ACERTE!

Cursos para o ENEM e Vestibulares

MATEMÁTICA
E SUAS TECNOLOGIAS

GEOMETRIA PLANA E FUNÇÕES

enem

SALINHA
DE MATEMÁTICA
DO GUGUINHA

AULA 14

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 2º GRAU OU FUNÇÃO QUADRÁTICA

1. Definição:

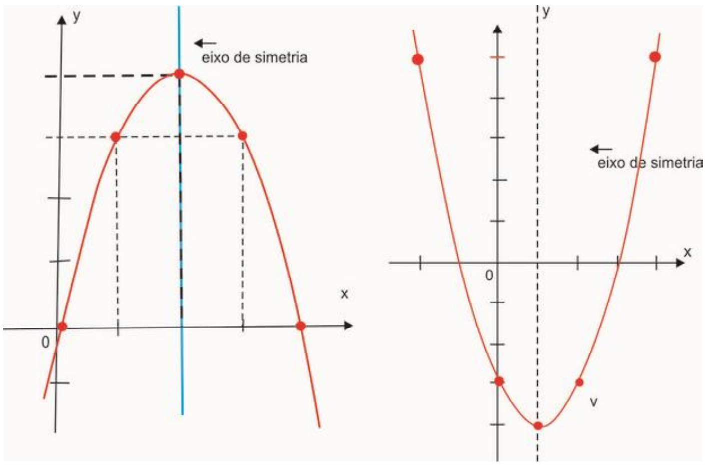
Função Polinomial do 2º Grau ou Função Quadrática é a função real definida por: $\mathbf{f(x) = ax^2 + bx + c}$, onde a, b e c são coeficientes reais, sendo a ‘“ 0.

Vejamos alguns exemplos de função quadrática:

a) $y = x^2 - 5x + 6$, na qual a = 1, b = -5 e c = 6
b) $y = - x^2 + x + 4$, na qual a = - 1, b = 1 e c = 4
c) $y = 3x^2 - 4x$, na qual a = 3, b = -4 e c = 0
d) $y = 2x^2 - 1$, na qual a = 2, b = 0 e c = -1

2. Gráficos:

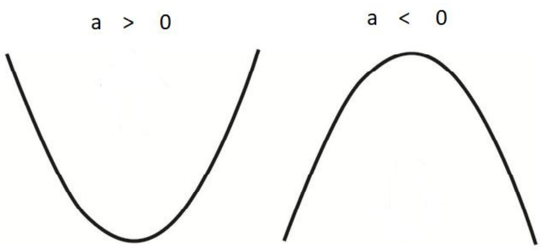
O gráfico da Função Polinomial do 2º Grau $y = ax^2 + bx + c$ é uma parábola cujo eixo de simetria é uma reta vertical, paralela ao eixo y ou até mesmo o próprio eixo y, passando pelo vértice da parábola.



Observe que o eixo de simetria intercepta o eixo x (eixo das abscissas) num ponto equidistante das raízes, além de interceptar a parábola em seu ponto de máximo ou em seu ponto de mínimo. A parábola terá ponto de máximo ou de mínimo de acordo com a sua concavidade. Observe isso atentamente agora.

Concavidade da parábola

A parábola pode ter a concavidade voltada para cima ou para baixo. A parábola tem a concavidade voltada para cima quando a > 0 enquanto tem a concavidade voltada para baixo quando a < 0. Observe:



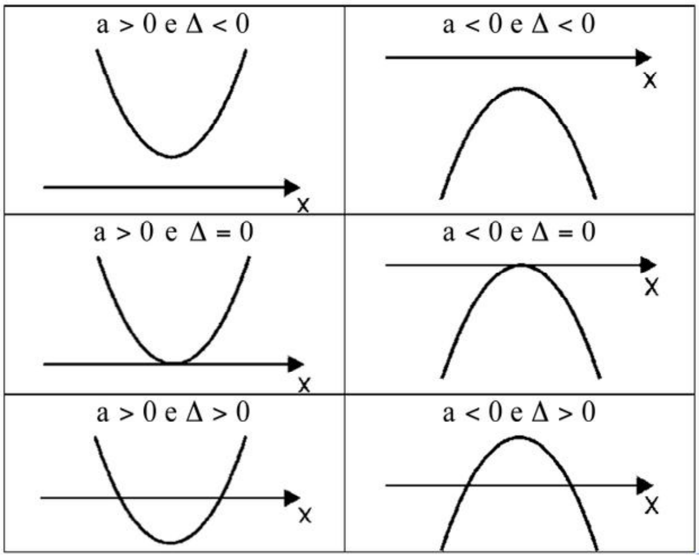
Interseção da parábola com o eixo x (eixo das abscissas):

Existem três situações em relação a interceptação de uma parábola ao eixo das abscissas, sendo essas três situações dependentes do valor de Δ.

Sendo $\Delta = b^2 - 4ac$, podemos ter:

$\Delta < 0$ = a parábola não intercepta o eixo Ox.
$\Delta = 0$ = a parábola é tangente ao eixo Ox.
$\Delta > 0$ = a parábola intercepta o eixo Ox em dois pontos distintos.

Observe as possibilidades descritas abaixo:



Interseção da Parábola com o eixo y (Eixo das Ordenadas):

A parábola intercepta o eixo das ordenadas sempre quando temos o valor de x igual a zero, ou seja,

$y = a.0^2 + b.0 + c = 0 + 0 + c = c$. Logo, a parábola intercepta o eixo das ordenadas no ponto (0,c).

Vértice da Parábola

O vértice da parábola determina o ponto de mínimo ou de máximo da função. Tal vértice será o par ordenado (x_v, y_v).

$$\boxed{x_v = -\frac{b}{2a}} \quad \boxed{y_v = -\frac{\Delta}{4a}}$$

Como o eixo de simetria passa pelo vértice e é equidistante as raízes, temos que o x_v é a média aritmética das raízes. Para calcularmos a média aritmética entre duas raízes, basta somarmos os valores e, em seguida, dividir o resultado da soma por dois. Então, o x_v será:

$$x_v = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

3. Forma Canônica de uma função Quadrática

$y = a.(x - x_v)^2 + y_v$

4. Forma Fatorada de uma função Quadrática

$y = a.(x - x').(x - x'')$

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

1. Dada a função $f(x) = 3x^2 + 9x - 120$, determine suas raízes.

Assinale a alternativa que contém a resposta CORRETA.

a) -16 e 10
b) -5 e 8
c) -8 e 5
d) -10 e 16
e) -9 e 15

2. A temperatura, em graus Celsius, de um objeto armazenado em um determinado local é modelada pela função $f(x) = -\frac{x^2}{12} + 2x + 10$, com x dado em horas.

A temperatura máxima atingida por esse objeto nesse local de armazenamento é de

a) 0 °C
b) 10 °C
c) 12 °C
d) 22 °C
e) 24 °C

3. Sabendo que a parábola da função real $f(x) = ax^2 + bx + c$, onde a, b e c são constantes reais, passa pelos pontos $(-3, -2)$, $(-1, 2)$ e $(0, 7)$, determine o valor de $f(1)$,

a) 10
b) 14
c) 7
d) -7
e) -14

SÉRIE AULA

1. (Enem 2ª aplicação 2016) Para evitar uma epidemia, a Secretaria de Saúde de uma cidade dedetizou todos os bairros, de modo a evitar a proliferação do mosquito da dengue. Sabe-se que o número f de infectados é dado pela função $f(t) = -2t^2 + 120t$ (em que t é expresso em dia e $t = 0$ é o dia anterior à primeira infecção) e que tal expressão é válida para os 60 primeiros dias da epidemia.
A Secretaria de Saúde decidiu que uma segunda dedetização deveria ser feita no dia em que o número de infectados chegasse à marca de 1.600 pessoas, e uma segunda dedetização precisou acontecer.

A segunda dedetização começou no
a) 19º dia.
b) 20º dia.
c) 29º dia.
d) 30º dia.
e) 60º dia.

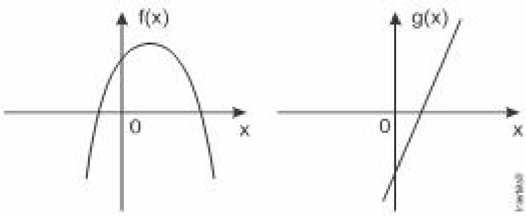
2. (Efomm 2018) Uma aluna do 3º ano da EFOMM, responsável pelas vendas dos produtos da SAMM (Sociedade Acadêmica da Marinha Mercante), percebeu que, com a venda de uma caneca a R\$ 9,00, em média 300 pessoas compravam, quando colocadas as canecas à venda em um grande evento. Para cada redução de R\$ 1,00 no preço da caneca, a venda aumentava em 100 unidades. Assim, o preço da caneca, para que a receita seja máxima, será de

a) R\$ 8,00.
b) R\$ 7,00.
c) R\$ 6,00.
d) R\$ 5,00.
e) R\$ 4,00.

3. Um técnico em administração, formado pelo IFPE *Campus* Paulista, trabalha numa empresa e que o faturamento e o custo dependem da quantidade x de peças produzidas. Sabendo que o lucro de uma empresa é dado pelo faturamento menos o custo e que, nessa empresa, o faturamento e o custo obedecem respectivamente às funções $f(x) = -x^2 + 3.800x$ e $c(x) = 200x + 3.200$, o número de peças que devem ser produzidas para que a empresa obtenha o lucro máximo é

a) 3.200.
b) 1.600.
c) 3.600.
d) 2.000.
e) 1.800.

4. Nos gráficos abaixo estão desenhadas uma parábola e uma reta que representam as funções reais f e g definidas por $f(x) = ax^2 + bx + c$ e $g(x) = dx + e$, respectivamente.



Analisando cada um deles, é correto afirmar, necessariamente, que

a) $(a + e) \cdot c \geq b$

b) $-\frac{e}{d} < -b$

c) $a \cdot b \cdot c + \frac{e}{d} > 0$

d) $(-b + a) \cdot e > a \cdot c$

5. (Enem 2017) A Igreja de São Francisco de Assis, obra arquitetônica modernista de Oscar Niemeyer, localizada na Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte, possui abóbadas parabólicas. A seta na Figura 1 ilustra uma das abóbadas na entrada principal da capela. A Figura 2 fornece uma vista frontal desta abóbada, com medidas hipotéticas para simplificar os cálculos.

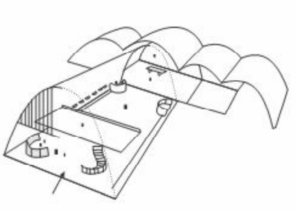


Figura 1

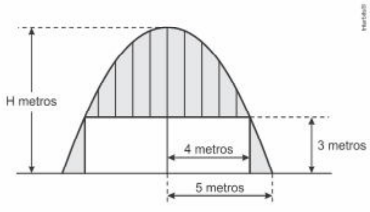


Figura 2

Qual a medida da altura H, em metro, indicada na Figura 2?

a) $\frac{16}{3}$

b) $\frac{31}{5}$

c) $\frac{25}{4}$

d) $\frac{25}{3}$

e) $\frac{75}{2}$

6. (Fgv 2017) Um fazendeiro dispõe de material para construir 60 metros de cerca em uma região retangular, com um lado adjacente a um rio.

Sabendo que ele não pretende colocar cerca no lado do retângulo adjacente ao rio, a área máxima da superfície que conseguirá cercar é:

a) 430 m^2

b) 440 m^2

c) 460 m^2

d) 470 m^2

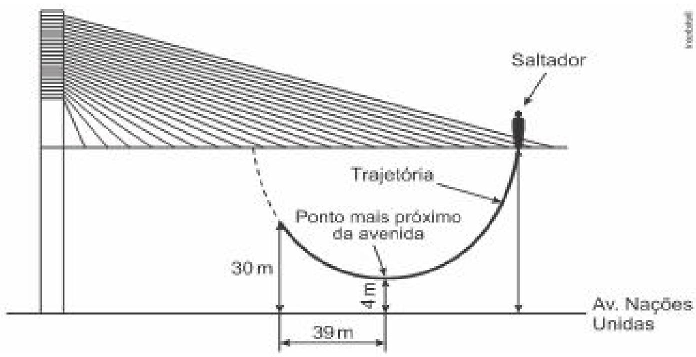
e) 450 m^2

7. De acordo com o senso comum, parece que a juventude tem gosto por aventuras radicais. Os alunos do CPCAR não fogem dessa condição.

Durante as últimas férias, um grupo desses alunos se reuniu para ir a São Paulo com o objetivo de saltar de "*Bungee Jumping*" da Ponte Octávio Frias de Oliveira, geralmente chamada de "Ponte Estaiada".

Em uma publicação na rede social de um desses saltos, eles, querendo impressionar, colocaram algumas medidas fictícias da aproximação do saltador em relação ao solo. Considere que a trajetória que o saltador descreve possa ser modelada por uma função polinomial do 2º grau $f(x) = ax^2 + bx + c$, cujo eixo das abscissas coincida com a reta da Av. Nações Unidas e o eixo das ordenadas contenha o "ponto mais próximo da Avenida", indicados na figura.

Considere, também, as medidas informadas.



O coeficiente de x^2 da função com as características sugeridas é igual a

a) $\frac{22}{1.521}$

b) $\frac{2}{117}$

c) $\frac{13}{1.521}$

d) $\dfrac{13}{117}$

8. (ENEM 2009) Um posto de combustível vende 10.000 litros de álcool por dia a R$ 1,50 cada litro. Seu proprietário percebeu que, para cada centavo de desconto que concedia por litro, eram vendidos 100 litros a mais por dia. Por exemplo, no dia em que o preço do álcool foi R$ 1,48, foram vendidos 10.200 litros.

Considerando *x* o valor, em centavos, do desconto dado no preço de cada litro, e *V* o valor, em R$, arrecadado por dia com a venda do álcool, então a expressão que relaciona *V* e *x* é

a) $V = 10.000 + 50x - x^2$.
b) $V = 10.000 + 50x + x^2$.
c) $V = 15.000 - 50x - x^2$.
d) $V = 15.000 + 50x - x^2$.
e) $V = 15.000 - 50x + x^2$.

9. (Enem 2016) Um túnel deve ser lacrado com uma tampa de concreto. A seção transversal do túnel e a tampa de concreto têm contornos de um arco de parábola e mesmas dimensões. Para determinar o custo da obra, um engenheiro deve calcular a área sob o arco parabólico em questão. Usando o eixo horizontal no nível do chão e o eixo de simetria da parábola como eixo vertical, obteve a seguinte equação para a parábola:

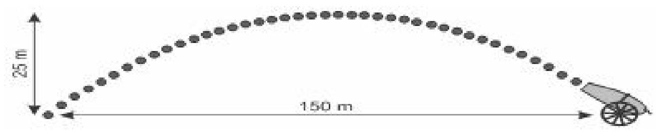
$y = 9 - x^2$, sendo x e y medidos em metros.

Sabe-se que a área sob uma parábola como esta é igual a $\dfrac{2}{3}$ da área do retângulo cujas dimensões são, respectivamente, iguais à base e à altura da entrada do túnel.

Qual é a área da parte frontal da tampa de concreto, em metro quadrado?

a) 18
b) 20
c) 36
d) 45
e) 54

10. (Enem PPL 2018) Um projétil é lançado por um canhão e atinge o solo a uma distância de 150 metros do ponto de partida. Ele percorre uma trajetória parabólica, e a altura máxima que atinge em relação ao solo é de 25 metros.



Admita um sistema de coordenadas xy em que no eixo vertical y está representada a altura e no eixo horizontal x está representada a distância, ambas em metro. Considere que o canhão está no ponto $(150; 0)$ e que o projétil atinge o solo no ponto $(0; 0)$ do plano xy.

A equação da parábola que representa a trajetória descrita pelo projétil é

a) $y = 150x - x^2$
b) $y = 3.750x - 25x^2$
c) $75y = 300x - 2x^2$
d) $125y = 450x - 3x^2$
e) $225y = 150x - x^2$

GABARITO SÉRIE AULA

1. B
2. C
3. E
4. D
5. D
6. E
7. B
8. D
9. C
10. E

SÉRIE CASA

1. Quando estudamos Cinemática, em Física, aprendemos que podemos calcular a altura de uma bala atirada para cima pela fórmula $h = 200t - 5t^2$, onde h é a altura, em metros, atingida após t segundos do lançamento. Qual o menor intervalo de tempo para a bala atingir 1.875 metros de altura?

a) 20 s.
b) 15 s.
c) 5 s.
d) 11 s.
e) 17 s.

2. (Enem PPL 2013) Uma pequena fábrica vende seus bonés em pacotes com quantidades de unidades variáveis. O lucro obtido é dado pela expressão $L(x)$ = “x^2 + 12x “ 20, onde x representa a quantidade de bonés contidos no pacote. A empresa pretende fazer um único tipo de empacotamento, obtendo um lucro máximo. Para obter o lucro máximo nas vendas, os pacotes devem conter uma quantidade de bonés igual a

a) 4.
b) 6.
c) 9.
d) 10.
e) 14.

3. (Enem cancelado 2009) A empresa WQTU Cosmético vende um determinado produto x, cujo custo de fabricação de cada unidade é dado por $3x^2 + 232$, e o seu valor de venda é expresso pela função 180x " 116. A empresa vendeu 10 unidades do produto x, contudo a mesma deseja saber quantas unidades precisa vender para obter um lucro máximo.

A quantidade máxima de unidades a serem vendidas pela empresa WQTU para a obtenção do maior lucro é

a) 10
b) 30
c) 58
d) 116
e) 232

4. (Enem 2015) Um estudante está pesquisando o desenvolvimento de certo tipo de bactéria. Para essa pesquisa, ele utiliza uma estufa para armazenar as bactérias. A temperatura no interior dessa estufa, em graus Celsius, é dada pela expressão $T(h) = -h^2 + 22h - 85,$ em que h representa as horas do dia. Sabe-se que o número de bactérias é o maior possível quando a estufa atinge sua temperatura máxima e, nesse momento, ele deve retirá-las da estufa. A tabela associa intervalos de temperatura, em graus Celsius, com as classificações: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

Intervalos de temperatura (°C)	**Classificação**
$T < 0$	Muito baixa
$0 \leq T \leq 17$	Baixa
$17 < T < 30$	Média
$30 \leq T \leq 43$	Alta
$T > 43$	Muito alta

Quando o estudante obtém o maior número possível de bactérias, a temperatura no interior da estufa está classificada como

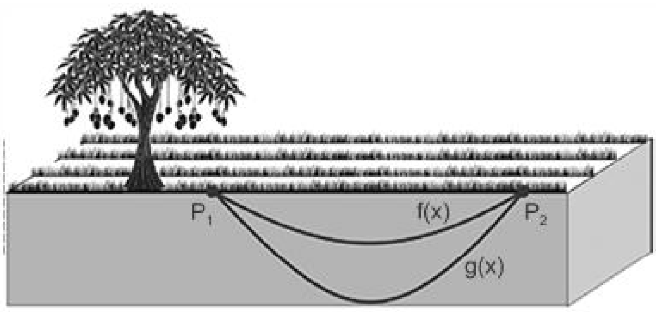
a) muito baixa.
b) baixa.
c) média.
d) alta.
e) muito alta.

5. (Enem (Libras) 2017) A única fonte de renda de um cabeleireiro é proveniente de seu salão. Ele cobra R$ 10,00 por cada serviço realizado e atende 200 clientes por mês, mas está pensando em aumentar o valor cobrado pelo serviço. Ele sabe que cada real cobrado a mais acarreta uma diminuição de 10 clientes por mês.

Para que a renda do cabeleireiro seja máxima, ele deve cobrar por serviço o valor de

a) R$ 10,00.
b) R$ 10,50.
c) R$ 11,00.
d) R$ 15,00.
e) R$ 20,00.

6. Meu avô quer construir, ao lado da mangueira de seu sítio, um lago para criar peixes. A figura a seguir mostra o projeto do engenheiro ambiental no qual a lagoa, vista por um corte horizontal do terreno, é representada por uma parábola, com raízes P_1 e P_2 distantes 8 metros. O projeto inicial previa a parábola $g(x) = x^2 - 8x.$ Para conter gastos, essa parábola foi substituída pela parábola $f(x) = \frac{x^2}{4} - 2x.$



Com essa mudança, a maior profundidade da lagoa, em metros, diminuiu

a) 4.
b) 8.
c) 12.
d) 16.

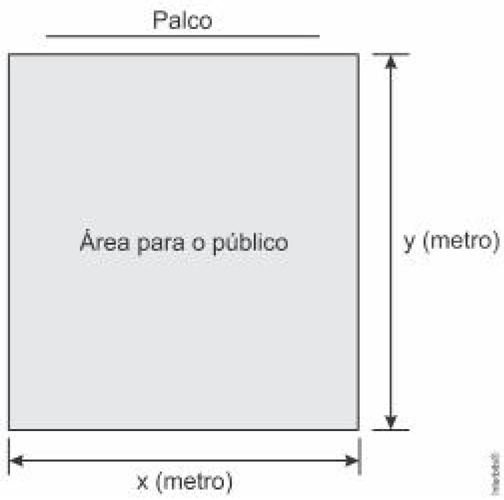
7. (Enem 2013) A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento (t = 0) e varia de acordo com a expressão $T(t) = -\frac{t^2}{4} + 400,$ com t em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de 39°.

Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

a) 19,0
b) 19,8
c) 20,0

d) 38,0
e) 39,0

8. (Enem 2ª aplicação 2016) Dispondo de um grande terreno, uma empresa de entretenimento pretende construir um espaço retangular para shows e eventos, conforme a figura.



A área para o público será cercada com dois tipos de materiais:

- nos lados paralelos ao palco será usada uma tela do tipo A, mais resistente, cujo valor do metro linear é R$ 20,00;
- nos outros dois lados será usada uma tela do tipo B, comum, cujo metro linear custa R$ 5,00.

A empresa dispõe de R$ 5.000,00 para comprar todas as telas, mas quer fazer de tal maneira que obtenha a maior área possível para o público. A quantidade de cada tipo de tela que a empresa deve comprar é

a) 50,0 m da tela tipo A e 800,0 m da tela tipo B.
b) 62,5 m da tela tipo A e 250,0 m da tela tipo B.
c) 100,0 m da tela tipo A e 600,0 m da tela tipo B.
d) 125,0 m da tela tipo A e 500,0 m da tela tipo B.
e) 200,0 m da tela tipo A e 200,0 m da tela tipo B.

9. (Enem PPL 2013) O proprietário de uma casa de espetáculos observou que, colocando o valor da entrada a R$10,00, sempre contava com 1.000 pessoas a cada apresentação, faturando R$10.000,00 com a venda dos ingressos. Entretanto, percebeu também que, a partir de R$10,00, a cada R$2,00 que ele aumentava no valor da entrada, recebia para os espetáculos 40 pessoas a menos.

Nessas condições, considerando *P* o número de pessoas presentes em um determinado dia e *F* o faturamento com a venda dos ingressos, a expressão que relaciona o faturamento em função do número de pessoas é dada por:

a) $F = \dfrac{-P^2}{20} + 60P$

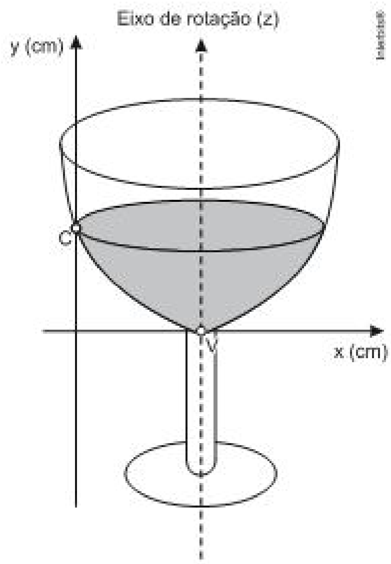
b) $F = \dfrac{P^2}{20} - 60P$

c) $F = -P^2 + 1200P$

d) $F = \dfrac{-P^2}{20} + 60$

e) $F = -P^2 - 1220P$

10. (Enem 2013) A parte interior de uma taça foi gerada pela rotação de uma parábola em torno de um eixo z, conforme mostra a figura.



A função real que expressa a parábola, no plano cartesiano da figura, é dada pela lei $f(x) = \dfrac{3}{2}x^2 - 6x + C$, onde C é a medida da altura do líquido contido na taça, em centímetros. Sabe-se que o ponto V, na figura, representa o vértice da parábola, localizado sobre o eixo x.

Nessas condições, a altura do líquido contido na taça, em centímetros, é

a) 1.
b) 2.
c) 4.
d) 5.
e) 6.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Um boato tem um público-alvo e alastra-se com determinada rapidez. Em geral, essa rapidez é diretamente proporcional ao número de pessoas desse público que conhecem o boato e diretamente proporcional também ao número de pessoas que não o conhecem. Em outras palavras, sendo R a rapidez de propagação, P o público-alvo e x o número de pessoas que conhecem o boato, tem-se:

R(x) = k . x . (P - x), onde k é uma constante positiva característica do boato.

11. (Enem 2000) Considerando o modelo acima descrito, se o público-alvo é de 44.000 pessoas, então a máxima rapidez de propagação ocorrerá quando o boato for conhecido por um número de pessoas igual a:

a) 11.000.
b) 22.000.
c) 33.000.
d) 38.000.
e) 44.000.

12. Enem (Libras) 2017) Suponha que para um trem trafegar de uma cidade à outra seja necessária a construção de um túnel com altura e largura iguais a 10 m. Por questões relacionadas ao tipo de solo a ser escavado, o túnel deverá ser tal que qualquer seção transversal seja o arco de uma determinada parábola, como apresentado na Figura 1. Deseja-se saber qual a equação da parábola que contém esse arco. Considere um plano cartesiano com centro no ponto médio da base da abertura do túnel, conforme Figura 2.

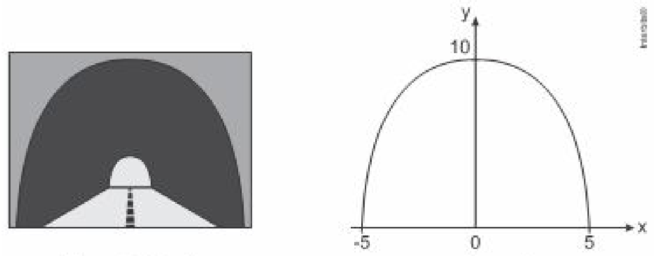


Figura 1 (Túnel) Figura 2

A equação que descreve a parábola é

a) $y = -\frac{2}{5}x^2 + 10$

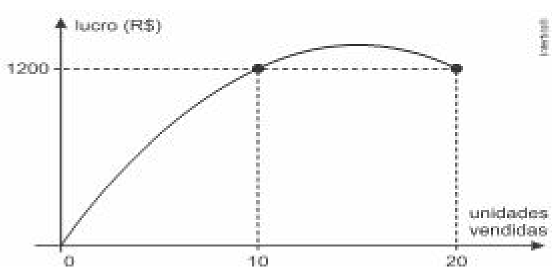
b) $y = \frac{2}{5}x^2 + 10$

c) $y = -x^2 + 10$

d) $y = x^2 - 25$

e) $y = -x^2 + 25$

13. O lucro de uma pequena empresa é dado por uma função quadrática cujo gráfico está representado na figura abaixo:



Podemos concluir que o lucro máximo é de:

a) R$ 1.280,00
b) R$ 1.400,00
c) R$ 1.350,00
d) R$ 1.320,00
e) R$ 1.410,00

14. Determine o valor de k na equação $x^2 - 12x + k = 0$, de modo que uma raiz seja o dobro da outra:

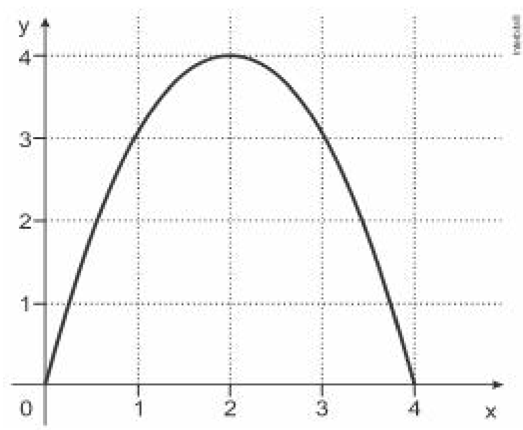
a) 12.
b) 18.
c) 24.
d) 28.
e) 32.

15. Em um famoso jogo eletrônico de arremessar pássaros, a trajetória do lançamento corresponde a parte de uma parábola, como a da figura.


<https://tinyurl.com/zx74hnz> Acesso em: 03.03.2017. Original colorido.

Considere que um jogador fez um lançamento de um pássaro virtual cuja trajetória pode ser descrita pela função $h(x) = -x^2 + 4x$, com x variando entre 0 e 4.

O gráfico mostra essa trajetória. O ponto de lançamento do pássaro coincide com a origem do plano cartesiano.



Analisando o gráfico, é correto afirmar que o pássaro começa a

a) cair a partir do ponto $(2, 4)$.

b) cair a partir do ponto $(4, 2)$.

c) subir a partir do ponto $(2, 4)$.

d) subir a partir do ponto $(4, 2)$.

e) subir a partir do ponto $(3, 3)$.

16. Certo fabricante, segundo levantamentos estatísticos, percebe que seus clientes não têm comprado mais de 10 de seus produtos por compras. Para incentivar as compras em maior quantidade, ele estabelece um preço unitário p por produto dado pela função $p(x) = 400 - x$, onde x é a quantidade de produtos comprados, considerando uma compra de, no máximo, 300 produtos.

Sabendo-se que a receita de uma empresa é o valor arrecadado com a venda de uma certa quantidade de produtos, qual a receita máxima que essa empresa pode ter quando fechar uma venda com um determinado cliente, na moeda corrente no Brasil?

a) R$ 200,00.

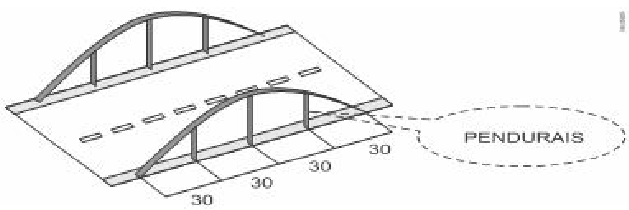
b) R$ 400,00.

c) R$ 20.000,00.

d) R$ 40.000,00.

e) R$ 80.000,00.

17. Uma ponte metálica, em forma de arco de parábola, será construída. Sua sustentação será feita com seis pendurais metálicos, três de cada lado, distando 30 m um do outro, como ilustra a figura abaixo. Sabendo que a ponte tem 40 m de altura, quantos metros de pendurais serão necessários para a construção desta ponte?



a) 120 m

b) 140 m

c) 160 m

d) 180 m

e) 200 m

18. A cantina do Colégio Militar do Rio de Janeiro vende 96 kg de comida por dia, a 29 reais o quilo. Uma pesquisa de opinião revelou que, para cada real de aumento no preço, a cantina perderia 6 clientes, com o consumo médio de 500 g cada um. Qual deve ser o valor do quilo de comida para que a cantina tenha a maior receita possível?

a) R$ 31,00

b) R$ 30,50

c) R$ 30,00

d) R$ 29,50

e) R$ 29,00

19. Considere a função real $f(x) = 1 + 4x + 2x^2$. Determine o ponto x^* que define o valor mínimo dessa função.

a) $x^* = -2$

b) $x^* = -1$

c) $x^* = -1/2$

d) $x^* = \text{zero}$

e) $x^* = 1$

20. Leia as informações a seguir.

Suponha que um gato persegue um rato, ambos se movendo sobre uma mesma trajetória retilínea, e que as posições, em metros, ocupadas pelo gato (x_G) e pelo rato (x_R) variam no tempo (t), em segundos, de acordo com as funções $x_G = 12 + 4t - t^2$ e $x_R = 20 + 2t$, válidas para o intervalo $0 \le t \le 2\text{ s}$, sendo $t = 0$ o instante em que o gato, esperançoso, inicia a perseguição e $t = 2\text{ s}$ o instante em que o gato, ainda com fome, desiste.

Na situação descrita acima, a distância mínima entre o gato e o rato ocorre no instante de tempo

a) $t = 0,5\text{ s}$.

b) $t = 0,3\text{ s}$.

c) $t = 1,2\text{ s}$.

d) $t = 1,5\text{ s}$.

e) $t = 1,0\text{ s}$.

Gabarito Série Casa

1. B
2. B
3. B
4. D
5. D
6. C
7. D
8. D
9. A
10. E
11. B
12. A
13. C
14. E
15. A
16. D
17. E
18. B
19. B
20. E

APROFUNDAMENTO

1. O gráfico de uma função real $f(x) = Ax^2 + Bx + C$, de variável real, passa pelo ponto de coordenadas $(0, 4)$. Quando x vale 3, sua imagem é 7, que é o valor máximo dessa função.

Utilizando os dados acima, podemos afirmar que o valor de A é

a) $1/6$.
b) $-1/6$.
c) $-1/2$.
d) $1/3$.
e) $-1/3$.

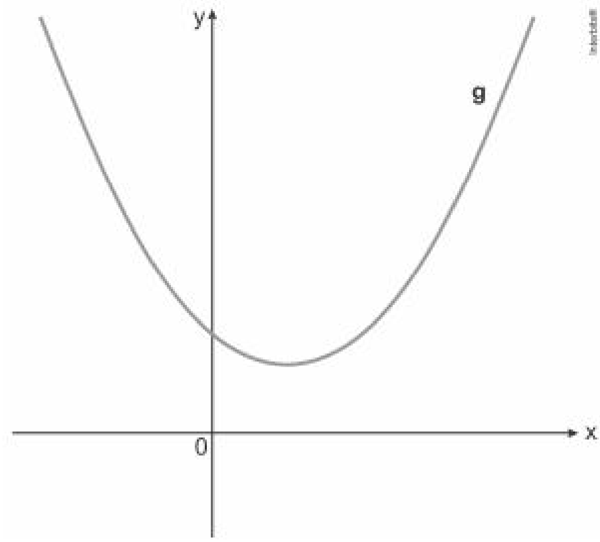
2. Considere a função polinomial $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definida por

$$f(x) = ax^2 + bx + c,$$

em que $a, b, c \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$. No plano cartesiano xy, a única intersecção da reta $y = 2$ com o gráfico de f é o ponto $(2; 2)$ e a intersecção da reta $x = 0$ com o gráfico de f é o ponto $(0; -6)$. O valor de $a + b + c$ é

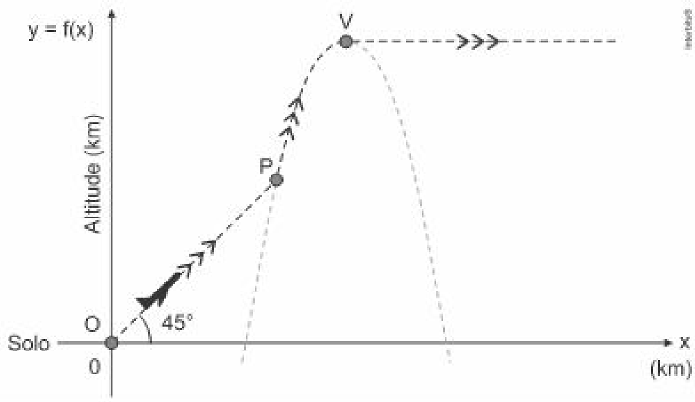
a) -2
b) 0
c) 2
d) 4
e) 6

3. Na figura, está representado o gráfico de uma função quadrática g de domínio $\mathbb{R}$. Das expressões a seguir, aquela que pode definir a função g é:



a) $g(x) = x^2 + 2x + 3$
b) $g(x) = x^2 - x - 3$
c) $g(x) = -x^2 + x + 3$
d) $g(x) = -x^2 - 2x + 3$
e) $g(x) = x^2 - 2x + 3$

4. Em relação a um sistema cartesiano de eixos ortogonais com origem em $O(0, 0)$, um avião se desloca, em linha reta, de O até o ponto P, mantendo sempre um ângulo de inclinação de $45°$ com a horizontal. A partir de P, o avião inicia trajetória parabólica, dada pela função $f(x) = -x^2 + 14x - 40$, com x e $f(x)$ em quilômetros. Ao atingir o ponto mais alto da trajetória parabólica, no ponto V, o avião passa a se deslocar com altitude constante em relação ao solo, representado na figura pelo eixo x.



Em relação ao solo, do ponto P para o ponto V, a altitude do avião aumentou

a) 2,5 km.
b) 3 km.
c) 3,5 km.
d) 4 km.
e) 4,5 km.

RASCUNHO

Gabarito Aprofundamento

1. E
2. B
3. E
4. D