

Exercícios de Matemática Funções – Função Quadrática

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufsm)

Recomendações

Da frieza dos números da pesquisa saíram algumas recomendações. Transformadas em políticas públicas, poderiam reduzir a gravidade e as dimensões da tragédia urbana do trânsito.

A primeira é a adoção de práticas que possam reduzir a gravidade dos acidentes.

A segunda recomendação trata dos motociclistas, cuja frota equivale a 10% do total, mas cujos custos correspondem a 19%. O 'motochoy' ganha R\$2 por entrega, a empresa, R\$8. É um exército de garotos em disparada.

O pedestre forma o contingente mais vulnerável no trânsito e necessita de maior proteção, diz a terceira recomendação da pesquisa. Entre a 0h e as 18h da quinta-feira, as ambulâncias vermelhas do Resgate recolheram 16 atropelados nas ruas de São Paulo.

Fonte: "Folha de São Paulo", 13.06.03, p. C1 (adaptado).

1. A 100 m de um semáforo, o motorista de um automóvel aplica os freios de modo suave e constante, a fim de imprimir uma força de frenagem constante até o repouso. Após a freada, foram coletados os seguintes dados:

Intervalo de tempo	Distância percorrida pelo automóvel
entre 0 e 1s	30m
entre 1 e 2s	25m

Considerando que a distância do automóvel ao semáforo, no instante de tempo t , é dada pela função quadrática $s(t) = (1/2)at^2 - vt + 100$, onde a é a aceleração constante imprimida no instante da freada e v , a velocidade no instante da freada, o tempo

necessário para o automóvel atingir a posição onde está localizado o semáforo é, em segundos,

- a) 4,5
- b) 4,6
- c) 4,8
- d) 4,9
- e) 5

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufpe) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses (V) se for verdadeiro ou (F) se for falso.

2. Se a é um número real positivo, então o gráfico de $y=a(x^2+2x)$, $x \in \mathbb{R}$,

- () é uma parábola que passa pela origem (0,0).
- () é simétrico em relação à reta $x=-1$.
- () é uma parábola cujo vértice é o ponto $(-1,a)$.
- () está contido na reunião dos 3(três) primeiros quadrantes.
- () não intercepta a reta $y=-a$.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

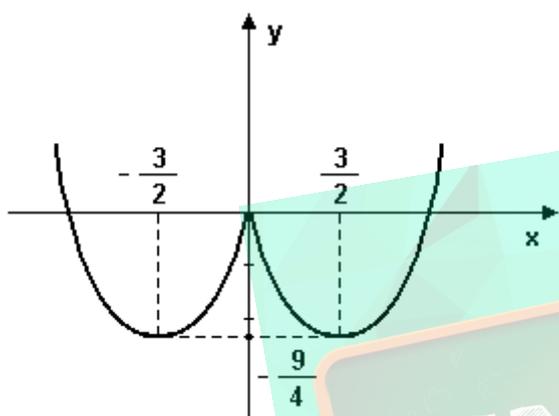
(Enem) Um boato tem um público-alvo e alastra-se com determinada rapidez. Em geral, essa rapidez é diretamente proporcional ao número de pessoas desse público que conhecem o boato e diretamente proporcional também ao número de pessoas que não o conhecem. Em outras palavras, sendo R a rapidez de propagação, P o público-alvo e x o número de pessoas que conhecem o boato, tem-se: $R(x) = k \cdot x \cdot (P-x)$, onde k é uma constante positiva característica do boato.

3. 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.

4. (Ufba) Considerando-se a função real $f(x)=x^2 - 3|x|$, é verdade:

- (01) A imagem da função f é $[-3, +\infty[$.
- (02) A função f é bijetora, se $x \in]-\infty, -2]$ e $f(x) \in]-2, +\infty[$.
- (04) A função f é crescente, para todo $x \geq 0$.
- (08) O gráfico da função f intercepta os eixos coordenados em três pontos.
- (16) Para todo $x \in \{-1, 4\}$, tem-se $f(x) = 4$.
- (32) O gráfico da função f é



Soma ()

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES.

(Ufba) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a soma dos itens corretos.

5. Sobre funções reais, é verdade que:

- (01) O domínio de $f(x) = 7x/(x+2)$ é \mathbb{R} .
- (02) $f(x) = 3x^2 + 4x$ é uma função par.
- (04) $f(x) = (3x+2)/2x$ é a função inversa de $g(x) = 2/(2x-3)$.
- (08) Sendo $f(x) = 2x+4$, então $f(x) > 0$, para todo $x > 0$.
- (16) Sendo $f(x) = 4x^2 - 7x$, então $f(-1) = 11$.

Soma ()

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES. (Unirio)

Um retângulo, cuja base é de 16 cm, sofre alteração em suas medidas de forma que a cada redução de x cm em sua base, sendo $x \geq 0$, obtém-se um novo retângulo de área dada por $A(x) = -x^2 + 8x + 128$.

6. Determine a e b em $h(x) = ax + b$, onde $h(x)$ denota a altura desses retângulos.

7. Mostre que, dentre esses retângulos, o que tem área máxima é um quadrado.

8. (Fatec) A função f , de \mathbb{R} em \mathbb{R} , definida por $f(x) = ax^2 + bx + c$, admite duas raízes reais iguais. Se $a > 0$ e a seqüência (a, b, c) é uma progressão aritmética de razão $\sqrt{3}$, então o gráfico de f corta o eixo das ordenadas no ponto

- a) $(0, 2 + \sqrt{3})$
- b) $(0, 1 - \sqrt{3})$
- c) $(0, \sqrt{3})$
- d) $(2 - \sqrt{3}, 0)$
- e) $(2 + \sqrt{3}, 0)$

9. (Unesp) O gráfico da função quadrática definida por $y = x^2 - mx + (m-1)$, onde $m \in \mathbb{R}$, tem um único ponto em comum com o eixo das abscissas. Então, o valor de y que essa função associa a $x=2$ é:

- a) -2.
- b) -1.
- c) 0.
- d) 1.
- e) 2.

10. (Ita) Os dados experimentais da tabela a seguir correspondem às concentrações de uma substância química medida em intervalos de 1 segundo. Assumindo que a linha que passa pelos três pontos experimentais é uma parábola, tem-se que a concentração (em moles) após 2,5 segundos é:

Tempo (s)	Concentração (moles)
1	3,00
2	5,00
3	1,00

- a) 3,60
- b) 3,65
- c) 3,70
- d) 3,75
- e) 3,80

11. (Fuvest) No estudo do Cálculo Diferencial e Integral, prova-se que a função $\cos x$ (co-seno do ângulo de x radianos) satisfaz a desigualdade:

$$f(x) = 1 - (x^2/2) < \cos x < 1 - (x^2/2) + (x^4/24) = g(x)$$

- a) Resolva as equações $f(x)=0$ e $g(x)=0$.
 b) Faça um esboço dos gráficos das funções $f(x)$ e $g(x)$.

12. (Unicamp) Determine o número m de modo que o gráfico da função $y=x^2+mx+8-m$ seja tangente ao eixo dos x . Faça o gráfico da solução (ou das soluções) que você encontrar para o problema.

13. (Cesgranrio) Uma partícula se move sobre o eixo das abscissas, de modo que sua velocidade no instante t segundos é $v=tf$ metros por segundo. A aceleração dessa partícula no instante $t = 2$ segundos é, em metros por segundo quadrado, igual a:

- a) 1.
 b) 2.
 c) 3.
 d) 4.
 e) 6.

14. (Fuvest) Considere a função $f(x)=x^2(1-2x)$

- a) Determine constantes reais ' a ' e ' b ' de modo que $(f(x))' = [(x^2 + a) + b]$
 b) Determine os comprimentos dos lados do retângulo de área máxima, com lados paralelos aos eixos coordenados, inscrito na elipse de equação $2x^2+y^2=1$.

15. (Fatec) O gráfico de uma função f , do segundo grau, corta o eixo das abscissas para $x=1$ e $x=5$. O ponto de máximo de f coincide com o ponto de mínimo da função g , de \mathbb{R} em \mathbb{R} , definida por $g(x)=(2/9)x^2-(4/3)x+6$. A função f pode ser definida por

- a) $y = -x^2 + 6x + 5$
 b) $y = -x^2 - 6x + 5$
 c) $y = -x^2 - 6x - 5$
 d) $y = -x^2 + 6x - 5$
 e) $y = x^2 - 6x + 5$

16. (Ufpe) O gráfico da função quadrática $y=ax^2+bx+c$, x real, é simétrico ao gráfico da parábola $y=2-x^2$ com relação à reta de equação cartesiana $y= -2$. Determine o valor de $8a+b+c$.

- a) - 4
 b) 1/2
 c) 2
 d) 1
 e) 4

17. (Ufpe) O custo C , em reais, para se produzir n unidades de determinado produto é dado por:

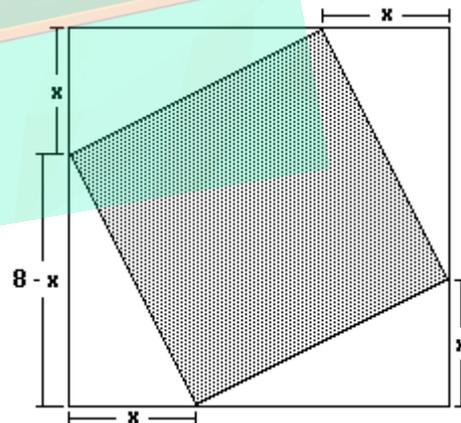
$$C = 2510 - 100n + nf.$$

Quantas unidades deverão ser produzidas para se obter o custo mínimo?

18. (Puccamp) Na figura a seguir tem-se um quadrado inscrito em outro quadrado. Pode-se calcular a área do quadrado interno, subtraindo-se da área do quadrado externo as áreas dos 4 triângulos.

Feito isso, verifica-se que A é uma função da medida x . O valor mínimo de A é

- a) 16 cm²
 b) 24 cm²
 c) 28 cm²
 d) 32 cm²
 e) 48 cm²



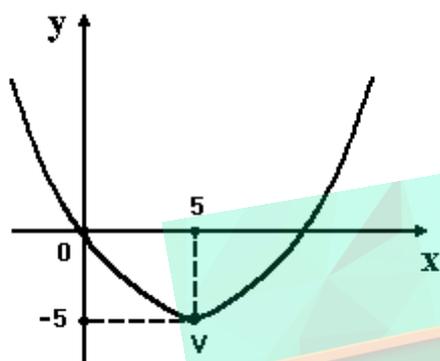
19. (Uel) A função real f , de variável real, dada por $f(x)=-x^2+12x+20$, tem um valor

- a) mínimo, igual a -16, para $x = 6$
 b) mínimo, igual a 16, para $x = -12$
 c) máximo, igual a 56, para $x = 6$
 d) máximo, igual a 72, para $x = 12$
 e) máximo, igual a 240, para $x = 20$

20. (Uel) Considere a seqüência na qual $a_1=1$ e $a_n=a_{n-1}+2n-1$, para n inteiro maior que 1. O termo a_n dessa seqüência é equivalente a

- a) $n^2 - 1$
- b) n^2
- c) $n^2 + 1$
- d) $(n - 1)^2$
- e) $(n + 1)^2$

21. (Ufmg) Observe a figura.



Nessa figura, está representada a parábola de vértice V, gráfico da função de segundo grau cuja expressão é

- a) $y = (x^2/5) - 2x$
- b) $y = x^2 - 10x$
- c) $y = x^2 + 10x$
- d) $y = (x^2/5) - 10x$
- e) $y = (x^2/5) + 10x$

22. (Ufmg) A função $f(x) = x^2 + bx + c$, com b e c reais, tem duas raízes distintas pertencentes ao intervalo $[-2, 3]$.

Então, sobre os valores de b e c , a única afirmativa correta é

- a) $c < -6$
- b) $c > 9$
- c) $-6 < b < 4$
- d) $b < -6$
- e) $4 < b < 6$

23. (Ufmg) Seja a função f tal que $f(0)=4$ e $f(a)=1$, definida pelas duas expressões

$$f(x) = x^2 - ax + b \text{ se } x \geq a/2 \text{ e } f(x) = x + 5 \text{ se } x < a/2.$$

Em relação à função f

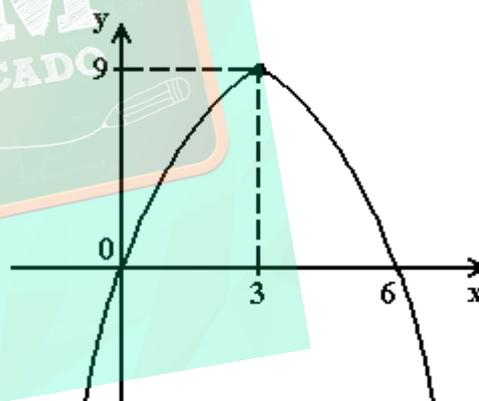
- a) **INDIQUE** a expressão utilizada no cálculo de $f(0)$. **JUSTIFIQUE** sua resposta e **CALCULE** o valor de b .
- b) **DETERMINE** o sinal de a , e seu valor e os valores de x tais que $f(x)=9$.

24. (Ufmg) A função $f(x)$ do segundo grau tem raízes -3 e 1 . A ordenada do vértice da parábola, gráfico de $f(x)$, é igual a 8 .

A única afirmativa VERDADEIRA sobre $f(x)$ é

- a) $f(x) = -2(x-1)(x+3)$
- b) $f(x) = -(x-1)(x+3)$
- c) $f(x) = -2(x+1)(x-3)$
- d) $f(x) = (x-1)(x+3)$
- e) $f(x) = 2(x+1)(x-3)$

25. (Ufpe) O gráfico da função $y=ax^2+bx+c$ é a parábola da figura a seguir. Os valores de a , b e c são, respectivamente:



- a) $1, -6$ e 0
- b) $-5, 30$ e 0
- c) $-1, 3$ e 0
- d) $-1, 6$ e 0
- e) $-2, 9$ e 0

26. (Pucsp) Usando uma unidade monetária conveniente, o lucro obtido com a venda de uma unidade de certo produto é $x-10$, sendo x o preço de venda e 10 o preço de custo. A quantidade vendida, a cada mês, depende do preço de venda e é, aproximadamente, igual a $70-x$.

Nas condições dadas, o lucro mensal obtido com a venda do produto é, aproximadamente, uma função quadrática de x , cujo valor máximo, na unidade monetária usada, é

- a) 1200
- b) 1000
- c) 900
- d) 800
- e) 600

27. (Fgv) O preço de ingresso numa peça de teatro (p) relaciona-se com a quantidade de frequentadores (x) por sessão através da relação;

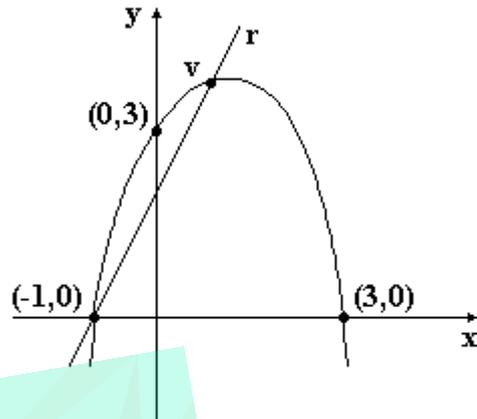
$$p = -0,2x + 100$$

- a) Qual a receita arrecadada por sessão, se o preço de ingresso for R\$60,00?
- b) Qual o preço que deve ser cobrado para dar a máxima receita por sessão?

Observação: receita = (preço) x (quantidade)

28. (Ufsc) Considere as funções $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dadas por: $f(x)=x^2-x+2$ e $g(x)=-6x+3/5$. Calcule $f(1/2) + [5g(-1)]/4$.

29. (Ufsc) Assinale a ÚNICA proposição CORRETA. A figura a seguir representa o gráfico de uma parábola cujo vértice é o ponto V. A equação da reta r é



- 01. $y = -2x + 2$.
- 02. $y = x + 2$.
- 04. $y = 2x + 1$.
- 08. $y = 2x + 2$.
- 16. $y = -2x - 2$.

30. (Mackenzie) Se a função real definida por $f(x) = -x^2 + (4 - k)x$ possui um máximo positivo, então a soma dos possíveis valores inteiros do real k é:

- a) - 2.
- b) - 1.
- c) 0.
- d) 1.
- e) 2.

31. (Faap) Supondo que no dia 5 de dezembro de 1995, o Serviço de Meteorologia do Estado de São Paulo tenha informado que a temperatura na cidade de São Paulo atingiu o seu valor máximo às 14 horas, e que nesse dia a temperatura $f(t)$ em graus é uma função do tempo "t" medido em horas, dada por $f(t) = -t^2 + bt - 156$, quando $8 < t < 20$.

Obtenha o valor de b.

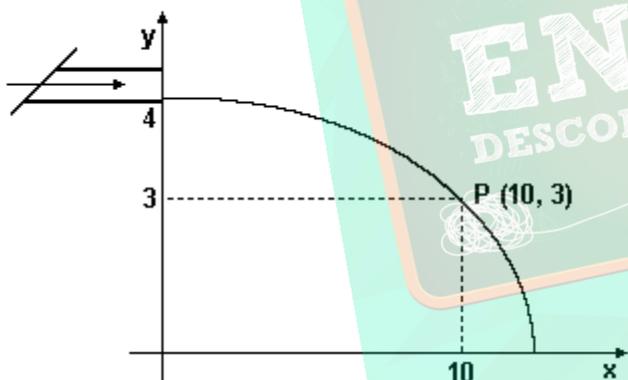
- a) 14
- b) 21
- c) 28
- d) 35
- e) 42

32. (Faap) Supondo que no dia 5 de dezembro de 1995, o Serviço de Meteorologia do Estado de São Paulo tenha informado que a temperatura na cidade de São Paulo atingiu o seu valor máximo às 14 horas, e que nesse dia a temperatura $f(t)$ em graus é uma função do tempo "t" medido em horas, dada por $f(t) = -t^2 + bt - 156$, quando $8 < t < 20$.

Obtenha a temperatura máxima atingida no dia 5 de dezembro de 1995.

- a) 40
- b) 35
- c) 30
- d) 25
- e) 20

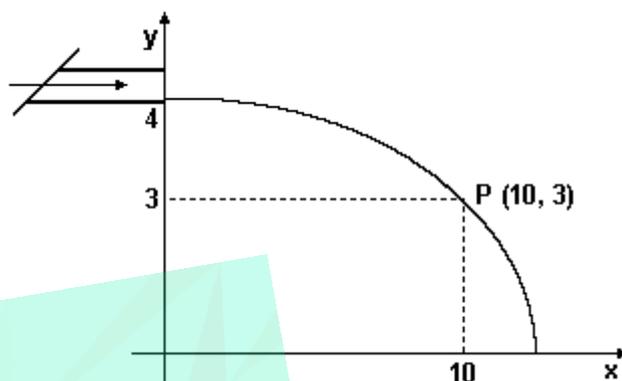
33. (Faap) A água que está esguichando de um bocal mantido horizontalmente a 4 metros acima do solo descreve uma curva parabólica com o vértice no bocal. Sabendo-se que a corrente de água desce 1 metro medido na vertical nos primeiros 10 metros de movimento horizontal, conforme a figura a seguir:



Podemos expressar y como função de x :

- a) $y = -x^2 + 4x + 10$
- b) $y = x^2 - 10x + 4$
- c) $y = (-x^2/10) + 10$
- d) $y = (-x^2/100) + 10x + 4$
- e) $y = (-x^2/100) + 4$

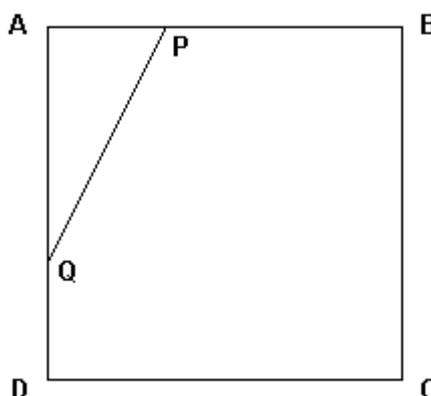
34. (Faap) A água que está esguichando de um bocal mantido horizontalmente a 4 metros acima do solo descreve uma curva parabólica com o vértice no bocal. Sabendo-se que a corrente de água desce 1 metro medido na vertical nos primeiros 10 metros de movimento horizontal, conforme a seguir:



A distância horizontal do bocal que a corrente de água irá atingir o solo é:

- a) 10 metros
- b) 15 metros
- c) 20 metros
- d) 25 metros
- e) 30 metros

35. (Udesc) Seja $ABCD$ um quadrado de área unitária. São tomados dois pontos $P \in AB$ e $Q \in AD$, tais que $|AP| + |AQ| = |AD|$. CALCULE o maior valor para a área do triângulo APQ . Como seria tratado este problema, se fosse pedido para calcular a menor área?



36. (Fgv) A função f , de \mathbb{R} em \mathbb{R} , dada por $f(x) = ax^2 - 4x + a$ tem um valor máximo e admite duas raízes reais e iguais. Nessas condições, $f(-2)$ é igual a

- a) 4
- b) 2
- c) 0
- d) $-1/2$
- e) -2

37. (Ufpe) Se a equação $y = \sqrt{2x^2 + px + 32}$ define uma função real $y = f(x)$ cujo domínio é o conjunto dos reais, encontre o maior valor que p pode assumir.

38. (Ufpe) Qual o maior valor assumido pela função $f: [-7, 10] \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x^2 - 5x + 9$?

39. (Fuvest) O gráfico de $f(x) = x^2 + bx + c$, onde b e c são constantes, passa pelos pontos $(0, 0)$ e $(1, 2)$. Então $f(-2/3)$ vale

- a) $-2/9$
- b) $2/9$
- c) $-1/4$
- d) $1/4$
- e) 4

40. (Uel) Sejam as funções quadráticas definidas por $f(x) = 3x^2 - kx + 12$. Seus gráficos não cortam o eixo das abscissas se, e somente se, k satisfizer à condição

- a) $k < 0$
- b) $k < 12$
- c) $-12 < k < 12$
- d) $0 < k < 12$
- e) $-4\sqrt{3} < k < 4\sqrt{3}$

41. (Uel) Efetuando-se $[(2x - 1)/(x - 2) - (3x + 2)/(x^2 - 4)]$, para $x = -2$ e $x = 2$, obtém-se

- a) $2 \cdot (x^2 - 2)/(x^2 - 4)$
- b) $(2 \cdot x^2 - 1)/(x^2 - 4)$
- c) $2 \cdot x^2/(x^2 - 4)$
- d) $-1/2$
- e) 2

42. (Fuvest) Para que a parábola $y = 2x^2 + mx + 5$ não intercepte a reta $y = 3$, devemos ter

- a) $-4 < m < 4$
- b) $m < -3$ ou $m > 4$
- c) $m > 5$ ou $m < -5$
- d) $m = -5$ ou $m = 5$
- e) $m = 0$

43. (Fatec) Seja f a função quadrática definida por

$$f(x) = x^2 + x \cdot \log m + 1.$$

Então, $f(x) > 0$, para todo x real, se e somente se, os valores reais de m satisfazem:

- a) $m > 1/9$
- b) $m > 6$
- c) $1/6 < m < 27$
- d) $0 < m < 1/9$
- e) $1/9 < m < 9$

44. (Mackenzie) A função real definida por

$$f(x) = 2x / [\sqrt{x^2 - 2x + 1} + (\sqrt{x^2 + 2x + 1})]$$
 tem domínio:

- a) \mathbb{R}
- b) $\mathbb{R} - \{1\}$
- c) $\mathbb{R} - \{-1\}$
- d) $\mathbb{R} - \{-1; 1\}$
- e) $\mathbb{R} \setminus \emptyset$

45. (Mackenzie) Se $1/[\sqrt{x^2 - mx + m}]$ é um número real, $x \in \mathbb{R}$, então a diferença entre o maior e o menor valor inteiro que m pode assumir é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

46. (Fatec) Considere os dados sobre duas funções reais do segundo grau.

I - função F com raízes -1 e 3 e ordenada do vértice 4 .

II - função G com raízes 0 e 2 e ordenada do vértice 4 .

Os gráficos dessas funções interceptam-se em dois pontos cujas abscissas são

- a) $(10 - \sqrt{10})/10$ e $(10 + \sqrt{10})/10$
- b) $(5 - 2\sqrt{10})/5$ e $(5 + 2\sqrt{10})/5$
- c) $(7\sqrt{10})/2$ e $(3\sqrt{10})/2$
- d) $-4\sqrt{10}$ e $4\sqrt{10}$
- e) $-1/2$ e $5/2$

47. (Cesgranrio) O diretor de uma orquestra percebeu que, com o ingresso a R\$9,00 em média 300 pessoas assistem aos concertos e que, para cada redução de R\$1,00 no preço dos ingressos, o público aumenta de 100 espectadores. Qual deve ser o preço para que a receita seja máxima?

- a) R\$ 9,00
- b) R\$ 8,00
- c) R\$ 7,00
- d) R\$ 6,00
- e) R\$ 5,00

48. (Unesp) Considere uma parábola de equação $y=ax^2+bx+c$, em que $a+b+c=0$.

- a) Mostre que o ponto (1,0) pertence a essa parábola.
- b) Mantida ainda a suposição inicial, prove que o ponto (0,0) pertence à parábola se e somente se $b=-a$.

49. (Fei) Durante o processo de tratamento uma peça de metal sofre uma variação de temperatura descrita pela função:

$$f(t) = 2 + 4t - t^2, 0 < t < 5.$$

Em que instante t a temperatura atinge seu valor máximo?

- a) 1
- b) 1,5
- c) 2
- d) 2,5
- e) 3

50. (Cesgranrio) O gráfico de $y = x^2 - 8x$ corta o eixo Ox nos pontos de abscissa:

- a) -2 e 6.
- b) -1 e -7.
- c) 0 e -8.
- d) 0 e 8.
- e) 1 e 7.

51. (Mackenzie) Em $y = -\frac{1}{4}(x - x_0)^2$, seja t o valor real de x que torna y máximo. Então $4t$ vale:

- a) 0,25
- b) 0,50
- c) 1,00
- d) 2,00
- e) 4,00

52. (Uff) A equação da parábola que passa pelo ponto $(-2,0)$ e cujo vértice situa-se no ponto $(1,3)$ é:

- a) $y = -x^2 + 2x + 8$
- b) $y = -3x^2 + 6x + 24$
- c) $y = -x^2/3 + 2x/3 + 8/3$
- d) $y = x^2/3 - 2x/3 - 8/3$
- e) $y = x^2 + 2x + 8$

53. (Puccamp) Sejam x_1 e x_2 as raízes reais da equação do 2º grau $ax^2+bx+c=0$. Se $c/a > 0$, $-b/a < 0$ e $x_1 < x_2$, deve-se ter

- a) $0 < x_1 < 1 < x_2$,
- b) $x_1 < -1 < 0 < x_2$,
- c) $0 < x_1 < x_2$,
- d) $x_1 < 0 < x_2$,
- e) $x_1 < x_2 < 0$

54. (Fgv) O lucro mensal de uma empresa é dado por $L = -x^2+30x-5$, onde x é a quantidade mensal vendida.

- a) Qual o lucro mensal máximo possível?
- b) Entre que valores deve variar x para que o lucro mensal seja no mínimo igual a 195?

55. (Unicamp) a) Encontre as constantes a , b , e c de modo que o gráfico da função $y=ax^2+bx+c$ passe pelos pontos

$(1, 10)$, $(-2, -8)$ e $(3, 12)$.

- b) Faça o gráfico da função obtida no item a, destacando seus pontos principais.

56. (Pucmg) Na parábola $y = 2x^2 - (m - 3)x + 5$, o vértice tem abscissa 1. A ordenada do vértice é:

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

57. (Pucmg) A temperatura, em graus centígrados, no interior de uma câmara, é dada por $f(t) = t^2 - 7t + A$, onde t é medido em minutos e A é constante. Se, no instante $t = 0$, a temperatura é de 10°C , o tempo gasto para que a temperatura seja mínima, em minutos, é:

- a) 3,5
- b) 4,0
- c) 4,5
- d) 6,5
- e) 7,5

58. (Pucmg) O gráfico da função $f(x) = x^2 - 2m x + m$ está todo acima do eixo das abscissas. O número m é tal que:

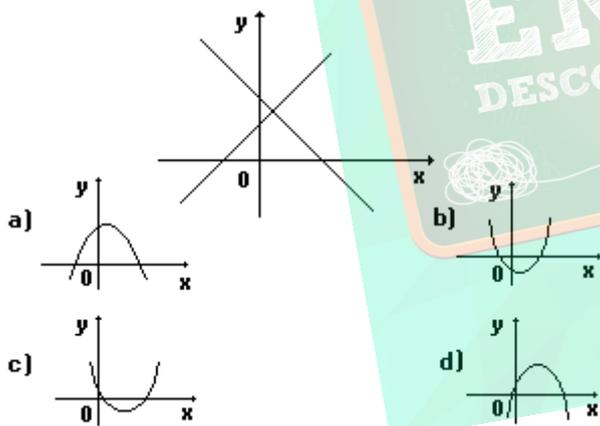
- a) $m < 0$ ou $m > 1$
- b) $m > 0$
- c) $-1 < m < 0$
- d) $-1 < m < 1$
- e) $0 < m < 1$

59. (Ufmg) O ponto de coordenadas (3,4) pertence à parábola de equação $y = ax^2 + bx + 4$. A abscissa do vértice dessa parábola é:

- a) 1/2
- b) 1
- c) 3/2
- d) 2

60. (Ufmg) Observe a figura.

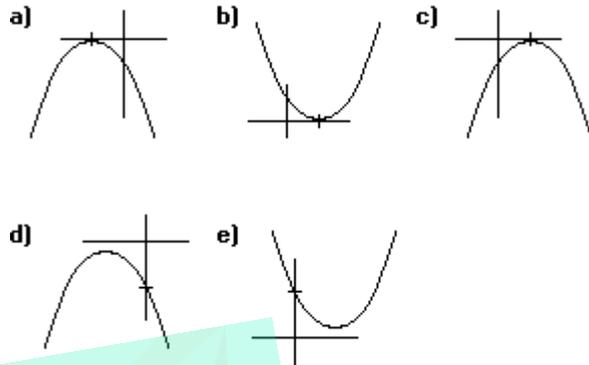
Nela, estão representadas as retas de equações $y = ax + b$ e $y = cx + d$. A alternativa que melhor representa o gráfico de $y = (ax + b)(cx + d)$ é:



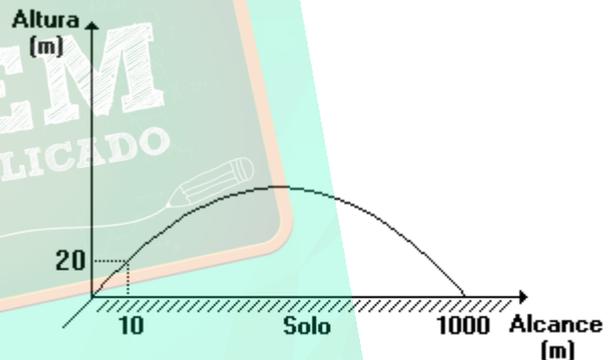
61. (Ufmg) Um certo reservatório, contendo 72 m^3 de água, deve ser drenado para limpeza. Decorridas t horas após o início da drenagem, o volume de água que saiu do reservatório, em m^3 , é dado por $V(t) = 24t - 2t^2$. Sabendo-se que a drenagem teve início às 10 horas, o reservatório estará completamente vazio às:

- a) 14 horas.
- b) 16 horas.
- c) 19 horas.
- d) 22 horas.

62. (Unesp) Considere a função $f(x) = [1/(4a)] x^2 + x + a$, onde a é um número real não nulo. Assinale a alternativa cuja parábola poderia ser o gráfico dessa função.



63. (Unirio)



A figura anterior representa a trajetória parabólica de um projétil, disparado para cima, a partir do solo, com uma certa inclinação. O valor aproximado da altura máxima, em metros, atingida pelo projétil é:

- a) 550
- b) 535
- c) 510
- d) 505
- e) 500

64. (Unirio) Num laboratório é realizada uma experiência com um material volátil, cuja velocidade de volatilização é medida pela sua massa, em gramas, que decresce em função do tempo t , em horas, de acordo com a fórmula:

$$m = -3t - 3 \cdot 10^t + 108$$

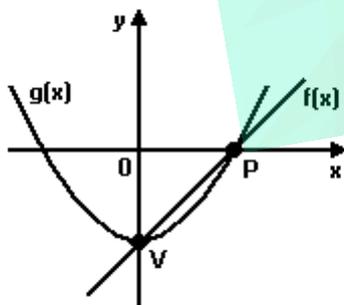
Assim sendo o tempo máximo de que os cientistas dispõem para utilizar este material antes que ele se volatilize totalmente é:

- inferior a 15 minutos.
- superior a 15 minutos e inferior a 30 minutos.
- superior a 30 minutos e inferior a 60 minutos.
- superior a 60 minutos e inferior a 90 minutos.
- superior a 90 minutos e inferior a 120 minutos

65. (Ufrs) A equação $2mx^2 + mx + 1/2 = 0$ possui 2 raízes reais distintas. Então,

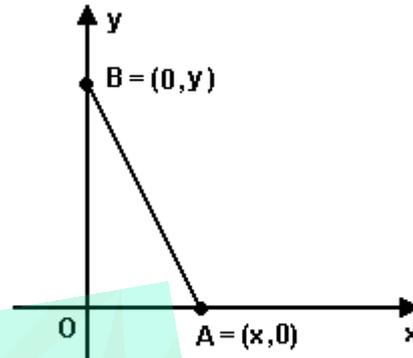
- $m = 0$
- $m > 0$
- $m < 4$
- $m < 0$ ou $m > 4$
- $0 < m < 4$

66. (Cesgranrio) Os pontos V e P são comuns às funções $f(x) = 2x^2 - 8$ e $g(x) = ax^2 + bx + c$, representadas no gráfico a seguir. Sendo V o vértice da parábola de $g(x)$, o valor de $g(-8)$ é igual a:



- 0
- 8
- 16
- 32
- 56

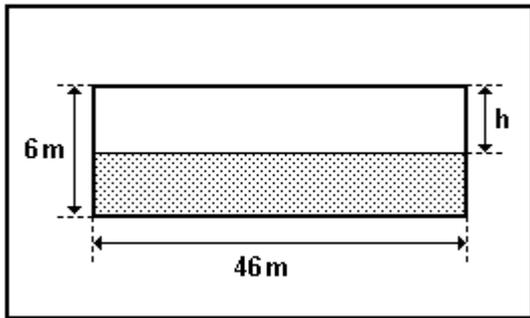
67. (Unb) Uma escada de 10 cm de comprimento apoia-se no chão e na parede, formando o triângulo retângulo AOB. Utilizando-se um sistema de coordenadas cartesianas, a situação pode ser representada como na figura adiante.



Considerando que, em função de x , a área S do triângulo AOB é dada por $S(x) = [x(10 - x)]/2$, julgue os itens seguintes.

- O domínio da função S é o intervalo $[0, 10]$.
- Existe um único valor de x para o qual a área S correspondente é igual a 24 cm².
- Se $S(x) = 24$ e $x > y$, então o ponto médio da escada tem coordenadas $(4, 3)$.
- Se $B = (0, 9)$, então a área do triângulo AOB é a maior possível.

68. (Unb) Em uma barragem de uma usina hidrelétrica, cujo reservatório encontra-se cheio de água, considere que a vista frontal dessa barragem seja retangular, com 46m de comprimento e 6 m de altura conforme representado na figura adiante. Sendo h a altura, em metros, medida a partir da parte superior da barragem até o nível da água, tem-se $h=6$, quando o reservatório está vazio, e $h=0$, no caso de o reservatório apresentar-se cheio.



71. (Cesgranrio) O ponto de maior ordenada, pertence ao gráfico da função real definida por $f(x) = (2x - 1)(3 - x)$, é o par ordenado (a, b) . Então $a - b$ é igual a:
- 39/8
 - 11/8
 - 3/8
 - 11/8
 - 39/8

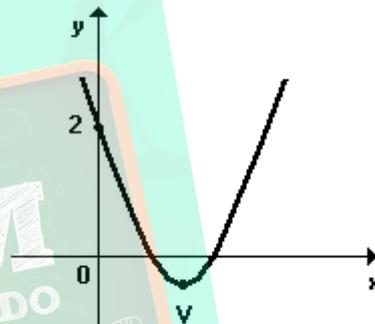
72. (Unirio)

Nessas condições, a força F , em newtons, que a água exerce sobre a barragem é uma função de h , isto é, $F = F(h)$. Por exemplo, se $h = 6$, $F(6) = 0$. É conhecido que a função F é dada por um polinômio do segundo grau na variável h . Além disso, foram determinados os seguintes valores:

$$F(5) = 25,3 \times 10^4 \text{ N e } F(4) = 46 \times 10^4 \text{ N.}$$

Com essas informações, é possível determinar o valor de F para todo $h \in [0, 6]$.

Calcule o valor $F(0)/10^4$, desconsiderando a parte fracionária de seu resultado, caso exista.



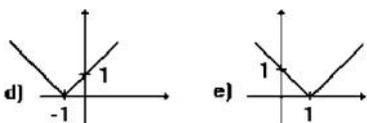
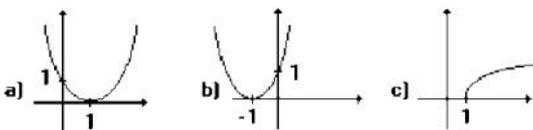
69. (Uel) Uma função f , do 2º grau, admite as raízes $-1/3$ e 2 e seu gráfico intercepta o eixo y no ponto $(0; -4)$. É correto afirmar que o valor

- mínimo de f é $-5/6$
- máximo de f é $-5/6$
- mínimo de f é $-(13)/3$
- máximo de f é $-49/9$
- mínimo de f é $-49/6$

Considere o gráfico anterior, que representa a função definida por $y = 2x^2 - 5x + c$. As coordenadas do vértice V da parábola são:

- $(5/4, -9/8)$
- $(5/4, -3/5)$
- $(-5/4, -2)$
- $(1/2, -2/3)$
- $(2, -1)$

70. (Cesgranrio) O gráfico que melhor representa a função real definida por $f(x) = x^2 - 2x + 1$ é:



73. (Unesp) Suponha que um grilo, ao saltar do solo, tenha sua posição no espaço descrita em função do tempo (em segundos) pela expressão

$$h(t) = 3t - 3t^2,$$

onde h é a altura atingida em metros.

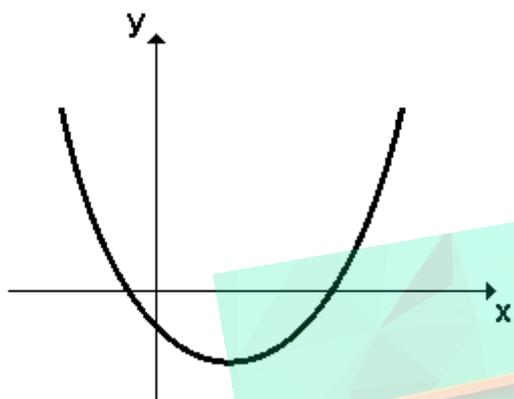
- Em que instante t o grilo retorna ao solo?
- Qual a altura máxima em metros atingida pelo grilo?

74. (Unesp) Considere um retângulo cujo perímetro é 10 cm e onde x é a medida de um dos lados.

Determine:

- a área do retângulo em função de x ;
- o valor de x para o qual a área do retângulo seja máxima.

75. (Ufmg) Observe a figura, que representa o gráfico de $y=ax^2+bx+c$.

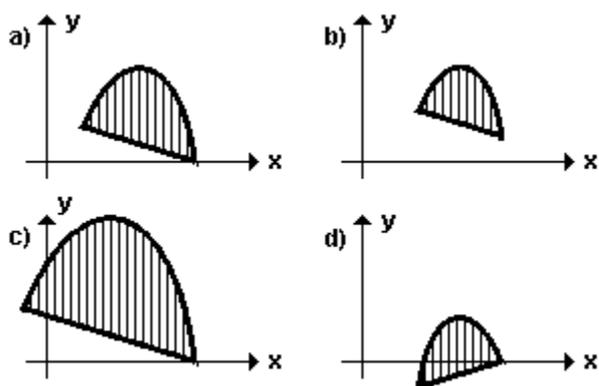


Assinale a única afirmativa FALSA em relação a esse gráfico.

- ac é negativo.
- $b^2 - 4ac$ é positivo.
- b é positivo.
- c é negativo.

76. (Ufmg) Considere a região delimitada pela parábola da equação $y=-x^2+5x-4$ e pela reta de equação $x+4y-4=0$.

Assinale a alternativa cujo gráfico representa corretamente essa região.

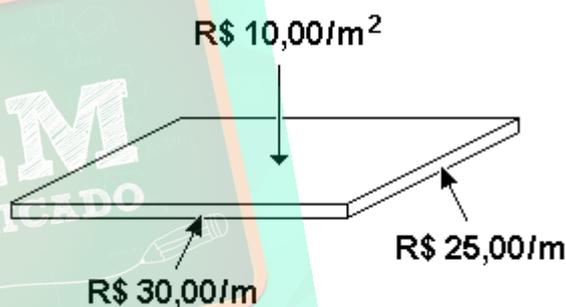


77. (Ufrj) Considere os pontos

$P(0, 0)$, $P(1, 1)$ e $P_f(2, 6)$.

- Determine a equação da parábola que passa por P , P , e P_f e tem eixo de simetria paralelo ao eixo Y das ordenadas;
- Determine outra parábola que passe pelos pontos P , P , e P_f .

78. (Ufrj) Um fabricante está lançando a série de mesas "Super 4". Os tampos das mesas dessa série são retangulares e têm 4 metros de perímetro. A fórmica usada para revestir o tampo custa R\$10,00 por metro quadrado. Cada metro de ripa usada para revestir as cabeceiras custa R\$25,00 e as ripas para as outras duas laterais custam R\$30,00 por metro.



- Determine o gasto do fabricante para revestir uma mesa dessa série com cabeceira de medida x .
- Determine as dimensões da mesa da série "Super 4" para a qual o gasto com revestimento é o maior possível.

79. (Ufrj) Um avião tem combustível para voar durante 4 horas. Na presença de um vento com velocidade v km/h na direção e sentido do movimento, a velocidade do avião é de $(300+v)$ km/h. Se o avião se desloca em sentido contrário ao do vento, sua velocidade é de $(300-v)$ km/h. Suponha que o avião se afaste a uma distância d do aeroporto e retorne ao ponto de partida, consumindo todo o combustível, e que durante todo o trajeto a velocidade do vento é constante e tem a mesma direção que a do movimento do avião.

- a) Determine d como função de v .
 b) Determine para que valor de v a distância d é máxima.

80. (Unirio) Um engenheiro vai projetar uma piscina, em forma de paralelepípedo reto-retângulo, cujas medidas internas são, em m, expressas por x , $20-x$, e 2 . O maior volume que esta piscina poderá ter, em m^3 , é igual a:

- a) 240
 b) 220
 c) 200
 d) 150
 e) 100

81. (Puccamp) Seja R um retângulo que tem 24cm de perímetro. Unindo-se sucessivamente os pontos médios dos lados de R obtém-se um losango. Qual deve ser a medida do lado desse losango para que sua área seja máxima?

- a) 3 cm
 b) $3\sqrt{2}$ cm
 c) 6 cm
 d) $6\sqrt{2}$ cm
 e) 9 cm

82. (Uel) Seja f a função de \mathbb{R} em \mathbb{R} , definida por $f(x) =$

$$\begin{cases} y - x - 1 & \text{se } x \leq -1 \\ |x| + 1 & \text{se } -1 < x < 1 \\ y - x - 1 & \text{se } x \geq 1 \end{cases}$$

O conjunto imagem de f é o intervalo

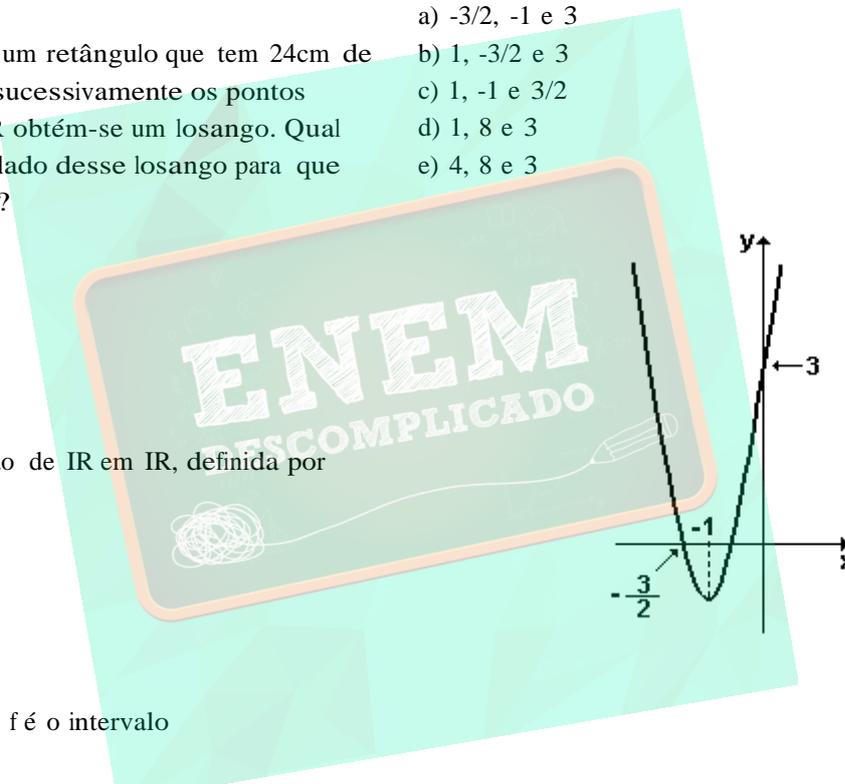
- a) $] -\infty, -1]$
 b) $] -\infty, 1]$
 c) $[0, +\infty[$
 d) $[1, +\infty[$
 e) $[-1, 1]$

83. (Uel) Seja x um número real estritamente positivo. Sejam as funções f e g tais que f associa a cada x o comprimento da circunferência de raio x centímetros e g associa a cada x a área do círculo de raio x centímetros. Nessas condições, é verdade que

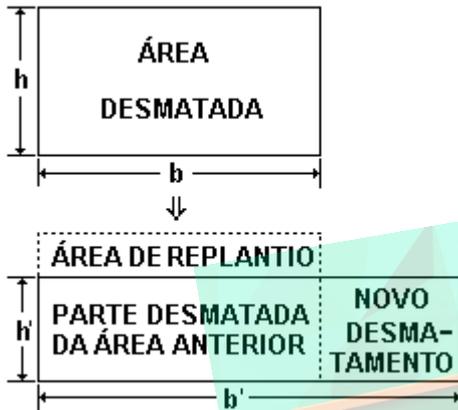
- a) $f(x) > g(x)$ para $0 < x < 2$.
 b) $f(x) = g(x)$ para $x = 4$.
 c) $g(x) > f(x)$ para $0 < x < 1$.
 d) $f(x) > g(x)$ para $x > 10$.
 e) $f(x) > g(x)$ para qualquer valor de x .

84. (Ufrs) Se o gráfico a seguir tem expressão $y = ax^2 + bx + c$, os valores de a , b e c são, respectivamente,

- a) $-3/2$, -1 e 3
 b) 1 , $-3/2$ e 3
 c) 1 , -1 e $3/2$
 d) 1 , 8 e 3
 e) 4 , 8 e 3



85. (Uerj) No interior de uma floresta, foi encontrada uma área em forma de retângulo, de 2km de largura por 5km de comprimento, completamente desmatada. Os ecologistas começaram imediatamente o replantio, com o intento de restaurar toda a área em 5 anos. Ao mesmo tempo, madeireiras clandestinas continuavam o desmatamento, de modo que, a cada ano, a área retangular desmatada era transformada em outra área também retangular. Veja as figuras:

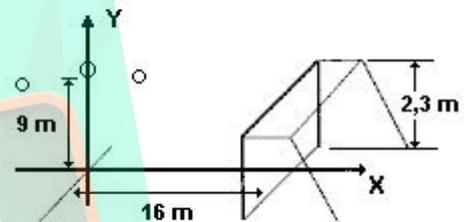


A largura (h) diminuía com o replantio e o comprimento (b) aumentava devido aos novos desmatamentos.

Admita que essas modificações foram observadas e representadas através das funções: $h(t) = -(2t/5) + 2$ e $b(t) = 5t + 5$ (t = tempo em anos; h = largura em km e b = comprimento em km).

- Determine a expressão da área A do retângulo desmatado, em função do tempo t ($0 \leq t \leq 5$), e represente $A(t)$ no plano cartesiano.
- Calcule a área máxima desmatada e o tempo gasto para este desmatamento, após o início do replantio.

86. (Uerj) Numa partida de futebol, no instante em que os raios solares incidiam perpendicularmente sobre o gramado, o jogador "Chorão" chutou a bola em direção ao gol, de 2,30m de altura interna. A sombra da bola descreveu uma reta que cruzou a linha do gol. A bola descreveu uma parábola e quando começou a cair da altura máxima de 9 metros, sua sombra se encontrava a 16 metros da linha do gol. Após o chute de "Chorão", nenhum jogador conseguiu tocar na bola em movimento. A representação gráfica do lance em um plano cartesiano está sugerida na figura a seguir:



A equação da parábola era do tipo: $y = -x^2/36 + c$. O ponto onde a bola tocou pela primeira vez foi:

- na baliza
- atrás do gol
- dentro do gol
- antes da linha do gol

87. (Puccamp) A soma e o produto das raízes de uma função do 2º grau são, respectivamente, 6 e 5. Se o valor mínimo dessa função é -4, então seu vértice é o ponto
- (3, -4)
 - (11/2, -4)
 - (0, -4)
 - (-4; 3)
 - (-4, 6)

88. (Ufrs) Um menino chutou uma bola. Esta atingiu altura máxima de 12 metros e voltou ao solo 8 segundos após o chute. Sabendo que uma função quadrática expressa a altura y da bola em função do tempo t de percurso, esta função é

- a) $y = -t^2 + 8t$
- b) $y = -\frac{3}{8}t^2 + 3t$
- c) $y = -\frac{3}{4}t^2 + 6t$
- d) $y = -\frac{1}{4}t^2 + 2t$
- e) $y = -\frac{2}{3}t^2 + \frac{16}{3}t$

89. (Unb) Uma microempresa, no seu segundo ano de funcionamento, registrou um lucro de R\$28 mil, o que representou um acréscimo de 40% sobre o lucro obtido no seu primeiro ano de existência. No quarto ano, o lucro registrado foi 20% inferior ao do segundo ano. Considerando apenas esses três registros e representando por x o tempo de existência da empresa, em anos, pode-se modelar o lucro $L(x)$ - em múltiplos de R\$1.000,00 - obtido nos 12 meses anteriores à data x , por meio de uma função polinomial do segundo grau da forma $L(x) = ax^2 + bx + c$. Os coeficientes a , b e c desse polinômio são unicamente determinados a partir das informações acima, em que $L(1)$, $L(2) = 28$ e $L(4)$ representam os lucros da empresa no primeiro, no segundo e no quarto anos, respectivamente. Uma vez encontrado esse polinômio, o modelo permite inferir se houve lucro (ou prejuízo) em datas diferentes daquelas registradas, desde que se considere $x \geq 1$.

Com base nas informações e no modelo polinomial acima, julgue os itens seguintes.

- (1) O lucro da empresa no quarto ano foi de R\$ 24 mil.
- (2) No plano de coordenadas xOy , o gráfico da função L é parte de uma parábola de concavidade voltada para baixo.
- (3) O lucro obtido pela empresa no terceiro ano foi maior que o registrado no segundo ano.
- (4) O lucro máximo (anual) alcançado pela empresa foi registrado durante o primeiro trimestre do terceiro ano.
- (5) A empresa não apresentou prejuízo durante os 5 primeiros anos.

90. (Unirio) Sejam as funções

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$x \mapsto y = x^2 + x - 2$$

e

$$g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

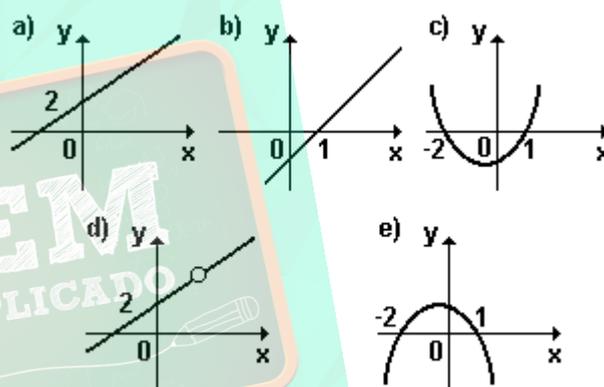
$$x \mapsto y = x - 1$$

O gráfico que melhor representa a função

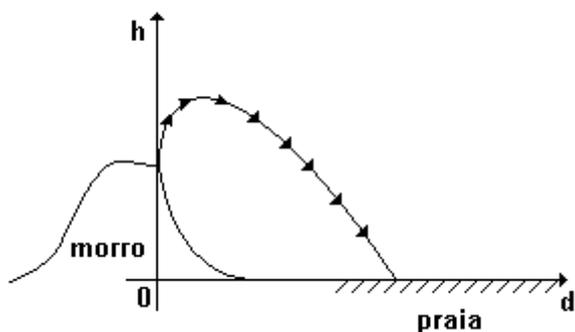
$$h : A \rightarrow \mathbb{R}$$

$$x \mapsto y = f(x) / g(x)$$

é:



91. (Unirio)



Um projétil é lançado do alto de um morro e cai numa praia, conforme mostra a figura anterior. Sabendo-se que sua trajetória é descrita por $h = -d^2 + 200d + 404$, onde h é a sua altitude (em m) e d é o seu alcance horizontal (em m), a altura do lançamento e a altitude máxima alcançada são, respectivamente:

- superior a 400m e superior a 10km.
- superior a 400m e igual a 10km.
- superior a 400m e inferior a 10km.
- inferior a 400m e superior a 10km.
- inferior a 400m e inferior a 10km.

92. (Puccamp) Seja um círculo cujo raio mede x (em certa unidade apropriada). Considerando-se $\pi = 3,14$, pode-se expressar seu comprimento C e sua área A por, respectivamente, $C = 6,28x$ e $A = 3,14x^2$.

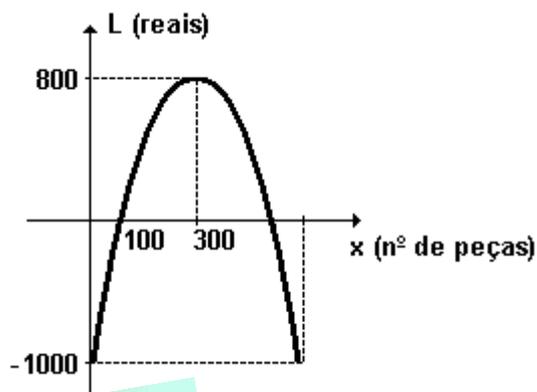
Comparando-se essas duas expressões, conclui-se que é verdade que

- $C > A$, para qualquer $x > 0$
- $C < A$, para qualquer $x > 0$
- $C < A$, para $0 < x < 2$
- $C > A$, para $0 < x < 2$
- $C = A$, para $x = 1$

93. (Puc-rio) O número de pontos de intersecção das duas parábolas $y = x^2$ e $y = 2x^2 - 1$ é:

- 0.
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

94. (Uff) A parábola abaixo representa o lucro mensal L (em reais) obtido em função do número de peças vendidas de um certo produto.



Determine:

- o número de peças que torna o lucro nulo;
- o(s) valor(es) de x que toma(m) o lucro negativo;
- o número de peças que devem ser vendidas para que o lucro seja de R\$350,00.

95. (Ufv) O gráfico da função real f definida por $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a < 0$, passa pelos pontos $(-1, 10)$ e $(0, 5)$. Logo o conjunto de todos os valores possíveis de b é:

- $\{b \in \mathbb{R} \mid b \leq -4\}$
- $\{b \in \mathbb{R} \mid b < -5\}$
- $\{b \in \mathbb{R} \mid b \leq -3\}$
- $\{b \in \mathbb{R} \mid b \leq -2\}$
- $\{b \in \mathbb{R} \mid b \leq -1\}$

96. (Ufv) Considere as afirmações a seguir:

(I) Se f é uma função do 1º grau tal que $f(1)=2$ e $f(3)=4$, então $f(4)=6$.

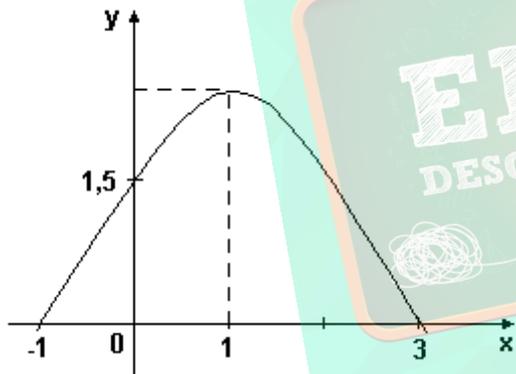
(II) Se a função $f(x)=ax^2+bx+c$ é par, então $b=0$.

(III) Se f é uma função decrescente e $f(6/7)=0$, então $f(4/3)<0$.

Atribuindo V para as afirmações verdadeiras e F para as falsas, assinale a seqüência CORRETA:

- a) F, F, F
- b) V, V, V
- c) F, V, V
- d) F, V, F
- e) V, F, F

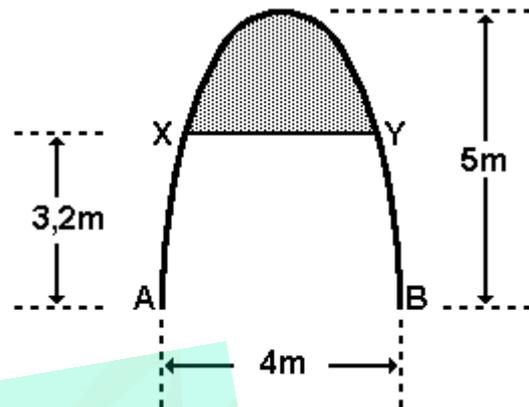
97. (Uel) Seja a função f , de \mathbb{R} em \mathbb{R} , dada pelo gráfico seguinte.



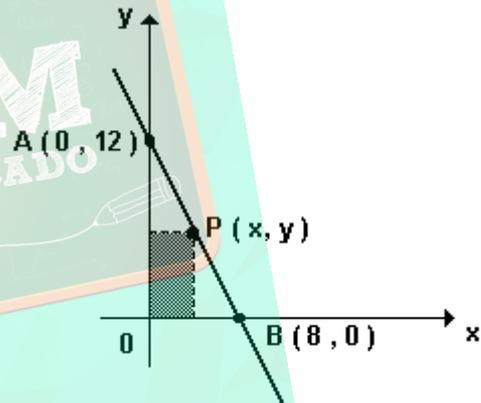
O conjunto imagem de f é

- a) \mathbb{R}
- b) $\{y \in \mathbb{R} \mid 0 < y < 1,5\}$
- c) $\{y \in \mathbb{R} \mid 0 < y < 1,8\}$
- d) $\{y \in \mathbb{R} \mid y < 2\}$
- e) $\{y \in \mathbb{R} \mid y < 1,8\}$

98. (Ufes) Um portal de igreja tem a forma de um arco de parábola. A largura de sua base AB (veja figura) é 4m e sua altura é 5m. Qual a largura XY de um vitral colocado a 3,2m acima da base?



99. (Ufsm)



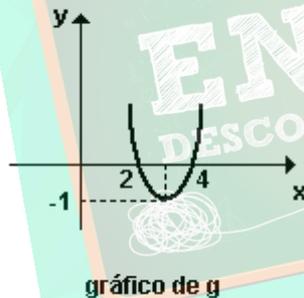
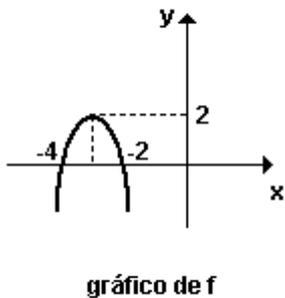
A figura mostra um retângulo com dois lados nos eixos cartesianos e um vértice na reta que passa pelos pontos $A(0,12)$ e $B(8,0)$. As dimensões x e y do retângulo, para que sua área seja máxima, devem ser, respectivamente, iguais a

- a) 4 e 6
- b) 5 e $9/2$
- c) 5 e 7
- d) 4 e 7
- e) 6 e 3

100. (Ufsc) Sejam f e g funções de \mathbb{R} em \mathbb{R} definidas por: $f(x)=-x+3$ e $g(x)=x^2-1$.
Determine a soma dos números associados à(s) proposição(ões) VERDADEIRA(S).

- 01. f é uma função crescente.
- 02. A reta que representa a função f intercepta o eixo das ordenadas em $(0,3)$.
- 04. -1 e $+1$ são os zeros da função g .
- 08. $\text{Im}(g)=\{y \in \mathbb{R} / y \leq -1\}$.
- 16. A função inversa da f é definida por $f^{-1}(x)=-x+3$.
- 32. O valor de $g(f(1))$ é 3 .
- 64. O vértice do gráfico de g é o ponto $(0, 0)$.

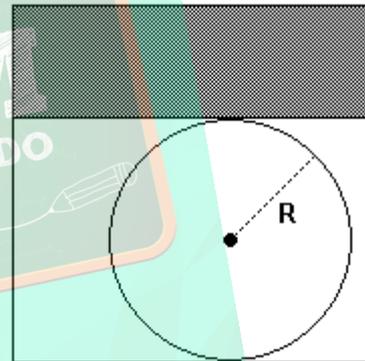
101. (Ufu) Na figura a seguir, estão esboçadas duas parábolas, que são os gráficos das funções f e g . Considere a função $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ (onde \mathbb{R} representa o conjunto dos números reais), definida por $h(x)=|f(x)+g(x)|$ e determine em que ponto o gráfico de h intercepta o eixo das ordenadas y .



103. (Ufsm) Um laboratório testou a ação de uma droga em uma amostra de 720 frangos. Constatou-se que a lei de sobrevivência do lote de frangos era dada pela relação $v(t)=at^2+b$, onde $v(t)$ é o número de elementos vivos no tempo t (meses). Sabendo-se que o último frango morreu quando $t=12$ meses após o início da experiência, a quantidade de frangos que ainda estava viva no 10º mês é

- a) 80
- b) 100
- c) 120
- d) 220
- e) 300

104. (Ufg) Um quadrado de 4cm de lado é dividido em dois retângulos. Em um dos retângulos, coloca-se um círculo tangenciando dois de seus lados opostos, conforme figura a seguir.



Determine o raio que o círculo deve ter, para que a soma das áreas do círculo e do retângulo, que não o contém, seja a menor possível

102. (Ufsm) Sendo as funções $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x)=x^2-2x-3$ e $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $g(x)=-x^2+4x+5$, assinale verdadeira (V) ou falsa (F) em cada uma das afirmações a seguir:

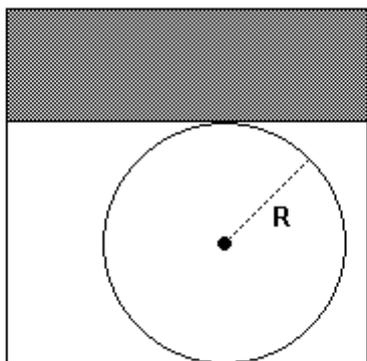
- () $g(x) > f(x)$ para todo $x \in]-1, 5[$
- () $f(x) \leq g(x)$ para todo $x \in]-\infty, -1] \cup [4, +\infty[$
- () $f(x) = g(x)$ para $x \in \{-1, 3, 5\}$

A seqüência correta é

- a) F - V - F.
- b) F - V - V.
- c) F - F - V.
- d) V - V - F.
- e) V - F - V.

105. (Ufg) Considere a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida por $f(x)=-x^2-(\frac{1}{2})x-2^{\frac{3}{4}}$, onde n é um número real. Determine o valor de n , de modo que f tenha valor máximo igual a $1/4$.

106. (Ufg) Um quadrado de 4cm de lado é dividido em dois retângulos. Em um dos retângulos, coloca-se um círculo, de raio R, tangenciando dois de seus lados opostos, conforme figura abaixo.



a) Escreva uma expressão que represente a soma das áreas do círculo e do retângulo, que não contém o círculo, em função de R.

b) Qual deve ser o raio do círculo, para que a área pedida no item anterior seja a menor possível?

107. (Unirio) Em uma fábrica, o custo de produção de x produtos é dado por $c(x) = -x^2 + 22x + 1$. Sabendo-se que cada produto é vendido por R\$10,00, o número de produtos que devem ser vendidos para se ter um lucro de R\$44,00 é:

- 3
- 10
- 12
- 13
- 15

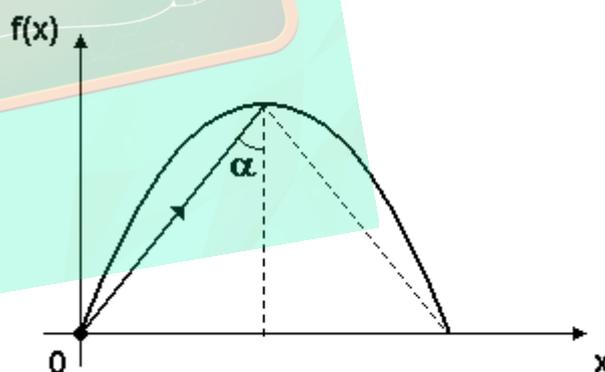
108. (Unb) A partir de um ponto A^3 da parábola de equação $y = x^2$, situado no primeiro quadrante do sistema de coordenadas xOy , constroem-se as seqüências de pontos $\{A^j\}$ e $\{B^j\}$ nesta parábola satisfazendo às seguintes condições:

- a inclinação dos segmentos A^jB^j , com $j \geq 0$, é igual a $-1/5$;
- a inclinação dos segmentos B^jA^{j+1} , com $j \geq 0$, é igual a $1/4$.

Considerando a^j a abscissa do ponto A^j e b^j a abscissa do ponto B^j , julgue os itens seguintes.

- (1) Os pontos A^0, B^0, B^1, A^1, A^2 , com $j \geq 0$, são vértices de um trapézio isósceles.
- (2) $a^0 + b^0 = 1/4$
- (3) $\{a^j\}$ é uma progressão aritmética de razão maior que $1/2$.
- (4) $\{b^j\}$ é uma progressão aritmética de razão negativa.

109. (Uerj) A figura a seguir mostra um anteparo parabólico que é representado pela função $f(x) = (-\frac{3}{3})x^2 + 2\frac{3}{3}x$.

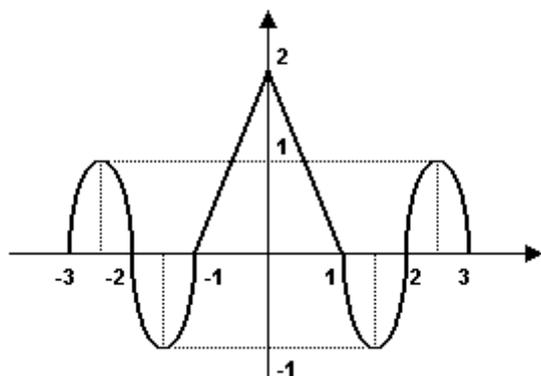


Uma bolinha de aço é lançada da origem e segue uma trajetória retilínea. Ao incidir no vértice do anteparo é refletida e a nova trajetória é simétrica à inicial, em relação ao eixo da parábola.

O valor do ângulo de incidência α corresponde a:

- 30°
- 45°
- 60°
- 75°

110. (Fuvest) A função $f(x)$, definida para $-3 \leq x \leq 3$, tem o seguinte gráfico:



onde as linhas ligando $(-1, 0)$ a $(0, 2)$ e $(0, 2)$ a $(1, 0)$ são segmentos de reta.

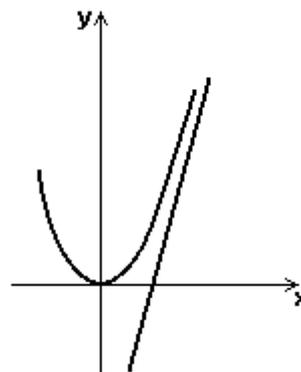
Supondo $a \neq 0$, para que valores de a o gráfico do polinômio $p(x) = a(x^2 - 4)$ intercepta o gráfico de $f(x)$ em exatamente 4 pontos distintos?

- a) $-1/2 < a < 0$
- b) $-1 < a < -1/2$
- c) $-3/2 < a < -1$
- d) $-2 < a < -3/2$
- e) $a < -2$

111. (Ufrj) Um grupo de 40 moradores de uma cidade decidiu decorar uma árvore de Natal gigante. Ficou combinado que cada um terá um número n de 1 a 40 e que os enfeites serão colocados na árvore durante os 40 dias que precedem o Natal da seguinte forma: o morador número 1 colocará 1 enfeite por dia a partir do 1º dia; o morador número 2 colocará 2 enfeites por dia a partir do 2º dia e assim sucessivamente (o morador número n colocará n enfeites por dia a partir do n -ésimo dia).

- a) Quantos enfeites terá colocado ao final dos 40 dias o morador número 13?
- b) A Sra. X terá colocado, ao final dos 40 dias, um total de m enfeites. Sabendo que nenhum morador colocará mais enfeites do que a Sra. X, determine m .

112. (Ufmg) Observe esta figura:



Nessa figura, estão representados os gráficos das funções

$$f(x) = x^2/2 \text{ e } g(x) = 3x - 5.$$

Considere os segmentos paralelos ao eixo y , com uma das extremidades sobre o gráfico da função f e a outra extremidade sobre o gráfico da função g . Entre esses segmentos, seja S o que tem o menor comprimento.

Assim sendo, o comprimento do segmento S é

- a) $1/2$
- b) $3/4$
- c) 1
- d) $5/4$

113. (Ufmg) Considere a desigualdade

$$ax^2 + bx + c > 0,$$

em que a , b e c são números reais.

Sabe-se que

$x = -62/7$ e $x = 7/25$ satisfazem essa desigualdade; e

$x = -42$ e $x = 26/25$ não a satisfazem.

Assim sendo, é CORRETO afirmar que

- a) $a > 0$
- b) $b > 0$
- c) $b^2 - 4ac > 0$
- d) $c < 0$

114. (Ita) O conjunto de todos os valores de m para os quais a função

$$f(x) = \frac{x^2 + (2m + 3)x + (m^2 + 3)}{\sqrt{x^2 + (2m + 1)x + (m^2 + 2)}}$$

está definida e é não-negativa para todo x real é:

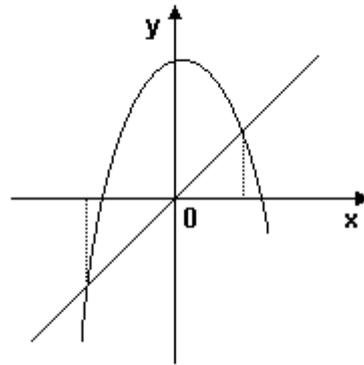
- a) $[1/4, 7/4[$
- b) $]1/4, \infty[$
- c) $]0, 7/4[$
- d) $] -\infty, 1/4[$
- e) $]1/4, 7/4[$

115. (Unesp) Um ônibus de 40 lugares transporta diariamente turistas de um determinado hotel para um passeio ecológico pela cidade. Se todos os lugares estão ocupados, o preço de cada passagem é R\$ 20,00. Caso contrário, para cada lugar vago será acrescida a importância de R\$ 1,00 ao preço de cada passagem. Assim, o faturamento da empresa de ônibus, em cada viagem, é dado pela função $f(x) = (40 - x) \cdot (20 + x)$, onde x indica o número de lugares vagos ($0 < x < 40$).

Determine

- a) quantos devem ser os lugares vagos no ônibus, em cada viagem, para que a empresa obtenha faturamento máximo;
- b) qual é o faturamento máximo obtido em cada viagem.

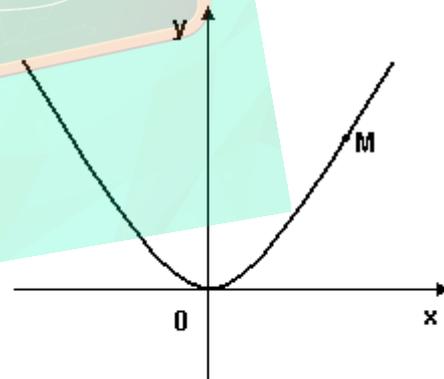
116. (Pucmg) No gráfico, estão representadas as funções $f(x) = 4 - x^2$ e $g(x) = 3x$.



O conjunto solução da equação $f(x) = g(x)$ é:

- a) $\{1, 4\}$
- b) $\{-1, 4\}$
- c) $\{-1, -4\}$
- d) $\{1, -4\}$

117. (Pucmg) O ponto M pertence ao gráfico de $f(x) = x^2$, está situado no primeiro quadrante, e sua distância até a origem O é igual a $\sqrt{6}$.



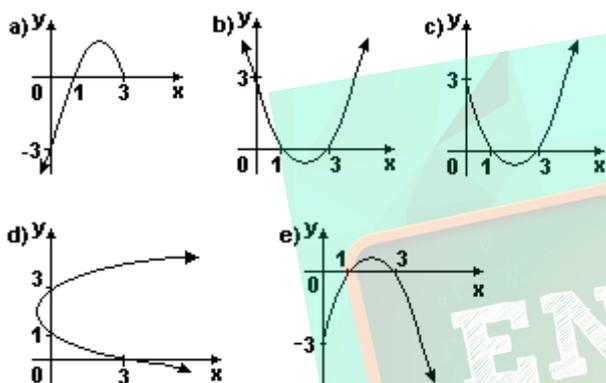
A ordenada de M é:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

118. (Ufscar) Uma bola, ao ser chutada num tiro de meta por um goleiro, numa partida de futebol, teve sua trajetória descrita pela equação $h(t) = -2t^2 + 8t$ ($t \geq 0$), onde t é o tempo medido em segundos e $h(t)$ é a altura em metros da bola no instante t . Determine, após o chute:

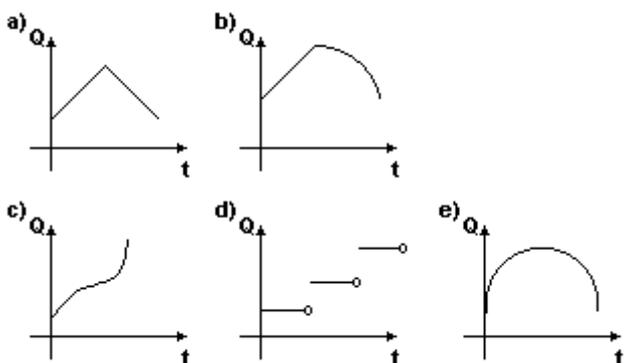
- a) o instante em que a bola retornará ao solo;
- b) a altura máxima atingida pela bola.

119. (Uff) Considere a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = (3-x)(x-1)$. Identifique a melhor representação do gráfico de f .



120. (Ufc) Na observação de um processo de síntese de uma proteína por um microorganismo, verificou-se que a quantidade de proteína sintetizada varia com o tempo t através da seguinte função:

$Q(t) = a + bt - ct^2$, onde a , b e c são constantes positivas e o tempo t é medido em minutos. Assinale a alternativa na qual consta o gráfico cartesiano que melhor representa o fenômeno bioquímico acima descrito.



121. (Ufpe) Uma mercearia anuncia a seguinte promoção: "Para compras entre 100 e 600 reais compre $(x+100)$ reais e ganhe $(x/10)\%$ de desconto na sua compra". Qual a maior quantia que se pagaria à mercearia nesta promoção?

- a) R\$ 300,50
- b) R\$ 302,50
- c) R\$ 303,50
- d) R\$ 304,50
- e) R\$ 305,50

122. (Unifesp) O gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx + c$ (a, b, c números reais) contém os pontos $(-1, -1)$, $(0, -3)$ e $(1, -1)$.

O valor de b é:

- a) -2.
- b) -1.
- c) 0.
- d) 1
- e) 2.

123. (Ufrn) Uma pedra é atirada para cima, com velocidade inicial de 40 m/s, do alto de um edifício de 100m de altura. A altura (h) atingida pela pedra em relação ao solo, em função do tempo (t) é dada pela expressão: $h(t) = -5t^2 + 40t + 100$.

a) Em que instante t a pedra atinge a altura máxima? Justifique.

b) Esboce o gráfico de $h(t)$.

124. (Uerj) Um fruticultor, no primeiro dia da colheita de sua safra anual, vende cada fruta por R\$2,00.

A partir daí, o preço de cada fruta decresce R\$0,02 por dia.

Considere que esse fruticultor colheu 80 frutas no primeiro dia e a colheita aumenta uma fruta por dia.

a) Expresse o ganho do fruticultor com a venda das frutas como função do dia de colheita.

b) Determine o dia da colheita de maior ganho para o fruticultor.

125. (Fatec) As dimensões do retângulo de área máxima localizado no primeiro quadrante, com dois lados nos eixos cartesianos e um vértice sobre o gráfico de $f(x) = 12 - 2x$ são:

- a) 2 e 9
- b) 3 e 6
- c) $\sqrt{3}$ e $6\sqrt{3}$
- d) $2\sqrt{2}$ e $(9/2)\sqrt{2}$
- e) $3\sqrt{2}$ e $3\sqrt{2}$

126. (Ita) Dada a função quadrática

$$f(x) = x^2 \ln(2/3) + x \ln 6 - (1/4) \ln(3/2)$$

temos que

- a) a equação $f(x) = 0$ não possui raízes reais.
- b) a equação $f(x) = 0$ possui duas raízes reais distintas e o gráfico f possui concavidade para cima.
- c) a equação $f(x) = 0$ possui duas raízes reais iguais e o gráfico de f possui concavidade para baixo.
- d) o valor máximo de f é $(\ln 2 \ln 3)/(\ln 3 - \ln 2)$.
- e) o valor máximo de f é $2(\ln 2 \ln 3)/(\ln 3 - \ln 2)$.

127. (Fuvest) Os pontos $(0, 0)$ e $(2, 1)$ estão no gráfico de uma função quadrática f . O mínimo de f é assumido no ponto de abscissa $x = -1/4$. Logo, o valor de $f(1)$ é:

- a) $1/10$
- b) $2/10$
- c) $3/10$
- d) $4/10$
- e) $5/10$

128. (Unicamp) Uma piscina, cuja capacidade é de 120m^3 , leva 20 horas para ser esvaziada. O volume de água na piscina, t horas após o início do processo de esvaziamento, é dado pela função $V(t) = a(b - t)^2$ para $0 \leq t \leq 20$ e $V(t) = 0$ para $t \geq 20$.

- a) Calcule as constantes a e b .
- b) Faça o gráfico da função $V(t)$ para $t \in [0, 30]$.

129. (Ufpe) Planeja-se construir duas estradas em uma região plana. Colocando coordenadas cartesianas na região, as estradas ficam representadas pelas partes dos gráficos da parábola $y = -x^2 + 10x$ e da reta $y = 4x + 5$, com $2 \leq x \leq 8$. Qual a soma das coordenadas do ponto representando a interseção das estradas?

- a) 20
- b) 25
- c) 30
- d) 35
- e) 40

130. (Ufpe) Suponha que o consumo de um carro para percorrer 100km com velocidade de $x \text{ km/h}$ seja dado por $C(x) = 0,006x^3 - 0,6x + 25$. Para qual velocidade este consumo é mínimo?

- a) 46 km/h
- b) 47 km/h
- c) 48 km/h
- d) 49 km/h
- e) 50 km/h

131. (Puccamp) Considere a função dada por $y = 3t^2 - 6t + 24$, na qual y representa a altura, em metros, de um móvel, no instante t , em segundos.

O valor mínimo dessa função ocorre para t igual a

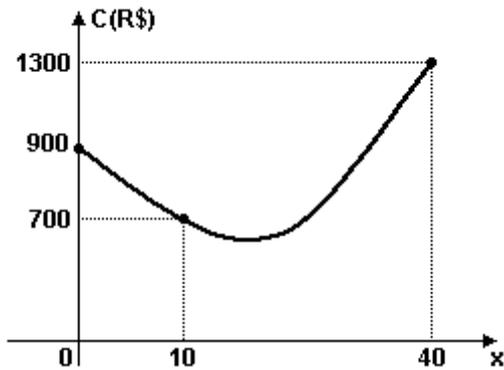
- a) -2
- b) -1
- c) 0
- d) 1
- e) 2

132. (Puccamp) Considere a função dada por $y = 3t^2 - 6t + 24$, na qual y representa a altura, em metros, de um móvel, no instante t , em segundos.

O ponto de mínimo da função corresponde ao instante em que

- a) a velocidade do móvel é nula.
- b) a velocidade assume valor máximo.
- c) a aceleração é nula.
- d) a aceleração assume valor máximo.
- e) o móvel se encontra no ponto mais distante da origem.

133. (Ufsm)



Na produção de x unidades mensais de um certo produto, uma fábrica tem um custo, em reais, descrito pela função de 2º grau, representada parcialmente na figura. O custo mínimo é, em reais.

- a) 500
- b) 645
- c) 660
- d) 675
- e) 690

134. (Ufsm) Considere a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(x-4) = xf + 4$. Assim, $f(2x)$ é uma função polinomial de grau _____ cuja raízes têm por soma _____ e por produto _____.

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.

- a) 2; -4; 5
- b) 2; 4; 5
- c) 2; -8; 20
- d) 2; 8; 20
- e) 4; 0; 4

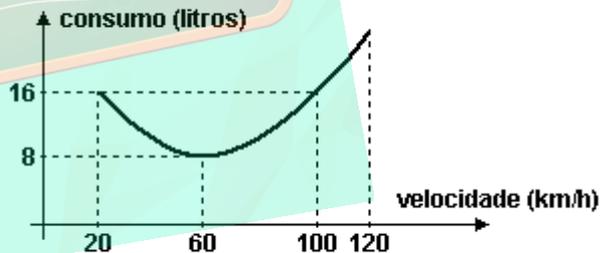
135. (Pucpr) O gráfico da função definida por

$$f(x) = x^2 + bx + c, \quad x \in \mathbb{R}, \text{ onde}$$

$$c = \cos 8^{\text{TM}}/7:$$

- a) intercepta o eixo das abscissas em exatamente 2 pontos positivos.
- b) intercepta o eixo das abscissas em exatamente 2 pontos negativos.
- c) intercepta o eixo das abscissas em 2 pontos de sinais diferentes.
- d) intercepta o eixo das abscissas na origem.
- e) não intercepta o eixo das abscissas.

136. (Pucsp) Um veículo foi submetido a um teste para a verificação do consumo de combustível. O teste consistia em fazer o veículo percorrer, várias vezes, em velocidade constante, uma distância de 100km em estrada plana, cada vez a uma velocidade diferente. Observou-se então que, para velocidades entre 20km/h e 120km/h, o consumo de gasolina, em litros, era função da velocidade, conforme mostra o gráfico seguinte.

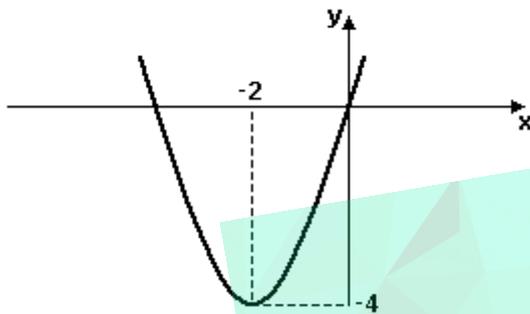


Se esse gráfico é parte de uma parábola, quantos litros de combustível esse veículo deve ter consumido no teste feito à velocidade de 120km/h?

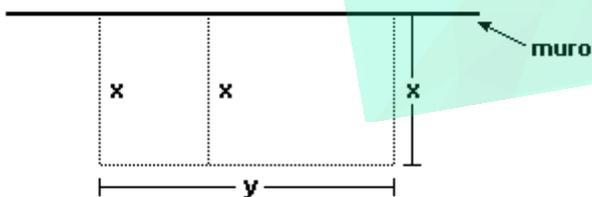
- a) 20
- b) 22
- c) 24
- d) 26
- e) 28

137. (Uel) Sejam f e g funções tais que, para qualquer número real x , $f(x)=x^2$ e $g(x)=f(x+a)-a^2$. O gráfico de g é uma parábola, conforme a figura a seguir. Então, o valor de a é:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4



138. (Ufrn) O Sr. José dispõe de 180 metros de tela, para fazer um cercado retangular, aproveitando, como um dos lados, parte de um extenso muro reto. O cercado compõe-se de uma parte paralela ao muro e três outras perpendiculares a ele (ver figura).



Para cercar a maior área possível, com a tela disponível, os valores de x e y são, respectivamente:

- a) 45m e 45m
- b) 30m e 90m
- c) 36m e 72m
- d) 40m e 60m

139. (Ufal) O gráfico da função quadrática definida por $f(x)=4x^2+5x+1$ é uma parábola de vértice V e intercepta o eixo das abscissas nos pontos A e B . A área do triângulo AVB é

- a) $27/8$
- b) $27/16$
- c) $27/32$
- d) $27/64$
- e) $27/128$

140. (Ufrn) Sejam $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ a função definida por $f(x)=x^2-1$ e $G(f)$ o gráfico de f , isto é,

$$G(f) = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = f(x)\}.$$

Assinale a opção correta.

- a) $\{(0, -1), (1, 0)\} \in G(f)$
- b) $(2, 3) \in G(f)$
- c) $\{(-1, 0), (0, 1)\} \in G(f)$
- d) $(3, 2) \notin G(f)$

141. (Ufpi) Seja $f(x)$ uma função quadrática cujo gráfico corta o eixo y no ponto $(0, 3)$. Se $f(x+1)-f(x-1)=20x+10$ para todo número real x , então o valor de $1+2+3+\dots+n$ é igual a:

- a) $[f(n) - 3]/10$
- b) $[f(n) - 20]/10$
- c) $[f(n) - 20]/3$
- d) $f(n)/10$
- e) $3/[10 + f(n)]$

142. (Ufal) O gráfico da função f , de \mathbb{R} em \mathbb{R} definida por $f(x)=ax+b$, contém o ponto $(0;0)$ e o vértice V da parábola de equação $y=x^2-6x+7$. Os valores de a e b são tais que

- a) $a \cdot b = -1$
- b) $b = 1$
- c) $a \cdot b = -2/3$
- d) $a + b = 2/3$
- e) $b - a = 2/3$

143. (Ufal) Uma empresa de turismo promove um passeio para n pessoas, com $10 < n < 70$, no qual cada pessoa paga uma taxa de $(100 - n)$ reais. Nessas condições, o dinheiro total arrecadado pela empresa varia em função do número n . Qual é a maior quantia que a empresa pode arrecadar?

144. (Ufal) Um polinômio p , do segundo grau, é tal que

$$p(-1) = -3$$

$$p(1) = 3$$

$$p(2) = 12$$

Após determinar p , encontre o valor de $p(3)$.

145. (Uel) Para todo x real, uma função f do 2º grau pode ser escrita na forma fatorada $f(x) = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2)$, na qual a é uma constante real não nula e x_1, x_2 são as raízes de f . Se uma função f , do 2º grau, admite as raízes -2 e 3 e seu gráfico contém o ponto $(-1; 8)$, então $f(x) > 0$ se, e somente se,

a) $x < -2$ ou $x > 3$

b) $-2 < x < 3$

c) $x > -2$ e $x < 3$

d) $x < 3$ e $x > -2$

e) $x < -2$ e $x > 3$

146. (Ufes) Sendo $x_1 = 3 + \sqrt{2}$ um zero (ou raiz) da função $f(x) = (x - x_1)^2 + h$, onde h é uma constante real, então podemos dizer que

a) $x_2 = 3 + \sqrt{2}$ é outro zero da função $f(x)$.

b) $x_2 = 1 + \sqrt{2}$ é outro zero da função $f(x)$.

c) a função $f(x)$ possui um único zero.

d) h é um número real positivo.

e) o gráfico da função $f(x)$ é um arco de circunferência.

147. (Ufes) O gráfico da função $y = x^2 - 1$ é transladado de 3 unidades na direção e sentido do eixo x e de 1 unidade na direção e sentido do eixo y . Em seguida, é refletido em torno do eixo x . A figura resultante é o gráfico da função

a) $y = -(x + 3)^2$

b) $y = -(x - 3)^2$

c) $y = -(x + 3)^2 - 2$

d) $y = (x - 3)^2 - 2$

e) $y = (x + 3)^2$

148. (Ufes) Um comerciante compra peças diretamente do fabricante ao preço de R\$ 720,00 a caixa com 12 unidades. O preço de revenda sugerido pelo fabricante é de R\$ 160,00 a unidade. A esse preço o comerciante costuma vender 30 caixas por mês. Contudo, a experiência tem mostrado que a

cada R\$ 5,00 que dá de desconto no preço sugerido, ele consegue vender 3 caixas a mais. Por quanto deve vender cada peça para que seu lucro mensal seja máximo?

149. (Ufpe) Um caminhoneiro transporta caixas de uvas de 15kg e caixas de maçãs de 20kg. Pelo transporte, ele recebe R\$2,00 por caixa de uvas e R\$2,50 por caixa de maçãs.

O caminhão utilizado tem capacidade para transportar cargas de até 2.500kg. Se são disponíveis 80 caixas de uvas e 80 caixas de maçãs, quantas caixas de maçãs ele deve transportar de forma a receber o máximo possível pela carga transportada?

a) 80

b) 75

c) 70

d) 65

e) 60

150. (Ufpe) Um jornaleiro compra os jornais FS e FP por R\$1,20 e R\$0,40, respectivamente, e os comercializa por R\$2,00 e R\$0,80, respectivamente. Analisando a venda mensal destes jornais sabe-se que o número de cópias de FS não excede 1.500 e o número de cópias de FP não excede 3.000. Supondo que todos os jornais comprados serão vendidos e que o dono da banca dispõe de R\$1.999,20 por mês para a compra dos dois jornais, determine o número N de cópias de FS que devem ser compradas por mês de forma a se maximizar o lucro. Indique a soma dos dígitos de N .

GABARITO

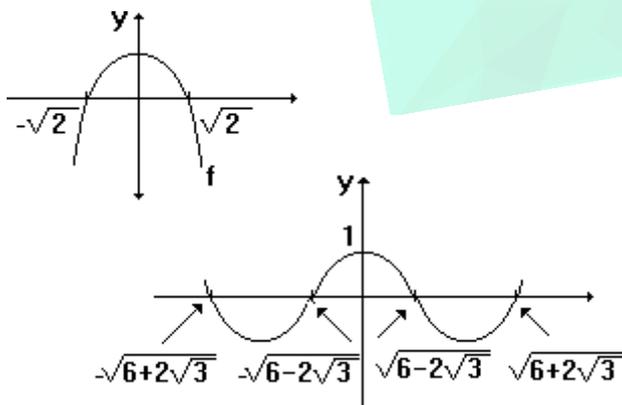
1. [E]
2. V V F V F
3. [B]
4. 32
5. $04 + 08 + 16 = 28$
6. $a = 1$ e $b = 8$

7. $A(x) = -x^2 + 8x + 128$. Logo, a função A tem valor máximo para $x = -8/-2 = 4$. Assim, a altura do retângulo de área máxima é $h(4) = 4 \cdot 1 + 8 = 12$ e a base deste mesmo retângulo é dada por $16 \cdot 1 - 4 = 12$. Altura 12cm e Base 12 cm. Portanto, é um quadrado.

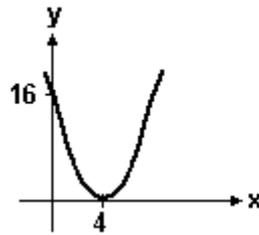
8. [A]
9. [D]
10. [D]

11. a) $f(x) = 0 \Leftrightarrow V = \{\bullet \ddot{E}2\}$
 $g(x) = 0 \Leftrightarrow V = \{\bullet \ddot{E}6 - 2\ddot{E}3, \bullet \ddot{E}6 + 2\ddot{E}3\}$

b) Observe os gráficos adiante:

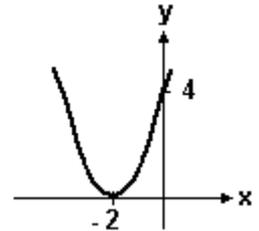


12. Observe a figura a seguir:



$m = -8 \Rightarrow y = x^2 - 8x + 16$

$m = 4 \Rightarrow y = x^2 + 4x + 4$



13. [D]
14. a) $' = -2, ' = -1/4$ e $- = -1/16$
 b) 1 e $\ddot{E}2$

15. [D]

16. [C]

17. 50 u

18. [D]

19. [C]

20. [B]

21. [A]

22. [C]

23. a) $f(0) = f(x) = x^2 - ax + b$
 $b = 4$

b) $a < 0, a = -4$
 $f(x) = 9 \Rightarrow x = 1$

24. [A]

25. [D]

26. [C]

27. a) A receita por sessão é de R\$ 12.000,00
 b) O preço a ser cobrado é de R\$ 50,00

28. 10

49. [C]

29. 08

50. [D]

30. [C]

51. [D]

31. [C]

52. [C]

32. [A]

53. [E]

33. [E]

54. a) 220

b) $10 < x < 20$.

34. [C]

55. a) $a = -1$, $b = 5$ e $c = 6$

b) O gráfico da função obtida no item a) está esquematizado na figura adiante:

35. 1/8

36. [E]

37. 16

38. 93

39. [A]

40. [C]

41. [A]

42. [A]

43. [E]

44. [A]

45. [B]

46. [B]

47. [D]

48. a)

$$f(1) = a \cdot 1 + b \cdot 1 + c$$

$$f(1) = a + b + c$$

$$f(1) = 0 \quad \text{em} \quad (1; 0) \in f.$$

b)

$$(0; 0) \in f \quad \text{em} \quad 0 = a \cdot 0 + b \cdot 0 + c \quad \text{em} \quad c = 0$$

$$\text{em} \quad a + b = 0 \quad \text{em} \quad b = -a.$$

56. [A]

57. [A]

58. [E]

59. [C]

60. [A]

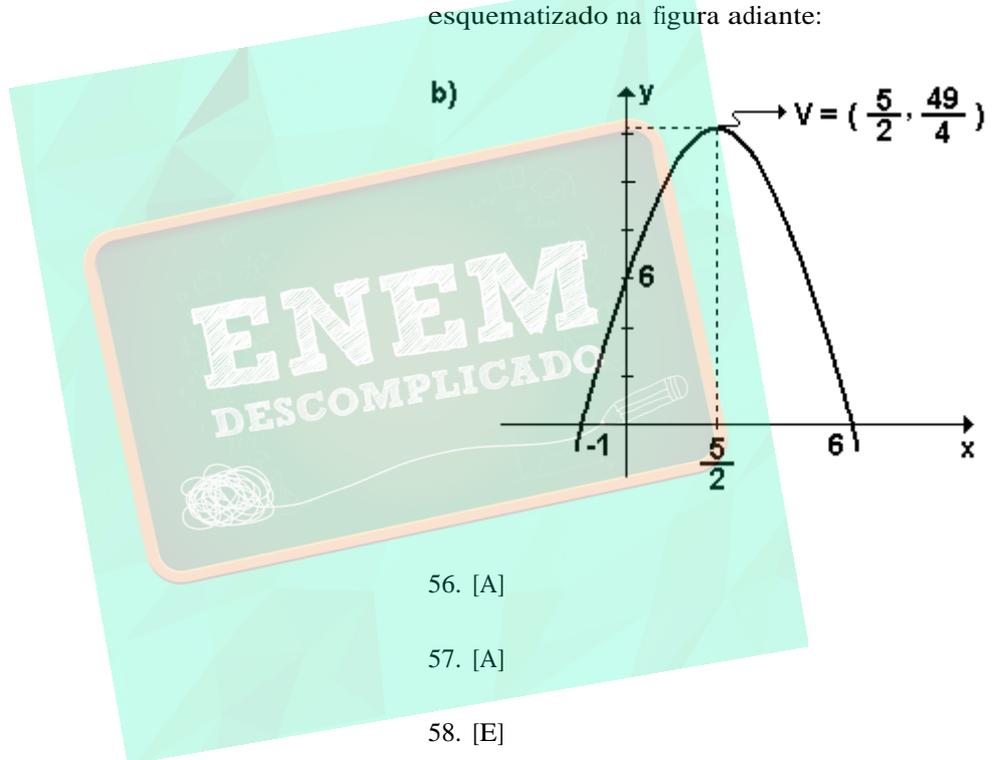
61. [B]

62. [C]

63. [D]

64. [E]

65. [D]



66. [E]

67. V F V F

68. 82

69. [E]

70. [E]

71. [B]

72. [A]

73. a) 1 segundo

b) 0,75 metro

74. a) $-x^2 + 5x$ ($0 < x < 5$)

b) 2,5 cm

75. [C]

76. [A]

77. a) $y = 2x^2 - x$

b) $x = -2/15 y^2 + 17/15 y$

78. a) $\text{Gasto} = 120 + 10x - 10x^2$

b) 1/2 m

79. a) $d = (1/150) \cdot (90000 - v^2)$

b) 600 km

80. [C]

81. [B]

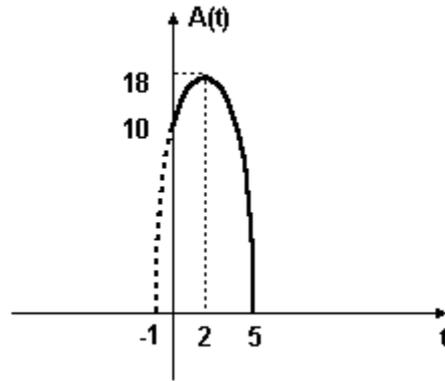
82. [C]

83. [A]

84. [E]

85. a) $A(t) = [(-2t/5) + 2] \cdot (5t + 5)$ $\Rightarrow A(t) = -2t^2 + 8t + 10$

Observe o gráfico a seguir



b) Área máxima: 18 km². Ocorreu dois anos após o início do replantio.

86. [C]

87. [A]

88. [C]

89. F V V F V

90. [D]

91. [A]

92. [D]

93. [C]

94. a) O lucro é nulo para 100 peças ou para 500 peças.

b) O lucro é negativo para $0 < x < 100$ e $500 < x < 600$.

c) Devem ser vendidas 150 ou 450 peças.

95. [B]

96. [C]

97. [D]

98. $xy = 2,4$ m

99. [A]

100. $02 + 04 + 08 + 16 + 32 = 62$

101. (0; 8)

102. [A]

103. [D]

104. $T^M/4$

105. $n=-2$

106. a) $T^M R^{\frac{1}{2}} - 8R + 16$

b) $4/T^M$

107. [E]

108. F F F V

109. [A]

110. [A]

111. a) $P_f = 364$

b) $m = 420$

112. [A]

113. [C]

114. [D]

115. a) 10 lugares vagos

b) R\$ 900,00

116. [D]

117. [A]

118. a) 4 s

b) 8 m

119. [E]

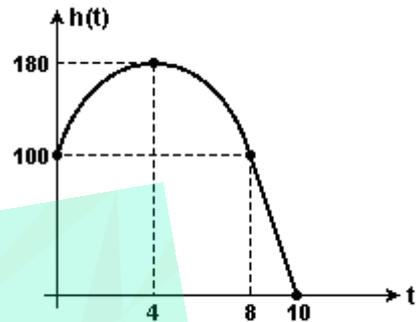
120. [E]

121. [B]

122. [C]

123. a) altura máxima = $-b/2a = -40/-10 = 4$ s

b) Observe o gráfico a seguir:



124. a) $160 + 0,4n - 002 n^2$

b) 10 dias

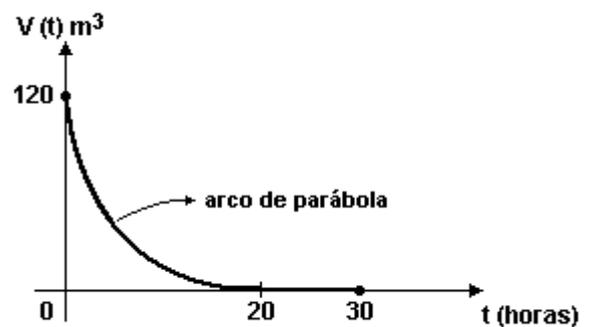
125. [B]

126. [D]

127. [C]

128. a) $a = 3/10$ e $b = 20$.

b) Observe o gráfico a seguir:



129. [C]

130. [E]

131. [D]

132. [A]

133. [D]

134. [A]

135. [C]

136. [D]

137. [C]

138. [B]

139. [E]

140. [A]

141. [A]

142. [E]

143. R\$ 2500,00

144. $p(3) = 25$

145. [B]

146. [B]

147. [B]

148. R\$ 135,00

149. [D]

150. 18

