

Sumário

Questão 1 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)	3
Questão 2 (Assunto: Propriedades dos radicais)	3
Questão 3 (Assunto: Equações)	3
Questão 4 (Assunto: Equações)	4
Questão 5 (Assunto: Equações)	4
Questão 6 (Assunto: Equações)	5
Questão 7 (Assunto: Teorema de Tales)	6
Questão 8 (Assunto: Teorema de Tales)	7
Questão 9 (Assunto: Semelhança de triângulos)	8
Questão 10 (Assunto: Interpretação de dados)	9
Questão 11 (Assunto: Equações do 1º grau)	11
Questão 12 (Assunto: Raiz de um número real)	11
Questão 13 (Assunto: Racionalização de denominadores)	12
Questão 14 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)	12
Questão 15 (Assunto: Equações do 1º grau)	13
Questão 16 (Assunto: Teorema de Tales)	13
Questão 17 (Assunto: Relações entre os coeficientes e as raízes)	14
Questão 18 (Assunto: Semelhança de triângulos)	15
Questão 19 (Assunto: Semelhança de triângulos)	15
Questão 20 (Assunto: Discriminante)	16
Questão 21 (Assunto: Equações do 1º grau)	17
Questão 22 (Assunto: Soma de raízes de números inteiros)	17
Questão 23 (Assunto: Proporções entre grandezas)	18
Questão 24 (Assunto: Equações do 1º grau)	18
Questão 25 (Assunto: Equações do 1º grau)	19
Questão 26 (Assunto: Discriminante)	20
Questão 27 (Assunto: Semelhança de triângulos)	20
Questão 28 (Assunto: Potências e raízes; Racionalização)	21
Questão 29 (Assunto: Teorema de Tales)	22
Questão 30 (Assunto: Semelhança de triângulos)	23
Questão 31 (Assunto: Teorema de Tales)	24
Questão 32 (Assunto: Equações do 2º grau)	25
Questão 33 (Assunto: Equações do 2º grau)	25
Questão 34 (Assunto: Raiz de um número real)	26

Questão 35 (Assunto: Equações do 2º grau)	27
Questão 36 (Assunto: Operações entre intervalos reais)	28
Questão 37 (Assunto: Semelhança de triângulos)	28
Questão 38 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)	29
Questão 39 (Assunto: Semelhança de triângulos)	29
Questão 40 (Assunto: Semelhança de triângulos)	31
Questão 41 (Assunto: Grandezas Proporcionais; Razões e Proporções)	32
Questão 42 (Assunto: Conjuntos Numéricos; Números Reais)	33
Questão 43 (Assunto: Semelhança de triângulos)	34
Questão 44 (Assunto: Teorema de Tales)	34
Questão 45 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)	36
Questão 46 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)	36
Questão 47 (Assunto: Semelhança de triângulos)	38
Questão 48 (Assunto: Equações do 2º grau)	39
Questão 49 (Assunto: Semelhança de triângulos)	39
Questão 50 (Assunto: Equações do 2º grau)	40

Questão 1 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)

Simplificando $\frac{3^3 - 2^3}{-2^2 - 5^2}$, encontramos:

- a) $\frac{19}{29}$
- b) $-\frac{19}{29}$
- c) $-\frac{3}{29}$
- d) -1
- e) 1

Resposta B

$$\frac{3^3 - 2^3}{-2^2 - 5^2} = \frac{27 - 8}{-4 - 25} = -\frac{19}{29}$$

Questão 2 (Assunto: Propriedades dos radicais)

$\sqrt{20 + \sqrt{22 + \sqrt{5 + \sqrt{16}}}}$ é igual a:

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

Resposta C

$$\sqrt{20 + \sqrt{22 + \sqrt{5 + \sqrt{16}}}} = \sqrt{20 + \sqrt{22 + \sqrt{5 + 4}}} = \sqrt{20 + \sqrt{22 + \sqrt{9}}} = \sqrt{20 + \sqrt{25}} \\ \sqrt{25} = 5$$

Questão 3 (Assunto: Equações)

Quero distribuir 930 figurinhas entre três crianças, de modo que a terceira receba o mesmo que a primeira mais 20, e a segunda receba o mesmo que a terceira mais 50.

Quantas figurinhas devo dar a cada criança, respectivamente?

- a) 200, 270 e 460
- b) 270, 200 e 460

- c) 280, 350 e 300
- d) 300, 350 e 280
- e) 270, 460 e 200

Resposta **C**

$$3x + 90 = 930$$

$$3x = -90 + 930$$

$$3x = 840$$

$$x = 280$$

$$1^{\text{a}} \text{ criança} = x = 280, 2^{\text{a}} \text{ criança} = x + 70 \text{ e } 3^{\text{a}} \text{ criança} = x + 20 = 280, 350, 300$$

Questão 4 (Assunto: Equações)

Uma piscina no formato retangular tem seus lados indicados por x e por $2x - 50$. Se a área dessa piscina é de 1.200 m^2 , determine os seus lados.

- a) 12 m e 100 m
- b) 15 m e 80 m
- c) 20 m e 60 m
- d) 40 m e 30 m
- e) 10 m e 120 m

Resposta **D**

$$x(2x - 50) = 1.200$$

$$2x^2 - 50x - 1.200 = 0$$

$$x^2 - 25x - 600 = 0$$

$$(x + 15)(x - 40) = 0$$

$$x = -15 \quad x = 40$$

A raiz negativa não pode representar uma medida.

Os lados são $x = 40$ e $2x - 50 = 30$

Questão 5 (Assunto: Equações)

A equação $2x^2 - 3x + 1 = 0$ apresenta:

- a) duas raízes reais iguais.
- b) duas raízes reais opostas.
- c) duas raízes reais diferentes e negativas.
- d) duas raízes reais, sendo que uma raiz é a metade da outra.
- e) não há raízes reais.

Resposta **D**

$$2x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$D = 9 - 8 = 1$$

$$x = \frac{3 \pm 1}{4} =$$

$$x' = 1 \quad x'' = \frac{1}{2}$$

Questão 6 (Assunto: Equações)

A soma S e o produto P das raízes da equação $5x^2 - 3x + 2 = 0$ são, respectivamente:

a) $-\frac{3}{5}$ e $\frac{2}{5}$

b) $-\frac{2}{5}$ e $\frac{3}{5}$

c) $-\frac{3}{5}$ e $-\frac{2}{5}$

d) $\frac{2}{5}$ e $\frac{3}{5}$

e) $\frac{3}{5}$ e $\frac{2}{5}$

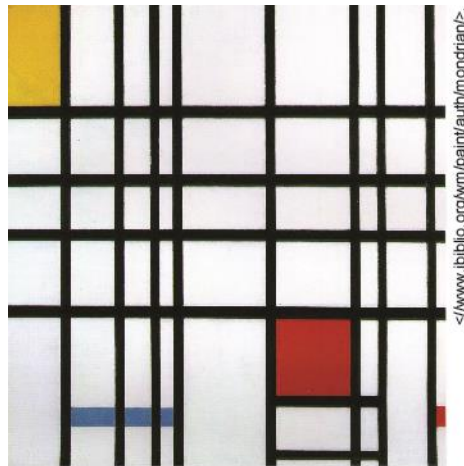
Resposta **E**

$$S = -\frac{b}{a} = \frac{3}{5}$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{2}{5}$$

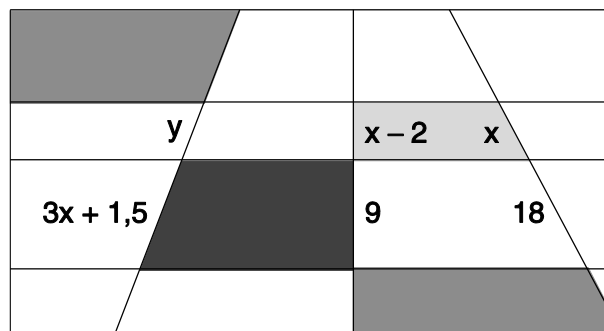
Questão 7 (Assunto: Teorema de Tales)

As obras do pintor modernista Mondrian são caracterizadas por linhas grossas, pretas e perpendiculares entre si. Veja uma delas:



Composition with Red, Yellow and Blue, 1921.

Inspirado na obra de Mondrian, Marcel fez seu próprio quadro:



Considerando que todas as retas horizontais usadas por Marcel em seu quadro são paralelas entre si, determine a medida das incógnitas que aparecem na figura e assinale a alternativa correta.

- a) $x = 2, y = 1$
- b) $x = 1, y = 2$
- c) $x = 3, y = 4$
- d) $x = 4, y = 3$
- e) $x = 5, y = 5$

Resposta **D**

$$\frac{y}{3x+1,5} = \frac{x-2}{9} = \frac{x}{18}$$

$$1) \quad \frac{x-2}{9} = \frac{x}{18}$$
$$x = 4$$

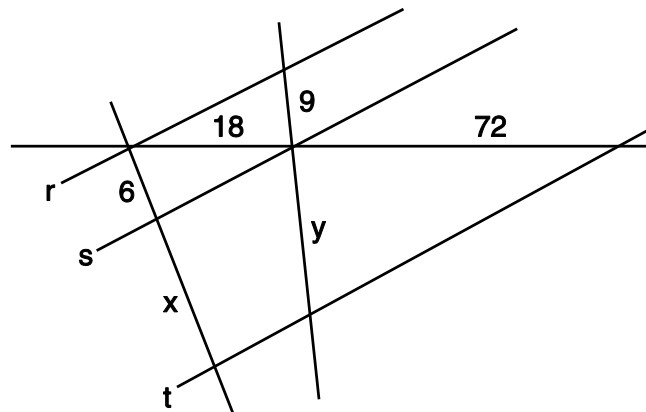
$$2) \quad \frac{y}{3x+1,5} = \frac{x}{18}$$

Substituindo $x = 4$ em (2), temos:

$$y = 3$$

Questão 8 (Assunto: Teorema de Tales)

Veja a figura a seguir.



Sabendo que as retas r e t são paralelas entre si, assinale a alternativa que apresenta corretamente os valores de x e de y .

- a) $x = 42, y = 144$
- b) $x = 48, y = 144$
- c) $x = 28, y = 32$
- d) $x = 56, y = 156$
- e) $x = 24, y = 36$

Resposta **E**

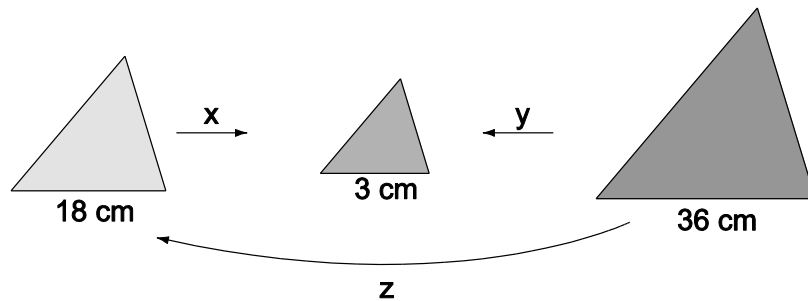
Como de 18 para 72 multiplicamos por 4, usando cálculo mental, fazemos:

$$x = 6 \cdot 4 = 24$$

$$y = 9 \cdot 4 = 36$$

Questão 9 (Assunto: Semelhança de triângulos)

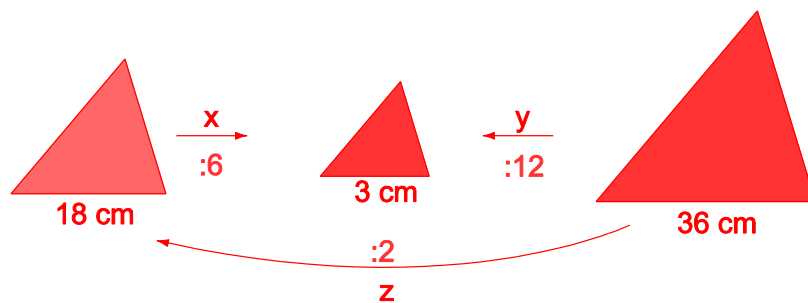
Considere que x , y e z representam as razões de semelhança entre os pares de triângulos abaixo.



Marque a alternativa que possui os valores corretos de cada uma delas.

- a) $x = 6, y = 12$ e $z = \frac{1}{2}$
- b) $x = \frac{1}{6}, y = \frac{1}{12}$ e $z = \frac{1}{2}$
- c) $x = 3, y = \frac{1}{6}$ e $z = \frac{1}{3}$
- d) $x = \frac{1}{6}, y = 12$ e $z = \frac{1}{2}$
- e) $x = 6, y = 12$ e $z = 2$

Resposta B



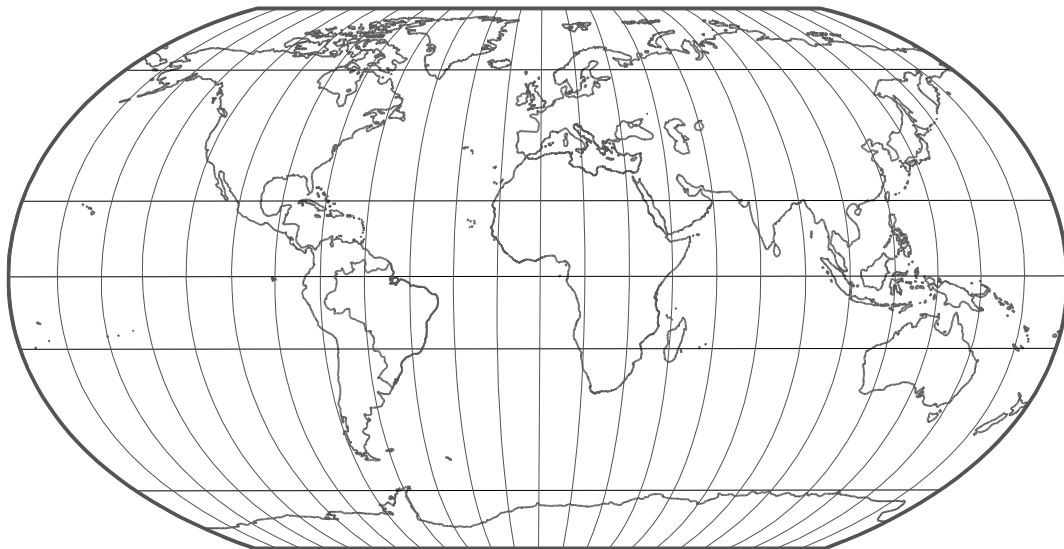
Logo, $x = \frac{1}{6}, y = \frac{1}{12}$ e $z = \frac{1}{2}$.

Questão 10 (Assunto: Interpretação de dados)

Os paralelos da Terra são, do norte para o sul, conhecidos por: Círculo Polar Ártico, Trópico de Câncer, Equador, Trópico de Capricórnio e Círculo Polar Antártico.

As zonas climáticas da Terra foram classificadas tendo como referência as regiões relacionadas com esses paralelos:

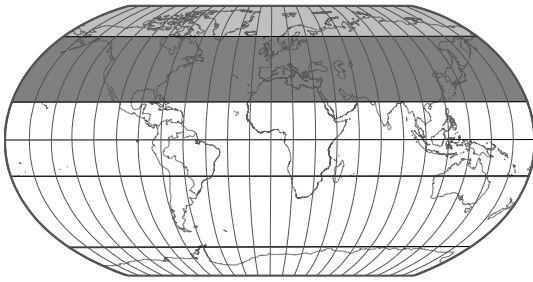
- A Zona Polar Ártica é definida como a região compreendida entre o polo Norte e o Círculo Polar Ártico.
- A Zona Temperada Norte é definida como a região compreendida entre o Círculo Polar Ártico e o Trópico de Câncer.
- A Zona Tropical é compreendida entre o Trópico de Câncer e o Trópico de Capricórnio.
- A Zona Temperada Sul é compreendida entre o Trópico de Capricórnio e o Círculo Polar Antártico.
- A Zona Polar Antártica é definida como a região compreendida entre o Círculo Polar Antártico e o polo Sul.



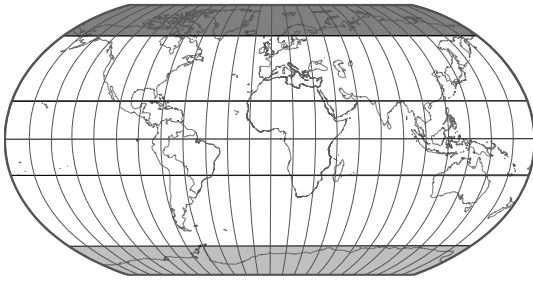
Usando a legenda abaixo, qual seria o gráfico correto?

- | | |
|---|----------------------|
|  | Zona Polar Ártica |
|  | Zona Polar Antártica |
|  | Zona Temperada Norte |
|  | Zona Temperada Sul |
|  | Zona Tropical |

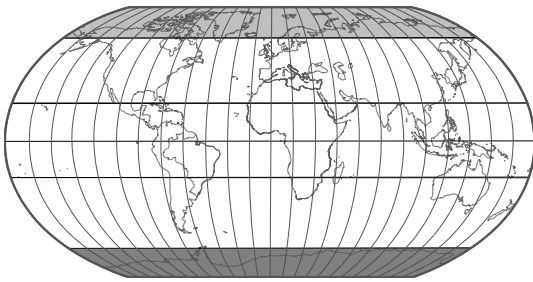
a)



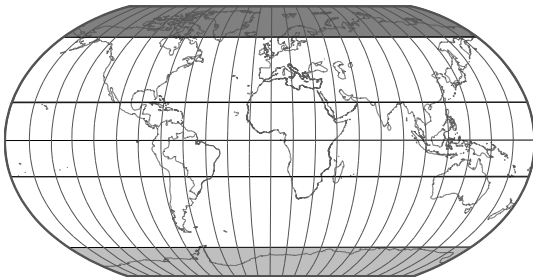
b)



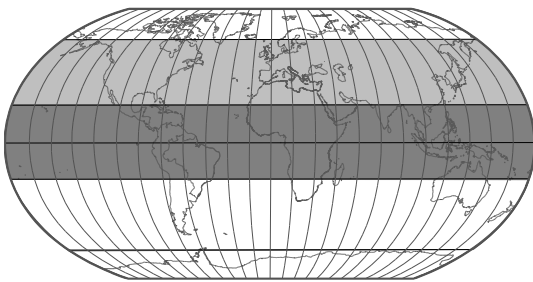
c)



d)



e)



Resposta C

A Zona Polar Ártica localiza-se na região do Círculo Polar Ártico, mais ao norte do globo. Abaixo dessa zona fica a Zona Temperada Norte, próxima ao Trópico de Câncer. No meio do globo, entre os Trópicos de Câncer e de Capricórnio, fica a Zona Tropical. Mais ao sul, próximo ao Trópico de Capricórnio, fica a Zona Temperada Sul e, abaixo dela, próxima ao Círculo Polar Antártico, localiza-se a Zona Polar Antártica.

Questão 11 (Assunto: Equações do 1º grau)

Encontre a solução da equação a seguir.

$$7x + 5 = 10 \times (x - 7) + 6$$

- a) 23
- b) 27
- c) 20
- d) 24
- e) 25

Resposta A

$$7x + 5 = 10 \cdot (x - 7) + 6$$

$$7x + 5 = 10x - 70 + 6$$

$$7x - 10x = -70 + 6 - 5$$

$$-3x = -69$$

$$3x = 69$$

$$x = 23$$

Questão 12 (Assunto: Raiz de um número real)

O valor da expressão $\sqrt[3]{64} - \sqrt[6]{64}$ é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

Resposta B

$$\sqrt[3]{64} - \sqrt[6]{64} = \sqrt[3]{2^6} - \sqrt[6]{2^6} = 2^2 - 2 = 2$$

Questão 13 (Assunto: Racionalização de denominadores)

Analise as seguintes informações.

I. $\frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

II. $3\sqrt{3} < \frac{1}{\sqrt{3}}$

III. $\frac{1}{\sqrt{4}} = 0,5$

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente I está correta.
- b) Somente I e II estão corretas.
- c) Somente I e III estão corretas.
- d) Somente II e III estão corretas.
- e) Somente III está correta.

Resposta C

Analisando as afirmações, temos:

I. $\frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$, portanto, correta.

II. $3\sqrt{3} < \frac{1}{\sqrt{3}} \hat{=} 3\sqrt{3} < \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \hat{=} 3\sqrt{3} < \frac{\sqrt{3}}{3} \hat{=} 3 < \frac{1}{3}$, portanto, incorreta.

III. $\frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} = 0,5$, portanto, correta.

Questão 14 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)

Quanto é a metade de 2^{100} ?

- a) 1^{100}
- b) 2^{10}
- c) 2^{50}
- d) 2^{99}
- e) 2^{101}

Resposta **D**

$$\frac{2^{100}}{2} = 2^{100-1} = 2^{99}$$

Questão 15 (Assunto: Equações do 1º grau)

Se a diferença de idade de dois irmãos é de 13 anos e a soma da idade deles é 47, qual é a idade do mais velho?

- a) 28
- b) 29
- c) 30
- d) 31
- e) 32

Resposta **C**

Supondo a idade do mais velho como sendo x e a idade do mais novo como sendo y , teremos:

$$\begin{cases} x - y = 13 \\ x + y = 47 \end{cases}$$

Somando membro a membro as duas equações, obtemos:

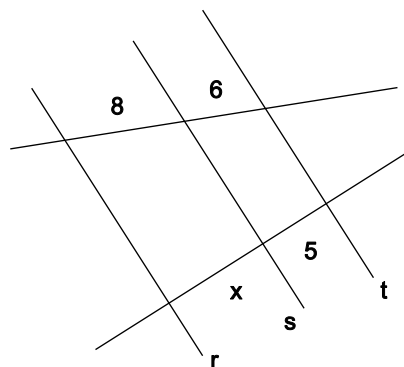
$$2x = 60$$

$$x = 30$$

Dessa forma, o irmão mais velho tem 30 anos.

Questão 16 (Assunto: Teorema de Tales)

Sabendo que r , s e t são retas paralelas, encontre o valor de x na figura a seguir.



- a) $\frac{20}{15}$
- b) $\frac{40}{30}$
- c) $\frac{20}{3}$
- d) $\frac{10}{3}$
- e) $\frac{1}{3}$

Resposta C

Aplicando o Teorema de Tales, temos:

$$\frac{x}{5} = \frac{8}{6}$$

$$x = 5 \times \frac{8}{6}$$

$$x = \frac{40}{6} = \frac{20}{3}$$

Questão 17 (Assunto: Relações entre os coeficientes e as raízes)

O produto de dois números é 10 e a soma deles é 7. As soluções desse problema são as mesmas soluções da equação:

- a) $x^2 - 8x + 10 = 0$
- b) $x^2 + 17x + 70 = 0$
- c) $x^2 - 17x + 70 = 0$
- d) $x^2 - 7x + 10 = 0$
- e) $x^2 + 7x + 10 = 0$

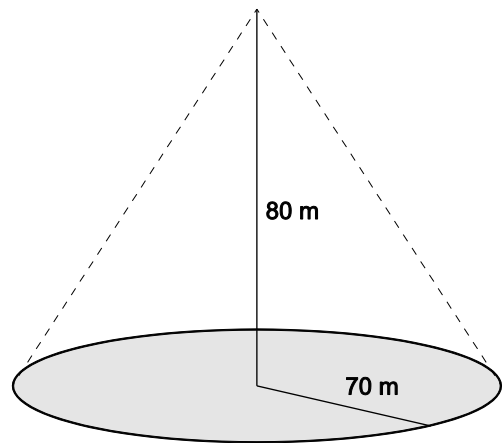
Resposta D

Uma equação do segundo grau de raízes x_1 e x_2 pode ser reduzida a $x^2 - Sx + P = 0$, em que S é a soma das raízes e P o produto delas. Portanto, as soluções do problema proposto também serão soluções da equação $x^2 - 7x + 10 = 0$.

Questão 18 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Um para-raios é um dispositivo de grande importância, pois protege edificações de descargas elétricas mais violentas. Um para-raios de 80 m de altura oferece proteção a uma região cônica, como ilustrado ao lado.

Considerando que uma árvore está a uma distância de 40 m do para-raios, estime a altura máxima que ela pode ter para ser protegida contra descargas elétricas.



- a) 34,3 m
- b) 45,7 m
- c) 26,3 m
- d) 54,2 m
- e) 42,7 m

Resposta A

Suponha uma árvore de altura h e paralela ao para-raios. A distância do pé da árvore até o contorno da base do cone será de 30 m. Dessa maneira, teremos:

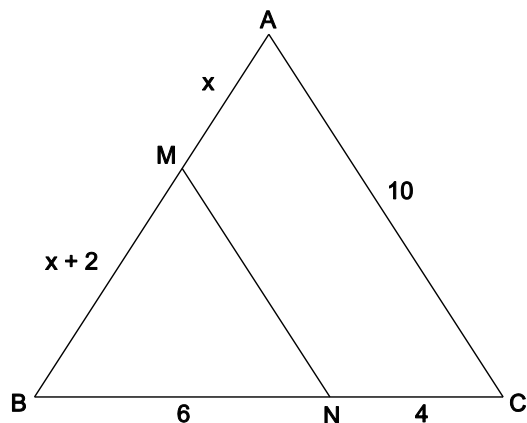
$$\frac{h}{30} = \frac{80}{70}$$

$$h = \frac{240}{70}$$

$$h @ 34,3 \text{ m}$$

Questão 19 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Considerando que $\overline{MN} \parallel \overline{AC}$, qual é o perímetro do triângulo ABC?



- a) 24
- b) 26
- c) 28
- d) 30
- e) 32

Resposta **D**

Aplicando o Teorema de Tales, teremos:

$$\frac{x+2}{x} = \frac{6}{4}$$

$$4x + 8 = 6x$$

$$4x - 6x = -8$$

$$-2x = -8$$

$$2x = 8$$

$$x = 4$$

Portanto, o perímetro do triângulo ABC será:

$$6 + 4 + 10 + x + x + 2 =$$

$$22 + 2x =$$

$$22 + 2 \cdot 4 =$$

$$22 + 8 = 30$$

Questão 20 (Assunto: Discriminante)

Qual a soma entre os possíveis valores de B que fazem com que a equação $x^2 - Bx + 4 = 0$ possua duas raízes iguais?

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

Resposta **A**

Se a equação possui duas raízes iguais, devemos ter $\Delta = 0$, portanto:

$$\Delta = (-B)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4$$

$$\Delta = B^2 - 16$$

$$0 = B^2 - 16$$

$$16 = B^2$$

$$B = \sqrt{16} \text{ ou } B = -\sqrt{16}$$

$$B = 4 \text{ ou } B = -4$$

Dessa maneira, a soma entre os possíveis valores de B será $-4 + 4 = 0$.

Questão 21 (Assunto: Equações do 1º grau)

Bruna ganhou de seu pai, em seu aniversário, um cofrinho com R\$ 35. Ela, então, se comprometeu a guardar R\$ 20 por mês no cofrinho. Depois de quantos meses ela conseguiu acumular R\$ 215?

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9
- e) 10

Resposta D

Chamando de x a quantidade de meses necessários para que Poliana acumule 215 reais em seu cofrinho, temos:

$$20x + 35 = 215$$

Solucionando a equação:

$$20x + 35 = 215$$

$$20x + 180$$

$$x = 9$$

Questão 22 (Assunto: Soma de raízes de números inteiros)

Calcule o valor da expressão:

$$\sqrt{\sqrt{16}} + \sqrt{\sqrt{81}}$$

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 7
- e) 13

Resposta C

Resolvendo a expressão, temos:

$$\sqrt{\sqrt{16}} + \sqrt{\sqrt{81}} =$$

$$\sqrt{4} + \sqrt{9} =$$

$$2 + 3 = 5$$

Questão 23 (Assunto: Proporções entre grandezas)

No mundo virtual, encontramos vários *sites* que disponibilizam vídeos diversos. Esses vídeos, ao serem “subidos” para um servidor, precisam passar por uma compressão de imagem e áudio para que todos possam ter acesso a eles de forma satisfatória. Um dos principais recursos envolvidos na transmissão de vídeos é o FPS (do inglês: quadros por segundo); quanto maior a taxa de quadros por segundo, mais definida é a visualização do vídeo, mesmo que o olho humano consiga captar no máximo 24 quadros por segundo.

Se um processo de compressão de imagem é realizado a 50 quadros por segundo, podemos imaginar que um vídeo com 2 minutos, gravado a 25 quadros por segundo, seja finalizado em:

- a) 10 segundos.
- b) 25 segundos.
- c) 50 segundos.
- d) 60 segundos.
- e) 1.250 segundos.

Resposta D

Primeiro, temos que descobrir quantos quadros tem o vídeo de 2 minutos (120 segundos). Como ele foi gravado a 25 quadros por segundo, temos um total de:

$$2 \cdot 60 \cdot 25 = 3.000 \text{ quadros.}$$

Como ele foi comprimido a uma taxa de 50 quadros por segundo, para achar o tempo, temos que dividir a quantidade total de quadros pela taxa:

$$\text{tempo} = \frac{3.000}{50} = 60 \text{ segundos}$$

Questão 24 (Assunto: Equações do 1º grau)

Dada a seguinte equação:

$$4 \cdot (5x + 10) = 10x - (5x + 5)$$

Podemos concluir que sua solução é:

- a) -2
- b) +2
- c) -3
- d) +3
- e) 0

Resposta **C**

Resolvendo a expressão, teremos:

$$4 \cdot (5x + 10) = 10x - (5x + 5)$$

$$20x + 40 = 10x - 5x - 5$$

$$20x + 40 = 5x - 5$$

$$20x - 5x = -5 - 40$$

$$15x = -45$$

$$x = -3$$

Questão 25 (Assunto: Equações do 1º grau)

De acordo com a Teoria da Relatividade, de Einstein, não existe nada mais rápido do que a luz, pois ela viaja a incríveis $3 \cdot 10^8$ metros a cada segundo. Com base na expressão do cálculo de velocidade escalar média:

$$v_{\text{média}} = \frac{\text{deslocamento}}{\text{intervalo de tempo}}$$

Podemos imaginar que, em poucos segundos, a luz percorre grandes distâncias.

Supondo que a luz leve cerca de 8 minutos para sair do Sol e chegar à Terra, podemos afirmar que a distância que separa nosso planeta do Sol é de aproximadamente:

Dado: Considere 1 minuto = 60 segundos.

- a) $1,5 \cdot 10^{11}$ metros.
- b) $1,5 \cdot 10^{10}$ metros.
- c) $1,5 \cdot 10^9$ metros.
- d) $2,4 \cdot 10^8$ metros.
- e) $2,4 \cdot 10^9$ metros.

Resposta **A**

Utilizando a expressão dada no enunciado, podemos calcular a distância por:

$$\text{Deslocamento} = v_{\text{média}} \cdot (\text{intervalo de tempo})$$

E transformando 8 minutos em segundos, teremos:

$$\text{Deslocamento} = 3 \cdot 10^8 \cdot 8 \cdot 60$$

$$\text{Deslocamento} = 1.440 \cdot 10^8$$

$$\text{Deslocamento} = 1,44 \cdot 10^{11} \text{ metros}$$

Com as possíveis aproximações, a alternativa a é a mais compatível.

Questão 26 (Assunto: Discriminante)

Se o discriminante de uma equação do segundo grau é nulo, é correto afirmar que:

- a) as raízes serão nulas.
- b) as raízes serão menores que zero.
- c) as raízes serão distintas.
- d) as raízes serão iguais.
- e) não existirão raízes reais.

Resposta D

Considerando que as raízes x_1 e x_2 são dadas por:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

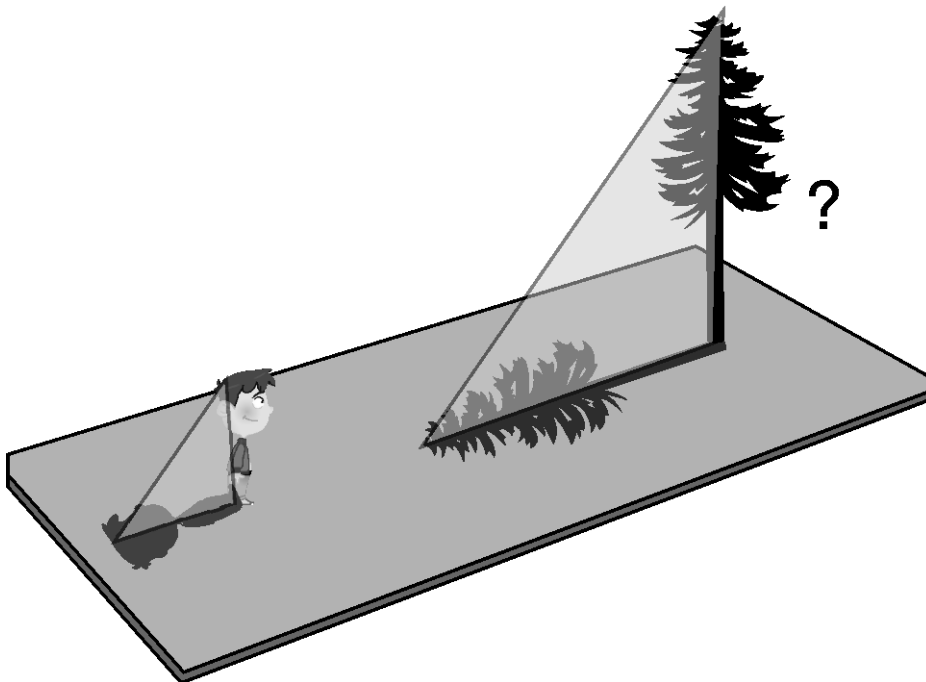
Se $D=0$, temos:

$$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$$

Portanto, as raízes serão iguais.

Questão 27 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Em determinada hora do dia, um menino com 1,50 m de altura projeta no chão uma sombra com 3,0 m de comprimento, enquanto uma árvore projeta uma sombra com 5,0 m de comprimento.



De acordo com as informações dadas, assinale a alternativa que indica corretamente a altura da árvore.

- a) 2 m
- b) 2,5 m
- c) 3 m
- d) 3,5 m
- e) 4 m

Resposta B

Como as duas sombras foram medidas na mesma hora do dia, então o triângulo cujos vértices são o ponto mais alto do menino, o seu pé e o final de sua sombra é semelhante ao triângulo cujos vértices são o ponto mais alto da árvore, sua base e o final de sua sombra. Dessa forma:

$$\frac{\text{altura do menino}}{\text{projecção do menino}} = \frac{\text{altura da árvore}}{\text{projecção da árvore}}$$

Supondo que a altura da árvore seja x , então:

$$\frac{1,5}{3} = \frac{x}{5}$$

$$7,5 = 3x$$

$$x = 2,5$$

Questão 28 (Assunto: Potências e raízes; Racionalização)

O inverso de um número qualquer a não nulo é o número $\frac{1}{a}$. Com base nessa informação,

assinale a alternativa que indica corretamente o inverso do número $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

- a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- b) $\sqrt{2}$
- c) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
- d) $-\frac{1}{\sqrt{2}}$
- e) $-\sqrt{2}$

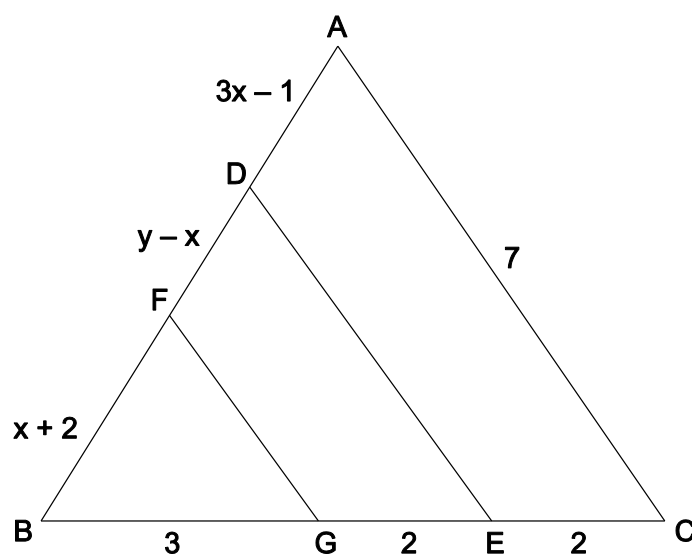
Resposta **B**

Conforme o enunciado, o inverso do número $\frac{\sqrt{2}}{2}$ é o número $\frac{2}{\sqrt{2}}$. Racionalizando esse número, obtemos:

$$\frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

Questão 29 (Assunto: Teorema de Tales)

No triângulo a seguir, considere $\overline{FG} \parallel \overline{DE} \parallel \overline{AC}$.



Assinale a alternativa em que há o correto valor do perímetro do triângulo anterior.

- a) 1
- b) 20
- c) 21
- d) 25
- e) 35

Resposta **C**

Dado que $\overline{FG} \parallel \overline{DE} \parallel \overline{AC}$, podemos aplicar o teorema de Tales. Dessa maneira, temos que:

$$\frac{BG}{CE} = \frac{BF}{AD} \text{ e } \frac{BG}{EG} = \frac{BF}{DF}$$

Resolvendo a primeira equação, temos:

$$\frac{3}{2} = \frac{x+2}{3x-1}$$

$$3(3x-1) = 2(x+2)$$

$$9x - 3 = 2x + 4$$

$$7x = 7$$

$$x = 1$$

Aplicando o valor de x e resolvendo para y a segunda equação, temos:

$$\frac{3}{2} = \frac{1+2}{y-1}$$

$$3(y-1) = 6$$

$$3y - 3 = 6$$

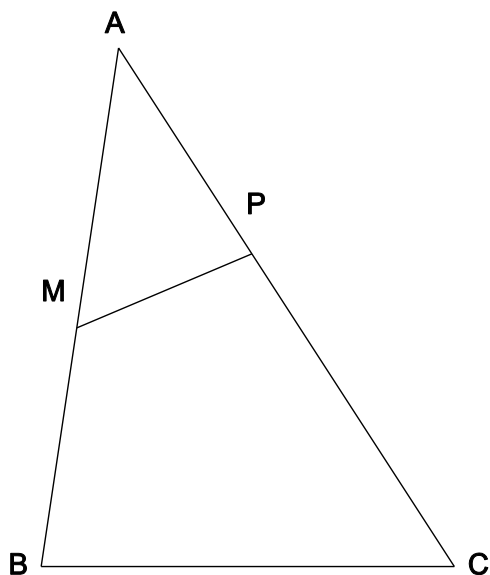
$$3y = 9$$

$$y = 3$$

Temos, então, que o perímetro do triângulo será $5 + 2 + 7 + 5 + 2 = 21$ unidades de medida de comprimento.

Questão 30 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Observe o triângulo ABC a seguir.

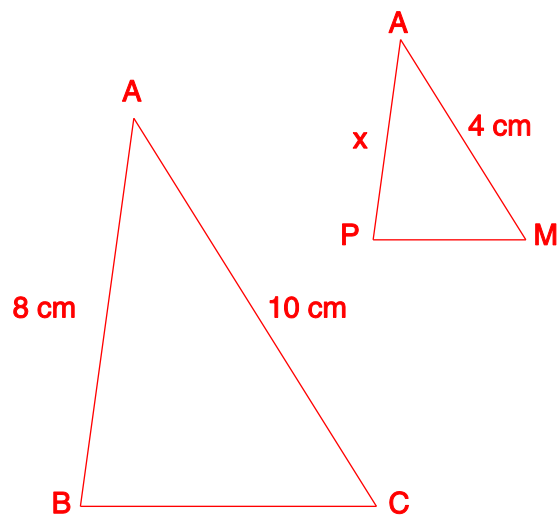


Considere que os ângulos $\widehat{APM}$ e $\widehat{ABC}$ são congruentes, que o segmento AB mede 8 cm, que AC tem 10 cm e que M é o ponto médio do segmento AB. De acordo com esses dados, pode-se concluir que o segmento AP mede:

- a) 3 cm
- b) 3,2 cm
- c) 4 cm
- d) 4,2 cm
- e) 5 cm

Resposta **B**

Como os triângulos ABC e APM têm um ângulo comum e outro igual, chegamos à conclusão de que eles são semelhantes “ângulo-ângulo”. Assim, temos:



Logo:

$$\frac{8}{x} = \frac{10}{4}$$

$$10x = 32$$

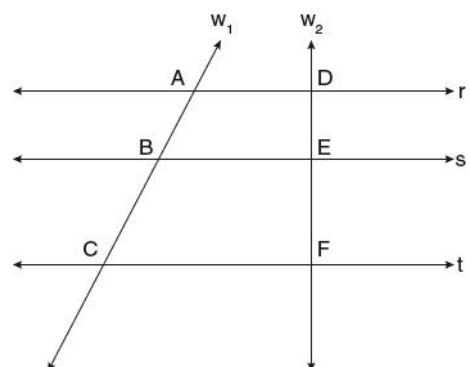
$$x = 3,2 \text{ cm}$$

Questão 31 (Assunto: Teorema de Tales)

Sejam r , s e t três retas paralelas e os pontos A, B, C, D, E e F as interseções dessas retas com as retas w_1 e w_2 , conforme demonstrado ao lado.

Se os segmentos $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ e $\overline{DF}$ medem, respectivamente, 9 cm, 21 cm e 14 cm, pode-se concluir corretamente que a medida do segmento $\overline{EF}$ é:

- a) 6 cm
- b) 8 cm
- c) 9 cm
- d) 12 cm
- e) 14 cm



Resposta **B**

Seja x a medida do segmento $\overline{DE}$, aplicando o Teorema de Tales, temos:

$$\frac{9}{21} = \frac{x}{14}$$
$$21x = 9 \times 14$$
$$x = 6$$

Como o segmento $\overline{DE}$ mede 6 cm e o $\overline{DF}$ mede 14 cm, o segmento $\overline{EF}$ mede 8 cm.

Questão 32 (Assunto: Equações do 2º grau)

Considerando a equação $3x^2 - 5x + 2 = 0$, é correto afirmar que suas raízes são:

- a) 2 e 3
- b) 1 e 3
- c) $\frac{2}{3}$ e 3
- d) 1 e $\frac{2}{3}$
- e) -1 e $-\frac{2}{3}$

Resposta **D**

Utilizando soma e produto, as raízes da equação $x^2 - 5x + 6 = 0$ são $x_1 = 2$ e $x_2 = 3$. Dessa forma, as raízes da equação $3x^2 - 5x + 2 = 0$ serão:

$$x_1 = \frac{3}{3} = 1 \text{ e } x_2 = \frac{2}{3}$$

Questão 33 (Assunto: Equações do 2º grau)

Dada a equação $x^2 - 11x + 28 = 0$, assinale a alternativa que apresenta sua solução.

- a) $\{-4, -7\}$
- b) $\{-4, 7\}$
- c) $\{4, -7\}$
- d) $\{4, 7\}$
- e) Não há solução real.

Resposta **D**

Por soma e produto, temos:

$$S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

$$P = x_1 \times x_2 = \frac{c}{a}$$

$$x_1 \times x_2 = \frac{28}{1}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{(-11)}{1}$$

Logo, temos:

$$x_1 \times x_2 = 28$$

$$x_1 + x_2 = 11$$

Como tanto a soma como o produto são positivos, as raízes são positivas. Assim, pela soma e pelo produto, pode-se deduzir que as raízes são 4 e 7.

Questão 34 (Assunto: Raiz de um número real)

Dentre as alternativas a seguir, aquela que mais se aproxima do resultado de $\sqrt{40}$ é:

- a) 5,9
- b) 6,1
- c) 6,3
- d) 6,5
- e) 7,1

Resposta **C**

$\sqrt{36} < \sqrt{40} < \sqrt{49}$, ou seja, $6 < \sqrt{40} < 7$, o que elimina as alternativas a e e. Calculando o quadrado das outras, temos:

$$6,1^2 = 37,21$$

$$6,3^2 = 39,69$$

$$6,5^2 = 42,25$$

Portanto, a resposta correta é a c.

Questão 35 (Assunto: Equações do 2º grau)

A equação $x^4 + 4x^2 - 32 = 0$ admite como solução:

- a) 1 raiz real.
- b) 2 raízes reais.
- c) 3 raízes reais.
- d) 4 raízes reais.
- e) nenhuma raiz real.

Resposta B

Considerando $x^2 = y$ e fazendo a substituição, temos:

$$y^2 + 4y - 32 = 0$$

Resolvendo a equação do segundo grau, temos:

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

$$\Delta = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-32)$$

$$\Delta = 16 + 128$$

$$\Delta = 144$$

Dessa forma:

$$y_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2}$$

$$y_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{144}}{2}$$

$$y_{1,2} = \frac{-4 \pm 12}{2}$$

$$y_1 = \frac{-4 - 12}{2} = -8$$

$$y_2 = \frac{-4 + 12}{2} = 4$$

Substituindo na relação:

$$x^2 = y$$

$$x = \sqrt{y}$$

$$x_1 = \sqrt{-8}$$

Como não existe raiz quadrada de um número negativo no conjunto dos reais, podemos desconsiderar essa raiz. Calculando a raiz de 4, obtemos:

$$x_2 = \sqrt{4} \text{ e } x_2' = 2 \text{ e } x_2'' = -2$$

Portanto, há apenas duas raízes reais.

Questão 36 (Assunto: Operações entre intervalos reais)

Seja $A = \mathbb{N}$ e $B =]0,1[\cup]1,2[\cup]2,3[\cup]3,4[\cup \dots \cup]k, k+1[\cup \dots$ para k natural, pode-se afirmar corretamente que $A \cup B$ é:

- a) $\mathbb{Q}$
- b) $\mathbb{R}$
- c) $\mathbb{Q}_+$ (Racionais não negativos)
- d) $\mathbb{R}_+$ (Reais não negativos)
- e) $\mathbb{R}_+^*$ (Reais positivos)

Resposta D

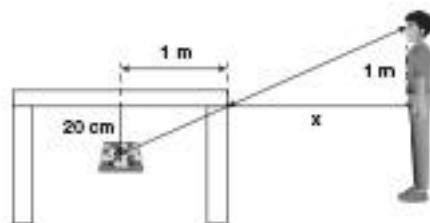
Observe os esquemas a seguir.



Dessa forma, temos que $A \cup B = \mathbb{R}_+$.

Questão 37 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Poliana escondeu uma caixa de bombons debaixo da mesa de jantar para que seu irmão não a encontrasse e comesse todos os bombons sozinho. Para isso, ela utilizou uma pequena fita para prender a caixa à mesa; assim, a caixa ficou suspensa. Como seu irmão é muito alto, ele dificilmente a veria, mas, a certa distância, a caixa se tornaria visível.



Nessas condições, a distância mínima a que o irmão de Poliana precisa estar da mesa para que ele consiga ver a caixa de bombons é:

- a) 1 m
- b) 2 m
- c) 3 m
- d) 4 m
- e) 5 m

Resposta **E**

Ao fazer a semelhança de triângulos, podemos escrever: $\frac{1\text{ m}}{20\text{ cm}} = \frac{x}{1\text{ m}}$

Lembrando de converter a medida de centímetro para metro, temos:

$$\frac{1\text{ m}}{0,20\text{ m}} = \frac{x}{1\text{ m}}$$

$$x = 5\text{ m}$$

Questão 38 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)

Podemos dizer que $\frac{123^4 + 123^2}{123^3 + 123}$ é igual a:

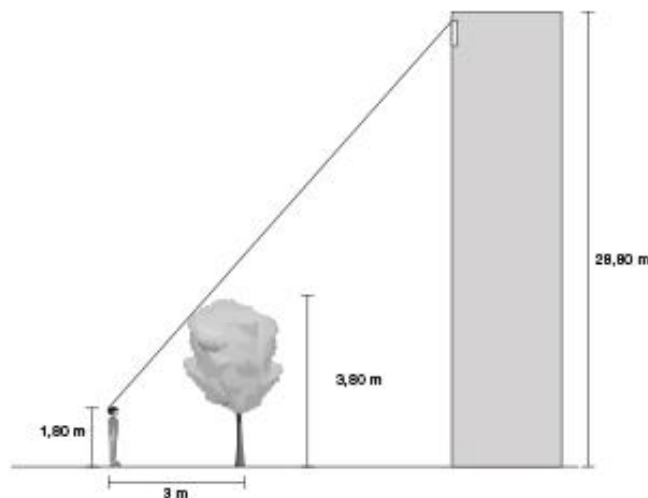
- a) 123^0
- b) 123^1
- c) 123^2
- d) 123^3
- e) 123^4

Resposta **B**

$$\frac{123^4 + 123^2}{123^3 + 123} = \frac{123^2(123^2 + 1)}{123^1(123^2 + 1)} = \frac{123^2}{123^1} = 123^1$$

Questão 39 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Gustavo estava caminhando em direção ao prédio de sua amiga Mariana para visitá-la. Ao longo da caminhada, ele conseguia avistar a janela do apartamento de sua amiga, que mora no 7º andar, a uma altura de 28,8 m do chão. Quando estava a uma distância x do prédio, Gustavo não conseguiu mais visualizar a janela de Mariana, pois uma grande árvore, de 3,8 m, passou a impedir a sua visão, como ilustra a figura a seguir.

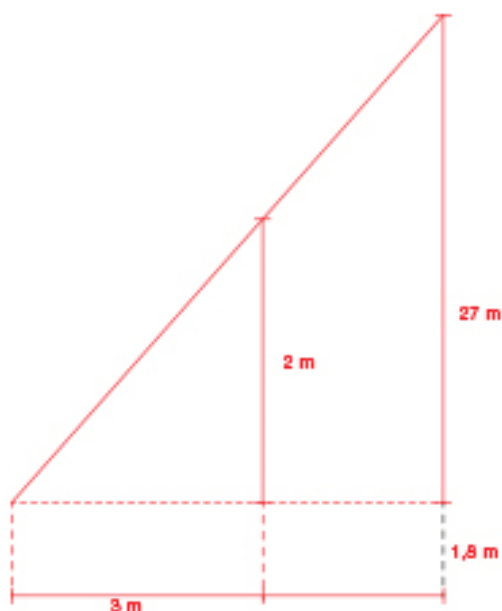


É correto afirmar que, no momento em que sua visão estava impedida, a distância x entre Gustavo e o prédio de Mariana era de:

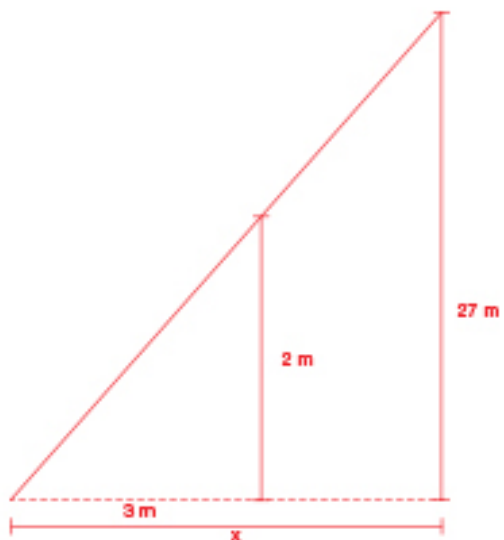
- a) 14,6 m
- b) 22,7 m
- c) 24,5 m
- d) 40,5 m
- e) 54,8 m

Resposta D

Considerando o esquema, calcula-se que a altura dos olhos de Gustavo em relação ao chão é de 1,80 m; por isso, é preciso descontar esse valor da medida da altura da árvore e do prédio para fazer a semelhança de triângulos, dessa forma:



Assim, pode-se utilizar a semelhança de triângulos para encontrar a distância x entre Gustavo e o prédio de Mariana:



Portanto:

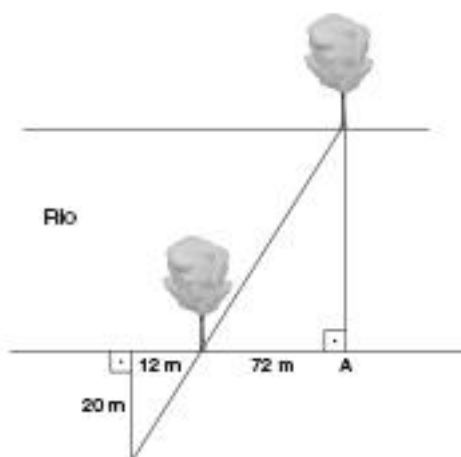
$$\frac{27}{x} = \frac{2}{3}$$

$$2x = 27 \times 3$$

$$2x = 81 \Rightarrow x = \frac{81}{2} \Rightarrow x = 40,5 \text{ m}$$

Questão 40 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Deseja-se saber a largura de um rio em relação a determinado ponto A. Utilizando duas árvores como referência, uma de cada lado do rio, chegou-se à situação ilustrada a seguir.



Dessa forma, pode-se afirmar corretamente que a largura do rio, em relação ao ponto A, mede:

- a) 60 m
- b) 80 m
- c) 100 m
- d) 120 m
- e) 140 m

Resposta D

Os dois triângulos formados são semelhantes (dois ângulos retos e dois ângulos opostos pelo vértice), então:

$$\frac{x}{72} = \frac{20}{12} \quad \text{p} \quad x = \frac{20 \times 72}{12} = 20 \times 6 = 120 \text{ m}$$

Questão 41 (Assunto: Grandezas proporcionais; Razões e proporções)

Assinale a alternativa em que as grandezas citadas são diretamente proporcionais.

- a) A idade de uma pessoa e o seu peso.
- b) A altura de uma árvore e a sua produção de frutos.
- c) A quantidade de nuvens no céu e a quantidade de chuva.
- d) A quantidade de livros idênticos em uma pilha e a altura da pilha.
- e) A medida do lado de um quadrado e a medida de sua área.

Resposta D

A quantidade de livros é diretamente proporcional à altura da pilha, visto que a espessura dos livros é igual. Por exemplo, com o dobro de livros, teremos o dobro da altura.

Alternativa a: incorreta. A idade de uma pessoa não é diretamente proporcional ao seu peso, visto que uma pessoa de 40 anos não pesa necessariamente o dobro do que ela pesava com 20 anos, por exemplo.

Alternativa b: incorreta. A altura de uma árvore não é diretamente proporcional à sua produção de frutos, visto que, em uma fase inicial de desenvolvimento, a árvore cresce e ainda não produz frutos.

Alternativa c: incorreta. A quantidade de nuvens no céu não é proporcional à quantidade de chuva, visto que, em períodos de seca, a quantidade de nuvens se altera, mas, assim mesmo, não se altera a quantidade de chuva.

Alternativa e: incorreta. As medidas do lado do quadrado e da sua área não são diretamente proporcionais, visto que, ao dobrarmos o tamanho do lado, a área será multiplicada por 4.

Questão 42 (Assunto: Conjuntos numéricos; Números reais)

Um professor pediu aos seus alunos que escrevessem o seguinte intervalo real em seus cadernos: “Considere o intervalo real de menos três até seis, na condição de que o menos três pertence ao intervalo enquanto o seis não”.

Com base no enunciado do professor, três alunos escreveram tal intervalo das seguintes maneiras:

I. $[-3;6[$

II. $\{x \in \mathbb{R} \mid -3 \leq x < 6\}$



Dessa forma, está(ão) correta(s) apenas a(s) representação(ões):

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e II.
- e) II e III.

Resposta D

Na condição proposta pelo professor, somente os intervalos representados pelos alunos I e II estão corretos, pois o terceiro considerou as duas extremidades (-3 e 6) como elementos pertencentes ao intervalo, sendo que a extremidade 6 não pertence.

Questão 43 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Em um dia ensolarado, Beatriz observou que, em um determinado momento, dois amigos que estavam de pé na quadra da escola tinham as suas sombras exatamente do mesmo tamanho. Lembrando-se da história que a professora de Matemática havia lhes contado, relacionada a Tales e à determinação da altura de uma pirâmide egípcia, ela começou a refletir sobre aquela situação.

Assinale a alternativa que apresenta uma conclusão correta que Beatriz poderia tirar de sua observação.

- a) Os amigos estão posicionados em locais distantes um do outro na quadra.
- b) Isso aconteceu naquele instante; minutos depois, as sombras seriam diferentes.
- c) Isso aconteceu porque eles estavam posicionados muito próximos um do outro.
- d) Isso aconteceu porque os amigos que estão na quadra têm a mesma altura.
- e) Com a medida das sombras, ela conseguiria determinar a altura dos garotos.

Resposta D

Se as sombras são iguais e as alturas são proporcionais a elas, eles têm a mesma altura.

Alternativa a: incorreta. A posição dos garotos é indiferente para o tamanho das sombras, considerando, é claro, que eles estejam na mesma quadra. Caso estivessem a muitos quilômetros de distância, em países diferentes, por exemplo, a posição interferiria no tamanho da sombra.

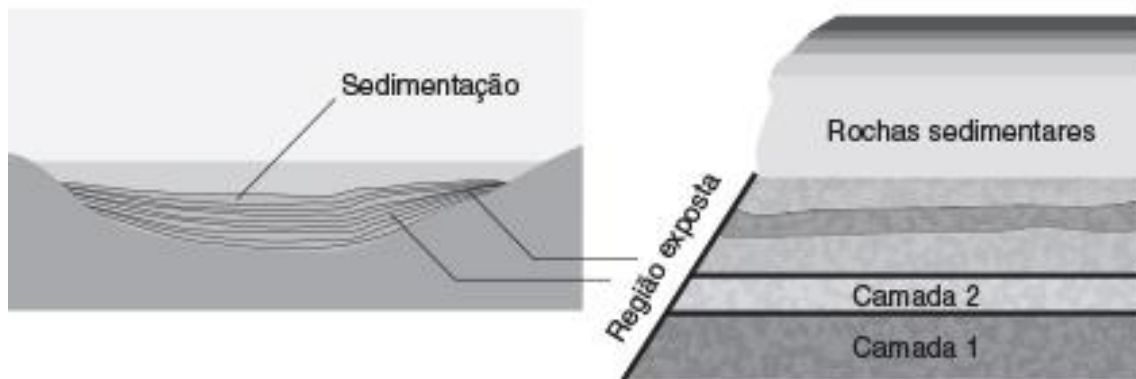
Alternativa b: incorreta. Minutos depois, o ângulo dos raios solares iria mudar o tamanho das sombras, mas elas permaneceriam uma igual à outra.

Alternativa c: incorreta. Assim como na alternativa a, a posição não interfere no tamanho das sombras.

Alternativa e: incorreta. Seria necessário conhecer a altura de um dos garotos para calcular a altura do outro por meio de uma regra de três.

Questão 44 (Assunto: Teorema de Tales)

Uma maneira de estudar a idade de um determinado terreno é analisando as camadas sedimentares, que são camadas de várias substâncias que compõem o solo e se formam devido a diferentes ações da natureza. As camadas que se encontram em regiões mais baixas são mais antigas do que as mais próximas da superfície. Observe a seguir uma representação adaptada de um exemplo de sedimentação que acontece no fundo de lagos ou mares.



Alguns seres vivos dependem basicamente da região exposta para se fixarem ou encontrarem nutrientes para sua sobrevivência.

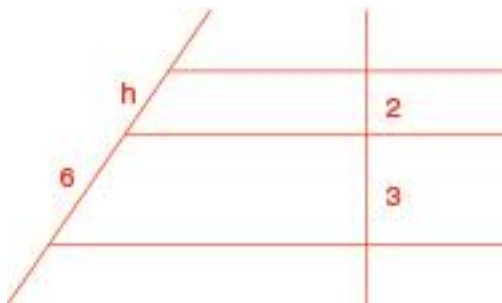
Sabemos que, na natureza, as camadas não são retas como na ilustração, mas considere as adaptações da imagem e que a altura das camadas 1 e 2 são iguais a 3 m e 2 m, respectivamente.

Dado que o comprimento da parte exposta da camada 1 é igual a 6 m, o comprimento da região exposta da camada 2 é cerca de:

- a) 2 m
- b) 4 m
- c) 6 m
- d) 8 m
- e) 10 m

Resposta B

Utilizando-se o Teorema de Tales, tem-se:



$$\frac{h}{6} = \frac{2}{3}$$

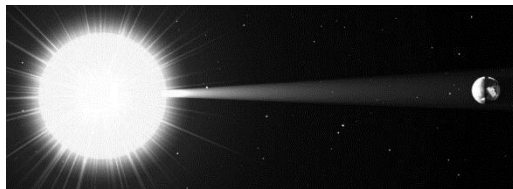
$$h = \frac{6 \times 2}{3}$$

$$h = \frac{12}{3}$$

$$h = 4 \text{ m}$$

Questão 45 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)

A luz proveniente do Sol leva aproximadamente 8 minutos para chegar até o planeta Terra. Ou seja, significa que, caso o Sol se apagasse, ainda teríamos cerca de 8 minutos de luz até que uma grande escuridão, semelhante às nossas noites, tomasse conta de tudo.



Revista *Superinteressante*.

Se a velocidade da luz é de aproximadamente 300.000 km/s (isso significa que, a cada segundo, a luz percorre uma distância de 300.000 km), a distância do planeta Terra ao Sol é de aproximadamente:

- a) $1,44 \cdot 10^8$ km
- b) $1,44 \cdot 10^6$ km
- c) $1,8 \cdot 10^7$ km
- d) $2,4 \cdot 10^6$ km
- e) $2,4 \cdot 10^8$ km

Resposta A

Se a velocidade da luz é de 300.000 km/s e a luz do Sol demora cerca de 8 minutos (o que corresponde a 480 s) para chegar ao planeta Terra, tem-se a seguinte relação:

$$1 \text{ s} \text{ — } 300.000 \text{ km}$$

$$480 \text{ s} \text{ — } x$$

Assim, a proporção será:

$$x = 300.000 \times 480$$

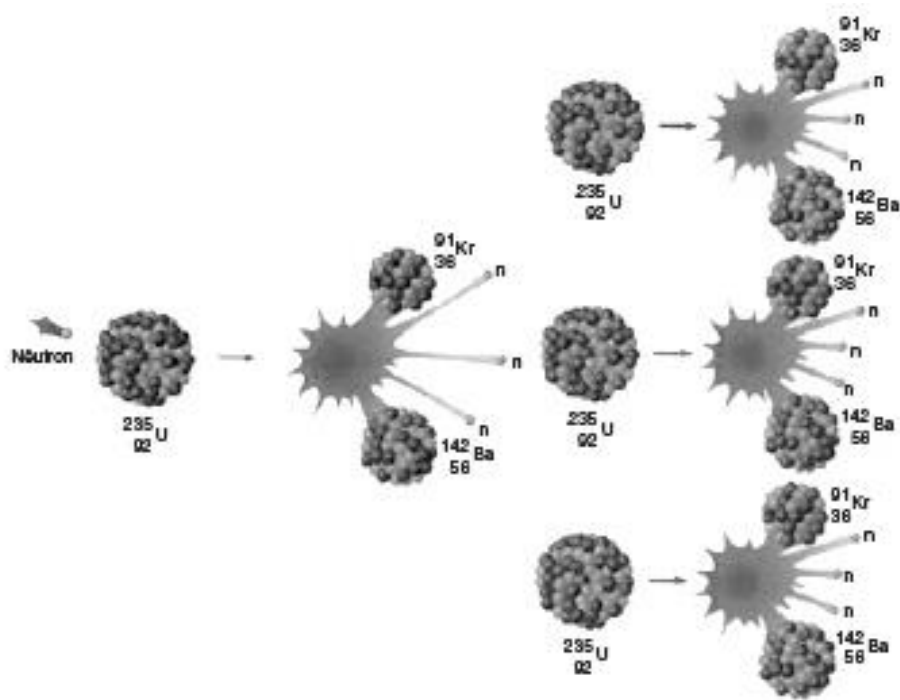
$$x = 144.000.000 \text{ km}$$

Colocando em notação científica, tem-se:

$$x = 1,44 \times 10^8 \text{ km}$$

Questão 46 (Assunto: Potenciação; Propriedade da operação)

A fissão nuclear é um fenômeno muito explorado na obtenção de energia. Essa energia é obtida pela quebra de um átomo radioativo, que dá início a um processo chamado reação em cadeia. Observe a ilustração a seguir, que mostra as duas primeiras fases de uma reação em cadeia.



No caso ilustrado, um átomo de Urânio enriquecido é atingido por uma partícula denominada nêutron, dividindo-se (fissão) em dois átomos menores (Kriptônio e Bário). Nessa fissão, liberam-se mais três nêutrons que atingirão mais 3 átomos de Urânio enriquecido, repetindo o processo.

Assim, a partir da primeira fissão, a quantidade de átomos de Urânio que terão se quebrado depois de cinco fases de uma reação de fissão em cadeia será de:

- a) 243 átomos.
- b) 242 átomos.
- c) 121 átomos.
- d) 82 átomos.
- e) 81 átomos.

Resposta C

Observa-se que a quantidade de átomos quebrados até cada fase de fissão é:

1ª) 1 átomo

2ª) 1 + 3 átomos

3ª) 1 + 3 + 9 átomos

4ª) 1 + 3 + 9 + 27 átomos

5ª) 1 + 3 + 9 + 27 + 81 átomos = 121 átomos

De forma geral, é uma expressão do tipo $3^0 + 3^1 + 3^2 + \dots + 3^n$, na qual n pertence aos Naturais.

Assim, são quebrados 121 átomos.

Questão 47 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Em um momento do dia, enquanto andava, um garoto observava a sombra formada por uma árvore.



Ele caminhou sobre a sombra dessa árvore e contou 20 passos. Depois, jogou seu sapato até a ponta de sua própria sombra e caminhou até ele, contando 4 passos. Se a altura do garoto é 1,60 m, a altura da árvore que ele observava era de:

- a) 4 m
- b) 8 m
- c) 15 m
- d) 20 m
- e) 160 m

Resposta B

Utilizando a semelhança de triângulos, é possível escrever:

$$\frac{h_{\text{menino}}}{s_{\text{menino}}} = \frac{H_{\text{árvore}}}{S_{\text{árvore}}}$$
$$\frac{1,60}{4} = \frac{H_{\text{árvore}}}{20}$$
$$H_{\text{árvore}} = \frac{20 \times 1,60}{4}$$
$$H_{\text{árvore}} = 8 \text{ m}$$

Questão 48 (Assunto: Equações do 2º grau)

Variando a intensidade da corrente elétrica que atravessa um determinado gerador de energia elétrica, diferentes potências podem ser obtidas para diversas finalidades.

A potência desse gerador pode ser expressa pela fórmula $P = 100 \cdot i - 5 \cdot i^2$, em que P é a potência do gerador, medida em watts (W), e i é a intensidade de corrente elétrica que passa através dele, medida em ampères (A).

Se a intensidade da corrente elétrica que atravessa esse gerador é de 10 A, a potência desse gerador será de:

- a) 500 W
- b) 900 W
- c) 1000 W
- d) 1.500 W
- e) 5.000 W

Resposta A

Utilizando a fórmula e substituindo o valor da intensidade da corrente elétrica, tem-se:

$$P = 100 \times 10 - 5 \times (10)^2$$

$$P = 1.000 - 5 \times 100$$

$$P = 1.000 - 500$$

$$P = 500 \text{ W}$$

Questão 49 (Assunto: Semelhança de triângulos)

Mariana notou que a sombra da sua canetinha, cujo diâmetro é igual a 0,014 m, desaparece quando se encontra a uma altura de 1,5 m do chão. Nesse momento, lembrou-se de que, em uma das aulas de Astronomia, seu professor havia dito que a distância da Terra até o Sol é de cerca de 150.000.000.000 m e, com esses dados, ela pôde calcular o diâmetro aproximado do Sol.

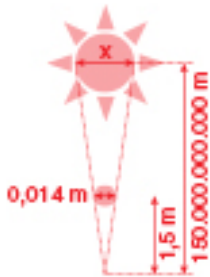


O valor encontrado por Mariana foi de:

- a) 155.000.000.000 m
- b) 150.000.000.000 m
- c) 144.000.000.000 m
- d) 1.400.000.000 m
- e) 1.500.000.000 m

Resposta D

Ilustrando a situação descrita no problema, tem-se dois triângulos semelhantes:



Ilustrando a situação descrita no problema, tem-se dois triângulos semelhantes:

$$\frac{x}{0,014} = \frac{150.000.000.000}{1,5}$$

$$x = 100.000.000.000 \cdot 0,014$$

$$x = 1.400.000.000 \text{ m}$$

Questão 50 (Assunto: Equações do 2º grau)

Pedro estava copiando a última equação que sua professora havia escrito na lousa quando o sinal tocou e ele precisou sair rapidamente da sala para não perder seu ônibus. Ao chegar em casa, ele viu que sua equação estava incompleta, pois faltava um termo.

$$2x^2 + 4x +$$

Pedro lembrou-se de que todas as equações que a professora havia passado eram iguais a 0 (zero); no entanto, ele não conseguia se lembrar do termo independente da equação, isto é, o valor de C, mas sabia que as raízes eram necessariamente reais.

Assim, assinale a alternativa que apresenta a condição verdadeira para que Pedro encontre duas raízes reais distintas.

- a) C deve ser qualquer valor maior que 4.
- b) C deve ser qualquer valor menor que 4.
- c) C deve ser qualquer valor maior que 2.
- d) C deve ser qualquer valor menor que 2.
- e) Não há nenhum valor possível para a equação copiada.

Resposta **D**

Fazendo a análise do discriminante para duas raízes reais distintas, tem-se:

$$\Delta > 0$$

Assim:

$$b^2 - 4ac > 0$$

Substituindo pelas informações do enunciado, obtém-se:

$$4^2 - 4 \times 2C > 0$$

$$16 - 8C > 0$$

$$16 > 8C$$

$$\frac{16}{8} > C$$

$$2 > C$$

Logo, haverá duas raízes reais distintas para qualquer valor de C menor que 2.
