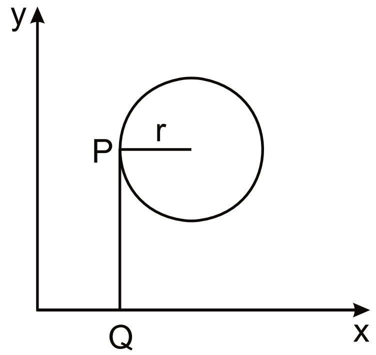
MESTRES
DA MATEMÁTICA

Trigonometria

Seção Enem

1) (Enem 2009) Considere um ponto P em uma circunferência de raio r no plano cartesiano. Seja Q a projeção ortogonal de P sobre o eixo *x*, como mostra a figura, e suponha que o ponto P percorra, no sentido anti-horário, uma distância d $\leq$ r sobre a circunferência. Então, o ponto Q percorrerá, no eixo *x*, uma distância dada por



a) $r \cdot \left(1 - sen\left(\frac{d}{r}\right)\right)$

b) $r \cdot \left(1 - \cos\left(\frac{d}{r}\right)\right)$

c) $r \cdot \left(1 - tg\left(\frac{d}{r}\right)\right)$

d) $r \cdot sen\left(\frac{r}{d}\right)$

e) $r \cdot \cos\left(\frac{r}{d}\right)$

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

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

3) (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 $y = a \cdot sen\left[b \cdot (x + c)\right]$, em que os parâmetros *a, b* e *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*

4) (Enem PPL 2015) 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 $T(h) = A + B \cdot sen\left(\frac{\pi}{12}(h-12)\right)$, sendo h o tempo, medido em horas, a partir da meia-noite $(0 \leq h \leq 24)$, A e B os parâmetros que o técnico precisa regular.

Os funcionários do escritório pediram que a temperatura máxima fosse 26ºC a mínima 18ºC 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?

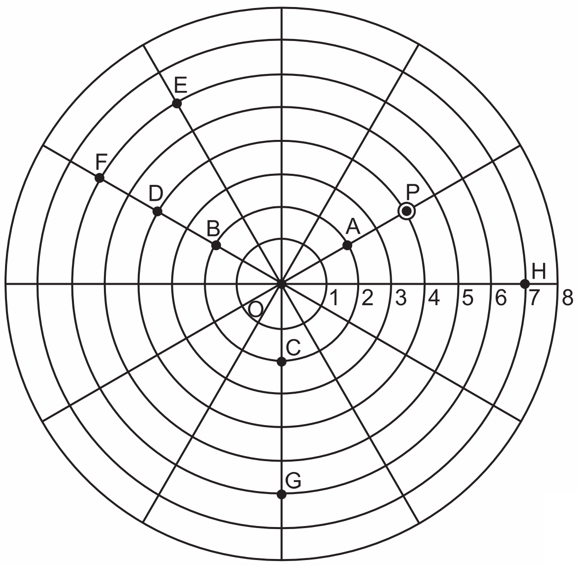
a) A = 18 e B = 8
b) A = 22 e B = - 4
c) A = 22 e B = 4
d) A = 26 e B = - 8
e) A = 26 e B = 8

5) (Enem PPL 2015) No jogo mostrado na figura, uma bolinha desloca-se somente de duas formas: Ao longo de linhas retas ou por arcos de circunferências centradas no ponto O e raios variando de 1 a 8.

Durante o jogo, a bolinha que estiver no ponto P deverá realizar a seguinte sequência de movimentos: 2 unidades no mesmo sentido utilizado para ir do ponto O até o ponto A e, no sentido anti-horário, um arco de circunferência cujo ângulo central é 120º.

Após a sequência de movimentos descrita, a bolinha estará no ponto

a) B
b) D
c) E
d) F
e) G



6) (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 $P(x) = 8 + 5\cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right)$, onde x representa o mês do ano, sendo $x = 1$ associado ao mês de janeiro, $x = 2$ ao mês de fevereiro, até $x = 12$ associado ao mês de dezembro.

Na safra, o mês de produção máxima desse produto é

a) janeiro
b) abril
c) junho
d) julho
e) outubro

7) (Enem 2017) Um cientista, em seus estudos para modelar a pressão arterial de uma pessoa, utiliza uma função do tipo $P(t) = A + B \cdot \cos(kt)$ 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

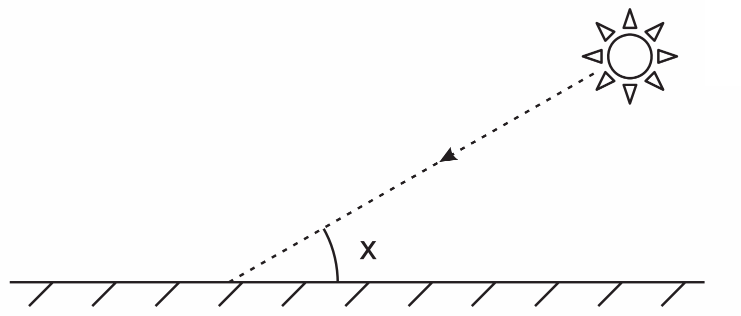
a) $P(t) = 99 + 21\cos(3\pi t)$
b) $P(t) = 78 + 42\cos(3\pi t)$
c) $P(t) = 99 + 21\cos(2\pi t)$
d) $P(t) = 99 + 21\cos(t)$
e) $P(t) = 78 + 42\cos(t)$

8) (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 0º e 90º.

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%

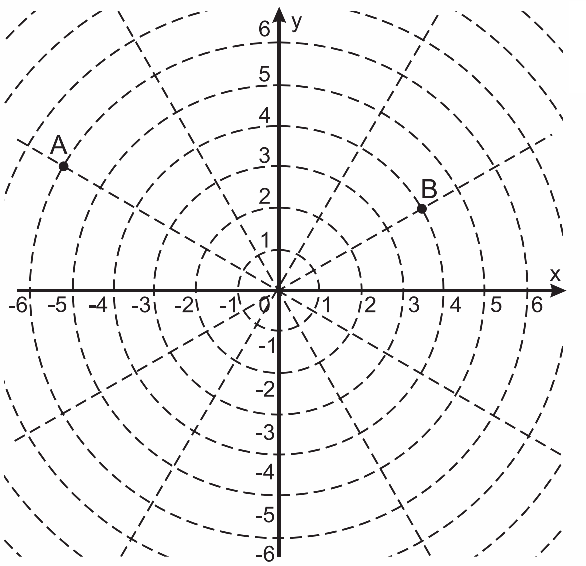


9) (Enem 2018) Sobre um sistema cartesiano considera-se uma malha formada por circunferências de raios com medidas dadas por números naturais e por 12 semirretas com extremidades na origem, separadas por ângulos de $\frac{\pi}{6}$ rad, conforme a figura.

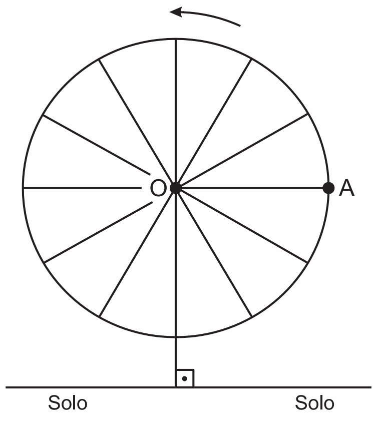
Suponha que os objetos se desloquem apenas pelas semirretas e pelas circunferências dessa malha, não podendo passar pela origem (0,0).

Considere o valor de π com aproximação de, pelo menos, uma casa decimal. Para realizar o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto B até o ponto A um objeto deve percorrer uma distância igual a

a) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{3} + 8$
b) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 2}{3} + 6$
c) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 3}{3} + 4$
d) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 4}{3} + 2$
e) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 5}{3} + 2$



10) (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:

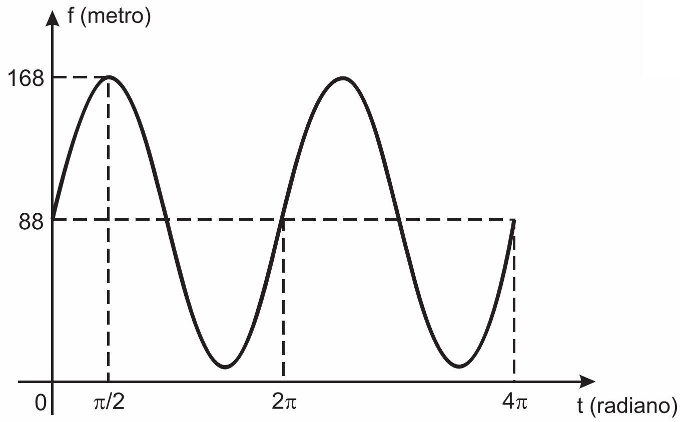


Disponível em: http://en.wikipedia.org.
Acesso em: 22 abr. 2014. (adaptado).

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

TRIGONOMETRIA									
1) B	2) B	3) B	4) B	5) D	6) D	7) A	8) B	9) A	10) A