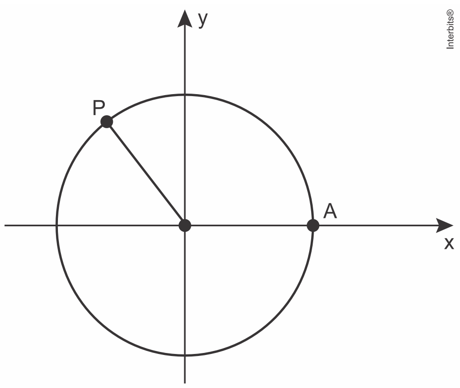
1. (Uerj 2019) O círculo a seguir tem o centro na origem do plano cartesiano xy e raio igual a $1.$ Nele, AP determina um arco de $120°.$



As coordenadas de P são:

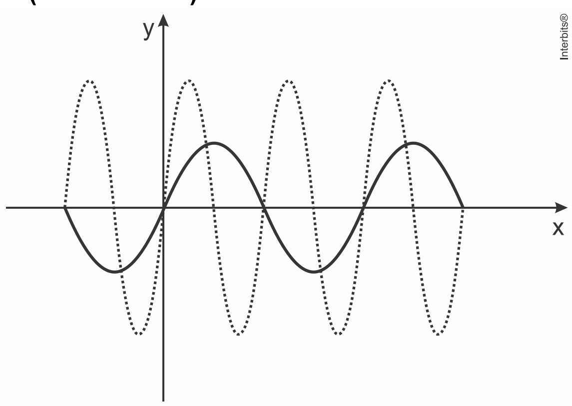
a) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ b) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

c) $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$ d) $\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{2}\right)$

2. (Ufrgs 2018) Um ponto A, que se movimenta sobre uma circunferência, tem sua posição $p(t)$, considerada na vertical, no instante t, descrita pela relação $p(t) = 100 - 20\,\text{sen}\,(t)$, para $t \geq 0.$ Nesse caso, a medida do diâmetro dessa circunferência é

a) 30. b) 40. c) 50. d) 80. e) 120.

3. (Fuvest 2018)



Admitindo que a linha pontilhada represente o gráfico da função $f(x) = \text{sen}\,(x)$ e que a linha contínua represente o gráfico da função $g(x) = \alpha\text{sen}\,(\beta x)$, segue que

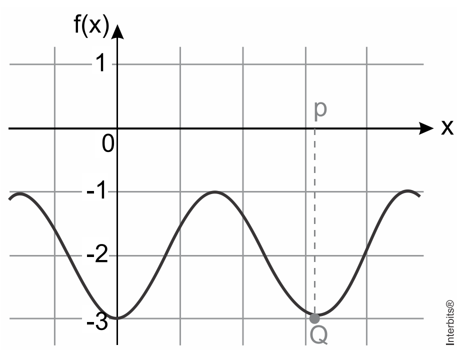
a) $0 < \alpha < 1$ e $0 < \beta < 1.$
b) $\alpha > 1$ e $0 < \beta < 1.$
c) $\alpha = 1$ e $\beta > 1.$
d) $0 < \alpha < 1$ e $\beta > 1.$
e) $0 < \alpha < 1$ e $\beta = 1.$

4. (Unioeste 2018) Em uma área de proteção ambiental existe uma população de coelhos. Com o aumento natural da quantidade de coelhos, há muita oferta de alimento para os predadores. Os predadores com a oferta de alimento também aumentam seu número e abatem mais coelhos. O número de coelhos volta então a cair. Forma-se assim um ciclo de oscilação do número de coelhos nesta reserva.

Considerando-se que a população $p(t)$ de coelhos fica bem modelada por $p(t) = 1.000 - 250\,\text{sen}\left(\frac{2\pi t}{360}\right)$, sendo $t \geq 0$ a quantidade de dias decorridos, e o argumento da função seno é medido em radianos, pode-se afirmar que

a) a população de coelhos é sempre menor ou igual a 1.000 indivíduos.
b) em quatro anos a população de coelhos estará extinta.
c) a população de coelhos dobrará em 3 anos.
d) a quantidade de coelhos só volta a ser de 1.000 indivíduos depois de 360 dias.
e) a população de coelhos atinge seu máximo em 1.250 indivíduos.

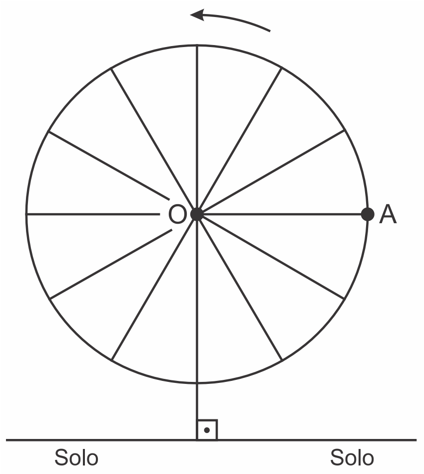
5. (Fgv 2018) Observe o gráfico de uma função trigonométrica cosseno, dada pela expressão $f(x) = m + n\cos(2x)$, sendo m, n e p números reais, com ponto de mínimo em $x = p$, que é a abscissa do ponto $Q.$



O valor de p^{mn} é igual a

a) $\frac{1}{4\pi^2}$
b) $\frac{1}{\pi^2}$
c) $\frac{\pi^2}{4}$
d) π^2
e) $4\pi^2$

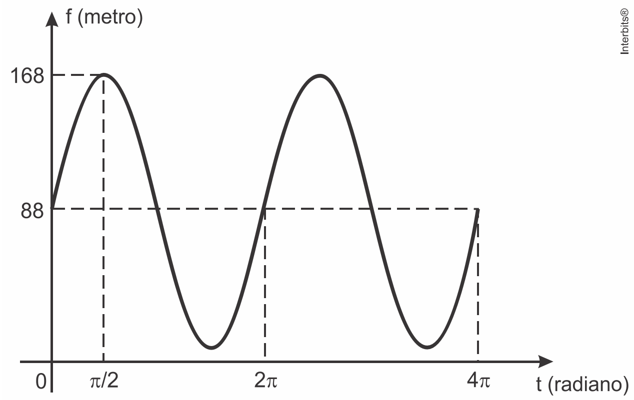
6. (Enem 2018) Em 2014 foi inaugurada a maior roda-gigante do mundo, a *High Roller*, situada em Las Vegas. A figura representa um esboço dessa roda-gigante, no qual o ponto A representa uma de suas cadeiras:



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) $f(t) = 80\cos(t) + 88$
c) $f(t) = 88\cos(t) + 168$
d) $f(t) = 168\ \text{sen}(t) + 88\cos(t)$
e) $f(t) = 88\ \text{sen}(t) + 168\cos(t)$

7. (Uern 2012) Um determinado inseto no período de reprodução emite sons cuja intensidade sonora oscila entre o valor mínimo de 20 decibéis até o máximo de 40 decibéis, sendo t a variável tempo em segundos. Entre as funções a seguir, aquela que melhor representa a variação da intensidade sonora com o tempo **I**(t) é
a) $50 - 10\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$.
b) $30 + 10\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$.
c) $40 + 20\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$.
d) $60 - 20\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$.

8. (Ufrgs 2010) O período da função definida por $f(x) = \text{sen}\left(3x - \frac{\pi}{2}\right)$ é

a) $\frac{\pi}{2}$. b) $\frac{2\pi}{3}$. c) $\frac{5\pi}{6}$. d) π. e) 2π.

9. (Enem 2010) 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

$$r(t) = \frac{5865}{1 + 0{,}15.\cos(0{,}06t)}$$

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.
O cientista deveria concluir que, periodicamente, S atinge o valor de
a) 12 765 km. b) 12 000 km. c) 11 730 km.
d) 10 965 km. e) 5 865 km.

10. (Ufsm 2008) Em determinada cidade, a concentração diária, em gramas, de partículas de fósforo na atmosfera é medida pela função $C(t) = 3 + 2\,\text{sen}\left(\frac{\pi t}{6}\right)$, em que t é a quantidade de horas para fazer essa medição.
O tempo mínimo necessário para fazer uma medição que registrou 4 gramas de fósforo é de
a) 1/2 hora. b) 1 hora. c) 2 horas.

d) 3 horas. e) 4 horas.

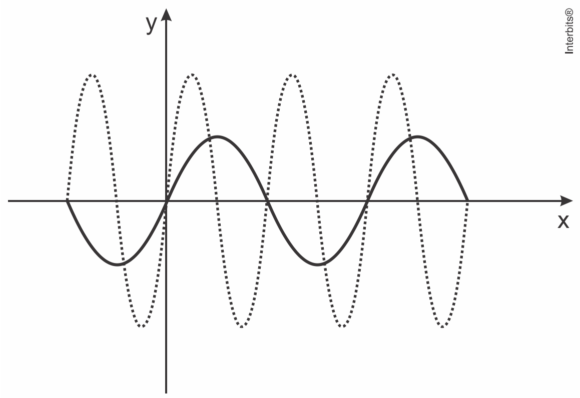
11. (Ufsm 2007) Uma gráfica que confeccionou material de campanha determina o custo unitário de um de seus produtos, em reais, de acordo com a lei C(t) = 200 + 120 . sen (π . t)/2, com t medido em horas de trabalho. Assim, os custos máximos e mínimo desse produto são

a) 320 e 200 b) 200 e 120 c) 200 e 80
d) 320 e 80 e) 120 e 80

12. (Uel 2006) Uma bomba de água aspira e expira água a cada três segundos. O volume de água da bomba varia entre um mínimo de 2 litros e um máximo de 4 litros. Dentre as alternativas a seguir, assinale a expressão algébrica para o volume (y) de água na bomba, em função do tempo (t).

a) y = 2 + 2 sen [(π/3) . t]
b) y = 2 + 2 sen [(2 π /3) . t]
c) y = 3 + sen [(π /3) . t]
d) y = 3 + sen [(2 π /3) . t]
e) y = - 3 + 2 sen [(π /3) . t]

13. (Fuvest 2018)



Admitindo que a linha pontilhada represente o gráfico da função $f(x) = \text{sen}\,(x)$ e que a linha contínua represente o gráfico da função $g(x) = \alpha \text{sen}\,(\beta x)$, segue que

a) $0 < \alpha < 1$ e $0 < \beta < 1$.
b) $\alpha > 1$ e $0 < \beta < 1$.
c) $\alpha = 1$ e $\beta > 1$.
d) $0 < \alpha < 1$ e $\beta > 1$.
e) $0 < \alpha < 1$ e $\beta = 1$.

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

15. (Fuvest 2017) Uma quantidade fixa de um gás ideal é mantida a temperatura constante, e seu volume varia com o tempo de acordo com a seguinte fórmula:

$$V(t) = \log_2(5 + 2\,\text{sen}(\pi t)), \quad 0 \le t \le 2,$$

em que t é medido em horas e $V(t)$ é medido em m^3. A pressão máxima do gás no intervalo de tempo $[0, 2]$ ocorre no instante

a) $t = 0{,}4$ b) $t = 0{,}5$ c) $t = 1$ d) $t = 1{,}5$ e) $t = 2$

16. (Pucrs 2017) A pressão arterial é a pressão que o sangue exerce sobre as paredes das artérias. Ela atinge o valor máximo (pressão sistólica) quando os ventrículos se contraem, e o valor mínimo (pressão diastólica) quando eles estão em repouso. Suponhamos que a variação da pressão arterial (em mmHg) de um cidadão porto alegrense em função do tempo (em segundos) é dada por $P(t) = 100 - 20 \cdot \cos\left(\frac{8\pi}{3} \cdot t\right)$. Diante disso, os valores da pressão diastólica e sistólica, em mmHg, são iguais, respectivamente, a

a) 60 e 100 b) 60 e 120 c) 80 e 120
d) 80 e 130 e) 90 e 120

17. (G1 - ifba 2017) Há milhares de anos, os homens sabem que a Lua tem alguma relação com as marés. Antes do ano 100 a.C., o naturalista romano Plínio escreveu sobre a influência da Lua nas marés. Mas as leis físicas desse fenômeno não foram estudadas até que o cientista inglês Isaac Newton descobriu a lei da gravitação no século XVII.
As marés são movimentos de fluxo e refluxo das águas dos mares provocados pela atração que a Lua e secundariamente o Sol exercem sobre os oceanos. Qualquer massa de água, grande ou pequena, está sujeita às forças causadoras de maré provindas do Sol e da Lua. Porém é somente no ponto em que se encontram os oceanos e os continentes que as

marés têm grandeza suficiente para serem percebidas. As águas dos rios e lagos apresentam subida e descida tão insignificante que a diferença é inteiramente disfarçada por mudanças de nível devidas ao vento e ao estado do tempo.

Extraído de: http://planetario.ufsc.br/mares/ em 26/08/2016.

Sendo a maré representada por uma função periódica, e supondo que a função que descreve melhor o movimento da maré em Salvador - BA é dada pela expressão:
$A(t) = 1{,}8 + 1{,}2\ \text{sen}(0{,}5\pi t + 0{,}8\pi),$ t é o tempo em horas $0 \le t \le 24$.
Sendo assim, as alturas máxima e mínima da maré descrita pela função $A(t)$ são, respectivamente:

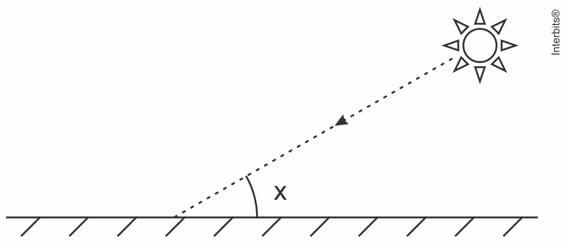
a) $3{,}0\ \text{m}$ e $0{,}6\ \text{m}$ b) $3{,}0\ \text{m}$ e $0{,}8\ \text{m}$
c) $2{,}5\ \text{m}$ e $0{,}6\ \text{m}$ d) $2{,}5\ \text{m}$ e $0{,}8\ \text{m}$
e) $2{,}8\ \text{m}$ e $0{,}6\ \text{m}$

18. (G1 - ifal 2017) Em física, a posição de uma partícula pontual em um oscilador harmônico é dada pela função trigonométrica abaixo:

$$x = A \cdot \cos \varphi$$

Onde: x é a posição da partícula, A é amplitude de oscilação e φ é a fase.
Considerando que a amplitude de oscilação é de $4\ \text{cm}$ qual a posição da partícula quando a fase é $\frac{2\pi}{3}$ radianos?
a) -4 cm. b) -2 cm. c) 0. d) 2 cm. e) 4 cm.

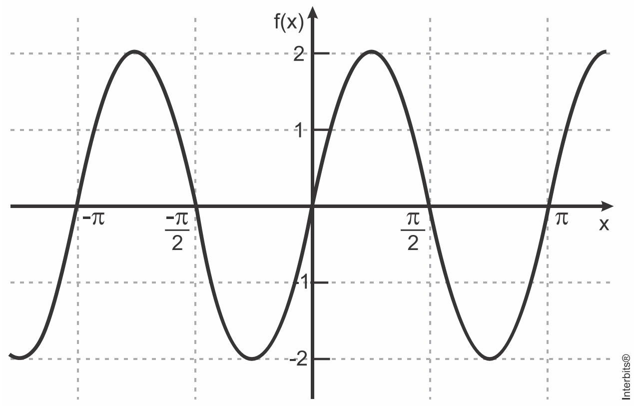
19. (Enem 2017) Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo x com a sua superfície, conforme indica a figura.
Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$ sendo k uma constante, e supondo-se que x está entre $0°$ e $90°$.



Quando $x = 30°$, a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?
a) 33% b) 50% c) 57% d) 70% e) 86%

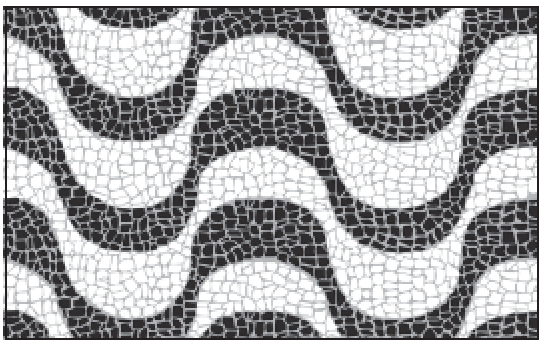
20. (Upe-ssa 3 2017) Se a função trigonométrica $y = a + b\,\text{sen}(px)$ tem imagem $I = [1, 5]$ e período $\frac{3}{\pi}$, qual é o valor da soma $a + b + p$? Adote $\pi = 3$.
a) 5 b) 6 c) 8 d) 10 e) 11

21. (Ucs 2016) O gráfico abaixo representa uma função real de variável real.



Assinale a alternativa em que consta a função representada pelo gráfico.
a) $f(x) = -2\cos x$
b) $f(x) = 2\cos\frac{x}{2}$
c) $f(x) = 2\ \text{sen}\ x$
d) $f(x) = 2\ \text{sen}\ 2x$
e) $f(x) = \text{sen}\frac{x}{2}$

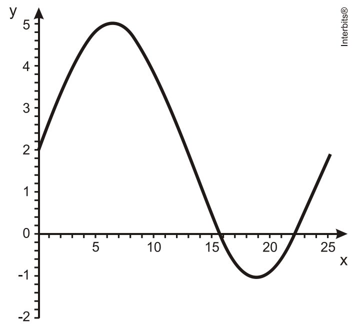
22. (Pucrs 2015) O calçadão de Copacabana é um dos lugares mais visitados no Rio de Janeiro. Seu traçado é baseado na praça do Rocio, em Lisboa, e simboliza as ondas do mar.



Quando vemos seus desenhos, fica evidente que podemos pensar na representação gráfica de uma função
a) logarítmica.
b) exponencial.
c) seno ou cosseno.
d) polinomial de grau 1.
e) polinomial de grau 2.

23. (Enem PPL 2014) 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 $y = a \cdot \text{sen}[b(x + c)]$, 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) a. b) b. c) c. d) a e b. e) b e c.

24. (Pucrs 2013) A figura a seguir representa um esboço do gráfico de uma função $y = A + B\text{sen}\left(\dfrac{x}{4}\right)$, 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

25. (Uern 2013) A razão entre o maior e o menor número inteiro que pertencem ao conjunto imagem da função trigonométrica $y = -4 + 2\cos\left(x - \dfrac{2\pi}{3}\right)$ é

a) 2. b) $\dfrac{1}{3}$. c) – 3. d) $-\dfrac{1}{2}$.

26. (Ufsm 2013) Em muitas cidades, os poluentes emitidos em excesso pelos veículos causam graves problemas a toda população. Durante o inverno, a poluição demora mais para se dissipar na atmosfera, favorecendo o surgimento de doenças respiratórias.
Suponha que a função

$$N(x) = 180 - 54\cos\left(\frac{\pi}{6}(x - 1)\right)$$

represente o número de pessoas com doenças respiratórias registrado num Centro de Saúde, com $x = 1$ correspondendo ao mês de janeiro, $x = 2$, ao mês de fevereiro e assim por diante.
A soma do número de pessoas com doenças respiratórias registrado nos meses de janeiro, março, maio e julho é igual a

a) 693. b) 720. c) 747. d) 774. e) 936.

Gabarito:

1: [A] **2:** [B] **3:** [A] **4:** [E] **5:**[D]
6: [A] **7:** [B] **8:** [B] **9:** [B] **10:**[B]
11: [D] **12:** [D] **13:** [A] **14:** [A] **15:**[D]
16: [C] **17:** [A] **18:** [B] **19:** [B] **20:** [E]
21: [D] **22:** [C] 2**3:** [B] 2**4:** [A] 2**5:** [B]
26: [B]