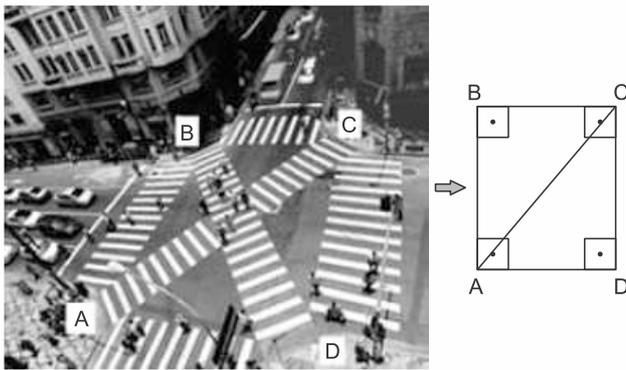


## Geometria Plana – Triângulo Retângulo

**M0284** - (Unesp) Em 2014, a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) implantou duas faixas para pedestres na diagonal de um cruzamento de ruas perpendiculares do centro de São Paulo. Juntas, as faixas formam um “X”, como indicado na imagem. Segundo a CET, o objetivo das faixas foi o de encurtar o tempo e a distância da travessia.



(<http://cidovivo.com.br>, Adaptado.)

Antes da implantação das novas faixas, o tempo necessário para o pedestre ir do ponto A até o ponto C era de 90 segundos e distribuía-se do seguinte modo: 40 segundos para atravessar  $\overline{AB}$  com velocidade média  $v$ ; 20 segundos esperando o sinal verde de pedestres para iniciar a travessia  $\overline{BC}$  e 30 segundos para atravessar  $\overline{BC}$ , também com velocidade média  $v$ . Na nova configuração das faixas, com a mesma velocidade média  $v$ , a economia de tempo para ir de A até C, por meio da faixa  $\overline{AC}$  em segundos, será igual a

- 20
- 30
- 50
- 10
- 40

**M0285** - (Unesp) Em 09 de agosto de 1945, uma bomba atômica foi detonada sobre a cidade japonesa de Nagasaki. A bomba explodiu a 500 m de altura acima do ponto que ficaria conhecido como “marco zero”.

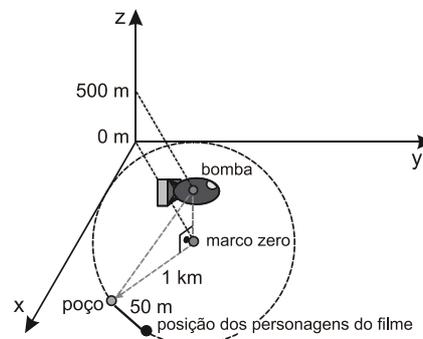


([www.nicholasgimenes.com.br](http://www.nicholasgimenes.com.br))

(<http://wemersonjj.blogspot.com.br>)

No filme *Wolverine Imortal*, há uma sequência de imagens na qual o herói, acompanhado do militar japonês Yashida, se encontrava a 1 km do marco zero e a 50 m de um poço. No momento da explosão, os dois correm e se refugiam no poço, chegando nesse local no momento exato em que uma nuvem de poeira e material radioativo, provocada pela explosão, passa por eles.

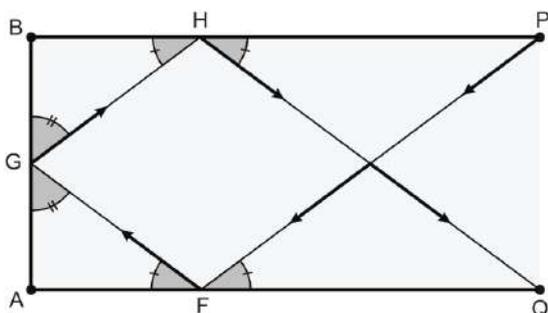
A figura a seguir mostra as posições do “marco zero”, da explosão da bomba, do poço e dos personagens do filme no momento da explosão da bomba.



Se os ventos provocados pela explosão foram de 800 km/h e adotando a aproximação  $\sqrt{5} \cong 2,24$  os personagens correram até o poço, em linha reta, com uma velocidade média, em km/h, de aproximadamente

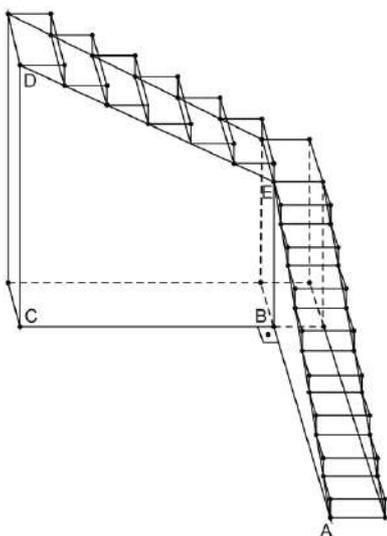
- 28
- 24
- 40
- 36
- 32

**M0286** - (Unicamp) Em um aparelho experimental, um feixe *laser* emitido no ponto P reflete internamente três vezes e chega ao ponto Q, percorrendo o trajeto PFGHQ. Na figura abaixo, considere que o comprimento do segmento PB é de 6 cm, o do lado AB é de 3 cm, o polígono ABPQ é um retângulo e os ângulos de incidência e reflexão são congruentes, como se indica em cada ponto da reflexão interna. Qual é a distância total percorrida pelo feixe luminoso no trajeto PFGHQ?



- a) 12 cm.
- b) 15 cm.
- c) 16 cm.
- d) 18 cm.

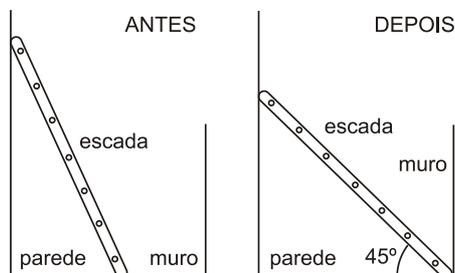
**M0287** - (Ufrn) A escadaria a seguir tem oito batentes no primeiro lance e seis, no segundo lance de escada.



Sabendo que cada batente tem 20 cm de altura e 30 cm de comprimento (profundidade), a tangente do ângulo  $C\hat{A}D$  mede:

- a) 9/10
- b) 14/15
- c) 29/30
- d) 1

**M0288** - (Unicamp) Para trocar uma lâmpada, Roberto encostou uma escada na parede de sua casa, de forma que o topo da escada ficou a uma altura de 4 m. Enquanto Roberto subia os degraus, a base da escada escorregou por 1 m, tocando o muro paralelo à parede, conforme ilustração abaixo. Refeito do susto, Roberto reparou que, após deslizar, a escada passou a fazer um ângulo de  $45^\circ$  com o piso horizontal. A distância entre a parede da casa e o muro equivale a



- a)  $4\sqrt{3} + 1$  metros.
- b)  $3\sqrt{2} - 1$  metros.
- c)  $4\sqrt{3}$  metros.
- d)  $3\sqrt{2} - 2$  metros.

**M0289** - (Enem) As torres Puerta de Europa são duas torres inclinadas uma contra a outra, construídas numa avenida de Madri, na Espanha. A inclinação das torres é de  $15^\circ$  com a vertical e elas têm, cada uma, uma altura de 114 m (a altura é indicada na figura como o segmento AB). Estas torres são um bom exemplo de um prisma oblíquo de base quadrada e uma delas pode ser observada na imagem.

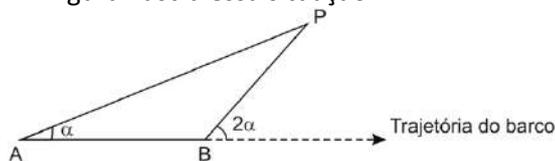


Utilizando 0,26 como valor aproximado para tangente de  $15^\circ$  e duas casas decimais nas operações, descubra-se que a área da base desse prédio ocupa na avenida um espaço

- a) menor que  $100\text{m}^2$ .
- b) entre  $100\text{m}^2$  e  $300\text{m}^2$ .
- c) entre  $300\text{m}^2$  e  $500\text{m}^2$ .
- d) entre  $500\text{m}^2$  e  $700\text{m}^2$ .
- e) maior que  $700\text{m}^2$ .

**M0290** - (Enem) Para determinar a distância de um barco até a praia, um navegante utilizou o seguinte procedimento: a partir de um ponto A, mediu o ângulo visual a fazendo mira em um ponto fixo P da praia. Mantendo o barco no mesmo sentido, ele seguiu até um ponto B de modo que fosse possível ver o mesmo ponto P da praia, no entanto sob um ângulo visual  $2\alpha$ .

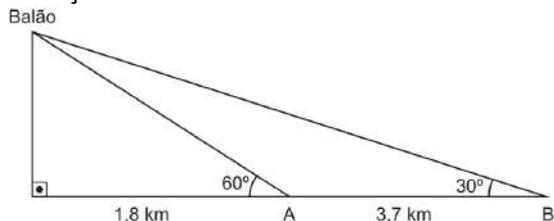
A figura ilustra essa situação:



Suponha que o navegante tenha medido o ângulo  $\alpha = 30^\circ$  e, ao chegar ao ponto B, verificou que o barco havia percorrido a distância  $AB = 2000$ . Com base nesses dados e mantendo a mesma trajetória, a menor distância do barco até o ponto fixo P será

- 1000 m
- $1000\sqrt{3}$  m
- $2000 \frac{\sqrt{3}}{3}$  m
- 2000 m
- $2000\sqrt{3}$  m

**M0291** - (Enem) Um balão atmosférico, lançado em Bauru (343 quilômetros a Noroeste de São Paulo), na noite do último domingo, caiu nesta segunda-feira em Cuiabá Paulista, na região de Presidente Prudente, assustando agricultores da região. O artefato faz parte do programa Projeto Hibiscus, desenvolvido por Brasil, França, Argentina, Inglaterra e Itália, para a medição do comportamento da camada de ozônio, e sua descida se deu após o cumprimento do tempo previsto de medição.

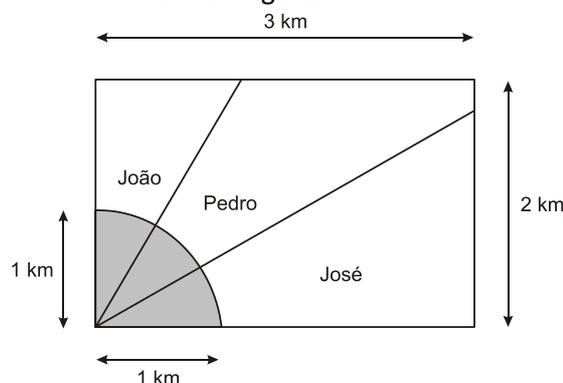


Na data do acontecido, duas pessoas avistaram o balão. Uma estava a 1,8 km da posição vertical do balão e o avistou sob um ângulo de  $60^\circ$ ; a outra estava a 5,5 km da posição vertical do balão, alinhada com a primeira, e no mesmo sentido, conforme se vê na figura, e o avistou sob um ângulo de  $30^\circ$ .

Qual a altura aproximada em que se encontrava o balão?

- 1,8 km
- 1,9 km
- 3,1 km
- 3,7 km
- 5,5 km

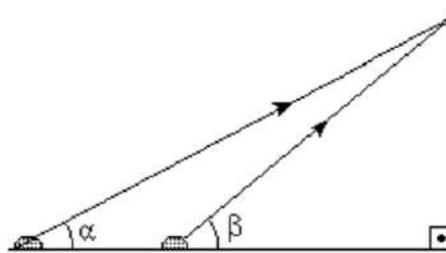
**M0292** - (Enem) Ao morrer, o pai de João, Pedro e José deixou como herança um terreno retangular de 3 km x 2 km que contém uma área de extração de ouro delimitada por um quarto de círculo de raio 1 km a partir do canto inferior esquerdo da propriedade. Dado o maior valor da área de extração de ouro, os irmãos acordaram em repartir a propriedade de modo que cada um ficasse com a terça parte da área de extração, conforme mostra a figura.



Em relação à partilha proposta, constata-se que a porcentagem da área do terreno que coube a João corresponde, aproximadamente, a (considere  $\frac{\sqrt{3}}{3} = 0,58$ )

- 50%.
- 43%.
- 37%.
- 33%.
- 19%.

**M0293** - (Fuvest) Para se calcular a altura de uma torre, utilizou-se o seguinte procedimento ilustrado na figura: um aparelho (de altura desprezível) foi colocado no solo, a uma certa distância da torre, e emitiu um raio em direção ao ponto mais alto da torre. O ângulo determinado entre o raio e o solo foi de  $\alpha = \pi/3$  radianos. A seguir, o aparelho foi deslocado 4 metros em direção à torre e o ângulo então obtido foi de  $\beta$  radianos, com  $\text{tg } \beta = 3\sqrt{3}$ .



É correto afirmar que a altura da torre, em metros, é

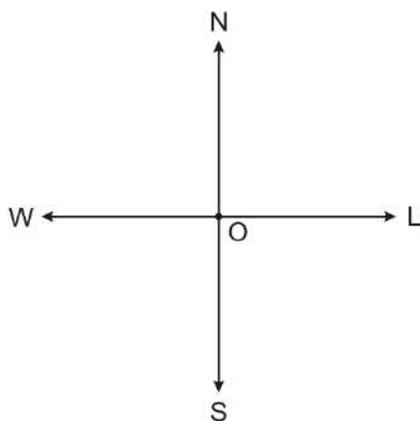
- $4\sqrt{3}$
- $5\sqrt{3}$
- $6\sqrt{3}$
- $7\sqrt{3}$

e)  $8\sqrt{3}$

**M0294** - (Unesp) Em um experimento sobre orientação e navegação de pombos, considerou-se o pombo como a origem O de um sistema de coordenadas cartesianas e os eixos orientados Sul-Norte (SN) e Oeste-Leste (WL). Algumas aves foram liberadas num ponto P que fica 52 km ao leste do eixo SN e a 30 km ao sul do eixo WL.

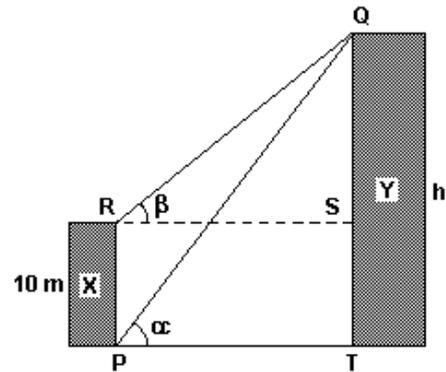
O ângulo azimutal de P é o ângulo, em graus, medido no sentido horário a partir da semirreta ON até a semirreta OP. No experimento descrito, a distância do pombo até o ponto de liberação das aves, em km, e o ângulo azimutal, em graus, desse ponto são, respectivamente:

Dado:  $\sqrt{3604} \cong 60$



- a) 42,5 e 30.
- b) 42,5 e 120.
- c) 60 e 30.
- d) 60 e 120.
- e) 60 e 150.

**M0295** - (Unesp) Dois edifícios, X e Y, estão um em frente ao outro, num terreno plano. Um observador, no pé do edifício X (ponto P), mede um ângulo  $\alpha$  em relação ao topo do edifício Y (ponto Q). Depois disso, no topo do edifício X, num ponto R, de forma que RPTS formem um retângulo e QT seja perpendicular a PT, esse observador mede um ângulo  $\beta$  em relação ao ponto Q no edifício Y.



(figura fora de escala)

Sabendo que a altura do edifício X é 10 m e que  $3 \cdot \operatorname{tg} \alpha = 4 \cdot \operatorname{tg} \beta$ , a altura h do edifício Y, em metros, é:

- a) 40/3
- b) 50/4
- c) 30.
- d) 40.
- e) 50.

**M0296** - (Uemg) Observe a figura:



Copyright ©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

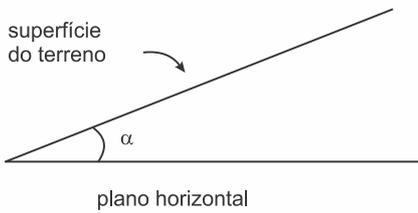
Tendo como vista lateral da escada com 6 degraus, um triângulo retângulo isósceles de hipotenusa  $\sqrt{10}$  metros, Magali observa que todos os degraus da escada têm a mesma altura.

A medida em cm, de cada degrau, corresponde aproximadamente a:

- a) 37
- b) 60
- c) 75
- d) 83

**M0297** - (Cps) Um terreno inclinado traz dificuldades para a construção civil, para a agricultura e para um caminhante aventureiro.

Seja  $\alpha$  a medida do ângulo que a superfície do terreno faz com o plano horizontal, conforme a figura.



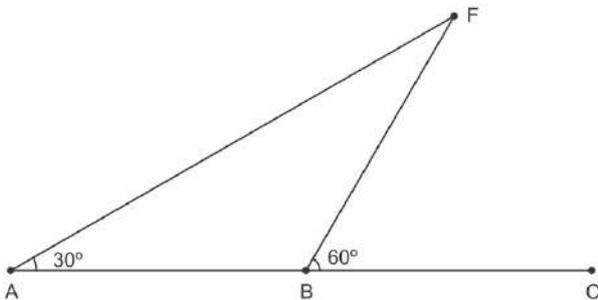
A taxa de declividade, ou apenas declividade, de um terreno é a tangente desse ângulo  $\alpha$ . A declividade de um terreno é, normalmente, expressa em porcentagem, por exemplo, se  $tg \alpha = 0,23$ , então, a taxa de declividade é 23%.

Um excursionista sobe uma montanha que tem declividade de 50%. Considere que, do ponto que o excursionista partiu até o topo da montanha, o desnível vencido foi de 1000 metros.

Nessas condições, a menor distância percorrida pelo excursionista até o topo da montanha e, em quilômetros,

- a)  $\sqrt{2}$
- b)  $\sqrt{3}$
- c)  $\sqrt{4}$
- d)  $\sqrt{5}$
- e)  $\sqrt{6}$

**M0298** - (Ufu) O comandante de um navio fez, pela primeira vez, uma rota retilínea AC orientado por um farol F, localizado numa ilha. Ele pretendia determinar as distâncias do farol F à rota AC e do ponto inicial A ao farol F. No início da viagem, o comandante obteve a medida  $F\hat{A}C = 30^\circ$  e, após percorrer 6 milhas marítimas, localizando-se em B, ele fez a medição do ângulo  $F\hat{B}C$ , obtendo  $60^\circ$ . Observe a figura a seguir que ilustra esta situação.



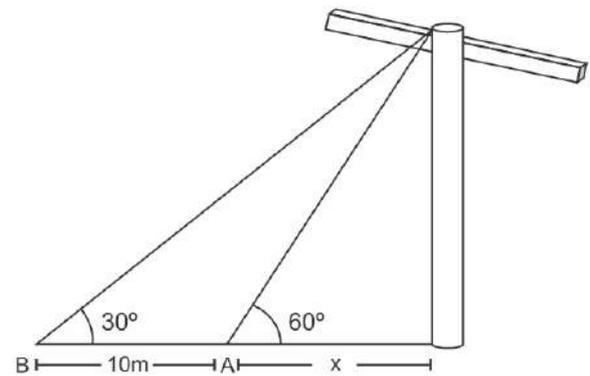
De acordo com as informações, as distâncias, em milhas, do farol F à rota AC e do ponto inicial A ao farol F obtidas pelo comandante foram, respectivamente,

- a)  $2\sqrt{3}$  e  $\frac{3}{2}\sqrt{3}$
- b)  $2\sqrt{3}$  e  $4\sqrt{3}$
- c)  $3\sqrt{3}$  e  $6\sqrt{3}$
- d)  $3\sqrt{3}$  e  $\sqrt{3}$

**M0299** - (Ifsc) Em uma aula prática, um professor do curso técnico de edificações do campus Florianópolis do IFSC, pede para que seus alunos determinem a altura de um poste que fica nas instalações da instituição, porém há uma impossibilidade para se chegar tanto ao topo do poste, bem como sua base. Para realizar tal medida, são disponibilizados para os alunos uma trena (fita métrica) e um teodolito.

É realizado o seguinte procedimento: primeiro crava-se uma estaca no ponto A a  $x$  metros da base do poste e mede-se o ângulo formado entre o topo do poste e o solo, que é de  $60^\circ$ ; em seguida, afastando-se 10 m em linha reta do ponto A e cravando uma nova estaca no ponto B, mede-se novamente o ângulo entre o topo do poste e o solo, que é de  $30^\circ$ .

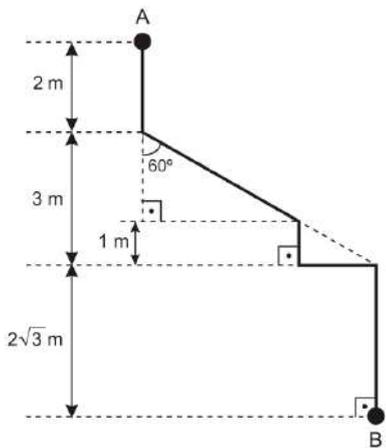
A partir do procedimento descrito e da figura abaixo, é CORRETO afirmar que a altura do poste é de aproximadamente:



Dados:  $\text{sen } 30^\circ = 0,5$ ;  $\text{cos } 30^\circ = 0,86$ ;  $tg 30^\circ = 0,58$   
 $\text{sen } 60^\circ = 0,86$ ;  $\text{cos } 60^\circ = 0,5$ ;  $tg 60^\circ = 1,73$

- a) 8,65 m
- b) 5 m
- c) 6,65 m
- d) 7,65 m
- e) 4 m

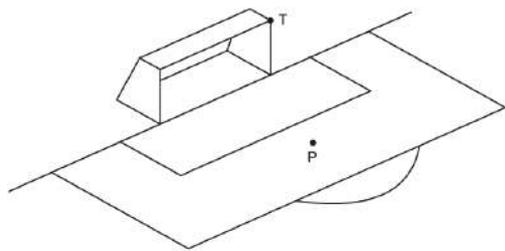
**M0300** - (Ifmg) Uma formiga sai do ponto A e segue por uma trilha, representada pela linha contínua, até chegar ao ponto B, como mostra a figura.



A distância, em metros, percorrida pela formiga é

- a)  $1 + 2\sqrt{3}$
- b)  $3 + 3\sqrt{3}$
- c)  $5 + 2\sqrt{3}$
- d)  $7 + 3\sqrt{3}$

**M0755** - (Fer) A figura abaixo representa parte de um campo de futebol, em que estão representados um dos gols e a marca do pênalti (ponto P).



Considere que a marca do pênalti equidista das duas traves do gol, que são perpendiculares ao plano do campo, além das medidas a seguir, que foram aproximadas para facilitar as contas.

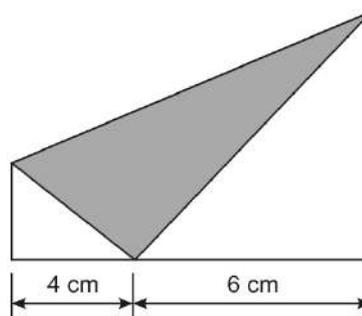
- Distância da marca do pênalti até a linha do gol: 11 metros.
- Largura do gol: 8 metros.
- Altura do gol: 2,5 metros.

Um jogador chuta a bola da marca do pênalti e ela, seguindo uma trajetória reta, choca-se contra a junção da trave esquerda com o travessão (ponto T). Nessa situação, a bola terá percorrido, do momento do chute até o choque, uma distância, em metros, aproximadamente igual a

- a) 12.
- b) 14.
- c) 16.
- d) 18.
- e) 20.

**M0756** - (Fer) Uma folha de cartolina retangular foi dobrada como mostra a figura abaixo. Determine a

área da região sombreada, que é a parte visível do verso da folha.



- a)  $24 \text{ cm}^2$
- b)  $25 \text{ cm}^2$
- c)  $28 \text{ cm}^2$
- d)  $35 \text{ cm}^2$
- e)  $36 \text{ cm}^2$

**M0757** - (Fer) Duas fazendas, A e B, são ligadas por uma estrada reta que mede  $24 \text{ km}$ . A cidade mais próxima fica a uma distância de  $13 \text{ km}$ , em linha reta, de ambas as fazendas. O acesso a essa cidade, a partir da estrada que liga as duas fazendas, é feito por uma rodovia, também reta, que cruza essa estrada perpendicularmente.

Com base nessas informações, é correto afirmar que para ir de uma dessas fazendas até à cidade, fazendo todo o percurso pela estrada e pela rodovia de acesso, é necessário percorrer no mínimo:

- a)  $17 \text{ km}$
- b)  $16 \text{ km}$
- c)  $15 \text{ km}$
- d)  $14 \text{ km}$
- e)  $13 \text{ km}$

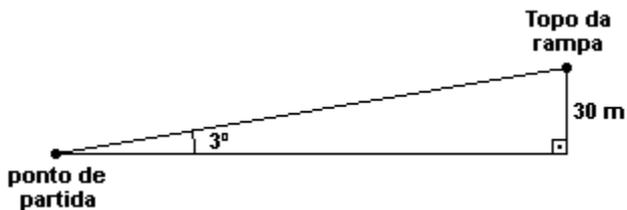
**M0758** - (Fer) Considere a seguinte movimentação de dois andarilhos: ao meio dia, o andarilho A está  $3 \text{ km}$  a oeste do andarilho B. O andarilho A está se movendo para o oeste a  $3 \text{ km/h}$  e o andarilho B está se movendo para o norte com a mesma velocidade.

Qual a distância, em  $\text{km}$ , entre os andarilhos às  $14\text{h}$ ?

- a)  $\sqrt{17}$
- b) 17
- c)  $\sqrt{51}$
- d)  $\sqrt{117}$
- e) 117

**M0759** - (Fer) Uma pessoa sobe uma rampa com inclinação de  $3 \text{ graus}$ , com velocidade constante de  $4 \text{ metros por segundo}$ . A altura do topo da rampa em

relação ao ponto de partida é 30 m.



Use a aproximação  $\sin 3^\circ = 0,05$  e responda. O tempo, em minutos, que a pessoa levou para percorrer completamente a rampa é

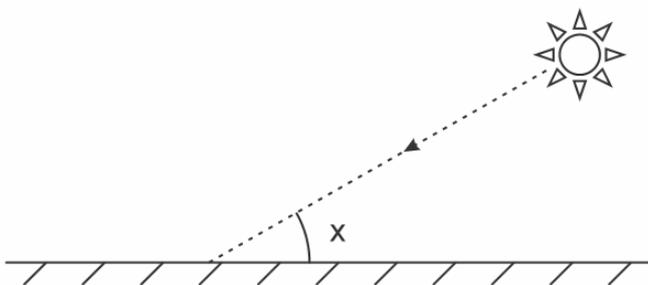
- a) 2,5.
- b) 7,5.
- c) 10.
- d) 15.
- e) 30.

**M0761** - (Fer) Um engenheiro florestal, desejando estimar a área de uma região de preservação, observou em um mapa, com escala de 1 cm para cada 100 km, que o formato da região era, aproximadamente, um triângulo retângulo de catetos medindo 2 cm e 3 cm. Com base nesses dados, conclui-se que a área da região de preservação ambiental era, aproximadamente, de:

- a) 20.000 km<sup>2</sup>
- b) 30.000 km<sup>2</sup>
- c) 35.000 km<sup>2</sup>
- d) 40.000 km<sup>2</sup>
- e) 60.000 km<sup>2</sup>

**M1067** - (Enem) Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo  $x$  com a sua superfície, conforme indica a figura.

Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por  $I(x) = k \cdot \sin(x)$ , sendo  $k$  uma constante, e supondo-se que  $x$  está entre  $0^\circ$  e  $90^\circ$ .

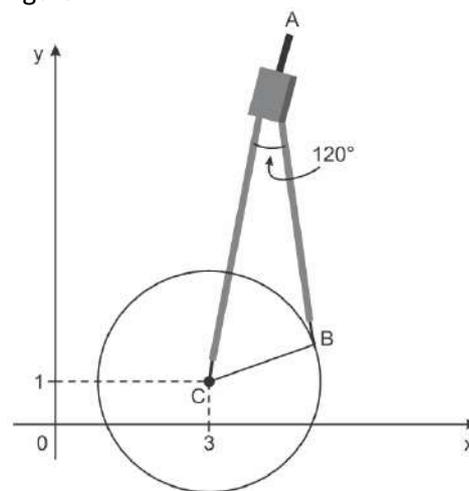


Quando  $x = 30^\circ$ , a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- a) 33%
- b) 50%
- c) 57%
- d) 70%

e) 86%

**M1068** - (Enem) Uma desenhista projetista deverá desenhar uma tampa de panela em forma circular. Para realizar esse desenho, ela dispõe, no momento, de apenas um compasso, cujo comprimento das hastes é de 10 cm, um transferidor e uma folha de papel com um plano cartesiano. Para esboçar o desenho dessa tampa, ela afastou as hastes do compasso de forma que o ângulo formado por elas fosse de  $120^\circ$ . A ponta seca está representada pelo ponto C, a ponta do grafite está representada pelo ponto B e a cabeça do compasso está representada pelo ponto A conforme a figura.



Após concluir o desenho, ela o encaminha para o setor de produção. Ao receber o desenho com a indicação do raio da tampa, verificará em qual intervalo este se encontra e decidirá o tipo de material a ser utilizado na sua fabricação, de acordo com os dados.

Tipo de material	Intervalo de valores de raio (cm)
I	$0 < R \leq 5$
II	$5 < R \leq 10$
III	$10 < R \leq 15$
IV	$15 < R \leq 21$
V	$21 < R \leq 40$

Considere 1,7 como aproximação para  $\sqrt{3}$ .

O tipo de material a ser utilizado pelo setor de produção será

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

**M1185** - (Enem) Um quebra-cabeça consiste em recobrir um quadrado com triângulos retângulos isósceles, como ilustra a figura.



Uma artesã confecciona um quebra-cabeça como o descrito, de tal modo que a menor das peças é um triângulo retângulo isósceles cujos catetos medem 2 cm.

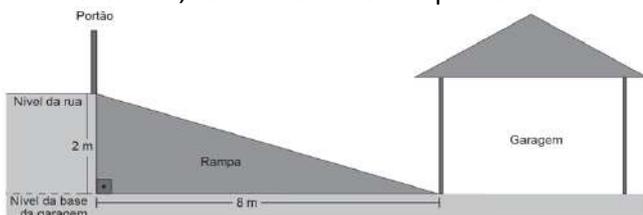
O quebra-cabeça, quando montado, resultará em um quadrado cuja medida do lado, em centímetro, é

- a) 14
- b) 12
- c)  $7\sqrt{2}$
- d)  $6 + 4\sqrt{2}$
- e)  $6 + 2\sqrt{2}$

**M1186** - (Enem) A inclinação de uma rampa é calculada da seguinte maneira: para cada metro medido na horizontal, mede-se  $x$  centímetros na vertical. Diz-se, nesse caso, que a rampa tem inclinação de  $x\%$ , como no exemplo da figura:



A figura apresenta um projeto de uma rampa de acesso a uma garagem residencial cuja base, situada 2 metros abaixo do nível da rua, tem 8 metros de comprimento.

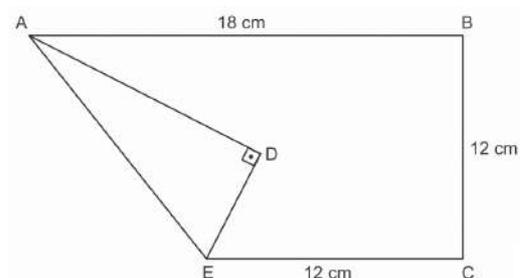


Depois de projetada a rampa, o responsável pela obra foi informado de que as normas técnicas do município onde ela está localizada exigem que a inclinação máxima de uma rampa de acesso a uma garagem residencial seja de 20%. Se a rampa projetada tiver inclinação superior a 20%, o nível da garagem deverá ser alterado para diminuir o percentual de inclinação, mantendo o comprimento da base na rampa.

Para atender às normas técnicas do município, o nível da garagem deverá ser

- a) elevado em 40 cm.
- b) elevado em 50 cm.
- c) mantido no mesmo nível.
- d) rebaixado em 40 cm.
- e) rebaixado em 50 cm.

**M1259** - (Enem) 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 cm por 12 cm. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.



Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é

- a)  $2\sqrt{22}$  cm.
- b)  $6\sqrt{3}$  cm.
- c) 12 cm.
- d)  $6\sqrt{5}$  cm.
- e)  $12\sqrt{2}$  cm.

**notas**