



## .Problema para ajudar na escola: Letreiros luminosos



### Problema

(A partir do 6º ano do E. F.)

Três letreiros luminosos acendem e apagam com intermitências de 36, 42 e 54 segundos, respectivamente. Sabendo que esses letreiros acenderam simultaneamente às 21 horas e 52 minutos, qual será o próximo horário no qual os letreiros voltarão a acender juntos?



### Lembretes



Uma das maneiras de se obter o *mmc* de dois ou mais números naturais é escrever cada número como produto de fatores primos e lembrar que:

- O *mmc* de dois ou mais números é o produto dos fatores primos que aparecem na decomposição de cada número, com cada fator primo elevado ao maior dos expoentes que aparecem nessas decomposições.



Podemos também obter o *mmc* de dois ou mais números naturais pelo processo da decomposição simultânea, que nos dá diretamente o *mmc*.

### Solução

Precisamos calcular inicialmente o intervalo de tempo entre dois acendimentos simultâneos desses letreiros. Em seguida, aplicar esse tempo ao horário das 21 horas e 52 minutos.

(1) Como os letreiros acendem e apagam com intermitências de 36, 42 e 54, em um dado momento em que eles acendem juntos, eles voltarão a acender simultaneamente depois de um tempo que corresponde ao mínimo múltiplo comum dos três tempos isolados  $\text{mmc}(36, 42, 54)$ .

Vamos aproveitar e calcular esse *mmc* das duas formas indicadas nos **Lembretes**, para recordar os dois processos.

- Fatoração isolada de 36, 42 e 54 em fatores primos:

36	2	42	2	54	2
18	2	21	3	27	3
9	3	7	7	9	3
3	3	1		3	3
1				1	

Como

$$36 = 2^2 \cdot 3^2, 42 = 2 \cdot 3 \cdot 7 \text{ e } 54 = 2^1 \cdot 3^3,$$

pelo primeiro **Lembrete**, temos que

$$\text{mmc}(36, 42, 54) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 7^1 = 756.$$

- Processo da decomposição simultânea de 36, 42 e 54:

36	42	54	2
18	21	27	2
9	21	27	3
3	7	9	3
1	7	3	3
1	7	1	7
1	1	1	

Assim,

$$\text{mmc}(36, 42, 54) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 7^1 = 756.$$

**Portanto, de qualquer forma, os letreiros acendem simultaneamente a cada 756 segundos.**

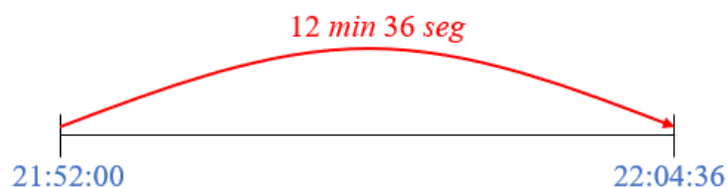
(2) Assim, depois que os letreiros acenderam simultaneamente às 21 horas e 52 minutos, eles voltarão a acender juntos 756 segundos depois.

Para somar esses 756 segundos ao último horário em que os letreiros acenderam simultaneamente, vamos calcular quantos minutos equivalem a 756 segundos. Para isso, vamos fazer a divisão de 756 por 60:

$$\begin{array}{r} 756 \overline{)60} \\ 156 \ 12 \\ \underline{36} \phantom{00} \\ 21 \ h \ 52 \ m \ 00 \ s \\ \phantom{21 \ h} \ 12 \ m \ 36 \ s \ + \\ \hline 21 \ h \ 64 \ m \ 36 \ s \end{array}$$

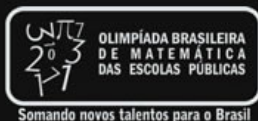
Já temos que 756 segundos equivalem a 12 minutos e 36 segundos; então, vamos à soma:

Finalmente, observe que 64 minutos equivalem a 1 hora e 4 minutos; assim, depois das 21 horas e 52 minutos, os letreiros voltarão a acender juntos às **22 horas, 4 minutos e 36 segundos**.



Solução elaborada pelos **Moderadores do Blog**.

Feito com ♥ por Temas Graphene.



Apoio



Realização

impa



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



PÁTRIA AMADA  
BRASIL  
GOVERNO FEDERAL