1. (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
$0 \le T \le 17$	Baixa
$17 < T < 30$	Média
$30 \le T \le 43$	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.

2. (Espcex (Aman) 2014) Uma indústria produz mensalmente x lotes de um produto. O valor mensal resultante da venda deste produto é $V(x) = 3x^2 - 12x$ e o custo mensal da produção é dado por $C(x) = 5x^2 - 40x - 40$. Sabendo que o lucro é obtido pela diferença entre o valor resultante das vendas e o custo da produção, então o número de lotes mensais que essa indústria deve vender para obter lucro máximo é igual a

a) 4 lotes.
b) 5 lotes.
c) 6 lotes.
d) 7 lotes.
e) 8 lotes.

3. (G1 - ifba 2017) Durante as competições Olímpicas, um jogador de basquete lançou a bola para o alto em direção à cesta. A trajetória descrita pela bola pode ser representada por uma curva chamada parábola, que pode ser representada pela expressão:

$h = -2x^2 + 8x$

(onde "h" é a altura da bola e "x" é a distância percorrida pela bola, ambas em metros)

A partir dessas informações, encontre o valor da altura máxima alcançada pela bola:

a) 4 m
b) 6 m
c) 8 m
d) 10 m
e) 12 m

4. (G1 - ifal 2017) Em uma partida de futebol, um dos jogadores lança a bola e sua trajetória passa a obedecer à função $h(t) = 8t - 2t^2$, onde h é a altura da bola em relação ao solo medida em metros e t é o intervalo de tempo, em segundos, decorrido desde o instante em que o jogador chuta a bola. Nessas condições, podemos dizer que a altura máxima atingida pela bola é

a) 2 m.
b) 4 m.
c) 6 m.
d) 8 m.
e) 10 m.

5. (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.

6. (Ueg 2019) Em um jogo de futebol, um jogador chuta uma bola parada, que descreve uma parábola até cair novamente no gramado. Sabendo-se que a parábola é descrita pela função $y = 20x - x^2$, a altura máxima atingida pela bola é

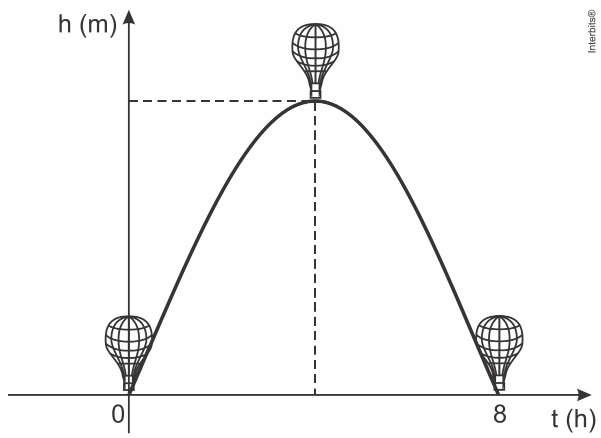
a) 100 m
b) 80 m
c) 60 m
d) 40 m
e) 20 m

7. (Ueg 2017) 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) $24\ °C$

8. (G1 - ifpe 2019) Um balão de ar quente sai do solo às $9\ h$ da manhã (origem do sistema cartesiano) e retorna ao solo 8 horas após sua saída, conforme demonstrado a seguir. A altura h, em metros, do balão, está em função do tempo t, em horas, através da fórmula $h(t) = -\frac{3}{4}t^2 + 6t.$

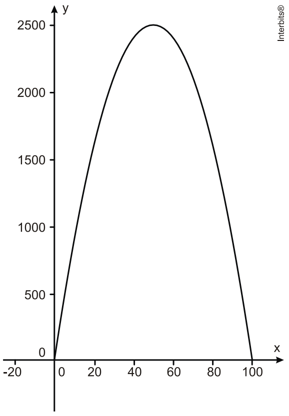


SILVA, Marcos Noé Pedro da. *Exercícios sobre gráfico da função de 2º grau*. Uol notícias. Disponível em: <https://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-grafico-funcao-2-o-grau.htm>. Acesso: 03 out. 2018 (adaptado).

A altura máxima atingida pelo balão é de

a) $21\ m$
b) $36\ m$
c) $8\ m$
d) $4\ m$
e) $12\ m$

9. (G1 - ifsc 2012) A receita obtida pela venda de um determinado produto é representada pela função $R(x) = -x^2 + 100x$, onde x é a quantidade desse produto. O gráfico da referida função é apresentado abaixo.



É **CORRETO** afirmar que as quantidades a serem comercializadas para atingir a receita máxima e o valor máximo da receita são, respectivamente,
a) 50 e 2.000.
b) 25 e 2.000.
c) 100 e 2.100.
d) 100 e 2.500.
e) 50 e 2.500.

10. (Efomm 2016) De acordo com conceitos administrativos, o lucro de uma empresa é dado pela expressão matemática $L = R - C$, onde L é o lucro, C o custo da produção e R a receita do produto. Uma indústria produziu x peças e verificou que o custo de produção era dado pela função $C(x) = x^2 - 500x + 100$ e a receita representada por $R(x) = 2000x - x^2$. Com base nessas informações, determine o número de peças a serem produzidas para que o lucro seja máximo.
a) 625
b) 781150
c) 1000
d) 250
e) 375

Gabarito:

1: [D]

Escrevendo a lei de T na forma canônica, vem

$$\begin{aligned} T(h) &= -h^2 + 22h - 85 \\ &= -(h^2 - 22h + 85) \\ &= -[(h-11)^2 - 36] \\ &= 36 - (h-11)^2. \end{aligned}$$

Assim, a temperatura máxima é $36\ ^\circ C$, ocorrendo às 11 horas. Tal temperatura, segundo a tabela, é classificada como alta.

2: [D]

Seja L(x) o lucro obtido, então:

L(x) = V(x) – C(x) = – 2x^2 + 28x + 40

O valor de x para que L(x) seja máximo será dado por:

$$x_V = -\frac{b}{2\cdot a} = -\frac{28}{2\cdot(-2)} = 7$$

3: [C]

$$x_{máx} = \frac{-b}{2a} = \frac{-8}{2\cdot(-2)} \Rightarrow x_{máx} = 2$$

$$h_{máx} = -2\cdot 2^2 + 8\cdot 2 \Rightarrow h_{máx} = 8\text{ m}$$

4: [D]

Para obter a altura máxima basta obter o valor do vértice y_V da função $h(t)$. Logo,

$$V = (x_V; y_V) = \left(\frac{-b}{2a}; \frac{-\Delta}{4a}\right)$$
$$\Delta = b^2 - 4\cdot a\cdot c$$
$$\Delta = 8^2 - 4\cdot(-2)\cdot(0)$$
$$\Delta = 64$$
$$V = \left(\frac{-8}{2\cdot(-2)}; \frac{-64}{4\cdot(-2)}\right) = (2; 8)$$

A altura máxima é 8 m.

5:[B]

Determinando o valor do x do vértice, temos:

$$x_V = \frac{-12}{2\cdot(-1)} = 6$$

6: [A]

Escrevendo a equação da parábola sob a forma canônica, temos $y = 100 - (x-10)^2$. Portanto, segue que para $x = 10\text{ m}$ a bola atinge sua altura máxima, qual seja, 100 m.

7:[D]

Reescrevendo a lei de f sob a forma canônica, vem

$$f(x) = -\frac{1}{12}(x^2 - 24x) + 10 = -\frac{1}{12}(x-12)^2 + 22.$$

Portanto, segue que a temperatura máxima é atingida após 12 horas, correspondendo a $22\ ^\circ C$.

8: [E]

Calculando:

$$h(t) = -\frac{3}{4}t^2 + 6t$$

$$h_{máx} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{6^2 - 4\cdot\left(-\frac{3}{4}\right)\cdot 0}{4\cdot\left(-\frac{3}{4}\right)} = -\frac{6^2}{-3} = \frac{36}{3} \Rightarrow h_{máx} = 12$$

9:[E]

A quantidade comercializada para se ter a receita máxima é o x do vértice e a receita máxima corresponde ao y do vértice.

$$x_V = -\frac{b}{2\cdot a} = -\frac{(-100)}{2\cdot(-1)} = 50.$$

$$y = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{100^2}{4\cdot(-1)} = 2500.$$

10: [A]

De acordo com as informações, temos:

$$\begin{aligned} L(x) &= 2000x - x^2 - (x^2 - 500x + 100) \\ &= -2x^2 + 2500x - 100. \end{aligned}$$

Por conseguinte, o lucro é máximo quando $x = -\frac{2500}{2\cdot(-2)} = 625.$