Funções – Função quadrática

M0479 - (Enem) Nos processos industriais, como na indústria de cerâmica, é necessário o uso de fornos capazes de produzir elevadas temperaturas e, em muitas situações, o tempo de elevação dessa temperatura deve ser controlado, para garantir a qualidade do produto final e a economia no processo.
Em uma indústria de cerâmica, o forno é programado para elevar a temperatura ao longo do tempo de acordo com a função

$$T(t) = \begin{cases} \frac{7}{5}t + 20, para\ 0 \leq t < 100 \\ \frac{2}{125}t^2 - \frac{16}{5}t + 320, para\ t \geq 100 \end{cases}$$

em que *T* é o valor da temperatura atingida pelo forno, em graus Celsius, e *t* é o tempo, em minutos, decorrido desde o instante em que o forno é ligado. Uma peça deve ser colocada nesse forno quando a temperatura for 48°C e retirada quando a temperatura for 200°C. O tempo de permanência dessa peça no forno é, em minutos, igual a
a) 100.
b) 108.
c) 128.
d) 130.
e) 150.

M0495 - (Enem) 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 (ºC)	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.

M0496 - (Enem) Um professor, depois de corrigir as provas de sua turma, percebeu que várias questões estavam muito difíceis. Para compensar, decidiu utilizar uma função polinomial f, de grau menor que 3, para alterar as notas x da prova para notas $y = f(x)$, da seguinte maneira:

- A nota zero permanece zero.
- A nota 10 permanece 10.
- A nota 5 passa a ser 6.

A expressão da função $y = f(x)$ a ser utilizada pelo professor é
a) $y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{7}{5}x$
b) $y = -\frac{1}{10}x^2 + 2x$
c) $y = \frac{1}{24}x^2 + \frac{7}{12}x$
d) $y = \frac{4}{5}x + 2$
e) $y = x$

M0497 - (Enem) 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) $F = \frac{-P^2}{20} + 60P$

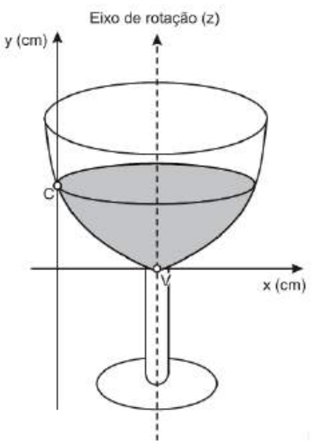
b) $F = \frac{P^2}{20} - 60P$

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

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

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

M0498 - (Enem) 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 $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 6x + C$, 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.

M0499 - (Enem) 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.

M0500 - (Enem) 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

M0501 - (Enem) O apresentador de um programa de auditório propôs aos participantes de uma competição a seguinte tarefa: cada participante teria 10 minutos para recolher moedas douradas colocadas aleatoriamente em um terreno destinado à realização da competição. A pontuação dos competidores seria calculada ao final do tempo destinado a cada um dos participantes, no qual as moedas coletadas por eles seriam contadas e a pontuação de cada um seria calculada, subtraindo do número de moedas coletadas uma porcentagem de valor igual ao número de moedas coletadas. Dessa forma, um participante que coletasse 60 moedas teria sua pontuação calculada da seguinte forma: pontuação = 60 – 36 (60% de 60) = 24. O vencedor da prova seria o participante que alcançasse a maior pontuação.
Qual será o limite máximo de pontos que um competidor pode alcançar nessa prova?

a) 0
b) 25
c) 50
d) 75
e) 100

M0502 - (Enem) 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) $V = 15.000 - 50x + x^2$.

M0503 - (Enem) 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

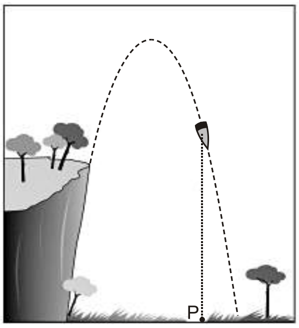
b) 30

c) 58

d) 116

e) 232

M0504 - (Fuvest) A trajetória de um projétil, lançado da beira de um penhasco sobre um terreno plano e horizontal, é parte de uma parábola com eixo de simetria vertical, como ilustrado na figura abaixo. O ponto P sobre o terreno, pé da perpendicular traçada a partir do ponto ocupado pelo projétil, percorre 30 m desde o instante do lançamento até o instante em que o projétil atinge o solo. A altura máxima do projétil, de 200 m acima do terreno, é atingida no instante em que a distância percorrida por P, a partir do instante do lançamento, é de 10 m. Quantos metros acima do terreno estava o projétil quando foi lançado?



a) 60

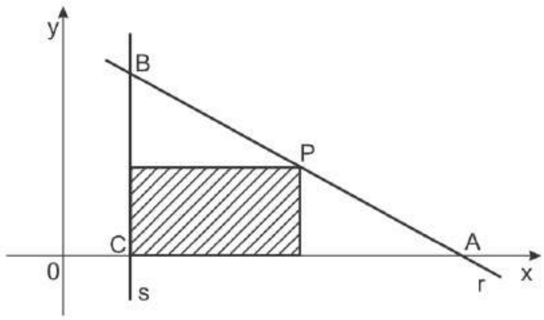
b) 90

c) 120

d) 150

e) 180

M0505 - (Acafe) Considere o retângulo da figura abaixo, com um lado contido na reta $s: x - 2 = 0$, o outro no eixo das abscissas e um vértice P na reta r que passa pelos pontos A(10, 0) e B(2, 8).



O valor da **área máxima** do retângulo sombreado, em unidades de área, equivale a:

a) quarta parte da área do triângulo ABC.

b) área de um retângulo cujo perímetro 20.

c) área de um quadrado de lado 4.

d) área de um quadrado de lado 6.

M0506 - (Uemg) 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 fábrica de tratores produziu n unidades e verificou que o custo de produção era dado pela função $C(n) = n^2 - 1000n$ e a receita representada por $R(n) = 5000n - 2n^2$.

Com base nas informações acima, a quantidade n de peças a serem produzidas para que o lucro seja máximo corresponde a um número do intervalo

a) 580 < n < 720

b) 860 < n < 940

c) 980 < n < 1300

d) 1350 < n < 1800

M0507 - (Pucmg) O transporte aéreo de pessoas entre as cidades de Belo Horizonte e Campinas é feito por uma única companhia em um único voo diário. O avião utilizado tem 180 lugares, e o preço da passagem p relaciona-se com o número x de passageiros por dia pela equação $p(x) = 285 - 0{,}95x$. Nessas condições, o número de passageiros que torna a receita máxima possível por viagem é:

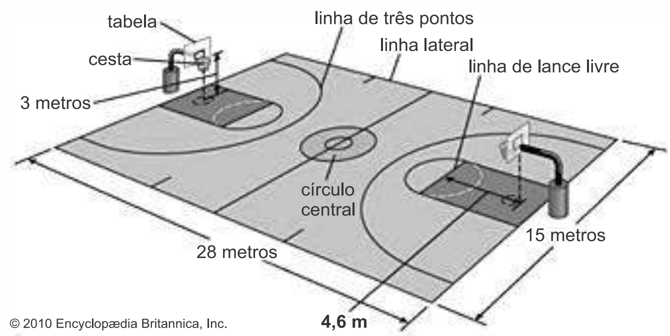
a) 150

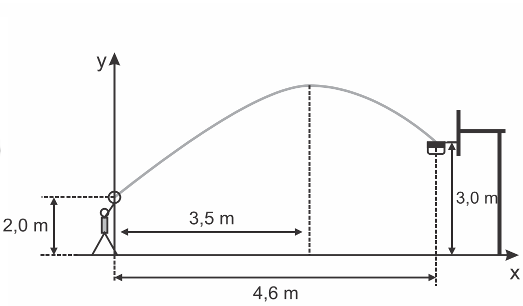
b) 160

c) 170

d) 180

M0508 - (Ifsul) No lançamento de uma bola de basquete, a trajetória é parabólica. Considere o arremesso de um lance livre, conforme figuras abaixo:





Qual a função que descreve a trajetória da bola?

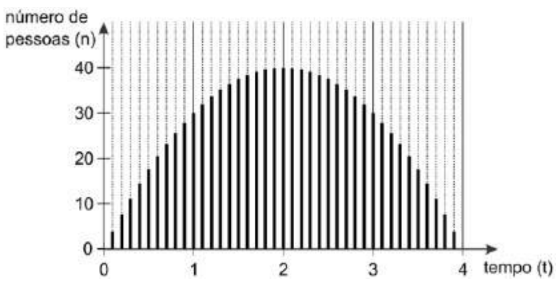
a) $y = \frac{-x^2}{11{,}04} + \frac{7x}{11{,}04} + 2$

b) $y = \frac{-x^2}{10{,}02} + \frac{4x}{10{,}02} + 2$

c) $y = \frac{-x^2}{6{,}25} + \frac{2x}{6{,}25}$

d) $y = \frac{-x^2}{3} + \frac{4x}{3} + 2$

M0509 - (Insper) O número n de pessoas presentes em uma festa varia ao longo do tempo t de duração da festa, em horas, conforme mostra o gráfico a seguir.



Das opções abaixo, aquela que melhor descreve a função n(t) é

a) $n(t) = -10t^2 + 4t + 50$

b) $n(t) = -10t^2 + 40t + 50$

c) $n(t) = -10t^2 + 4t$

d) $n(t) = -t^2 + 40t$

e) $n(t) = -10t^2 + 40t$

M0510 - (Fgv) Um restaurante francês oferece um prato sofisticado ao preço de p reais por unidade. A quantidade mensal x de pratos que é vendida relaciona-se com o preço cobrado através da função $p = -0{,}4x + 200$.
Sejam k_1 e k_2 os números de pratos vendidos mensalmente, para os quais a receita é igual a R$ 21.000,00 O valor de $k_1 + k_2$ é:
a) 450
b) 500
c) 550
d) 600
e) 650

M0511 - (Ufsm) Ao descartar detritos orgânicos nos lagos, o homem está contribuindo para a redução da quantidade de oxigênio destes. Porém, com o passar do tempo, a natureza vai restaurar a quantidade de oxigênio até o seu nível natural.
Suponha que a quantidade de oxigênio, t dias após os detritos orgânicos serem despejados no lago, é expressa por $f(t) = 100\left(\frac{t^2-20t+198}{t^2+1}\right)$ por cento (%) de seu nível normal.
Se t_1 e t_2, com $t_1 < t_2$, representam o número de dias para que a quantidade de oxigênio seja 50% de seu nível normal, então $t_2 - t_1$ é igual a
a) $-4\sqrt{5}$
b) $-2\sqrt{5}$
c) $2\sqrt{5}$
d) $4\sqrt{5}$
e) 40

M0512 - (Efomm) 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

M0513 - (Uern) Uma artesã produz diversas peças de artesanato e as vende em uma feira no centro da cidade. Para um vaso, especialmente confeccionado em madeira, o lucro obtido em função da quantidade produzida e vendida x é representado por $f(x) = -x^2 + 50x$. Existe, porém, uma determinada quantidade em que o lucro obtido é o máximo possível e quantidades superiores produzidas e vendidas não geram mais lucro; ao contrário, começam a diminuí-lo, em função dos crescentes custos de produção. Para esse vaso, a quantidade máxima recomendada para sua produção e o lucro máximo que pode ser obtido são, respectivamente,
a) 24 e R$480,00.
b) 25 e R$625,00.
c) 25 e R$650,00.
d) 35 e R$735,00.

M0514 - (Ucs) A relação entre a quantidade em oferta de determinado produto e o seu preço, quando este for x reais por unidade, é dada pela equação
$q = x^2 + 3x - 70$. Já a procura por esse produto (quantidade que os consumidores estão dispostos a comprar), quando o preço for x reais, é dada pela equação $d = 410 - x$.
O equilíbrio no mercado ocorre quando q e d são iguais. Sendo x_0 o preço e y_0 a quantidade quando ocorre o equilíbrio, o valor de $y_0 - x_0$ é
a) 366.
b) 370.
c) 390.
d) 410.
e) 414.

M0614 - (Fer) No mês de novembro, o lucro de uma indústria de salgadinhos é expresso por $L(x) = -x^2 + 10x + 11$, em que x representa a quantidade de salgadinhos vendidos, em kg, e L(x), o valor do lucro em milhares de reais. Nessas condições, o lucro máximo, em milhares de reais, atingido por essa indústria corresponde a:
a) 24.
b) 36.
c) 48.
d) 56.
e) 64.

M0615 - (Fer) Em uma indústria química, o processo de produção é modelado pela seguinte função $f(t) = -\alpha t^2 + 160\alpha t$, em que α é uma constante positiva e t é a temperatura do processo em graus Celsius. Para que se atinja o máximo da produção, a temperatura deve ser

a) - 40 ºC
b) - 80 ºC
c) 0 ºC
d) 40 ºC
e) 80 ºC

M0616 - (Fer) Suponha que, em janeiro de 2016, um economista tenha afirmado que o valor da dívida externa do Brasil era de 30 bilhões de reais. Nessa ocasião, ele também previu que, a partir de então, o valor da dívida poderia ser estimado pela lei $D(x) = -\frac{9}{2}x^2 + 18x + 30$ em que x é o número de anos contados a partir de janeiro de 2016 (x = 0). Se sua previsão for correta, o maior valor que a dívida atingirá, em bilhões de reais, e o ano em que isso ocorrerá, são, respectivamente,

a) 52 e 2020
b) 52 e 2018
c) 48 e 2020
d) 48 e 2018

M0617 - (Fer) Em um tanque de armazenamento de água, a expressão

$$V(t) = -\frac{1}{43200}t^2 + 3$$

representa o volume (em m^3) de água presente no instante t (em minutos). Qual é o tempo, em horas, necessário para que o tanque seja esvaziado?

a) 360
b) 180
c) 120
d) 6
e) 3

M0618 - (Fer) O lucro obtido por um distribuidor com a venda de caixas de um determinado medicamento é dado pela expressão $L(x) = \left(\frac{6}{5}x - \frac{0{,}01}{5}x^2\right) - 0{,}6x$, em que x denota o número de caixas vendidas. Quantas caixas o distribuidor deverá vender para que o lucro seja máximo?

a) 60
b) 120
c) 150
d) 600
e) 1500

M0619 - (Fer) Preocupados com o lucro da empresa VXY, os gestores contrataram um matemático para modelar o custo de produção de um dos seus produtos. O modelo criado pelo matemático segue a seguinte lei: C = 15000 – 250n + n^2, onde **C** representa o custo, em reais, para se produzirem **n** unidades do determinado produto. Quantas unidades deverão ser produzidas para se obter o custo mínimo?

a) – 625.
b) 125.
c) 1245.
d) 625.
e) 315.

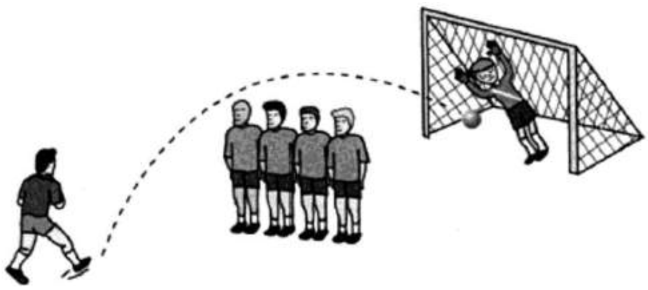
M0620 - (Fer) Uma dose de um medicamento foi administrada a um paciente por via intravenosa. Enquanto a dose estava sendo administrada, a quantidade do medicamento na corrente sanguínea crescia. Imediatamente após cessar essa administração, a quantidade do medicamento começou a decrescer. Um modelo matemático simplificado para avaliar a quantidade q, em mg, do medicamento, na corrente sanguínea, t horas após iniciada a administração, é $q(t) = -t^2 + 7t + 60$. Considerando esse modelo, a quantidade, em mg, do medicamento que havia na corrente sanguínea, ao ser iniciada a administração da dose e o tempo que durou a administração dessa dose, em horas, foram, respectivamente,

a) 5 e 12.
b) 0 e 12.
c) 0 e 3,5.
d) 60 e 12.
e) 60 e 3,5.

M0621 - (Fer) Em seus trabalhos de campo, os ambientalistas necessitam demarcar áreas de mata onde farão observações. Essas áreas são denominadas parcelas e, geralmente, usa-se corda para demarcá-las. Nesse contexto, se uma parcela retangular for demarcada com 60m de corda, sua área será, no máximo, de:

a) 100m^2
b) 175m^2
c) 200m^2
d) 225m^2
e) 300m^2

M0622 - (Fer) Um jogador de futebol, ao bater uma falta com barreira, chuta a bola de forma a encobri-la. A trajetória percorrida pela bola descreve uma parábola para chegar ao gol.



Sabendo-se que a bola estava parada no local da falta no momento do chute, isto é, com tempo e altura iguais a zero. Sabendo-se ainda, que no primeiro segundo após o chute, a bola atingiu uma altura de 6 metros e, cinco segundos após o chute, ela atingiu altura de 10 metros. Pode-se afirmar que após o chute a bola atingiu a altura máxima no tempo igual a:

a) 3 segundos
b) 3,5 segundos
c) 4 segundos
d) 4,5 segundos
e) 5 segundos

M1034 - (Enem) Uma padaria vende, em média, 100 pães especiais por dia e arrecada com essas vendas, em média, R$ 300,00. Constatou-se que a quantidade de pães especiais vendidos diariamente aumenta, caso o preço seja reduzido, de acordo com a equação

Q = 400 – 100p,

na qual q representa a quantidade de pães especiais vendidos diariamente e p, o seu preço em reais.
A fim de aumentar o fluxo de clientes, o gerente da padaria decidiu fazer uma promoção. Para tanto, modificará o preço do pão especial de modo que a quantidade a ser vendida diariamente seja a maior possível, sem diminuir a média de arrecadação diária na venda desse produto.

O preço p, em reais, do pão especial nessa promoção deverá estar no intervalo

a) R$ 0,50 ≤ p < R$ 1,50
b) R$ 1,50 ≤ p < R$ 2,50
c) R$ 2,50 ≤ p < R$ 3,50
d) R$ 3,50 ≤ p < R$4,50
e) R$ 4,50 ≤ p < R$ 5,50

M1035 - (Enem) 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:

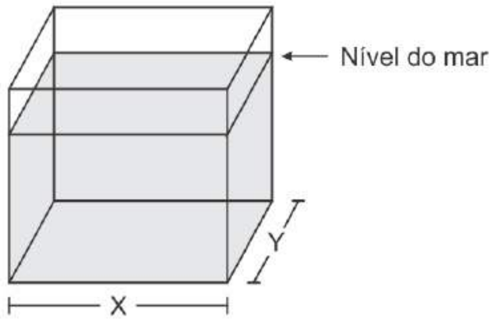
$Y = 9 - x^2$, sendo x e y medidos em metros.

Sabe-se que a área sob uma parábola como esta é igual a 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

M1036 - (Enem) Viveiros de lagostas são construídos, por cooperativas locais de pescadores, em formato de prismas reto-retangulares, fixados ao solo e com telas flexíveis de mesma altura, capazes de suportar a corrosão marinha. Para cada viveiro a ser construído, a cooperativa utiliza integralmente 100 metros lineares dessa tela, que é usada apenas nas laterais.



Quais devem ser os valores de X e de Y, em metro, para que a área da base do viveiro seja máxima?
a) 1 e 49
b) 1 e 99
c) 10 e 10
d) 25 e 25
e) 50 e 50

M1037 - (Enem) 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.

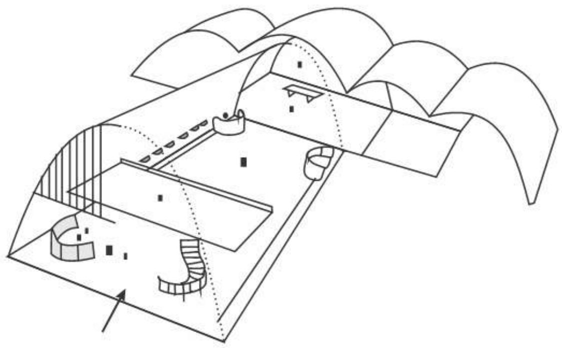


Figura 1

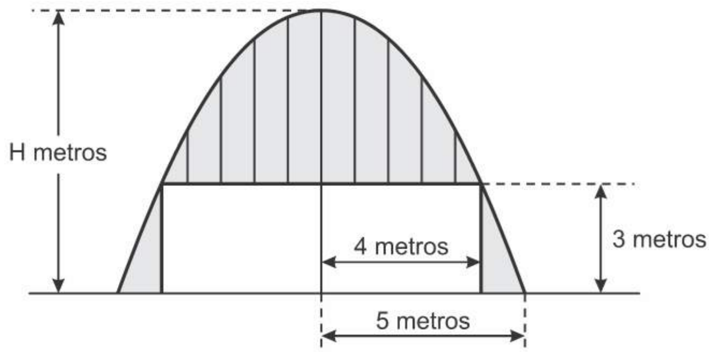


Figura 2

Qual a medida da altura H, em metro, indicada na Figura 2?
a) 16/3
b) 31/5
c) 25/4
d) 25/3
e) 75/2