

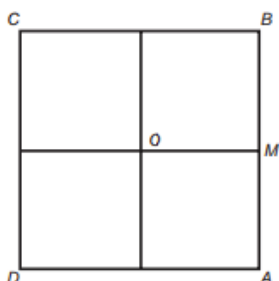
MATEMÁTICA

CAPÍTULO 12.4 FUNÇÃO SENO E COSSENO



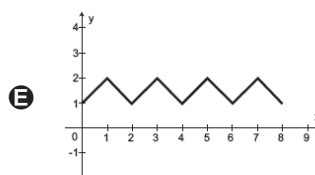
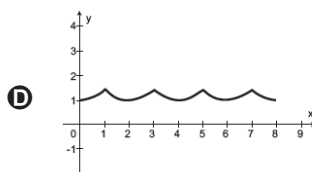
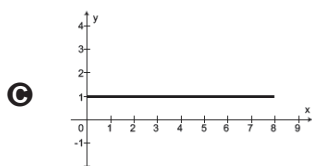
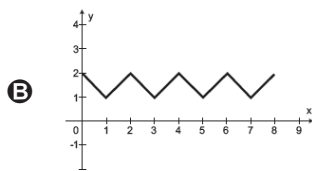
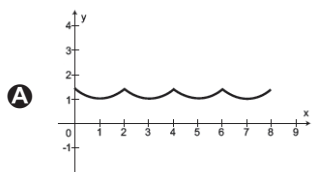
QUESTÃO 01

(ENEM 2013 2ª APLICAÇÃO) O quadrado $ABCD$, de centro O e lado 2 cm, corresponde à trajetória de uma partícula P que partiu de M , ponto médio de AB , seguindo pelos lados do quadrado e passando por B, C, D, A até retornar ao ponto M .



Seja $F(x)$ a função que representa a distância da partícula P ao centro O do quadrado, a cada instante de sua trajetória, sendo x (em cm) o comprimento do percurso percorrido por tal partícula.

Qual o gráfico que representa $F(x)$?



QUESTÃO 02

(ENEM 2010 1ª APLICAÇÃO) Um satélite de telecomunicações, t minutos após ter atingido sua órbita, está a r quilômetros de distância do centro da Terra. Quando r assume seus valores máximo e mínimo, diz-se que o satélite atingiu o apogeu e o perigeu, respectivamente. Suponha que, para esse satélite, o valor de r em função de t seja dado por

$$r(t) = \frac{5\,865}{1 + 0,15 \times \cos(0,06t)}$$

Um cientista monitora o movimento desse satélite para controlar o seu afastamento do centro da Terra. Para isso, ele precisa calcular a soma dos valores de r , no apogeu e no perigeu, representada por S .

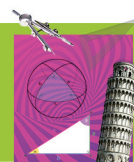
- A** 10965 km.
- B** 11730 km.
- C** 12765 km.
- D** 12000 km.
- E** 5865 km.

QUESTÃO 03

(ENEM 2014 2ª APLICAÇÃO) Uma pessoa usa um programa de computador que descreve o desenho da onda sonora correspondente a um som escolhido. A equação da onda é dada, num sistema de coordenadas cartesianas, por $y = a \cdot \sin[b(x + c)]$, em que os parâmetros a , b , c são positivos. O programa permite ao usuário provocar mudanças no som, ao fazer alterações nos valores desses parâmetros. A pessoa deseja tornar o som mais agudo e, para isso, deve diminuir o período da onda.

O(s) único(s) parâmetro(s) que necessita(m) ser alterado(s) é(são)

- A** c .
- B** b e c .
- C** a .
- D** b .
- E** a e b .



QUESTÃO 04

(ENEM 2014 3ª APLICAÇÃO) A quantidade de certa espécie de crustáceos, medida em toneladas, presente num trecho de mangue, foi modelada pela equação

$$Q(t) = \frac{600}{6 + 4\text{sen}(wt)}$$

onde t representa o número de meses transcorridos após o início de estudo e w é uma constante. O máximo e o mínimo de toneladas observados durante este estudo são, respectivamente,

- A) 100 e 60.
- B) 300 e 60.
- C) 600 e 150.
- D) 300 e 100.
- E) 600 e 100.

QUESTÃO 05

(ENEM 2015 1ª APLICAÇÃO) 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 $P(x) = 8 + 5\cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right)$, onde x 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.

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

Na safra, o mês de produção máxima desse produto é

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

QUESTÃO 06

(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO) Um técnico precisa consertar o termostato do aparelho de ar-condicionado de um escritório, que está desregulado. A temperatura T , em graus Celsius, no escritório, varia

de acordo com a função $T(h) = A + B \text{sen}\left(\frac{\pi}{12}(h - 12)\right)$,

sendo h o tempo, medido em horas, a partir da meia-noite ($0 < h < 24$) e A e B os parâmetros que o técnico precisa regular. Os funcionários do escritório pediram que a temperatura máxima fosse 26°C , a mínima 18°C , e que durante a tarde a temperatura fosse menor do que durante a manhã.

Quais devem ser os valores de A e de B para que o pedido dos funcionários seja atendido?

- A) $A = 18$ e $B = 8$
- B) $A = 26$ e $B = 8$
- C) $A = 26$ e $B = -8$
- D) $A = 22$ e $B = 4$
- E) $A = 22$ e $B = -4$

QUESTÃO 07

(ENEM 2017 1ª APLICAÇÃO) 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

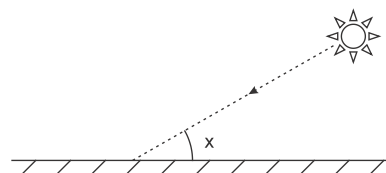
A função $P(t)$ obtida, por este cientista, ao analisar o caso específico foi

- 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 08

(ENEM 2017 1ª APLICAÇÃO) 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° .

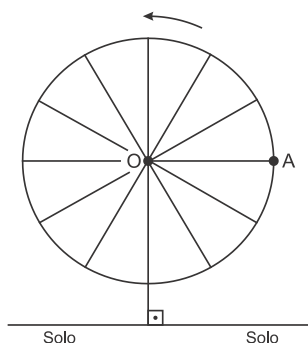


Quando $x = 30^\circ$, a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- A) 33%
- B) 50%
- C) 57%
- D) 70%
- E) 86%

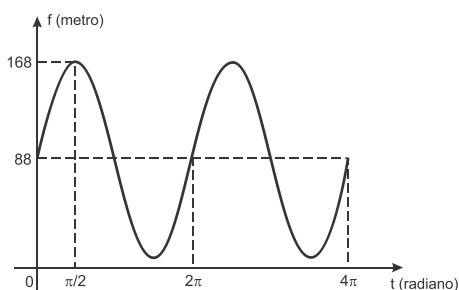
QUESTÃO 09

(ENEM 2018 1ª APLICAÇÃO) 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:



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:

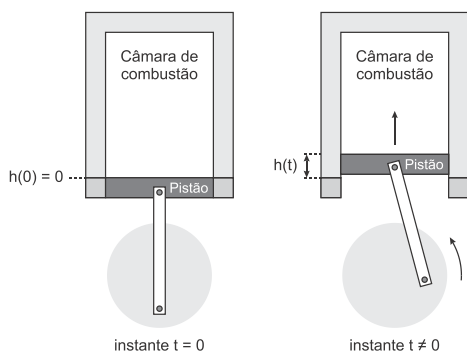


A expressão da função altura é dada por

- 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 10

(ENEM 2019 1º APLICAÇÃO) 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 .

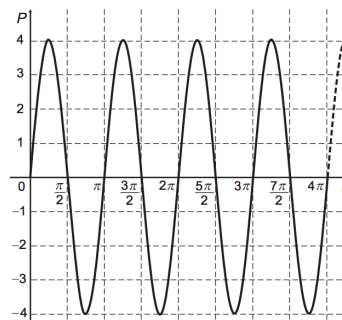
O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro β , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

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

QUESTÃO 11

(ENEM 2019 2º APLICAÇÃO) Os movimentos ondulatórios (periódicos) são representados por equações do tipo $\pm A\text{sen}(wt + \theta)$, que apresentam parâmetros com significados físicos importantes, tais como a frequência $w = 2\pi/T$, em que T é o período; A é a amplitude ou deslocamento máximo; θ é o ângulo de fase $0 \leq \theta < 2\pi/w$, 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** $P(t) = 4\text{sen}\left(4t + \frac{\pi}{4}\right)$

GABARITO

01	D	02	D	03	C	04	B	05	B
06	E	07	A	08	B	09	A	10	D
11	A								