

Estranha adição

Resolve esta adição de duas parcelas, em que uma delas é uma potência de expoente V.

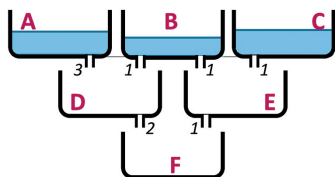
$$\text{DEZ}^V + \text{DEZ} = \text{VINTE}$$

Cada letra representa um algarismo e cada algarismo é representado por uma única letra.

Respostas até 20 de junho, para zepaulo46@gmail.com

ESCOAMENTO DE ÁGUA

Foi este o problema proposto no número 169 da *Educação e Matemática*:



Temos seis cisternas, todas com uma capacidade de 60 litros. A cisterna A está com 30 litros de água, a B com 24 e a C com 36.

Na cisterna A há uma válvula que escoam 3 litros por minuto e a B tem duas válvulas que escoam, cada uma, um litro por minuto. A C e a E têm também válvulas que escoam um litro por minuto, enquanto a da D escoam dois litros.

Abrem-se simultaneamente as seis válvulas e a água começa a correr para as outras três cisternas, tal como se vê na figura.

No momento em que a cisterna F começar a transbordar, que quantidade de água há em cada cisterna?

Recebemos 17 respostas: Alberto Canelas (Queluz), Alice Martins (Torres Novas), Andreia Cardoso (Guimarães), António Ricardo, Carlos Dias (Silveira), Delfim Guedes (V. N. Gaia), Diana Leonardo, Isabel Viana (Porto), João Pereira, João Pintarroxo (Ponte da Barca), Leonor Pereira (Guimarães), Letícia Martins (Guimarães), Mário Roque (Guimarães), Pedro Martins (Guimarães), Pedrosa Santos (Caldas da Rainha), turma EFA – B3 do EPC, e o grupo Manuel Saraiva, Carlos Farias e Rogério Berrincha (Covilhã).

João Pintarroxo começa desta forma: *O depósito F tem um enchimento máximo de 3l/min pelo que demorará pelo menos 20 minutos a ficar totalmente cheio (...). O escoamento nos depósitos D e E está dependente da existência de água em A, B e C, o que poderia implicar que o tempo de enchimento de F fosse superior a 20', o que não foi o caso.*

A turma EFA-B3 foi à procura dos momentos-chave, aqueles em que uma cisterna fica vazia e portanto se altera o sistema global de escoamento: *Depressa percebemos que ao fim de 10' a água de A acabava. E, da mesma forma, concluímos que B ficava seca ao fim de 12'.* Fizeram então um vídeo em que se mostra, ao longo do tempo, o que vai acontecendo em cada cisterna, chamando a atenção para os instantes principais: 0', 10', 12' e 20'.

O método de analisar os momentos-chave foi seguido por vários leitores. Eis a resolução do Alberto:

- Situação aos 10 minutos:
 - A ficou vazia.
 - B debitou 20 litros ficando com 4 litros.
 - C debitou 10 litros ficando com 26 litros.
 - D recebeu 40 litros e debitou 20, ficando com 20 litros.
 - E recebeu 20 litros e debitou 10, ficando com 10 litros.
 - F recebeu 30 litros.
- Situação aos 12 minutos:
 - A continuou vazia.
 - B ficou vazia.
 - C debitou mais 2 litros ficando com 24.
 - D recebeu mais 2 litros e debitou 4, ficando com 18 litros.
 - E recebeu mais 4 litros e debitou 2, ficando com 12 litros.
 - F recebeu mais 6 litros, ficando com 36.
- Situação aos 20 minutos:
 - A continuou vazia.
 - B continuou vazia.
 - C debitou mais 8 litros ficando com 16.
 - D debitou mais 16 litros, ficando com 2.
 - E recebeu mais 8 litros e debitou 8, mantendo os 12 litros.
 - F recebeu mais 24 litros, ficando com 60 (isto é, cheia).

Conclusão: no final, a quantidade de água nas diversas cisternas é 0, 0, 16, 2, 12 e 60, respetivamente.

O Carlos fez uma resolução gráfica mostrando a evolução de água em cada tina ao longo do tempo.

O grupo da Covilhã, depois de apresentar duas resoluções diferentes, faz esta observação final:

Durante a resolução do desafio, questionámos o que acontecia nos momentos iniciais (um curto período de tempo, Δt), após a abertura das torneiras. O escoamento das cisternas D e E não tem o mesmo comportamento do dos minutos seguintes (pois estão vazias no instante inicial), bem como o enchimento da cisterna F (que só recebe água das cisternas D e E, que estão vazias no instante inicial). Esta situação, ainda que ínfima, provocará uma diminuição, também ela ínfima, no caudal/enchimento destas três cisternas no primeiro minuto.

É claro que na resolução do desafio desprezamos essas diferenças “infinitesimais”.