

.Problema para ajudar na escola: Uma torneira pingando



Problema

(A partir do 9º ano do E. F.)

Alguém utilizou a pia do banheiro de uma escola e não fechou adequadamente a torneira. Essa torneira ficou pingando das 18 horas até às 7 da manhã do dia seguinte, despejando na pia cerca de 280 gotas de água por minuto.

Sabendo que 20 gotas equivalem a 1 ml de água:

- (a) determine quantos litros de água foram desperdiçados pela desatenção de quem deixou a torneira pingando.
- (b) construa uma tabela que mostre, por hora, o total de água desperdiçada, em centímetros cúbicos.
- (c) para não ter que construir uma tabela "enooooooooorme", encontre uma equação que defina o total em centímetros cúbicos de água desperdiçada por minuto. Esboce o gráfico da função que essa equação define de \mathbb{R} em \mathbb{R} .

Solução

Observe inicialmente que:

- A torneira da escola ficou pingando das 18 horas até às 7 da manhã do dia seguinte; portanto, por 13 horas seguidas.
- Essa torneira despejou na pia cerca de 280 gotas de água por minuto, ou seja, $280 \times 60 = 16\,800$ gotas por hora, o que resultou em $16\,800 \times 13 = 218\,400$ gotas no período de 13 horas.

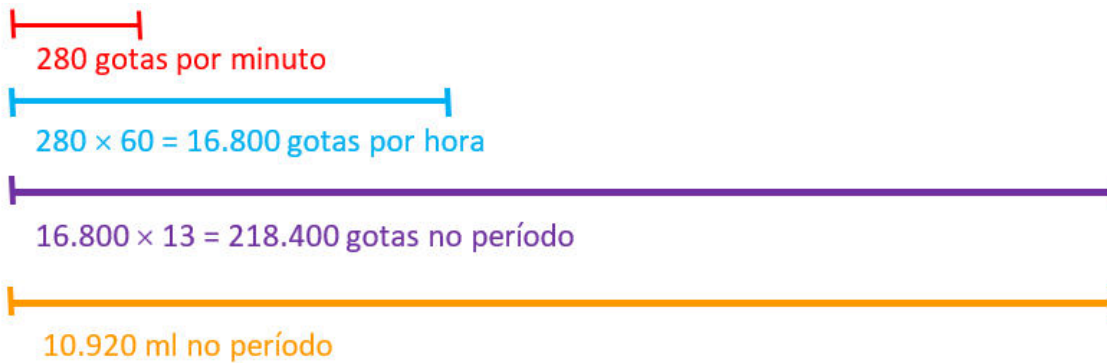
Como 20 gotas equivalem a 1 ml de água, podemos utilizar uma regra de três simples para determinar o equivalente a 218 400 gotas em ml:

$$\begin{array}{rcl} 20 \text{ gotas} & \text{-----} & 1 \text{ ml} \\ 218\,400 & \text{-----} & x \text{ ml} \\ \text{gotas} & & \end{array}$$

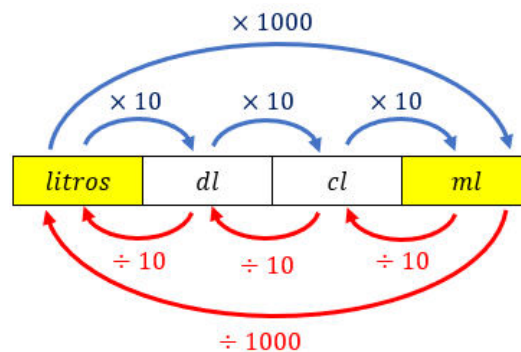
Assim, resulta que

$$x = \frac{218\,400}{20} = 10\,920,$$

e, portanto, foram desperdiçados **10 920 ml** no período de 13 horas em que a torneira ficou pingando.



(a) Para determinar quantos litros de água foram desperdiçados pela desatenção de quem deixou a torneira pingando, vamos utilizar o esquema de conversão abaixo. Com ele, podemos perceber que $1\text{ l} = 1000\text{ ml}$; assim, $10\,920\text{ ml} = 10,92\text{ l}$ e, portanto, foram desperdiçados aproximadamente 11 litros de água nas 13 horas em que a torneira ficou pingando.



(b) Como $1\text{ ml} = 1\text{ cm}^3$, vamos calcular a quantidade de água desperdiçada por hora, em ml , para construir a tabela.

Sabemos que a torneira despejou na pia cerca de 16 800 gotas por hora e que 20 gotas equivalem a 1 ml ; assim, vamos utilizar uma regra de três simples para determinar o equivalente a 16 800 gotas em ml :

$$\begin{array}{rcl} 20 \text{ gotas} & \text{-----} & 1 \text{ ml} \\ 16\,800 & \text{-----} & z \text{ ml} \\ \text{gotas} & & \end{array}$$

Logo, segue que $z = \frac{16\,800}{20} = 840$, ou seja, foram desperdiçados $840\text{ ml} = \text{span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">}840\text{ cm}^3$ de água por hora.

Veja a tabela:

Até às	Volume de água desperdiçado
19 h	840 cm^3
20 h	$1\,680\text{ cm}^3$
21 h	$2\,520\text{ cm}^3$
22 h	$3\,360\text{ cm}^3$
23 h	$4\,200\text{ cm}^3$
24 h	$5\,040\text{ cm}^3$
1 h	$5\,880\text{ cm}^3$
2 h	$6\,720\text{ cm}^3$
3 h	$7\,560\text{ cm}^3$
4 h	$8\,400\text{ cm}^3$

5 h	$9\,240\text{ cm}^3$
6 h	$10\,080\text{ cm}^3$
7 h	$10\,920\text{ cm}^3$

(c) Como $1\text{ ml} = 1\text{ cm}^3$ e 20 gotas equivalem a 1 ml , então 20 gotas equivalem a 1 cm^3 . A torneira despejou na pia cerca de 280 gotas de água por minuto, ou seja, $Q = \frac{280}{20} = 14\text{ cm}^3$ por minuto, conforme você pode comprovar com a regra de três indicada abaixo.

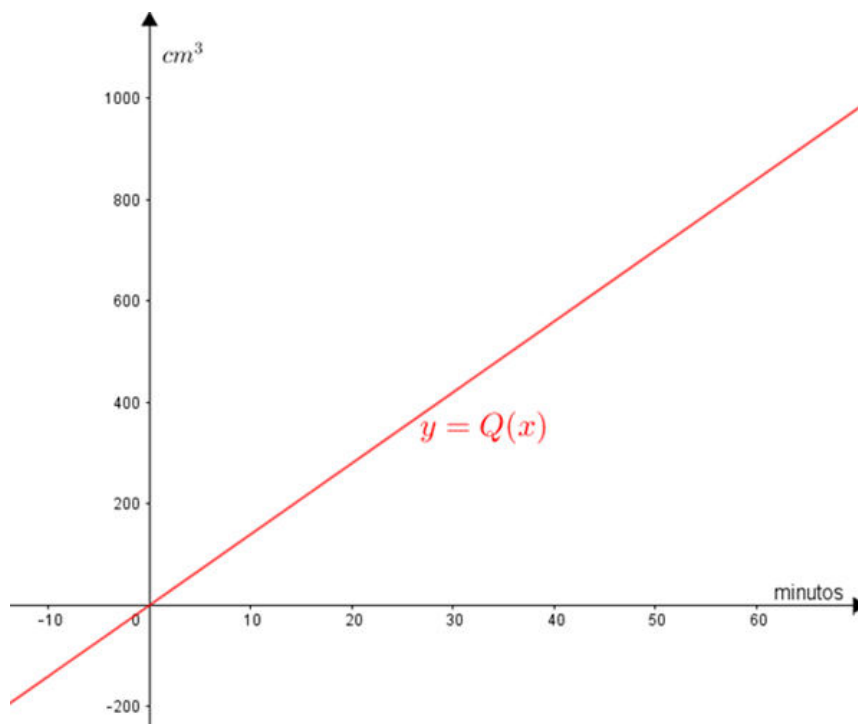
$$\begin{array}{l} 20 \text{ gotas} \quad \text{-----} \quad 1\text{ cm}^3 \\ 280 \text{ gotas} \quad \text{-----} \quad Q\text{ cm}^3 \end{array}$$

Dessa forma em n minutos, a torneira despejou na pia $14n\text{ cm}^3$ de água e a expressão $Q(n) = 14n$ fornece, então, o total em centímetros cúbicos de água desperdiçada por n minutos. Podemos considerar a função definida como

$$\begin{aligned} Q : \mathbb{R} &\rightarrow \mathbb{R} \\ Q(x) &= 14x \end{aligned}$$

cujo gráfico é o exibido abaixo.

Para uma melhor visualização, utilizamos uma proporção de 10 : 200.



Solução elaborada pelos **Moderadores do Blog**.



Somando novos talentos para o Brasil

Apoio



SBM

Realização



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

