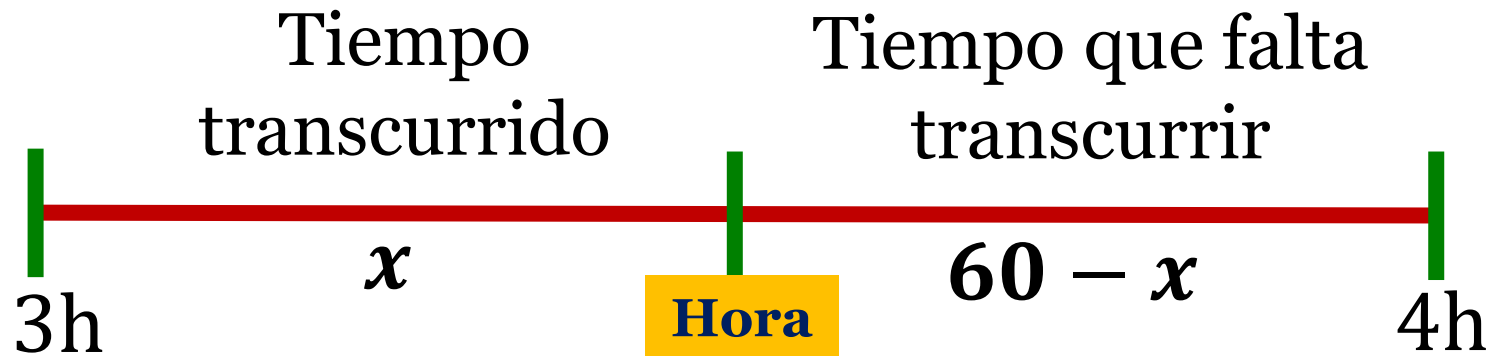
$17\text{ h} \leftrightarrow 5\text{ p.m}$

$23\text{ h} \leftrightarrow 11\text{ p.m}$



TIEMPO TRANSCURRIDO Y TIEMPO QUE FALTA TRANSCURRIR

EN UN INTERVALO DE TIEMPO:



OBSERVACIÓN

De 3h a 4h transcurre 1 hora.
 $1 \text{ hora} < > 60 \text{ min}$



RECUERDA:
En este caso la hora sería:
 $3h + x \text{ min}$



3

Si el duplo de las horas transcurridas en un día es igual al cuádruplo de las que faltan para terminar el día. ¿Qué hora será dentro de 4 horas?

Resolución:



$$2x = 4(24 - x)$$

$$6x = 96$$

$$x = 16 \text{ horas}$$

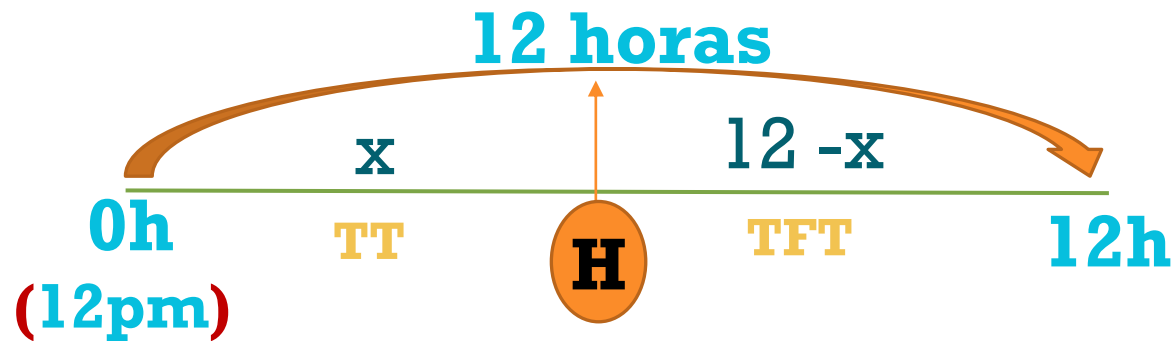
Dentro de 4h serán las 20 horas

Respuesta: 20 horas



- 4 ¿Qué hora es? Para saberlo, basta con sumar la mitad del tiempo que falta para las doce del mediodía, más los $\frac{2}{3}$ del tiempo transcurrido desde las doce de la noche?

Resolución:



$$\frac{12 - x}{2} + \frac{2x}{3} = x$$

$$36 - 3x + 4x = 6x$$
$$5x = 36$$

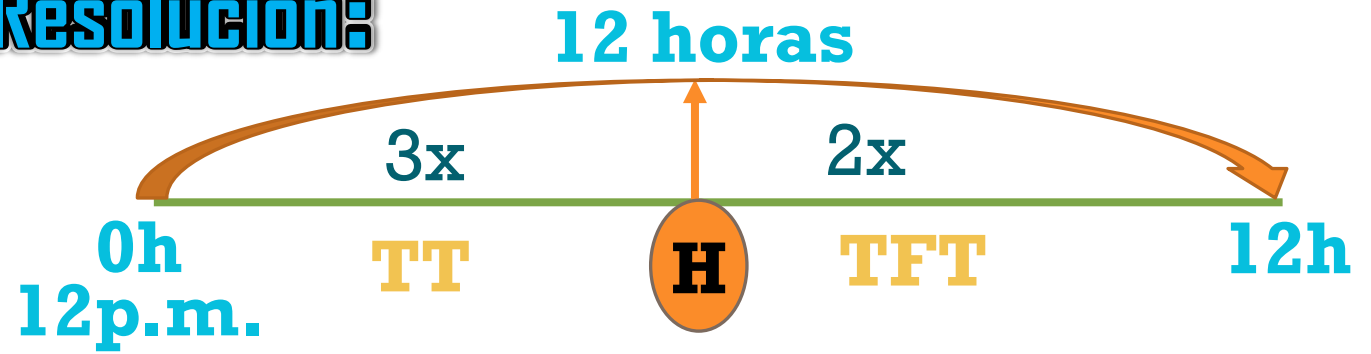
$$x = 7\frac{1}{5}h$$

$$x = 7h.12m$$

Respuesta: 7:12 am



Resolución:



DATO:

$$TT = \frac{TFT}{2} + \frac{2TT}{3}$$

$$\frac{TT}{3} = \frac{TFT}{2} \Rightarrow \begin{matrix} TT = 3X \\ TFT = 2X \end{matrix}$$

$$3x + 2x = 12$$

$$5x = 12$$

$$x = \frac{12}{5}$$

Tiempo transcurrido: 3 x

$$\frac{3(12)}{5} = \frac{36}{5} \Rightarrow 7 \frac{1}{5}$$

RESPUESTA: 7:12 a.m.

4 OTRA FORMA

¿Qué hora es? Para saberlo, basta con sumar la mitad del tiempo que falta para las doce del mediodía, más los $\frac{2}{3}$ del tiempo transcurrido desde las doce de la noche?



RELACIONES ANGULARES

ENUNCIADO III

Cuando un reloj marca la “h” horas y “m” minutos o abreviadamente “ h : m” el ángulo formado por las manecillas del reloj (el horario y el minuterero) se obtiene directamente con la siguiente fórmula:

CASO I

CUANDO EL MINUTERO ADELANTA AL HORARIO $\alpha^{\circ} = - 30 \text{ H} + \frac{11}{2} \text{ M}$

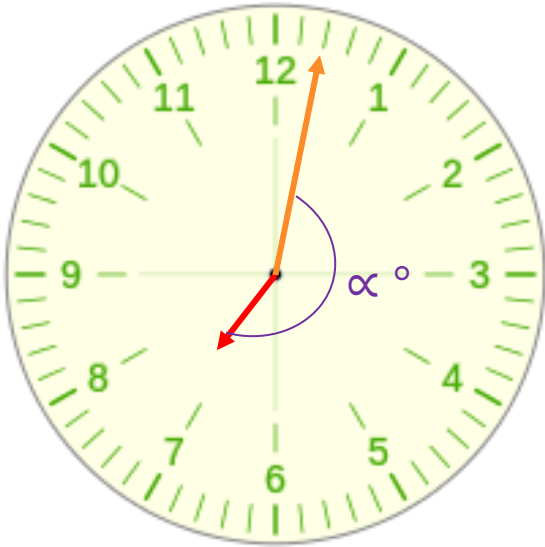
CASO II

CUANDO EL HORARIO ADELANTA AL MINUTERO $\alpha^{\circ} = + 30 \text{ H} - \frac{11}{2} \text{ M}$

Donde α° es la medida POSITIVA del ángulo formado por las manecillas del reloj



- 5 ¿Cuánto mide el mayor ángulo que se forma entre las manecillas de un reloj mecánico a las **7:02** a. m.?



Resolución:

$$\alpha^{\circ} = 30 \text{ H} - \frac{11}{2} \text{ M}$$

$$\alpha^{\circ} = 30 (7) - \frac{11}{2} (2)$$

$$\alpha^{\circ} = 210^{\circ} - 11^{\circ}$$

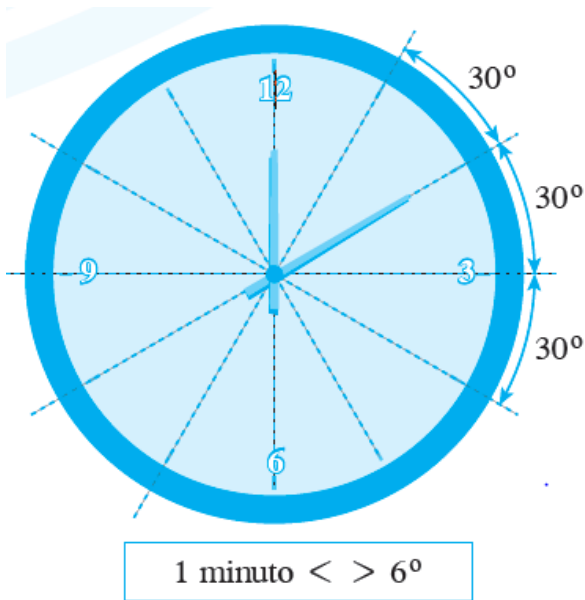
$$\alpha^{\circ} = 199^{\circ}$$

Respuesta: 199°

RELACIÓN ENTRE EL MINUTERO Y EL HORARIO



El reloj posee 12 divisiones horarias, por lo tanto, cada división horaria equivale a un arco de 30° . De esto se desprende una equivalencia notable. Al pasar 5 minutos, el minuterio barre un ángulo de 30° , luego podemos decir que 5 minutos equivalen a 30° .



RELACIÓN DE MOVIMIENTOS DE UN RELOJ

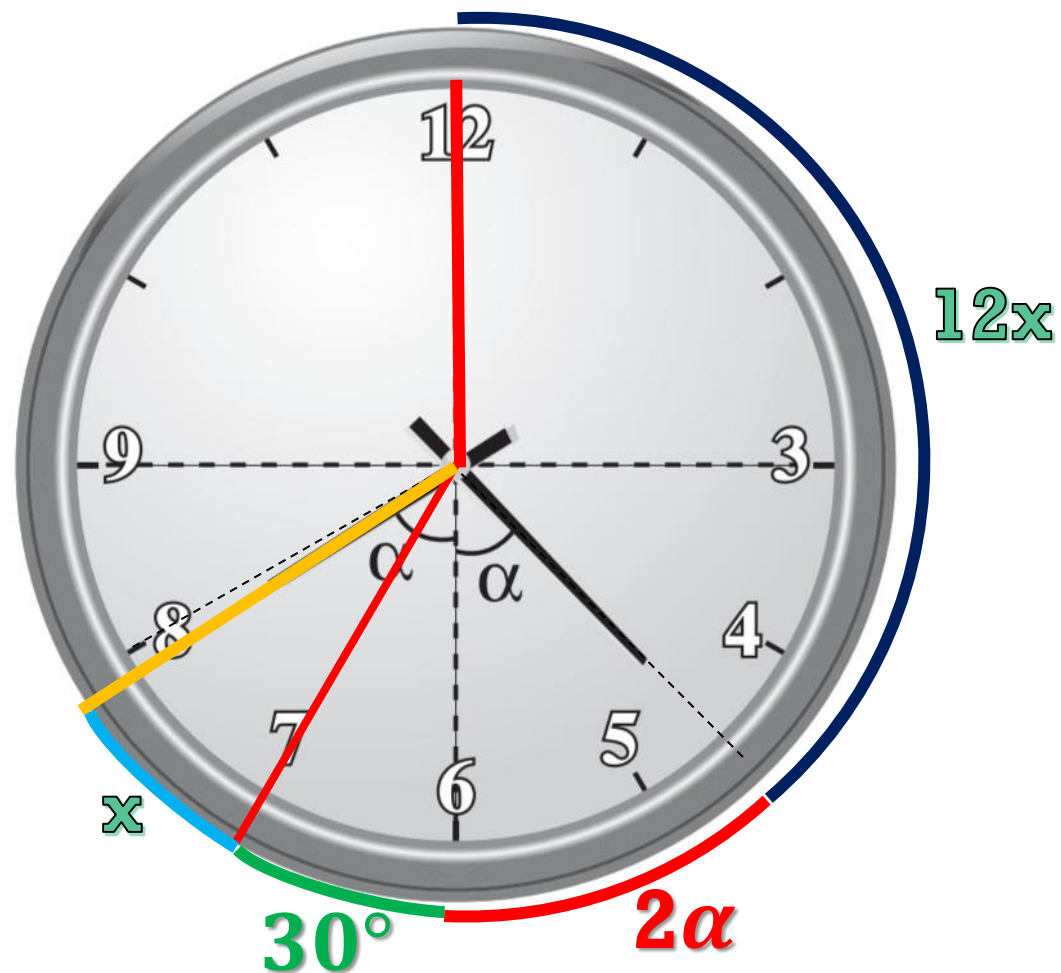
EN 1 HORA

30°	360°	60 min
x°	$12x^\circ$	2x min

OBSERVACIÓN

La relación de divisiones del horario y minuterio es de 1 a 12

7 Según la figura, ¿qué hora es?



Resolución: HORA: 7: $2x$

$$12x + \alpha = 180 \quad \alpha = x + 30$$

$$12x + x + 30 = 180$$

$$13x = 150$$

$$x = \frac{150}{13}$$

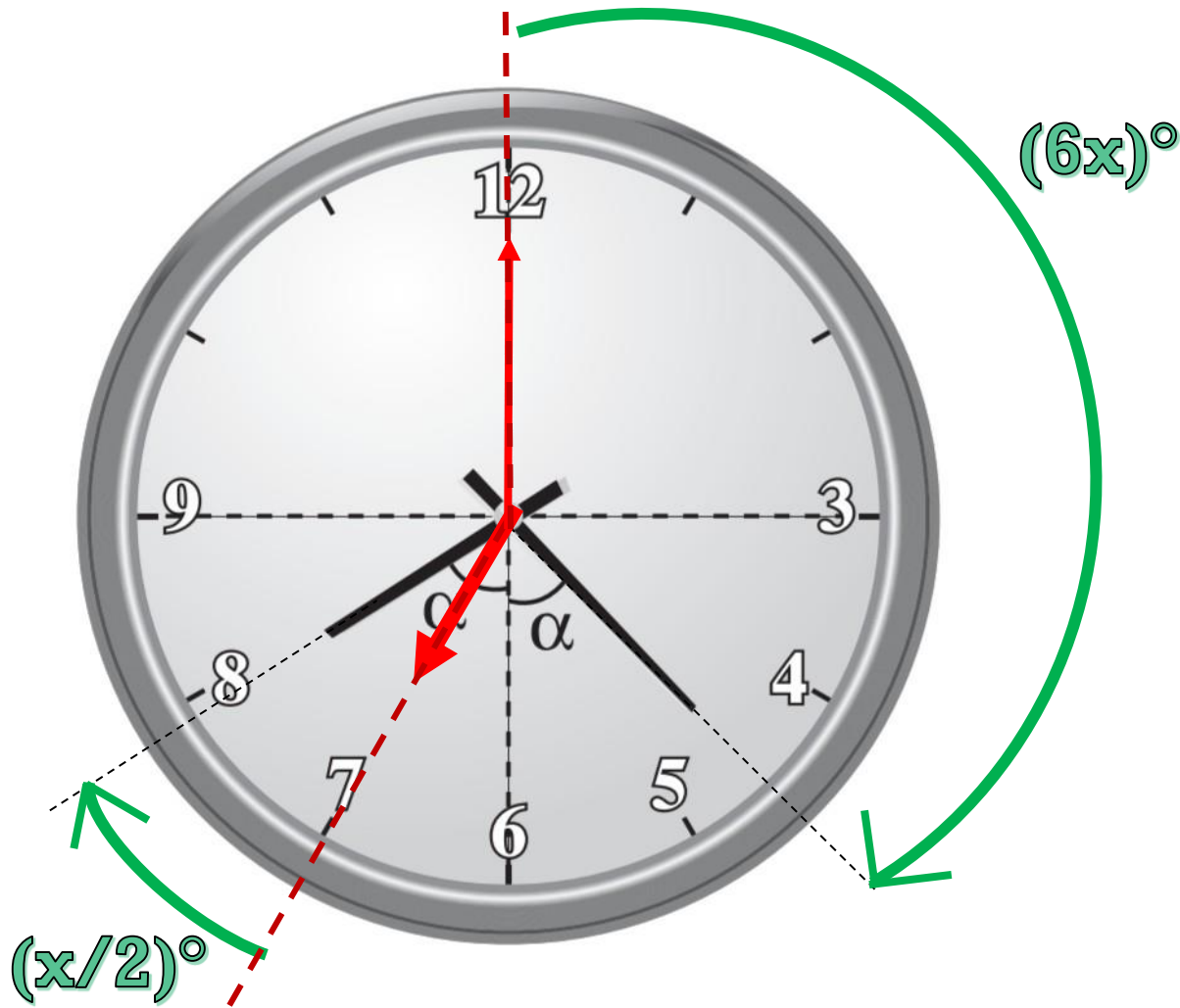
$$2x = \frac{300}{13}$$

$$2x = 23 \frac{1}{3}$$

RESPUESTA: 7: $23 \frac{1}{13}$

7

Según la figura, ¿qué hora es?



Resolución:



Hora inicial

7 : 00

Hora final

7 : x

x min

En el gráfico:

Horario $\alpha^\circ = 30^\circ + x/2^\circ$

Minutero $6x^\circ + \alpha^\circ = 180^\circ$

Remplazando α en la segunda ecuación

$$6x + 30 + x/2 = 180$$

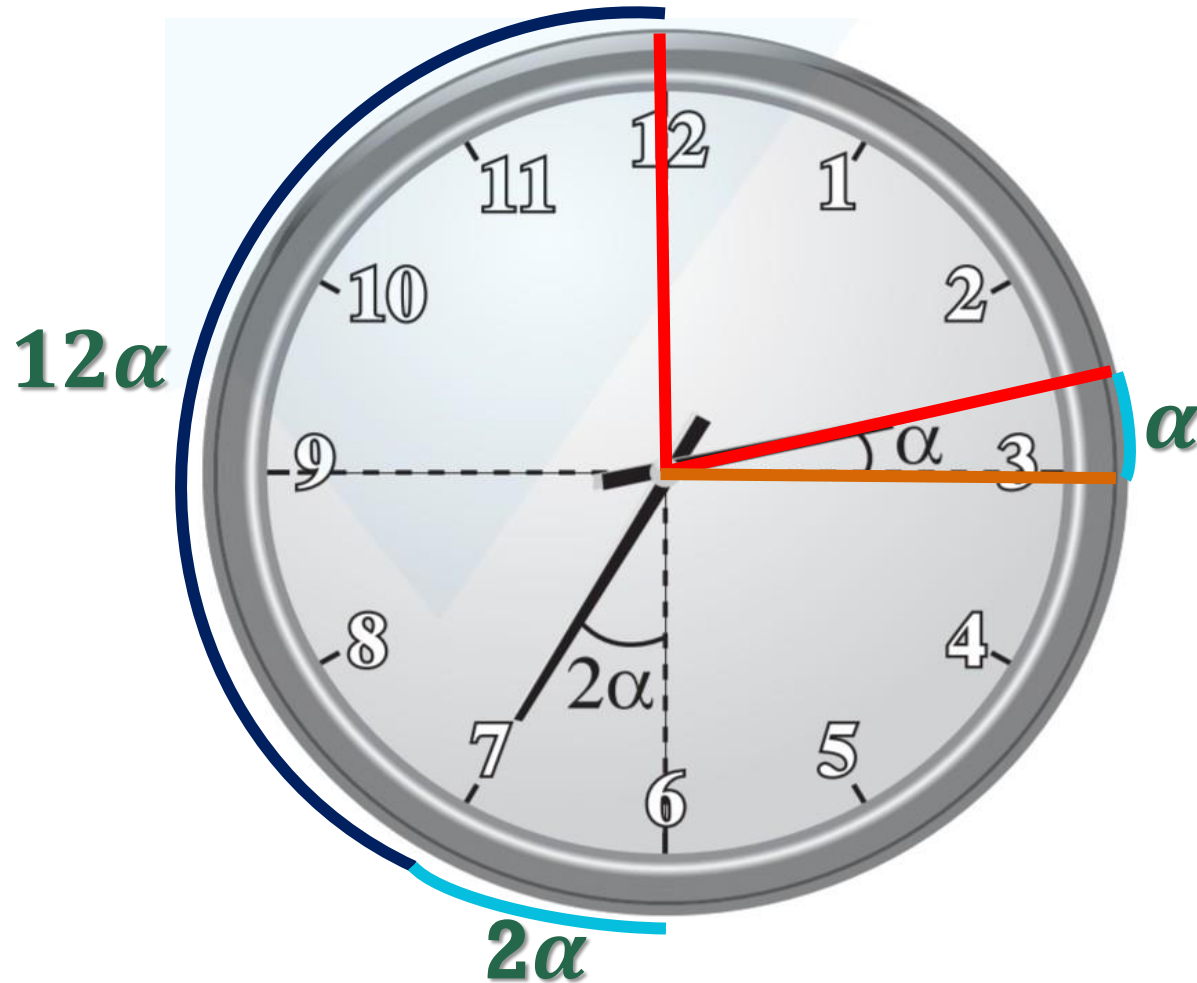
$$x = 300 / 13 = 23 \frac{1}{13}$$

300	13
26	23
40	
39	
1	

Son 7: 23 $\frac{1}{13}$

8

¿Qué hora indica el reloj de la figura?



Resolución:

HORA: $3 - 2\alpha$

$$14\alpha = 180$$

$$7\alpha = 90$$

$$\alpha = \frac{90}{7}$$

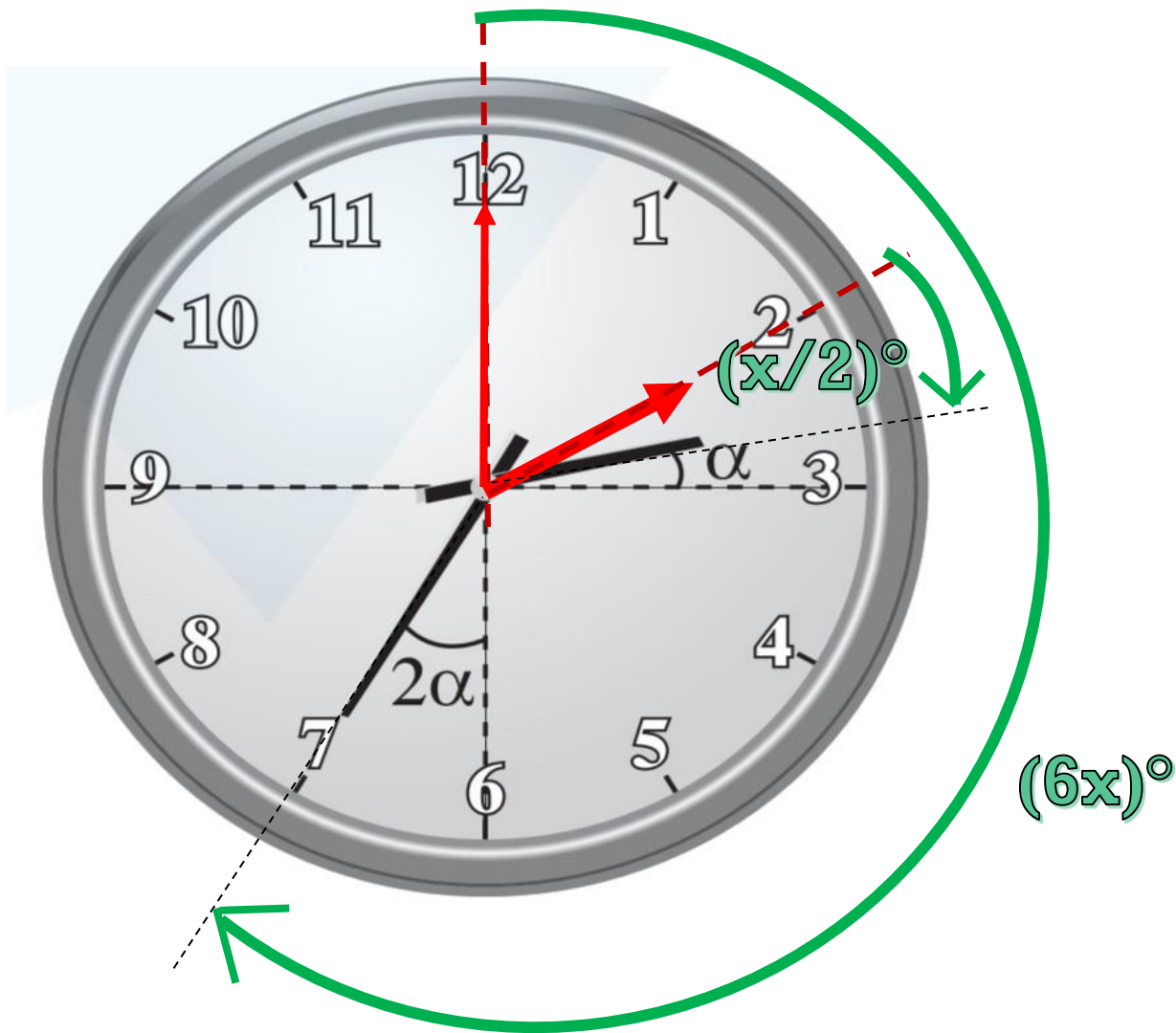
$$2\alpha = \frac{180}{7} \rightarrow 25 \frac{5}{7}$$

HORA: $3\text{h} - 25 \frac{5}{7}$

RESPUESTA: $2:34 \frac{5}{7}$

8

¿Qué hora indica el reloj de la figura?



Resolución:

Hora inicial

2 : 00

Hora final

2 : x

x min

$$X = 240 / 7 = 34\frac{2}{7}$$

Son **2: 34 $\frac{2}{7}$**