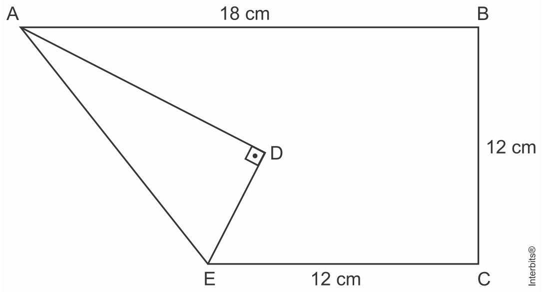
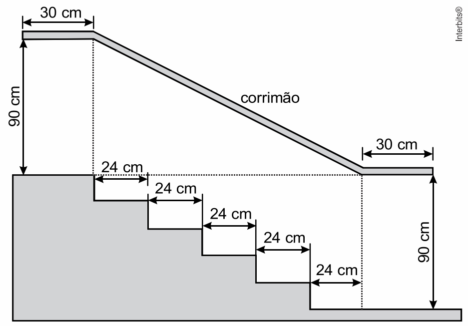
1. (Enem 2019) Construir figuras de diversos tipos, apenas dobrando e cortando papel, sem cola e sem tesoura, é a arte do *origami* (*ori* = dobrar; *kami* = papel), que tem um significado altamente simbólico no Japão. A base do *origami* é o conhecimento do mundo por base do tato. Uma jovem resolveu construir um cisne usando técnica do *origami*, utilizando uma folha de papel de $18\ \text{cm}$ por $12\ \text{cm}$. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.



Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é
a) $2\sqrt{22}\ \text{cm}.$
b) $6\sqrt{3}\ \text{cm}.$
c) $12\ \text{cm}.$
d) $6\sqrt{5}\ \text{cm}.$
e) $12\sqrt{2}\ \text{cm}.$

2. (Enem 2006)



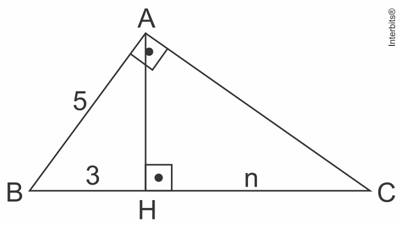
Na figura acima, que representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a
a) $1,8\ \text{m}.$
b) $1,9\ \text{m}.$
c) $2,0\ \text{m}.$
d) $2,1\ \text{m}.$
e) $2,2\ \text{m}.$

3. (G1 - ifpe 2016) Um fio foi esticado entre as extremidades de duas torres de transmissão. Sabendo que a torre menor tem $16\ \text{m}$ de altura, a torre maior tem $21\ \text{m}$ de altura e que a distância entre as duas torres é de $12\ \text{m},$ qual é o comprimento do fio?
a) $13\ \text{m}$
b) $5\ \text{m}$
c) $37\ \text{m}$
d) $12\ \text{m}$
e) $10\ \text{m}$

4. (G1 - ifal 2018) A hipotenusa de um triângulo retângulo mede 13 cm. Determine o valor da medida do cateto maior sabendo que o cateto menor mede 5 cm.

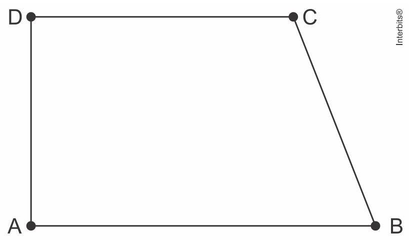
a) 6 cm.
b) 8 cm.
c) 10 cm.
d) 11 cm.
e) 12 cm.

5. (Eear 2019) Se ABC é um triângulo retângulo em A, o valor de n é



a) $\frac{22}{3}$
b) $\frac{16}{3}$
c) 22
d) 16

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
O trapézio retângulo $ABCD$ da figura representa a superfície de um reservatório de água. Na figura, tem-se que:



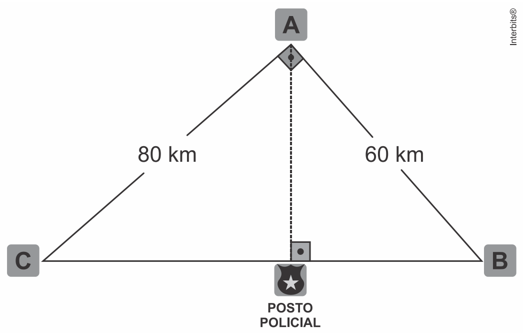
$AB = 20 \text{ m};$
$CD = 15 \text{ m};$
$AD = 12 \text{ m};$
o ângulo $D\hat{A}B$ é reto.

6. (G1 - cps 2018) Se, por uma questão de segurança, o reservatório precisa ser cercado, então o comprimento dessa cerca será, em metros, de

a) 60.
b) 59.
c) 58.
d) 57.
e) 56.

7. (G1 - cotil 2019) O mapa abaixo mostra o posicionamento de três cidades – nomeadas de A, B e C – e as rodovias que as ligam e se cruzam perpendicularmente na cidade A. Em uma

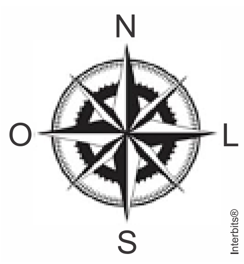
rodovia, a 60 km de distância de A, encontra-se a cidade B; na outra, a 80 km de A, encontra-se a cidade C. Um posto policial deve ser construído na rodovia que liga a cidade B até a C, conforme o desenho.



Qual deve ser a distância do posto policial até a cidade B?
a) 20 km
b) 36 km
c) 40 km
d) 47 km

8. (Pucrj 2013) Uma bicicleta saiu de um ponto que estava a 8 metros a leste de um hidrante, andou 6 metros na direção norte e parou.
Assim, a distância entre a bicicleta e o hidrante passou a ser:
a) 8 metros
b) 10 metros
c) 12 metros
d) 14 metros
e) 16 metros

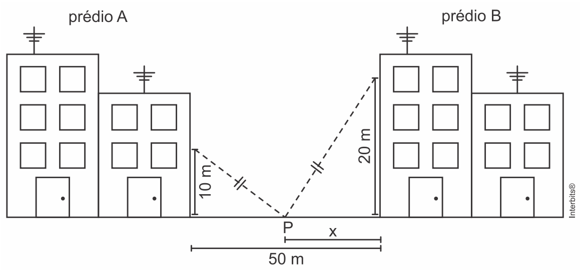
9. (G1 - ifpe 2016) Francisco decidiu fazer uma brincadeira com seus filhos. Montou um mapa do tesouro com algumas instruções e disse-lhes que, ao chegar ao ponto final, encontrariam um belo prêmio. As instruções foram:
1. ande 200 metros na direção NORTE;
2. ande 120 metros na direção LESTE;
3. ande 50 metros na direção SUL;
4. ande 40 metros na direção OESTE.



Luiz, um de seus filhos, decidiu colocar em prática o que acabara de aprender na escola. Em alguns minutos, ele descobriu qual seria a menor distância entre o ponto de partida e o ponto de chegada mostrado no mapa. Assim sendo, a distância calculada por Luiz foi de
a) 170 metros.
b) 150 metros.
c) 180 metros.
d) 200 metros.
e) 210 metros.

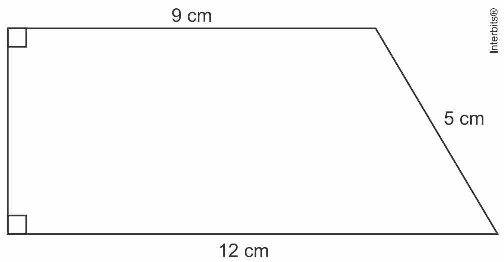
10. (G1 - cftmg 2017) Duas crianças, cada uma em um prédio diferente, brincam com canetas lasers nas janelas de seus apartamentos, apontando para um ponto na quadra situada entre os prédios. A criança do prédio A está a uma altura de 10 m, e a do prédio B, a uma altura de 20 m do chão. A distância entre os prédios é de 50 m.

Em um determinado momento, os lasers das crianças atingem, simultaneamente, um ponto P do pátio equidistante das crianças, tal como na ilustração abaixo:



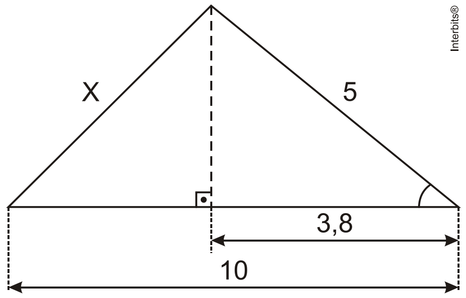
A distância x, em metros, deste ponto até o prédio B é
a) 22.
b) 23.
c) 25.
d) 28.

11. (Unisinos 2016) Na figura abaixo, temos um trapézio retângulo cujas bases medem 9 cm e 12 cm e cujo lado não perpendicular às bases mede 5 cm.



Qual o perímetro, em cm, desse trapézio?
a) 26.
b) 29.
c) 30.
d) 31.
e) 48.

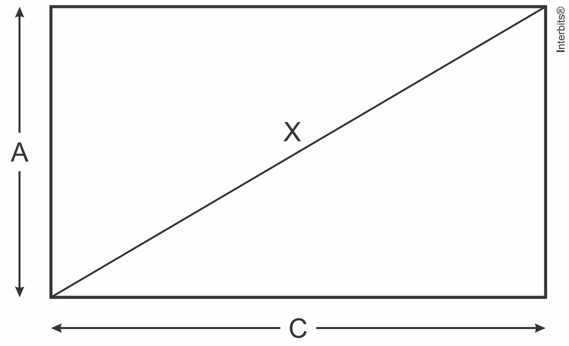
12. (G1 1996) No triângulo da figura a seguir, o valor de x é:



a) 6
b) 7

c) 8
d) 9
e) 10

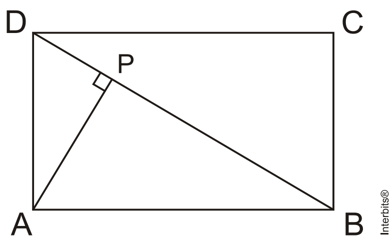
13. (Enem PPL 2019) A unidade de medida utilizada para anunciar o tamanho das telas de televisores no Brasil é a polegada, que corresponde a $2{,}54$ cm. Diferentemente do que muitos imaginam, dizer que a tela de uma TV tem X polegadas significa que a diagonal do retângulo que representa sua tela mede X polegadas, conforme ilustração.



O administrador de um museu recebeu uma TV convencional de 20 polegadas, que tem como razão do comprimento (C) pela altura (A) a proporção $4:3,$ e precisa calcular o comprimento (C) dessa TV a fim de colocá-la em uma estante para exposição.

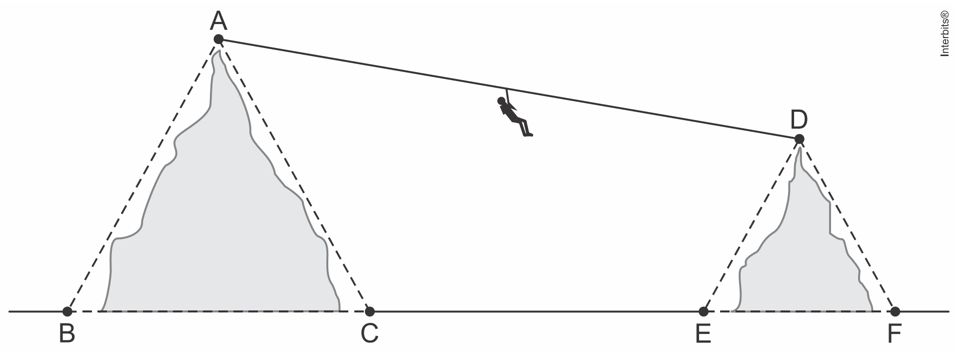
A tela dessa TV tem medida do comprimento $C,$ em centímetro, igual a
a) $12{,}00.$
b) $16{,}00.$
c) $30{,}48.$
d) $40{,}64.$
e) $50{,}80.$

14. (Uepb 2013) No retângulo $ABCD$ de lado $\overline{AB} = 3$ cm, $\overline{BC} = \sqrt{7}$cm, o segmento AP é perpendicular à diagonal $BD.$



O segmento BP mede em cm:
a) $\frac{9}{2}$
b) $\frac{7}{4}$
c) $\frac{9}{4}$
d) $\frac{3}{4}$
e) $\frac{5}{4}$

15. (G1 - cp2 2020) Para incentivar o turismo, o prefeito de uma cidade decide criar uma tirolesa ligando duas montanhas do Parque Ecológico Municipal. Um engenheiro foi contratado para projetar a atração e precisa saber quantos metros de cabo de aço necessitará para ligar os topos dessas duas montanhas.
Para facilitar esses cálculos, o engenheiro criou, em seu projeto, os triângulos equiláteros ABC e $DEF,$ pertencentes a um mesmo plano vertical, em que A e D representam os topos das montanhas e os pontos B, C, E e F estão alinhados no plano horizontal. Observe a figura a seguir com a situação descrita:



Sabendo que os triângulos equiláteros ABC e DEF têm, respectivamente, 32 metros e 16 metros de lado; e que a distância entre os pontos C e E é de 23 metros, a medida de cabo de aço $(AD),$ em metros, que o engenheiro encontrará será de
a) $47.$
b) $49.$
c) $51.$
d) $53.$

16. (G1 1996) (Escola Técnica Federal - RJ)
A área do triângulo retângulo no qual a medida da hipotenusa é 13 cm e a de um dos catetos é 5 cm é igual a:
a) 128 cm^2
b) 65 cm^2
c) 30 cm^2
d) 39 cm^2
e) 60 cm^2

17. (G1 1996) (Universidade Federal de Goiás)
O perímetro de um triângulo isósceles de 3 cm de altura é $18\text{ cm}.$ Os lados desse triângulo em cm são:
a) $7, 7, 4$
b) $5, 5, 8$
c) $6, 6, 6$
d) $4, 4, 10$
e) $3, 3, 12$

18. (G1 1996) Em um triângulo equilátero, a altura mede 12 cm. Nessas condições, o lado do triângulo mede:
a) $\dfrac{12}{\sqrt{3}}$ cm
b) 8 $\sqrt{3}$ cm
c) 36 $\sqrt{3}$ cm

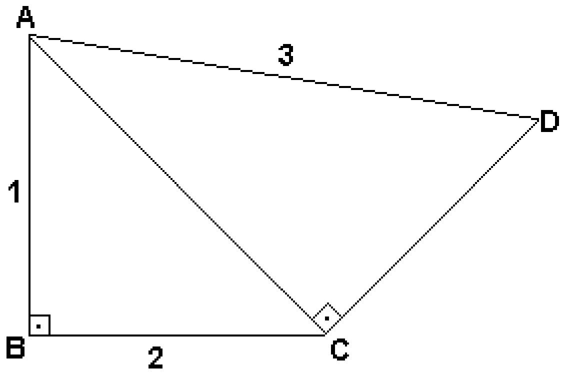
d) 24 $\sqrt{3}$ cm
e) 9 $\sqrt{3}$ cm

19. (G1 1996) Qual é o perímetro do quadrado em que a diagonal mede $3\sqrt{6}$ m?

a) $12\sqrt{3}$ m
b) $12\sqrt{6}$ m
c) $8\sqrt{3}$ m
d) $8\sqrt{6}$ m
e) $6\sqrt{m}$

20. (G1 1996) As medidas dos catetos de um triângulo retângulo são, respectivamente, 30 cm e 40 cm. A altura relativa à hipotenusa mede:
a) 24 cm
b) 20 cm
c) 31 cm
d) 23 cm
e) 25 cm

21. (G1 1996) Se nos triângulos retângulos da figura m($\overline{AB}$) = 1, m($\overline{BC}$) = 2 e m($\overline{AD}$) = 3, então $\overline{CD}$ mede:



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

Gabarito:

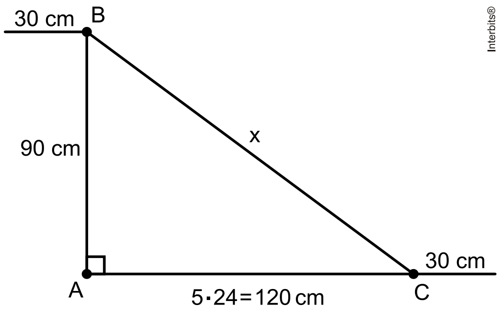
Resposta da questão 1:
[D]

Desde que $\overline{AD} = \overline{BC}$ e $\overline{AB} = \overline{DC}$, temos $\overline{DE} = 6\,\text{cm}$. Portanto, pelo Teorema de Pitágoras, temos

$$\begin{aligned}\overline{AE}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{DE}^2 &\Rightarrow \overline{AE}^2 = 12^2 + 6^2 \\ &\Rightarrow \overline{AE} = \sqrt{5 \cdot 36} \\ &\Rightarrow \overline{AE} = 6\sqrt{5}\,\text{cm}.\end{aligned}$$

Resposta da questão 2:
[D]

Considere a figura, em que $\overline{BC} = x$.



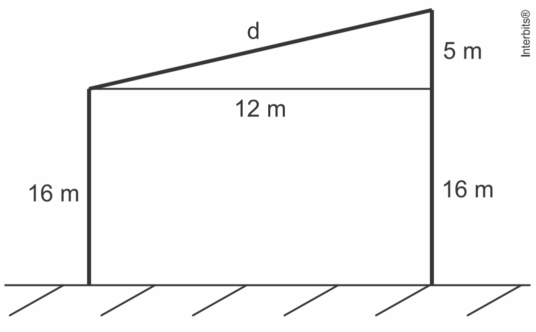
Aplicando o Teorema de Pitágoras no triângulo ABC, obtemos

$$x^2 = 90^2 + 120^2 \Rightarrow x = \sqrt{22500} = 150\,\text{cm} = 1{,}5\,\text{m}.$$

Portanto, o comprimento total do corrimão é $1{,}5 + 2 \cdot 0{,}3 = 2{,}1\,\text{m}$.

Resposta da questão 3:
[A]

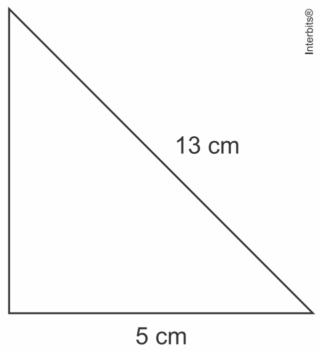
Considere a ilustração a seguir:



Logo, aplicando teorema de Pitágoras, temos:
$$d^2 = (5)^2 + (12)^2 \Rightarrow d = \sqrt{25 + 144} \Rightarrow d = 13\text{m}$$

Resposta da questão 4:
[E]

Considere a situação:



Aplicando o Teorema de Pitágoras temos:

$$hip^2 = cat^2 + cat^2$$
$$13^2 = 5^2 + cat^2$$
$$cat^2 = 169 - 25$$
$$cat^2 = 144$$
$$cat = \sqrt{144}$$
$$cat = 12 \text{ cm}$$

Resposta da questão 5:
[B]

Da figura, temos:

$$5^2 = 3 \cdot (3 + n)$$
$$25 = 9 + 3n$$
$$16 = 3n$$
$$n = \frac{16}{3}$$

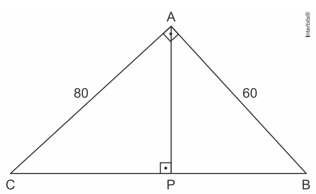
Resposta da questão 6:
[A]

Calculando:

$$\overline{CB}^2 = 12^2 + (20 - 15)^2 \Rightarrow \overline{CB}^2 = 144 + 25 \Rightarrow \overline{CB} = \sqrt{169} \Rightarrow \overline{CB} = 13$$
$$P = 12 + 15 + 20 + 13 = 60 \text{ m}$$

Resposta da questão 7:
[B]

Chamando o posto policial de P, obtemos uma nova figura:



Utilizando relações métricas no triângulo retângulo, obtemos:

$BC^2 = 60^2 + 80^2 \Rightarrow BC = 100\text{ km}$

$AC^2 = BC \cdot PB$

$60^2 = 100 \cdot PB$

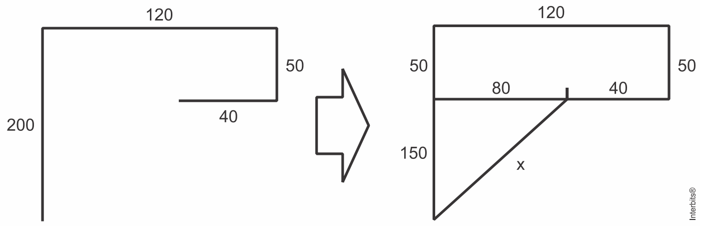
$PB = 36\text{ km}$

Resposta da questão 8:
[B]

Sejam A o ponto onde se encontrava inicialmente a bicicleta e B o ponto a 6 metros ao norte de A. Chamando de C o ponto onde se encontra o hidrante, segue que a distância pedida corresponde à hipotenusa do triângulo retângulo ABC, reto em A. Portanto, pelo Teorema de Pitágoras, vem

$$\begin{aligned}\overline{BC}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{AB}^2 &\Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 8^2 + 6^2 \\ &\Rightarrow \overline{BC} = \sqrt{100} \\ &\Rightarrow \overline{BC} = 10\text{ m}.\end{aligned}$$

Resposta da questão 9:
[A]



Aplicando Teorema de Pitágoras, temos:

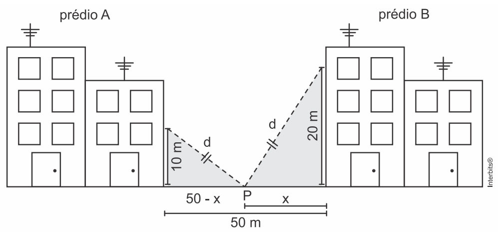
$x^2 = 150^2 + 80^2$

$x^2 = 22500 + 6400$

$x = \sqrt{28900}$

$x = 170\text{ m}$

Resposta da questão 10:
[A]



Nos triângulos assinalados na figura temos o seguinte sistema:

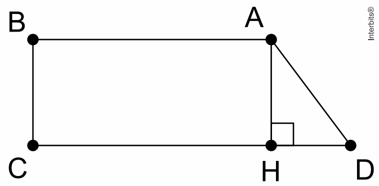
$$\begin{cases} d^2 = 10^2 + (50 - x)^2 \\ d^2 = 20^2 + x^2 \end{cases}$$

Igualando as equações, temos:

$$20^2 + x^2 = 10^2 + (50 - x)^2$$
$$400 + x^2 = 100 + 2500 - 100x + x^2$$
$$100x = 2200$$
$$x = 22$$

Resposta da questão 11:
[C]

Considere a figura, em que H é o pé da perpendicular baixada de A sobre CD.



Tem-se que $\overline{AB} = \overline{CH} = 9$ cm. Logo, vem $\overline{DH} = \overline{CD} - \overline{CH} = 3$ cm. Portanto, pelo Teorema de Pitágoras aplicado no triângulo ADH, concluímos que $\overline{AH} = \overline{BC} = 4$ cm.

A resposta é $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA} = 9 + 4 + 12 + 5 = 30$ cm.

Resposta da questão 12:
[B]

Altura = h

$$(3,8)^2 + h^2 = 5^2 \qquad [I]$$
$$(10 - 3,8)^2 + h^2 = x^2 \qquad [II]$$

Fazendo a diferença [II] – [I]:
$$(10 - 3,8)^2 + h^2 - (3,8)^2 - h^2 = x^2 - 5^2$$
$$(10 - 3,8)^2 - (3,8)^2 = x^2 - 5^2$$
$$100 - 38 - 38 + (3,8)^2 - (3,8)^2 = x - 5^2$$
$$100 - 76 = x^2 - 5^2$$
$$\therefore x^2 = 100 - 76 + 25$$
$$x^2 = 49 \Rightarrow x = 7$$

Resposta da questão 13:
[D]

Tem-se que
$$\frac{c}{a} = \frac{4}{3} \Leftrightarrow a = \frac{3c}{4}.$$

Se $x = 20$ polegadas, então, pelo Teorema de Pitágoras, vem

$$x^2 = c^2 + a^2 \Rightarrow 20^2 = c^2 + \left(\frac{3c}{4}\right)^2$$
$$\Rightarrow c = 16 \text{ pol.}$$

A resposta é $16 \cdot 2,54 = 40,64$ cm.

Resposta da questão 14:
[C]

Pelo Teorema de Pitágoras, temos:

$$\overline{BD}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AD}^2 \Leftrightarrow \overline{BD}^2 = 3^2 + (\sqrt{7})^2$$
$$\Rightarrow \overline{BD} = 4\,\text{cm}.$$

Portanto, como o quadrado de um cateto é igual ao produto da sua projeção pela hipotenusa, vem:

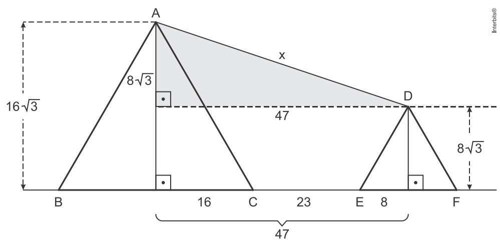
$$\overline{AB}^2 = \overline{BP} \cdot \overline{BD} \Leftrightarrow 3^2 = \overline{BP} \cdot 4$$
$$\Leftrightarrow \overline{BP} = \frac{9}{4}\,\text{cm}.$$

Resposta da questão 15:
[B]

Calculando a altura do triângulo ABC obtemos: $h_1 = \dfrac{32 \cdot \sqrt{3}}{2} = 16 \cdot \sqrt{3}$.

Calculando a altura do triângulo DEF obtemos: $h_2 = \dfrac{16 \cdot \sqrt{3}}{2} = 8 \cdot \sqrt{3}$

Temos, então, a seguinte representação:



No triângulo retângulo destacado, obtemos;

$$x^2 = \left(8\sqrt{3}\right)^2 + 47^2 \Rightarrow x = \sqrt{192 + 2209} \Rightarrow x = \sqrt{2401} \Rightarrow x = 49\text{ m}$$

Logo, $AD = 49$ m.

Resposta da questão 16:
[C]

Resposta da questão 17:
[B]

Resposta da questão 18:
[B]

Resposta da questão 19:
[A]

Resposta da questão 20:
[A]

Resposta da questão 21:
[B]