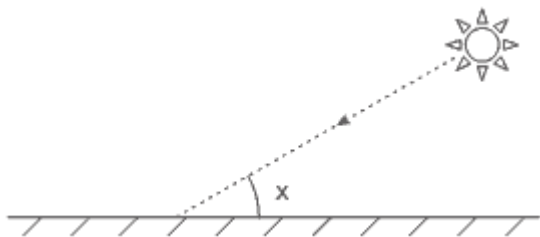


1. ENEM 2017

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 $I(x) = k \cdot \sin(x)$ sendo k uma constante, e supondo-se que x está entre 0° e 90° .

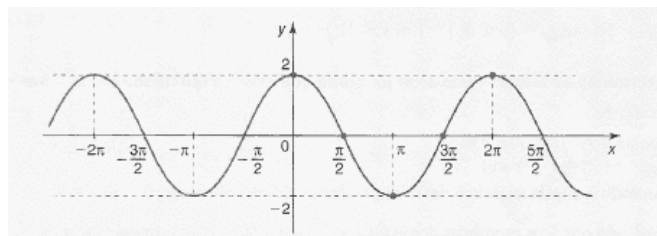


Quando $x = 30^\circ$, a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- a. 33%
- b. 50%
- c. 57%
- d. 70%
- e. 86%

2. Stoodi

A figura a seguir mostra parte do gráfico da função:



- a. $2 \cos x$
- b. $2 \sin(x/2)$
- c. $2 \sin x$
- d. $2 \sin 2x$
- e. $2 \cos 2x$

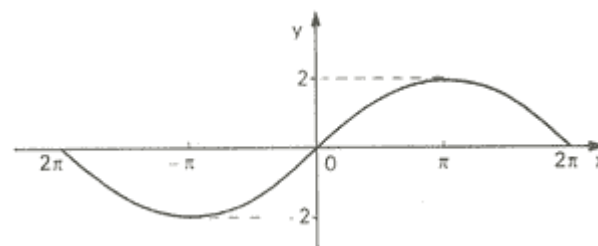
3. Stoodi

O período da função $y = \cos(\pi\sqrt{2}x)$, é:

- a. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

- b. $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$
- c. $\frac{2}{\pi}$
- d. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- e. 2

4. PUCSP



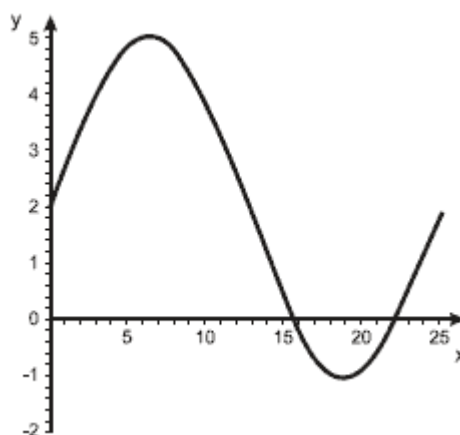
A figura acima é parte do gráfico da função:

- a. $f(x) = 2 \sin \frac{x}{2}$
- b. $f(x) = 2 \sin 2x$
- c. $f(x) = 1 + \sin 2x$
- d. $f(x) = 2 \cos \frac{x}{2}$
- e. $f(x) = 2 \cos 2x$

5. PUC-RS 2013

A figura a seguir representa um esboço do gráfico de uma

função $y = A + B \sin\left(\frac{x}{4}\right)$ que é muito útil quando se estudam fenômenos periódicos, como, por exemplo, o movimento de uma mola vibrante. Então, o produto das constantes A e B é



- a. 6
- b. 10
- c. 12
- d. 18
- e. 50

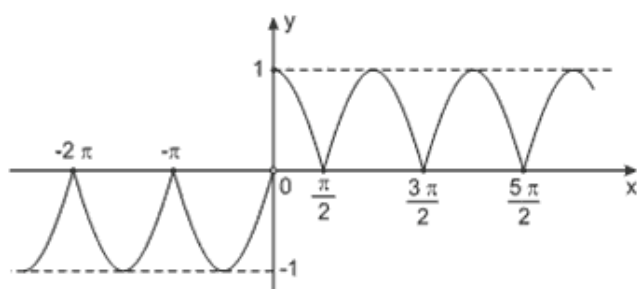
6. Stoodi

Sobre a função $f(x) = \operatorname{tg} x$, assinale a alternativa correta.

- a. O gráfico não corta o eixo x .
- b. Não existe valores de tangente para $x = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{N}$
- c. O gráfico é paralelo ao eixo y .
- d. $\operatorname{tg} x = \frac{\cos x}{\sin x}$
- e. O gráfico de $f(x)$ passa pelo ponto $(0, 1)$.

7. Espcex (Aman) 2012

A função real $f(x)$ está representada no gráfico abaixo.

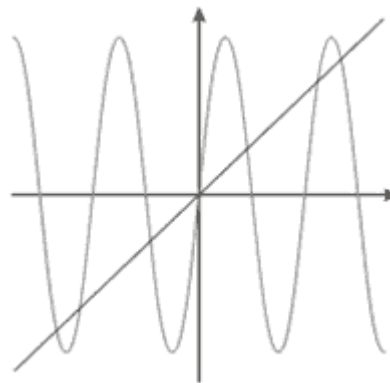


A expressão algébrica de $f(x)$ é

- a. $f(x) = \begin{cases} -|\operatorname{sen} x|, & \text{se } x < 0 \\ |\cos x|, & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$
- b. $f(x) = \begin{cases} |\cos x|, & \text{se } x < 0 \\ |\operatorname{sen} x|, & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$
- c. $f(x) = \begin{cases} -|\cos x|, & \text{se } x < 0 \\ |\operatorname{sen} x|, & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$
- d. $f(x) = \begin{cases} |\operatorname{sen} x|, & \text{se } x < 0 \\ |\cos x|, & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$
- e. $f(x) = \begin{cases} -\operatorname{sen} x, & \text{se } x < 0 \\ \cos x, & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$

8. UESPI 2012

Quantas soluções a equação $\operatorname{sen} x = x/10$ admite no conjunto dos números reais? Abaixo, estão esboçados os gráficos de $\operatorname{sen} x$ e $x/10$



- a. 5
- b. 6
- c. 7
- d. 8
- e. 9

9. Stoodi

O domínio da função $f(x) = \operatorname{tg} 2x$, é:

- a. $(x \in \mathbb{R} | x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z})$
- b. $(x \in \mathbb{R} | x \neq \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z})$
- c. $(x \in \mathbb{R} | x \neq \pi + k\pi, k \in \mathbb{Z})$
- d. $(x \in \mathbb{R} | x \neq \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{4}, k \in \mathbb{Z})$
- e. $(x \in \mathbb{R} | x \neq \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z})$

10. 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. $P(t) = 78 + 42\cos(t)$

11. 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:

$$P(x) = 8 + 5 \cdot \cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right)$$

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. 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

12. MACKENZIE 2012

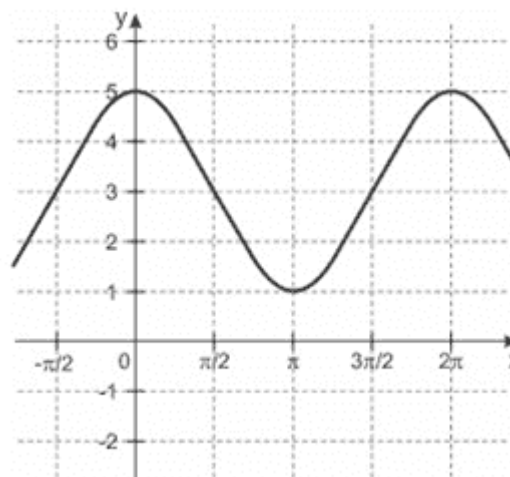
O maior valor que o número real $2 - \frac{10 \sin x}{3}$ pode assumir é

- a. 20/3
- b. 7/3

- c. 10
- d. 6
- e. 20/7

13. G1 - CFTMG 2015

O esboço do gráfico da função $f(x) = a + b\cos(x)$ é mostrado na figura seguinte.



Nessa situação, o valor de ab é

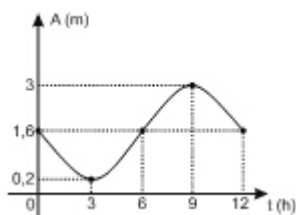
- a. 2
- b. 3
- c. 5
- d. 6

14. UFPB 2012

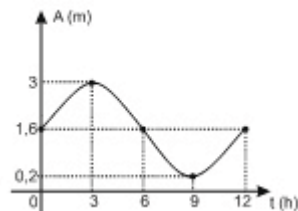
Um especialista, ao estudar a influência da variação da altura das marés na vida de várias espécies em certo manguezal, concluiu que a altura A das marés, dada em metros, em um espaço de tempo não muito grande, poderia ser modelada de acordo com a função:

$$A(t) = 1,6 - 1,4 \sin\left(\frac{\pi}{6} \cdot t\right)$$

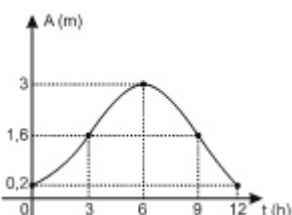
Nessa função, a variável t representa o tempo decorrido, em horas, a partir da meia-noite de certo dia. Nesse contexto, conclui-se que a função A , no intervalo $[0,12]$, está representada pelo gráfico:



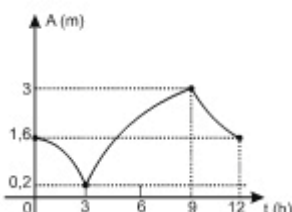
a.



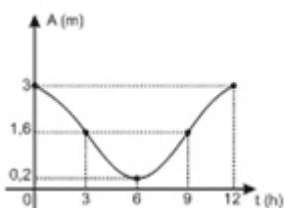
b.



c.



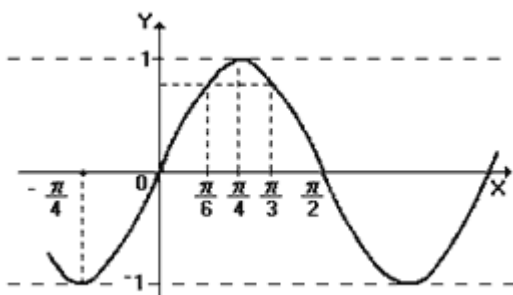
d.



e.

15. Stoodi

Observe o gráfico a seguir.



A função real de variável real que MELHOR corresponde a esse gráfico é

- a. $y = \cos x$
- b. $y = \sin x$
- c. $y = \cos 2x$
- d. $y = \sin 2x$
- e. $y = 2 \sin x$

16. FGV 2011

A previsão de vendas mensais de uma empresa para 2011, em toneladas de um produto, é dada por

$f(x) = 100 + 0,5x + 3\sin(\pi x/6)$, em que $x=1$ corresponde a janeiro de 2011, $x=2$ corresponde a fevereiro de 2011 e assim por diante. A previsão de vendas (em toneladas) para o primeiro trimestre de 2011 é: (Use a aproximação decimal $\sqrt{3}=1,7$)

- a. 308,55
- b. 309,05
- c. 309,55
- d. 310,05
- e. 310,55

17. UECE 2014

Se $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é a função definida por $f(x) = 2^{\sin x} + 1$, então o produto do maior valor pelo menor valor que f assume é igual a

- a. 4,5.
- b. 3,0.
- c. 1,5.
- d. 0.

18. ACAFÉ 2014

Com o objetivo de auxiliar os maricultores a aumentar a produção de ostras e mexilhões, um engenheiro de aquicultura fez um estudo sobre a temperatura da água na região do sul da ilha, em Florianópolis. Para isso, efetuou medições durante três dias consecutivos, em intervalos de 1 hora. As medições iniciaram às 5 horas da manhã do primeiro dia ($t = 0$) e os dados foram representados pela função periódica

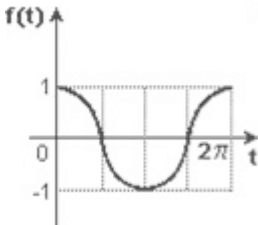
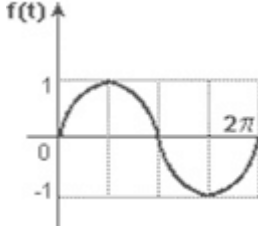
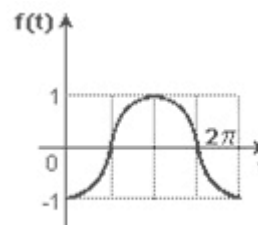
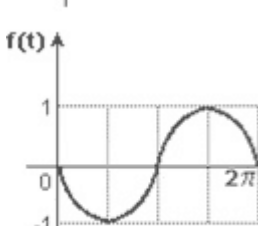
$$T(t) = 24 + 3\cos\left(\frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{3}\right)$$

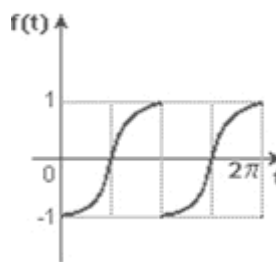
, em que t indica o tempo (em horas) decorrido após o início da medição e $T(t)$, a temperatura (em $^{\circ}\text{C}$) no instante t . O período da função, o valor da temperatura máxima e o horário em que ocorreu essa temperatura no primeiro dia de observação valem, respectivamente:

- 6h, $25,5^{\circ}\text{C}$ e 10h
- 12h, 27°C e 10h
- 12h, 27°C e 15h
- 6h, $25,5^{\circ}\text{C}$ e 15h

19. UFPA 2008

O gráfico da função dada por $f(t) = \cos[t + (\pi/2)]$ no intervalo $[0, 2\pi]$ é

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 



e.

20. ITA 2008

O conjunto imagem e o período de $f(x) = 2\sin^2(3x) + \sin(6x) - 1$ são, respectivamente,

- $[-3, 3]$ e 2π
- $[-2, 2]$ e $\frac{2\pi}{3}$
- $[\sqrt{-2}, \sqrt{2}]$ e $\frac{\pi}{3}$
- $[-1, 3]$ e $\frac{\pi}{3}$
- $[-1, 3]$ e $\frac{2\pi}{3}$

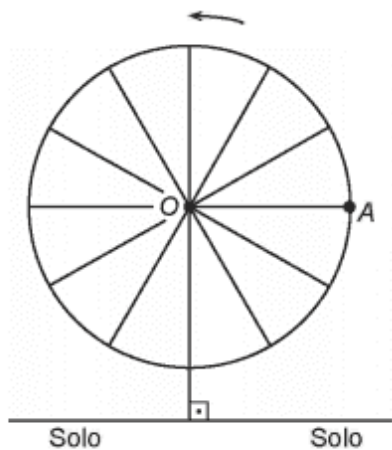
21. IME 2011

O valor de x que satisfaz a equação $\sin(\arccotg(1+x)) = \cos(\arctg(x))$:

- $\frac{3}{2}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{4}$
- $-\frac{1}{2}$
- $-\frac{3}{2}$

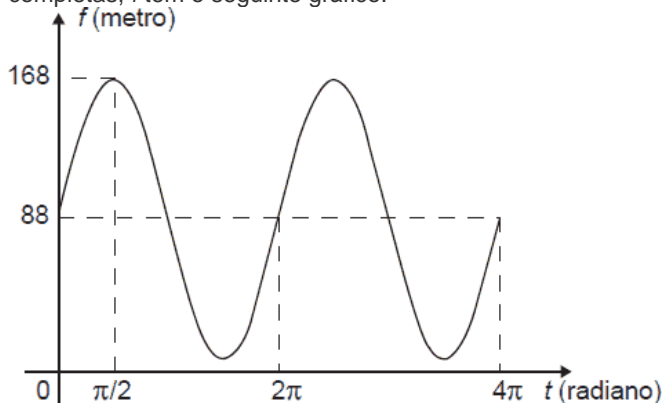
22. ENEM 2018

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).

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. $f(t) = 80\sin(t) + 88$
- b. $f(t) = 80\cos(t) + 88$
- c. $f(t) = 88\cos(t) + 168$
- d. $f(t) = 168\sin(t) + 88\cos(t)$
- e. $f(t) = 88\sin(t) + 168\cos(t)$

23. ESC. NAVAL 2013

Considerando a função $f(x) = \cos x$, $0 \leq x \leq \pi$, é inversível, o valor de $\operatorname{tg}\left(\arccos \frac{2}{5}\right)$ é

- a. $-\frac{\sqrt{21}}{5}$

- b. $-\frac{4}{25}$
- c. $-\frac{\sqrt{21}}{2}$
- d. $\frac{\sqrt{21}}{25}$
- e. $\frac{\sqrt{21}}{2}$

24. MACKENZIE 1997

O valor de $\operatorname{tg}\left[\left(\arcsin \frac{2\sqrt{2}}{3}\right)\right]$ é:

- a. $\sqrt{2}$
- b. $\frac{\sqrt{2}}{3}$
- c. $3\sqrt{2}$
- d. $2\sqrt{2}$
- e. $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

25. UFRGS 2019

Considere a função real de variável real $f(x) = 3 - 5\sin(2x + 4)$. Os valores de máximo, mínimo e o período de $f(x)$ são, respectivamente,

- a. $-2, 8, \pi$.
- b. $8, -2, \pi$.
- c. $\pi, -2, 8$.
- d. $\pi, 8, -2$.
- e. $8, \pi, -2$.

26. IMED 2018

A atração gravitacional que existe entre a Terra e a Lua provoca, entre outros fenômenos, o da chamada maré astronômica, que se caracteriza pelo periódico aumento e diminuição do nível do mar. Medindo e tabulando essas

variações, os estudiosos do assunto podem descrever matematicamente o comportamento do nível do mar em determinado local por meio de uma função.

A fórmula a seguir corresponde a medições feitas na cidade de Boston, no dia 10 de fevereiro de 1990.

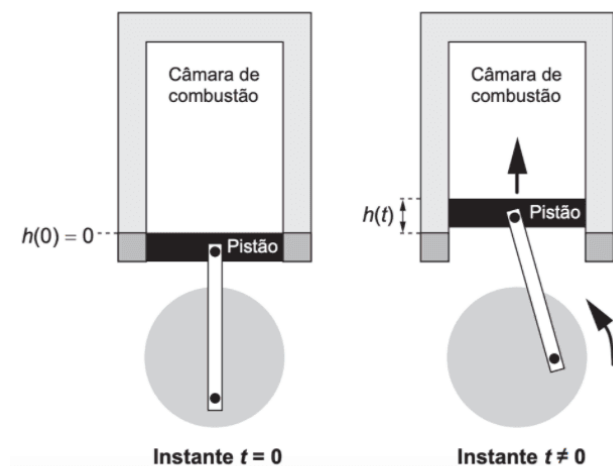
$$h(t) = 1,5 + 1,4 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} \cdot t\right)$$

Nessa função, $h(t)$ (em metros) corresponde à altura do nível do mar, e t , ao tempo transcorrido desde a meia-noite (em horas). Com base nessas informações, quantas horas se passaram desde o início da medição até que o nível do mar tenha atingido 2,2 metros pela primeira vez?

- a. 2 horas
- b. 3 horas
- c. 4 horas
- d. 5 horas
- e. 6 horas

27. 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.



(ENEM 2019) Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão

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 centímetros, 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

28. UNIMONTES 2009

Quantos pontos têm em comum o esboço do gráfico da função dada por $y = \cos x$ e o da equação $x^2 + (y - 1)^2 = 1$?

- a. 2.
- b. 1.
- c. 0.
- d. infinitos.

GABARITO: 1) b, 2) a, 3) d, 4) a, 5) a, 6) b, 7) a, 8) c, 9) b, 10) a, 11) d, 12) d, 13) d, 14) a, 15) d, 16) d, 17) a, 18) c, 19) d, 20) c, 21) d, 22) a, 23) e, 24) d, 25) b, 26) a, 27) d, 28) a,