

Caso 10

Versão: "MAX" (7.º e 8.º anos)

15 de abril de 2026

⊕ Relógio de pêndulo



O AgenteX gosta muito do relógio de pêndulo da sua avó, mas sabe que o relógio não marca as horas com muita precisão.

No sábado, o AgenteX pediu à avó para dar corda ao relógio e acertá-lo às 0h00 (meia-noite).

Nos dias seguintes, o AgenteX foi observando o relógio à meia-noite e calculou que: no 1.º dia, o relógio se atrasou 2 minutos; no 2.º dia, se adiantou 4 minutos; no 3.º dia, se atrasou 6 minutos; no 4.º dia, se adiantou 8 minutos; e assim sucessivamente.

- A corda do relógio da avó dura cerca de 15 dias.
Que horas marca o relógio à meia-noite do 11.º dia, após ter sido acertado?
- Imagina que o relógio nunca parava e mantinha esta regularidade.
Ao fim de quantos dias o relógio voltaria a marcar a hora correta à meia-noite?

Explica todas as tuas conclusões.

Envia a tua investigação até dia 30 de abril 2026

Investigação:

1) Investigação enviada pelas Agentes Maria Fernandes – MAX174 e Nina Mendes – MAX173 da EBS/PE e C. Prof. Dr. Francisco de Freitas Branco.

agente X caso 10

a)

1º Dia = -2	5º Dia = -10	9º Dia = -18	$5 \times 2 = 10 \text{ min}$
2º Dia = +4	6º Dia = +12	10º Dia = +20	
3º Dia = -6	7º Dia = -14	11º Dia = -22	$+10 - 22 = -12 \text{ min}$
4º Dia = +8	8º Dia = +16		

a meia noite do 11º dia, o relógio marca 23h 48.

B)

1º dia → 11:58	} Dias de atraso (ímpares)
2º dia → 11:56	
5º dia → 11:54	
7º dia → 11:52	
9º dia → 11:50	

em 9 dias o relógio atrasa 10 min

...
59º dias → 11:00 → em 59 dias o relógio atrasa 1 hora
...

119º → 10:00	} Dias de avanço (pares)
179º → 9:00	
239º → 8:00	
299º → 7:00	
359º → 6:00	
419º → 5:00	
479º → 4:00	
539º → 3:00	
599º → 2:00	
659º → 1:00	
719º → 0:00	

2º dia → 0:02 ; 4º dia → 0:04 ; 6º dia → 0:06 ;
8º dia → 0:08 ; 10º dia → 0:10

o relógio adianta 10 minutos em 10 dias.

60º dia → 01:00

Em 60 dias o relógio adianta 1 hora

60 x 12 → horas
= 720 dias

Relógio adianta 12 horas e volta a ser 00:00.

∴ O Relógio voltará a marcar 00:00 ao 719º dia (atraso),
e ao 720º dia (avanço)

2) Investigação enviada pelo Agente MAX164 – António Costa da EBS Dr. Luís Maurílio da Silva Dantas.

A

O relógio funciona assim:

Dia 1: **-2 min** (atrasado)

Dia 2: **+4 min** (adiantado)

Dia 3: **-6 min**

Dia 4: **+8 min**

Dia 5: **-10 min**

Ou seja, os valores aumentam de 2 em 2 e vai alternando, nos dias ímpares atrasa (-) e nos dias pares adianta (+)

$2 \times n = 2 \times \text{número de dias}$

Dia	Variação em minutos ($2 \times n$)	Erro acumulado em minutos	Hora que marca à meia-noite
1º Dia	-2	-2	23h58m
2º Dia	+4	+2	00h02m
3º Dia	-6	-4	23h56m
4º Dia	+8	+4	00h04m
5º Dia	-10	-6	23h54m
6º Dia	+12	+6	00h06m
7º Dia	-14	-8	23h52m
8º Dia	+16	+8	00h08m
9º Dia	-18	-10	23h50m
10º Dia	+20	+10	00h10m
11º Dia	-22	-12	23h48m

A tabela representa o comportamento do relógio até ao 11º dia, verifica-se que já atrasou 12 minutos

R: À meia-noite do 11º dia, o relógio marca: **23:48**.

B

Existe uma regularidade, quer nos dias pares ou ímpares, de acordo com a tabela observamos que os valores são: 2, 4, 6, 8,... ou seja $2 \times n$

Então: se 1 dia 24h e 1h tem 60 minutos, para calcularmos 24 horas será: $24 \times 60 = 1440m$

12 horas serão $1440/2 = 720$ ou seja $2 \times n = 1440$ $n = 720$

O relógio marca a hora correta se estiver 720 minutos (12h) adiantado ou atrasado

Chegamos a estas fórmulas:

Fórmula para os dias pares

Para o desvio ser 720;

$$n/2 = 720 \quad n = 720 \times 2 \quad n = 1440$$

Fórmula dos dias ímpares

nos dias ímpares, o relógio dá um salto negativo maior antes de recuperar

A soma de uma série alternada até um dia ímpar é: $-(n+1)$ $n = \text{número de dias}$

Para o desvio ser -720:

$$-(n+1) = -720 \quad n+1 = 720 \quad n = 720 - 1 = 719$$

R: Demora 719 dias a voltar a marcar a hora correta.

3)