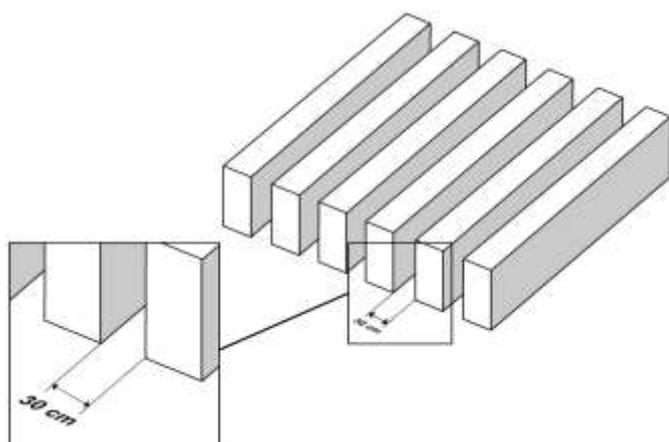


NOME:

MATEMÁTICA

QUESTÃO 01

(ENEM/2020) Pergolado é o nome que se dá a um tipo de cobertura projetada por arquitetos, comumente em praças e jardins, para criar um ambiente para pessoas ou plantas, no qual há uma quebra da quantidade de luz, dependendo da posição do sol. É feito como um estrado de vigas iguais, postas paralelas e perfeitamente em fila, como ilustra a figura.



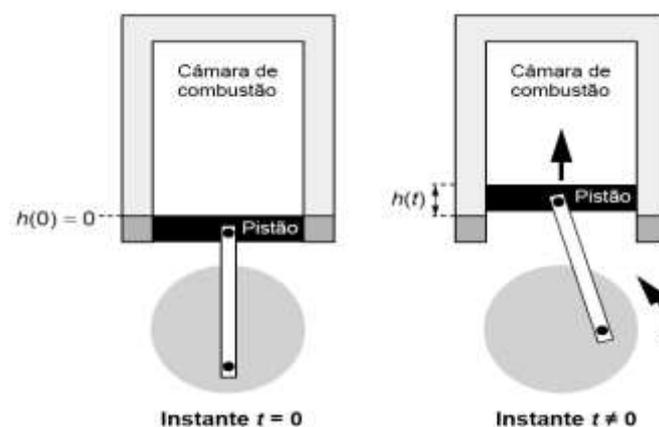
Um arquiteto projeta um pergolado com vãos de 30 cm de distância entre suas vigas, de modo que, no solstício de verão, a trajetória do sol durante o dia seja realizada num plano perpendicular à direção das vigas, e que o sol da tarde, no momento em que seus raios fizerem 30° com a posição a pino, gere a metade da luz que passa no pergolado ao meio-dia.

Para atender à proposta do projeto elaborado pelo arquiteto, as vigas do pergolado devem ser construídas de maneira que a altura, em centímetro, seja a mais próxima possível de

- (A) 9.
- (B) 15.
- (C) 26.
- (D) 52.
- (E) 60.

QUESTÃO 02

(ENEM/2019) Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão está representado na figura.



A função $h(t) = 4 + 4\text{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$ definida para $t \geq 0$ descreve como varia a altura h , medida em centímetro, da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo t , medido em segundo. Nas figuras estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro β , que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante $t = 0$), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 cm. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para π .

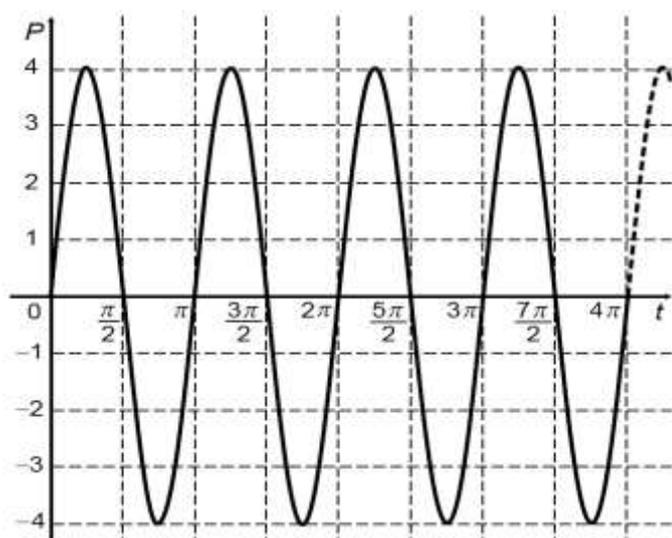
O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro β , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 4.
- (D) 5.
- (E) 8.

QUESTÃO 03

(ENEM/2019) Os movimentos ondulatórios (periódicos) são representados por equações do tipo $\pm A \text{sen}(\omega t + \theta)$, que apresentam parâmetros com significados físicos importantes, tais como a frequência $\omega = \frac{2\pi}{T}$, em que T é o período; A é a amplitude ou deslocamento máximo; θ é o ângulo de fase $0 \leq \theta < \frac{2\pi}{\omega}$, que mede o deslocamento no eixo horizontal em relação à origem no instante inicial do movimento.

O gráfico representa um movimento periódico, $P = P(t)$, em centímetro, em que P é a posição da cabeça do pistão do motor de um carro em um instante t , conforme ilustra a figura.



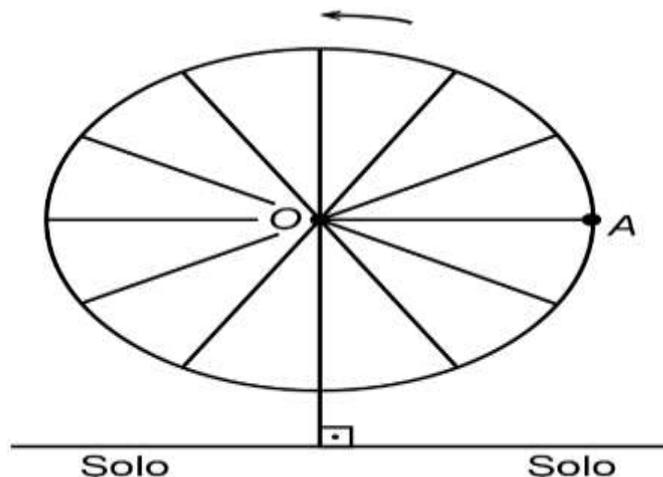
A expressão algébrica que representa a posição $P(t)$, da cabeça do pistão, em função do tempo t é

- (A) $P(t) = 4\text{sen}(2t)$.
- (B) $P(t) = -4\text{sen}(2t)$.
- (C) $P(t) = -4\text{sen}(4t)$.
- (D) $P(t) = 4\text{sen}\left(2t + \frac{\pi}{4}\right)$.
- (E) $P(t) = 4\text{sen}\left(4t + \frac{\pi}{4}\right)$.



QUESTÃO 04

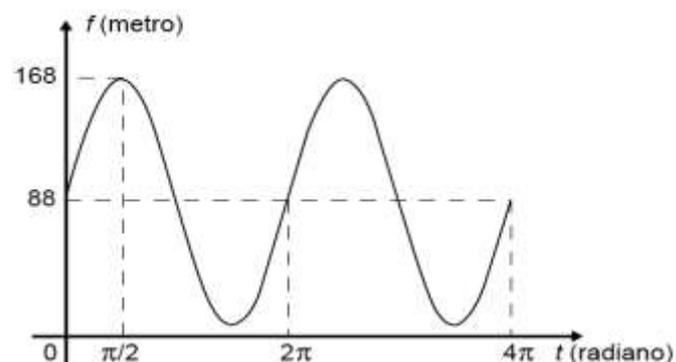
(ENEM/2018) Em 2014 foi inaugurada a maior roda-gigante do mundo, a *High Roller*, situada em Las Vegas. A figura representa um esboço dessa roda-gigante, no qual o ponto A representa uma de suas cadeiras:



Disponível em: <http://en.wikipedia.org>. Acesso em: 22 abr. 2014 (adaptado).

A partir da posição indicada, em que o segmento OA se encontra paralelo ao plano do solo, rotaciona-se a *High Roller* no sentido anti-horário, em torno do ponto O. Sejam t o ângulo determinado pelo segmento OA em relação à sua posição inicial, e f a função que descreve a altura do ponto A, em relação ao solo, em função de t .

Após duas voltas completas, f tem o seguinte gráfico:



A expressão da função altura é dada por

- (A) $f(t) = 80\text{sen}(t) + 88$.
- (B) $f(t) = 80\text{cos}(t) + 88$.
- (C) $f(t) = 88\text{cos}(t) + 168$.
- (D) $f(t) = 168\text{sen}(t) + 88\text{cos}(t)$.
- (E) $f(t) = 88\text{sen}(t) + 168\text{cos}(t)$.



QUESTÃO 05

(ENEM/2018) A rosa dos ventos é uma figura que representa oito sentidos, que dividem o círculo em partes iguais.



Uma câmera de vigilância está fixada no teto de um *shopping* e sua lente pode ser direcionada remotamente, através de um controlador, para qualquer sentido. A lente da câmera está apontada inicialmente no sentido Oeste e o seu controlador efetua três mudanças consecutivas, a saber:

- 1ª mudança: 135° no sentido anti-horário;
- 2ª mudança: 60° no sentido horário;
- 3ª mudança: 45° no sentido anti-horário.

Após a 3ª mudança, ele é orientado a reposicionar a câmera, com a menor amplitude possível, no sentido Noroeste (NO) devido a um movimento suspeito de um cliente.

Qual mudança de sentido o controlador deve efetuar para reposicionar a câmera?

- (A) 75° no sentido horário.
- (B) 105° no sentido anti-horário.
- (C) 120° no sentido anti-horário.
- (D) 135° no sentido anti-horário.
- (E) 165° no sentido horário.

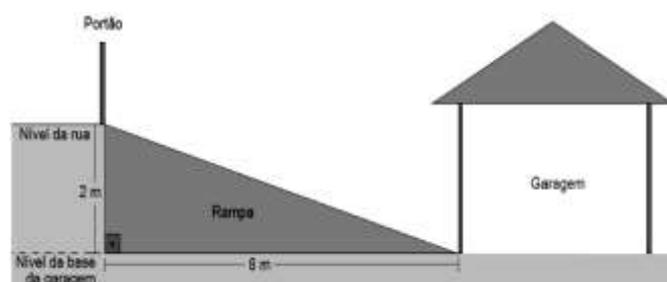


QUESTÃO 06

(ENEM/2020) 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 seguir.



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 da rampa.

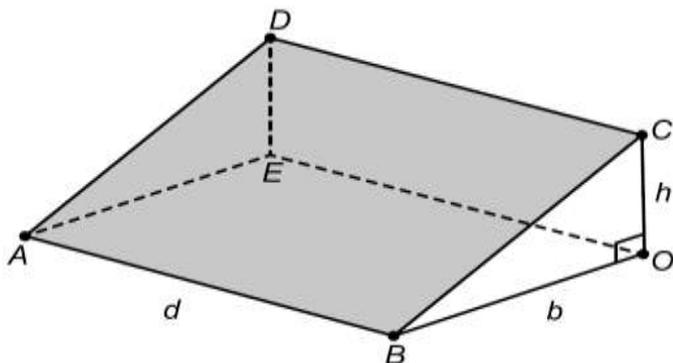
Para atender às normas técnicas do município, o nível da garagem deverá ser

- (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.



QUESTÃO 07

(ENEM2018) A inclinação de um telhado depende do tipo e da marca das telhas escolhidas. A figura é o esboço do telhado da casa de um específico proprietário. As telhas serão apoiadas sobre a superfície quadrada plana ABCD, sendo BOC um triângulo em O. Sabe-se que h é a altura do telhado em relação ao forro da casa (a figura plana ABOE), $b = 10$ é o comprimento do segmento OB, e d é a largura do telhado (segmento AB), todas as medidas dadas em metro.



Disponível em: www.toptelha.com.br. Acesso em: 31 jul. 2012.

Sabe-se que, em função do tipo de telha escolhida pelo proprietário, a porcentagem i de inclinação ideal do telhado, descrita por meio da relação $i = \frac{h \times 100}{b}$, é de 40%, e que a expressão que determina o número N de telhas necessárias na cobertura é dada por $N = d^2 \times 10,5$. Além disso, essas telhas são vendidas somente em milheiros.

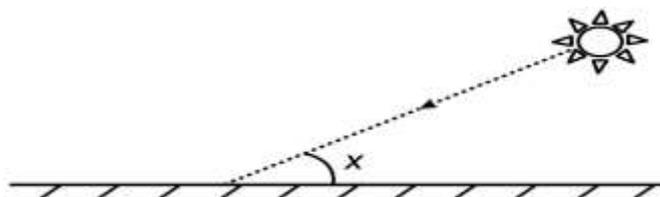
O proprietário avalia ser fundamental respeitar a inclinação ideal informada pelo fabricante, por isso argumenta ser necessário adquirir a quantidade mínima de telhas correspondente a

- (A) um milheiro.
- (B) dois milheiros.
- (C) três milheiros.
- (D) seis milheiros.
- (E) oito milheiros.



QUESTÃO 08

(ENEM/2017) 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 $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$, sendo k uma constante, e supondo-se que x está entre 0° e 90° .



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%

QUESTÃO 09

(ENEM/2017) Um cientista, em seus estudos para modelar a pressão arterial de uma pessoa, utiliza uma função do tipo $P(t) = A + B \cos(kt)$ em que A , B e K são constantes reais positivas e t representa a variável tempo, medida em segundo. Considere que um batimento cardíaco representa o intervalo de tempo entre duas sucessivas pressões máximas.

Ao analisar um caso específico, o cientista obteve os dados:

Pressão mínima	78
Pressão máxima	120
Número de batimentos cardíacos por minuto	90

A função $P(t)$ obtida, por este cientista, ao analisar o caso específico foi

- (A) $P(t) = 99 + 21 \cos(3\pi t)$.
- (B) $P(t) = 78 + 42 \cos(3\pi t)$.
- (C) $P(t) = 99 + 21 \cos(2\pi t)$.
- (D) $P(t) = 99 + 21 \cos(t)$.
- (E) $P(t) = 78 + 42 \cos(t)$.



QUESTÃO 10

(ENEM/2015) Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), produtos sazonais são aqueles que apresentam ciclos bem definidos de produção, consumo e preço. Resumidamente, existem épocas do ano em que a sua disponibilidade nos mercados varejistas ora é escassa, com preços elevados, ora é abundante, com preços mais baixos, o que ocorre no mês de produção máxima da safra.

A partir de uma série histórica, observou-se que o preço P , em reais, do quilograma de um certo produto sazonal pode ser descrito pela função

$$P(x) = 8 + 5 \cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right), \text{ onde } x \text{ representa o mês do ano,}$$

sendo $x = 1$ associado ao mês de janeiro, $x = 2$ ao mês de fevereiro, e assim sucessivamente, até $x = 12$ associado ao mês de dezembro.

Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

Na safra, o mês de produção máxima desse produto é

- (A) janeiro.
- (B) abril.
- (C) junho.
- (D) julho.
- (E) outubro.



GABARITO

- Questão 01 – C
- Questão 02 – D
- Questão 03 – A
- Questão 04 – A
- Questão 05 – E
- Questão 06 – A
- Questão 07 – B
- Questão 08 – B
- Questão 09 – A
- Questão 10 – D