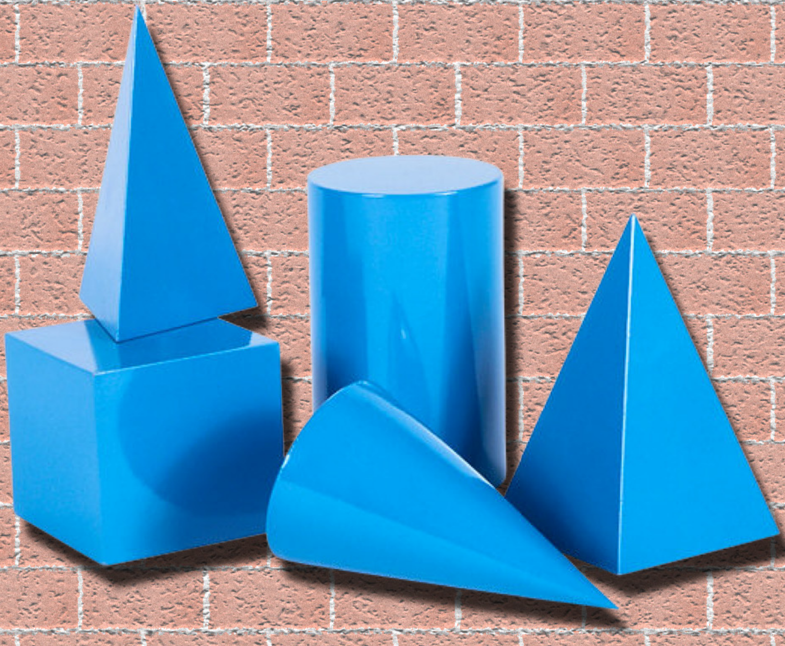
QUESTÕES DE MATEMÁTICA

José Roberto Bonjorno



QUESTÕES DE MATEMÁTICA

Este CD contém 302 questões de vestibulares sobre os seguintes conteúdos:

Álgebra	Geometria
Porcentagem	Geometria Analítica
Trigonometria	Noções de estatística

Esse banco de questões é subsídio aos professores para elaborar revisão e avaliação de conteúdos.

José Roberto Bonjorno

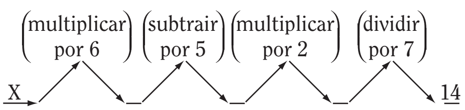
Sumário

Questões de Vestibulares

Unidade A: Álgebra

Capítulo 1: Revisão

1. (PUC-SP) No esquema abaixo, o número 14 é o resultado que se pretende obter para a expressão final encontrada ao efetuar-se, passo a passo, a seqüência de operações indicadas, a partir de um dado número x.



O número x que satisfaz as condições do problema é:

a) divisível por 6
b) múltiplo de 4
x c) um quadrado perfeito
d) racional não inteiro
e) primo

2. (UFP-RS) Dois usuários da mesma operadora de celular, um do plano A e outro do plano B, gastaram, respectivamente, R$ 43,50 e R$ 46,10 durante o mês de outubro. A conta desses usuários, nesse mês, foi composta apenas pela mensalidade, ligações locais fixas e nacionais. Sabendo que ambos utilizaram o mesmo tempo em minutos para ligações locais fixas e nacionais, e de posse das tarifas dos dois planos (tabela abaixo), calcule o tempo de uso, no mês de outubro, para esses usuários. 32,4 min

Plano A

É o plano para quem mais recebe do que faz ligações.

Mensalidade .... R$ 19,90

Custo das ligações p/min

Local Fixo .... R$ 0,58
Local Móvel .... R$ 0,58
Estadual .... R$ 0,90
Nacional .... R$ 1,00

Plano B

Ideal para quem faz chamadas locais.

Mensalidade .... R$ 27,50

Custo das ligações p/min

Local Fixo .... R$ 0,33
Local Móvel .... R$ 0,44
Estadual .... R$ 0,86
Nacional .... R$ 1,00

3. (UEL-PR) O percurso de Londrina a Floresta, passando por Arapongas e Mandaguari, será feito em um automóvel cujo consumo médio é de 1 litro de gasolina para cada 10 km. Considere o preço de R$ 1,30 por litro de gasolina e as informações contidas na tabela abaixo.

Distância entre as cidades (km)	Tarifa do pedágio no trecho (R$)
Londrina – Arapongas: 40	2,30
Arapongas – Mandaguari: 38	2,30
Mandaguari – Floresta: 60	3,60

Então, uma expressão para o cálculo do total de despesas, em reais, com combustível e pedágios, para fazer essa viagem, é:

a) $(40 + 2{,}30) \cdot 0{,}13 + (38 + 2{,}30) \cdot 0{,}13 + (60 + 3{,}60) \cdot 0{,}13$
x b) $138 \cdot 0{,}13 + 2{,}30 + 2{,}30 + 3{,}60$
c) $138 \cdot 10 + 1{,}30 + 8{,}20$
d) $40 \cdot 1{,}30 + 2{,}30 + 38 \cdot 1{,}30 + 2{,}30 + 60 \cdot 1{,}30 + 3{,}60$
e) $138 \cdot 1{,}30 + 2{,}30 + 3{,}60$

4. (UFRN) Uma pessoa que pesa 140 quilos submete-se a um regime alimentar, obtendo o seguinte resultado: nas quatro primeiras semanas, perde 3 quilos por semana; nas quatro seguintes, 2 quilos por semana; daí em diante, apenas $\frac{1}{2}$ quilo por semana.

Calcule em quantas semanas a pessoa estará pesando:

a) 122 quilos 7 semanas
b) 72 quilos 104 semanas

Na questão 5 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

5. (UFAL) Analise as afirmativas abaixo, sendo x e y números reais não-nulos e distintos entre si. 55

(00) $x^2 - 7 = \left(x - \sqrt{7}\right) \cdot \left(x + \sqrt{7}\right)$

(01) $\dfrac{2}{3x^2} - \dfrac{1}{2x} = \dfrac{1}{x}$

(02) $\dfrac{8}{x - y} : \dfrac{4}{x^2 - xy} = 2x$

(03) $\dfrac{x}{3y} - \dfrac{2x}{y} - \dfrac{3x}{2y} = -\dfrac{19x}{6y}$

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

6. (UFSC) A soma dos dígitos do número inteiro m, tal que $5\,m + 24 > 5\,500$ e $-\dfrac{8}{5}m + 700 > 42 - m$, é: 16

7. (UFSCar-SP) Para as apresentações de uma peça teatral (no sábado e no domingo, à noite) foram vendidos 500 ingressos e a arrecadação total foi de R$ 4 560,00. O preço do ingresso no sábado era de R$ 10,00 e no domingo, era de R$ 8,00. O número de ingressos vendidos para a apresentação do sábado e para a do domingo, nesta ordem, foi:

a) 300 e 200
b) 290 e 210
x c) 280 e 220
d) 270 e 230
e) 260 e 240

8. (UERJ) Utilize os dados abaixo para responder à questão:

Os ricos da receita

Entre os brasileiros, há 2 745 com rendimento superior a meio milhão de reais por ano. Apenas um em cada 60 000 brasileiros está nessa categoria. Veja como eles se dividem.

Renda anual (em reais)	Total de pessoas	Patrimônio médio (em reais)
Mais de 10 milhões	9	200 milhões
Entre 5 milhões e 10 milhões	27	31 milhões
Entre 1 milhão e 5 milhões	616	23 milhões
Entre meio milhão e 1 milhão	2 093	6 milhões

Fonte: Receita Federal

(Adaptado de *Veja*, 12/07/2000)

a) Com os dados apresentados no texto introdutório da tabela, calcule a população do Brasil considerada pela Receita Federal. 164 700 000 habitantes

b) Suponha que cada uma das 9 pessoas com renda anual de mais de 10 milhões de reais ganhem, exatamente, 12 milhões de reais em um ano.
Com a quantia total recebida por essas 9 pessoas nesse ano, determine o número aproximado de trabalhadores que poderiam receber um salário mensal de R$ 151,00, também durante um ano.
59 602 pessoas

9. (UERJ) Para a realização de um baile, foi veiculada a seguinte propaganda:

Após a realização do baile, constatou-se que 480 pessoas pagaram ingressos, totalizando uma arrecadação de R$ 3 380,00.
Calcule o número de damas e de cavalheiros que pagaram ingresso nesse baile. d = 230; c = 250

10. (UFPE) Em uma festa de aniversário cada convidado deveria receber o mesmo número de chocolates. Três convidados mais apressados se adiantaram e o primeiro comeu 2, o segundo 3 e o terceiro 4 chocolates além dos que lhes eram devidos, resultando no consumo de metade dos chocolates da festa. Os demais chocolates foram divididos igualmente entre os demais convidados e cada um recebeu um a menos do que lhe era devido. Quantos foram os chocolates distribuídos na festa?

a) 20
b) 24
c) 28
d) 32
x e) 36

11. (Unama-AM) Um executivo contrata um táxi para levá-lo a uma cidade que fica a 200 km do local onde se encontra. Na metade da viagem, ao parar em um posto de gasolina, encontra um amigo que lhe pede carona e viaja com ele os últimos 100 km. Na viagem de volta, retorna com o amigo, deixando-o no mesmo local onde o tinha apanhado. Chegando de volta a sua cidade, entrega ao motorista a importância de R$ 240,00. Sabendo-se que o executivo e seu amigo contribuíram para a despesa, proporcionalmente aos respectivos percursos, calcule o valor que cada um pagou. executivo: 4x = R$ 160,00; amigo: 2x = R$ 80,00

12. (Vunesp-SP) Dois produtos químicos P e Q são usados em um laboratório. Cada 1 g (grama) do produto P custa R$ 0,03 e cada 1 g do produto Q custa R$ 0,05. Se 100 g de uma mistura dos dois produtos custam R$ 3,60, a quantidade do produto P contida nessa mistura é:

x a) 70 g
b) 65 g
c) 60 g
d) 50 g
e) 30 g

Capítulo 2: Conjuntos numéricos

Nas questões 13 e 14 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

13. (UFBA) Numa academia de ginástica que oferece várias opções de atividades físicas, foi feita uma pesquisa para saber o número de pessoas matriculadas em alongamento, hidroginástica e musculação, chegando-se ao resultado expresso na tabela a seguir. 19

Atividade	Número de pessoas matriculadas
Alongamento	109
Hidroginástica	203
Musculação	162
Alongamento e hidroginástica	25
Alongamento e musculação	28
Hidroginástica e musculação	41
As três atividades	5
Outras atividades	115

Com base nessas informações, pode-se concluir:

(01) A pesquisa envolveu 500 pessoas.

(02) 61 pessoas estavam matriculadas *apenas* em alongamento.

(04) 259 pessoas estavam matriculadas em alongamento ou musculação.

(08) 89 pessoas estavam matriculadas em pelo menos duas das atividades indicadas na tabela.

(16) O número de pessoas matriculadas *apenas* em hidroginástica corresponde a 28,4% do total de pessoas envolvidas na pesquisa.

14. (UFAL) O resultado de uma pesquisa mostrou que, em um grupo de 77 jovens, há: 11

- um total de 32 moças
- 4 moças que trabalham e estudam
- 13 moças que não estudam nem trabalham
- 15 rapazes que trabalham e não estudam
- 10 rapazes que estudam e não trabalham
- 25 jovens que não trabalham nem estudam
- 15 jovens que estudam e não trabalham

Nesse grupo, o número de:

(00) rapazes é 50

(01) rapazes que não trabalham nem estudam é 12

(02) moças que trabalham e não estudam é 9

(03) rapazes que trabalham e estudam é 9

(04) moças que estudam e não trabalham é 4

15. (Unifor-CE) Indica-se por n(X) o número de elementos do conjunto X. Se A e B são conjuntos tais que $n(A \cup B) = 24$, $n(A - B) = 13$ e $n(B - A) = 9$, então:

a) $n(A \cup B) - n(A \cap B) = 20$

b) $n(A) - n(B) = n(A - B)$

c) $n(A \cap B) = 3$

x d) $n(B) = 11$

e) $n(A) = 16$

Capítulo 3: Funções

16. (Uepa-PA) O empregado de uma empresa ganha mensalmente X reais. Sabe-se que ele paga de aluguel R$ 120,00 e gasta $\frac{3}{4}$ de seu salário em sua manutenção, poupando o restante.

a) Encontre uma expressão matemática que defina a poupança P em função do seu salário X. $P = \frac{x}{4} - 120$

b) Para poupar R$ 240,00, qual deverá ser o seu salário mensal? x = R$ 1 440

17. (Furg-RS) Seja g uma função do tipo $g(x) = ax + b$, com $x \in \mathbb{R}$. Se $g(-2) = -4$ e $2g(3) = 12$, os valores de a e b são, respectivamente:

a) $-\frac{1}{2}$ e 0

b) 0 e $\frac{1}{2}$

c) 0 e 2

d) $\frac{1}{2}$ e 0

x e) 2 e 0

18. (UFOP-MG) Seja a função $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, dada por:

$$f(x) = \begin{cases} 10x + 5, & \text{se} \quad x < -1 \\ x^2 - 1, & \text{se} \quad -1 \leqslant x \leqslant 1 \\ 5x, & \text{se} \quad x > 1 \end{cases}$$

Então, o valor de $f\left(-\sqrt{2}\right) + f\left(2\sqrt{2}\right) + f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ é um número:

a) inteiro

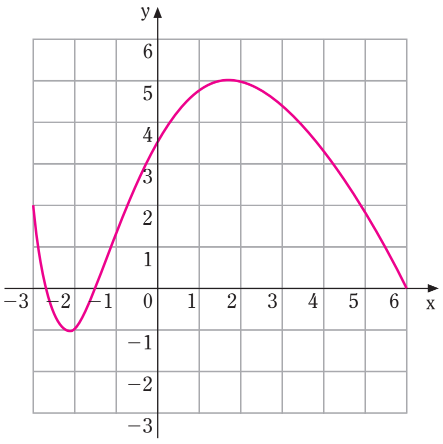
b) par

x c) racional

d) ímpar

e) irracional

19. (UFMG) Observe a figura.



Ela representa o gráfico da função y = f(x), que está definida no intervalo [−3, 6].

A respeito dessa função, é incorreto afirmar que:

a) f(3) > f(4)

b) f(f(2)) > 1,5

c) f(x) < 5,5 para todo *x* no intervalo [−3, 6]

x d) o conjunto {−3 ⩽ x ⩽ 6 | f(x) = 1,6} contém exatamente dois elementos

20. (EEM-SP) Uma função f: $\mathbb{R}_+^* \to \mathbb{R}$ satisfaz à seguinte propriedade: f(a · b) = f(a) + f(b).

a) Determine f(1). f(1) = 0

b) Sabendo-se que f(2) = 1, determine f(8).
f(4) = 2; f(8) = 3

Na questão 21 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

21. (UFAL) Tem-se abaixo parte da tabela de preços da postagem de cartas em uma Agência dos Correios.

Peso *x* da carta (gramas)	Preço da postagem (reais)
0 < x < 10	0,50
10 ⩽ x < 20	1,00
20 ⩽ x < 30	1,70
30 ⩽ x < 40	2,50
40 ⩽ x < 50	3,50

Nessa agência:

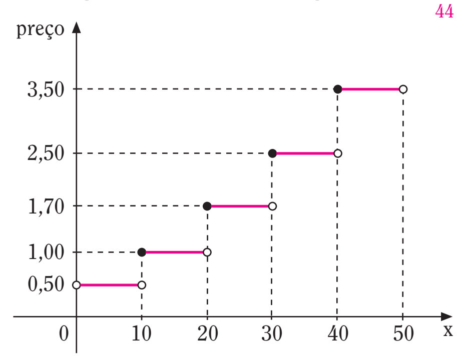
(00) para postar duas cartas, com pesos de 25 g e 12 g, deve-se pagar R$ 2,70

(01) para postar três cartas, com pesos de 10 g, 30 g e 45 g, deve-se pagar R$ 5,70

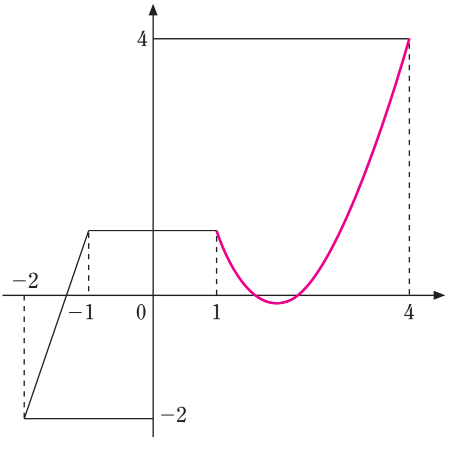
(02) se uma pessoa pagou R$ 3,50 pela postagem de duas cartas, uma delas pode ter pesado 45 g

(03) paga-se R$ 5,40 para postar três cartas de 32 g cada

(04) a função que ao peso x de uma carta, 0 < x < 50, associa o preço de sua postagem, em reais, tem o gráfico abaixo:
44



22. (UFAC) O gráfico mostrado na figura é de uma função f definida no intervalo [−2, 4]. Observe-o atentamente e considere as afirmações.



I – A função é crescente somente no intervalo [−2, −1].

II – A função g(x) = f(x) + 2, −2 ⩽ x ⩽ 4, é tal que g(−2) = 0.

III – No intervalo [−1, 1] a função é constante.

IV – A função possui exatamente três raízes no intervalo [−2, 4].

Com relação às afirmações I, II, III e IV, é correto afirmar que:

a) todas são verdadeiras

b) todas são falsas

c) apenas a IV é falsa

x d) apenas a I é falsa

e) a I e a II são falsas

23. (UFSM-RS) Sendo as funções f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definida por f(x − 5) = 3x − 8 e g: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definida por g(x) = 2x + 1, assinale verdadeira (V) ou falsa (F) em cada uma das afirmações a seguir.

- $f(x - 6) = 3x + 11$
- $g^{-1}(x) = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$
- $f(2) - g^{-1}(7) = 10$

A sequência correta é:

a) F – V – F
b) F – V – V
x c) F – F – V
d) V – V – F
e) V – F – V

24. (UFF-RJ) Dada a função real de variável real f, definida por $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$, $x \neq 1$:

a) determine $(f \circ f)(x)$ $(f \circ f)x = x$

b) escreva uma expressão para $f^{-1}(x)$ $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{x-1}$

25. (UFOP-MG) Sejam as funções:

$f: \mathbb{R} - \left\{-\frac{4}{3}\right\} \to \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R} - \left\{\frac{2}{3}\right\} \to \mathbb{R}$

$x \mapsto f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 4}$ $\quad$ $x \mapsto g(x) = \frac{3 + 4x}{2 - 3x}$

Então, resolva a equação: $x = \frac{1}{2}$

$$(f \circ g)(x) = 1 - x$$

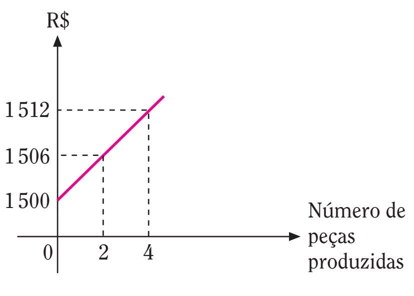
Capítulo 4: Função polinomial do 1º grau

26. (UFF-RJ) Um motorista de táxi cobra, em cada corrida, o valor fixo de R$ 3,20 mais R$ 0,80 por quilômetro rodado.

a) Indicando por x o número de quilômetros rodados e por P o preço a pagar pela corrida, escreva a expressão que relaciona P com x. $P = 3{,}20 + 0{,}80x$

b) Determine o número máximo de quilômetros rodados para que, em uma corrida, o preço a ser pago não ultrapasse R$ 120,00. $x \leqslant 146$ O número máximo é 146 km.

27. (Unitau-SP) O gráfico mostra o custo de uma linha de produção de determinada peça em função do número de unidades produzidas. Sabendo-se que o preço de venda de cada peça é de R$ 5,00, determine o número mínimo de peças que precisam ser comercializadas para que haja lucro. $x > 750$ peças



28. (UERJ) Utilize o texto abaixo para responder à questão.
Uma calculadora apresenta, entre suas teclas, uma tecla D, que duplica o número digitado, e uma outra T, que adiciona uma unidade ao número que está no visor. Assim, ao digitar 123 e apertar D, obtém-se 246. Apertando-se, em seguida, a tecla T, obtém-se 247.

a) Uma pessoa digita um número N, e, após apertar, em seqüência, D, T, D e T, obtém como resultado 243. Determine N. N = 60

b) Determine o resultado obtido pela calculadora se uma pessoa digitar 125 e apertar, em seqüência, D, T, D. D(251) = 502

29. (FGV-SP) A receita mensal de vendas de uma empresa (*y*) relaciona-se com os gastos mensais com propaganda (*x*) por meio de uma função do 1º grau. Quando a empresa gasta R$ 10 000,00 por mês de propaganda sua receita naquele mês é de R$ 80 000,00; se o gasto mensal com propaganda for o dobro daquele, a receita mensal cresce 50% em relação àquela. y = R$ 160 000,00

a) Qual a receita mensal se o gasto mensal com propaganda for de R$ 30 000,00?

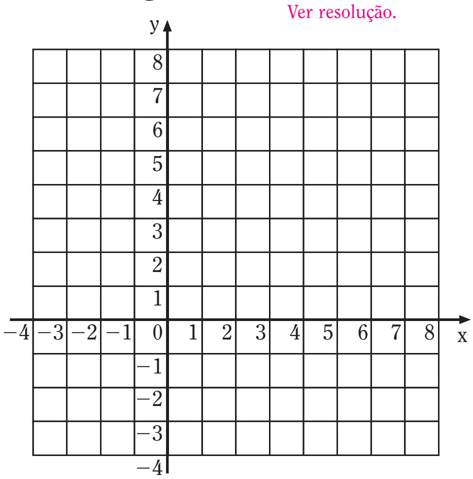
b) Obtenha a expressão de y em função de x. $y = 4x + 40\,000$

30. (UFMG) A função contínua $y = f(x)$ está definida no intervalo $[-4, 8]$ por

$$f(x) = \begin{cases} x + 6 \text{ se } -4 \leqslant x \leqslant 0 \\ ax + b \text{ se } 0 < x < 4 \\ 2x - 10 \text{ se } 4 \leqslant x \leqslant 8 \end{cases}$$

sendo a e b números reais.

Calcule os valores de a e b e esboce o gráfico da função dada no plano cartesiano representado na figura abaixo. a = −2; b = 6
Ver resolução.



31. (Unicamp-SP) Três planos de telefonia celular são apresentados na tabela abaixo:

a) Qual é o plano mais vantajoso para alguém que utilize 25 minutos por mês? Plano C

b) A partir de quantos minutos de uso mensal o plano A é mais vantajoso que os outros dois? 51 minutos

Plano	Custo fixo mensal	Custo adicional por minuto
A	R$ 35,00	R$ 0,50
B	R$ 20,00	R$ 0,80
C	0	R$ 1,20

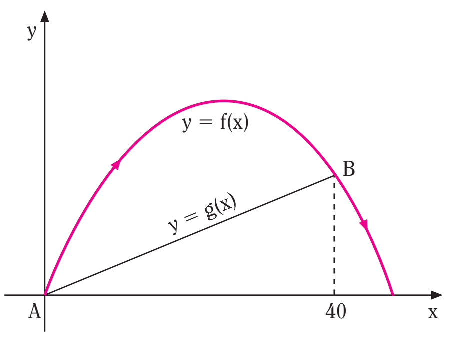
Capítulo 5: Função polinomial do 2º grau

32. (UFSCar-SP) 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. $t = 4$

b) a altura máxima atingida pela bola. $h(2) = 8$

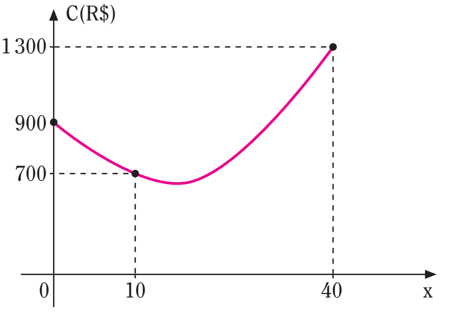
33. (UFPB) Um míssil foi lançado acidentalmente do ponto A, como mostra a figura, tendo como trajetória o gráfico da função $f(x) = -x^2 + 70x$, onde x é dado em km.



Desejando-se destruí-lo num ponto B, que está a uma distância horizontal de 40 km de A, utiliza-se um outro míssil que se movimenta numa trajetória descrita, segundo o gráfico da função $g(x) = kx$. Então, para que ocorra a destruição no ponto determinado, deve-se tomar k igual a:

a) 20
x b) 30
c) 40
d) 50
e) 60

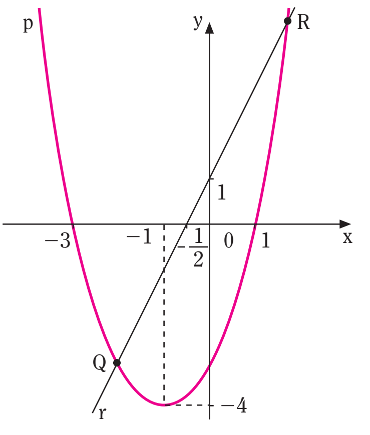
34. (UFSM-RS) Na produção de x unidades mensais de um certo produto, uma fábrica tem um custo, em reais, descrito pela função de 2º grau, representada parcialmente na figura.



O custo mínimo é, em reais:

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

35. (UFAL) Sejam a parábola p e a reta r, representadas na figura abaixo.



Determine os pontos Q e R, intersecções de p e r. Q(−2, −3) e R(2,5)

Na questão 36 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

36. (UFG) Uma agência de turismo deseja fretar um ônibus de 50 lugares. Duas empresas, A e B, candidatam-se para fazer a viagem. Se for contratada a empresa A, o custo da viagem terá uma parte fixa de R$ 280,50, mais um custo, por passageiro, de R$ 12,00. Se for contratada a empresa B, o custo terá um valor fixo de R$ 250,00, mais um custo (C), por passageiro, dado por $C(n) = 35 - 0,5n$, onde n é o número de passageiros que fará a viagem.

De acordo com essas informações, julgue os itens a seguir. 8

(01) Se todos os lugares do ônibus forem ocupados, será mais caro contratar a empresa B.

(02) Caso contrate a empresa B, o custo máximo da viagem será de R$ 862,50.

(03) Para um mesmo número de passageiros, os valores cobrados pelas empresas A e B serão diferentes.

(04) Para um custo de R$ 700,50, a empresa A levará mais que o dobro de passageiros que a empresa B.

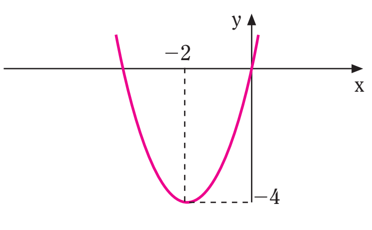
37. (UFMG) A seção transversal de um túnel tem a forma de um arco de parábola, com 10 m de largura na base e altura máxima de 6 m, que ocorre acima do ponto médio da base. De cada lado, são reservados 1,5 m para passagem de pedestres, e o restante é dividido em duas pistas para veículos.

As autoridades só permitem que um veículo passe por esse túnel caso tenha uma altura de, no máximo, 30 cm a menos que a altura mínima do túnel sobre as pistas para veículos.

Calcule a altura máxima que um veículo pode ter para que sua passagem pelo túnel seja permitida. 2,76 m

38. (UEL-PR) 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
x c) 2
d) 3
e) 4



39. (Furg-RS) Dadas as funções reais definidas por $f(x) = x - 2$ e $g(x) = -x^2 + x - 12$, podemos dizer que o domínio da função

$$h(x) = \sqrt{\frac{f(x)}{g(x)}}$$ é:

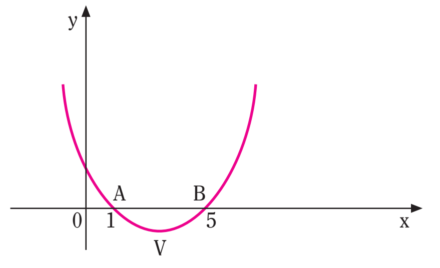
x a) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 2\}$
b) $\{x \in \mathbb{R} \mid x < 2\}$
c) $\{x \in \mathbb{R} \mid -2 \leq x < 2\}$
d) $\{x \in \mathbb{R} \mid x > 2\}$
e) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 2\}$

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

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

Na questão 41 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

41. (UEM-PR) Considere uma parábola de equação $y = ax^2 + bx + c$, sendo a, b e c números reais e $a \neq 0$. Se o seu gráfico é o dado a seguir, assinale o que for correto. 61



(01) Sendo o vértice da parábola o ponto V(p, q), o valor de p é 3.

(02) A soma das raízes da equação y = 0 é 4.

(04) A área do triângulo ABV, sendo V o vértice da parábola, é dada por $S = 2|9a + 3b + c|$.

(08) O número b é negativo.

(16) O produto ac é positivo.

(32) Se o ponto P(6, 2) pertencesse à parábola, o valor de c seria 2.

Capítulo 6: Função modular

42. (UFF-RJ) Considere a função f definida por

$$f(x) = \begin{cases} 4x, & |x| < 4 \\ x^3, & |x| \geq 4 \end{cases}$$

Pede-se:

a) f(0) f(0) = 0
b) $(f \circ f)(-2)$ −512
c) o valor de m tal que $f(m) = -125$ m = −5
d) $f^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)$ $\frac{1}{16}$

43. (UERJ) O volume de água em um tanque varia com o tempo de acordo com a seguinte equação:

$$\boxed{V = 10 - |4 - 2t| - |2t - 6|,\ t \in \mathbb{R}_+}$$

Nela, V é o volume medido em metros cúbicos após t horas, contadas a partir de 8 h de uma manhã. Determine os horários inicial e final dessa manhã em que o volume permanece constante. entre 10 h e 11 h

44. (UFSC) Determine a soma dos números associados à(s) proposição(ões) verdadeira(s). 27

(01) O domínio da função $f: D \to \mathbb{R}, D \subset \mathbb{R}$, definida por $f(x) = \dfrac{\sqrt{x^2 - 3x - 10}}{x - 6}$, é $D = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -2 \text{ ou } x \geq 5\} - \{6\}$.

(02) A função inversa da função $g(x) = \dfrac{2x - 1}{x - 3}$ é definida por $g^{-1}(x) = \dfrac{3x - 1}{x - 2}$.

(04) A função $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, definida por $f(x) = x + 2$, é uma função decrescente.

(08) Sejam h e k duas funções dadas por $h(x) = 2x - 1$ e $k(x) = 3x + 2$. Então, $h(k(1))$ é igual a 9.

(16) A função $g: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, definida por $g(x) = x^2 + 1$, é uma função par.

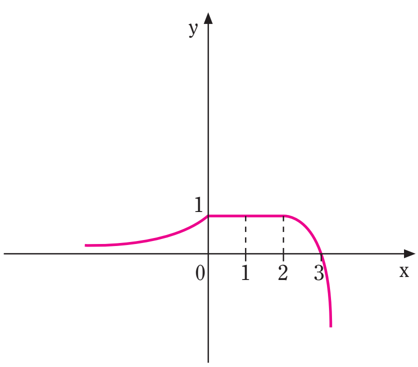
(32) O conjunto-imagem da função $h: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, definida por $h(x) = |x^2 - 4x + 3|$, é $Im(h) = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq -1\}$.

45. (UFAC) Qualquer solução real da inequação $|x + 1| < 3$ tem uma propriedade geométrica interessante, que é:

a) A sua distância a 1 é maior que 3.
b) A sua distância a -1 é maior que 3.
x c) A sua distância a -1 é menor que 3.
d) A sua distância a 1 é menor que 3.
e) A sua distância a 3 é menor que 1.

Na questão 46 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

46. (UFBA) Com base no gráfico da função $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, pode-se afirmar: 50



(01) A imagem de f é o intervalo]0, 1].

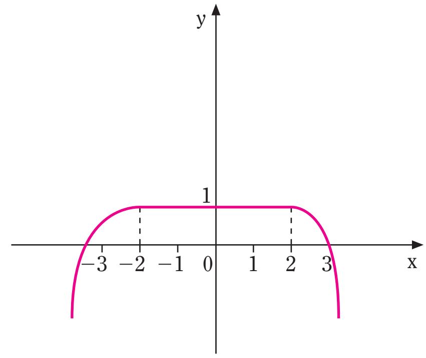
(02) A equação $f(x) = 1$ tem infinitas soluções.

(04) A equação $f(x) = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ não tem solução.

(08) A função f admite inversa.

(16) O ponto (0, 2) pertence ao gráfico de $g(x) = 1 + f(x + 1)$.

(32) O gráfico da função $f(|x|)$ é



Capítulo 7: Função exponencial

47. (Vunesp-SP) Uma instituição bancária oferece um rendimento de 15% ao ano para depósitos feitos numa certa modalidade de aplicação financeira. Um cliente deste banco deposita 1 000 reais nessa aplicação. Ao final de n anos, o capital que esse cliente terá em reais, relativo a esse depósito, é:

a) $1\,000 + 0{,}15n$
b) $1\,000 \times 0{,}15n$
c) $1\,000 \times 0{,}15^n$
d) $1\,000 + 1{,}15^n$
x e) $1\,000 \times 1{,}15^n$

48. (UFSM-RS) Um piscicultor construiu uma represa para criar traíras. Inicialmente, colocou 1 000 traíras na represa e, por um descuido, soltou 8 lambaris. Suponha que o aumento das populações de lambaris e traíras ocorre, respectivamente, segundo as leis $L(t) = L_0 10^t$ e $T(t) = T_0 2^t$, onde L_0 é a população inicial de lambaris, T_0, a população inicial de traíras, e t, o número de anos que se conta a partir do ano inicial.
Considerando-se $\log 2 = 0{,}3$, o número de lambaris será igual ao de traíras depois de quantos anos?

a) 30
b) 18
c) 12
d) 6
x e) 3

49. (Vunesp-SP) Uma fórmula matemática para se calcular aproximadamente a área, em metros quadrados, da superfície corporal de uma pessoa, é dada por: $S(p) = \dfrac{11}{100} p^{\frac{2}{3}}$, em que p é a massa da pessoa em quilogramas.

Considere uma criança de 8 kg. Determine:

a) a área da superfície corporal da criança.

b) a massa que a criança terá quando a área de sua superfície corporal duplicar (use a aproximação $\sqrt{2} = 1{,}4$). a) 0,44 m^2 b) 22,4 kg

50. (UERJ) Utilize os dados abaixo para responder às questões.

> Em um município, após uma pesquisa de opinião, constatou-se que o número de eleitores dos candidatos A e B variava em função do tempo t, em anos, de acordo com as seguintes funções:
>
> $\boxed{A(t) = 2 \cdot 10^5 (1{,}6)^t}$ $\boxed{B(t) = 4 \cdot 10^5 (0{,}4)^t}$
>
> Considere as estimativas corretas e que t = 0 refere-se ao dia 1º de janeiro de 2000.

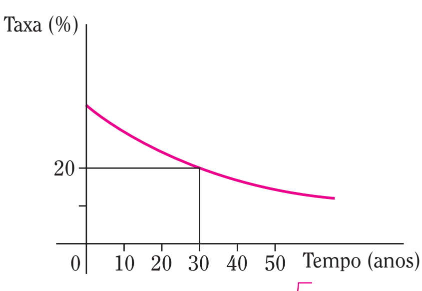
candidato A: 200 000 eleitores; candidato B: 400 000 eleitores

a) Calcule o número de eleitores dos candidatos A e B em 1º de janeiro de 2000.

b) Determine em quantos meses os candidatos terão o mesmo número de eleitores. 6 meses

c) Mostre que, em 1º de outubro de 2000, a razão entre os números de eleitores de A e B era maior que 1º. $\sqrt{2} > 1$

51. (UNI-RIO-ENCE-RJ) Conforme dados obtidos pelo IBGE, relativos às taxas de analfabetismo da população brasileira de 15 anos ou mais, a partir de 1960, foi possível ajustar uma curva de equação $y = 30k^x + 10$, onde $k > 0$, representada a seguir:



a) Determine o valor de k. $\sqrt[30]{\frac{1}{3}}$

b) Obtenha as taxas relativas aos anos de 1960 e 2020 (valor estimado), usando o gráfico e a equação anterior. 40%; ≃13,33%

52. (Unifor-CE) No universo $\mathbb{R}$, a equação $3^x - 3^{3-x} = 6$ admite:

a) duas raízes positivas

b) duas raízes de sinais contrários

c) uma única raiz, que é negativa

d) uma única raiz, que é um quadrado perfeito

x e) uma única raiz, que é um número primo

Capítulo 8: Função logarítmica

Nas questões 53 e 54 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

53. (UFAL) Analise as afirmações seguintes. 99

(00) Se $5^{\frac{2x}{5}} = 5^{5 - \frac{2x}{5}}$, então $5 < x < 8$.

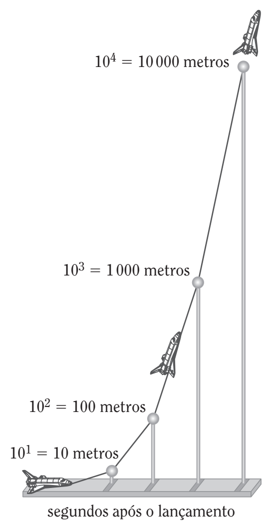
(11) Para todo *x* real, $\log_x x = 1$.

(22) A função dada por $f(x) = 4^{-x}$ é decrescente para todo x real.

(33) $\log_4 9 = \log_2 3$.

(44) Um domínio para a função dada por $f(x) = \log_x (x^2 - 4)$ é o conjunto $\{x \in \mathbb{R} \mid x > 2\}$.

54. (UFMT) (...) A vantagem de lidar com os logaritmos é que eles são números mais curtos do que as potências. Imagine que elas indiquem a altura de um foguete que, depois de lançado, atinge 10 metros em 1 segundo, 100 metros em 2 segundos e assim por diante. Nesse caso, o tempo (t) em segundos é sempre o logaritmo decimal da altura (h) em metros.



(Adaptado da *Revista SuperInteressante*, maio de 2000, p. 86)

A partir das afirmações dadas, julgue os itens. 01

(00) Pode-se representar a relação descrita por meio da função h = log t.

(01) Se o foguete pudesse ir tão longe, atingiria 1 bilhão de metros em 9 segundos.

(02) Em 2,5 segundos o foguete atinge 550 metros.

55. (UFRN) Os habitantes de um certo país são apreciadores dos logaritmos em bases potência de dois. Nesses país, o "Banco ZIG" oferece empréstimos com a taxa (mensal) de juros $T = \log_8 225$, enquanto o "Banco ZAG" trabalha com a taxa (mensal) $S = \log_2 15$.

Com base nessas informações: $T = \frac{2}{3}S$
a) estabeleça uma relação entre T e S.
b) responda em qual dos bancos um cidadão desse país, buscando a menor taxa de juros, deverá fazer empréstimo. Justifique. banco ZIG

56. (UFAC) Dadas as funções $f(x) = 2^x$, x real, e $g(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$, $x > 0$. Os gráficos de f e g interceptam-se em um único ponto. Assim, a equação $f(x) = g(x)$ possui uma única solução real. O intervalo a que a solução da equação pertence é:

a) $]2, \infty)$ c) $]1, 2[$ e) $(-\infty, 0[$
b) $]\frac{1}{2}, 1]$ x d) $]0, \frac{1}{2}[$

57. (UFP-RS) A intensidade de um terremoto, medida na escala Richter, é uma função logarítmica determinada por

$I = \frac{2}{3} \cdot \log \frac{E}{7 \cdot 10^{-3}}$, em que E é a energia liberada no terremoto, em kWh.

Magnitude Richter	Efeitos
Menor que 3,5	Geralmente não sentido, mas gravado.
Entre 3,5 e 5,4	Às vezes sentido, mas raramente causa danos.
Entre 5,5 e 6,0	No máximo causa pequenos danos a prédios bem construídos, mas pode danificar seriamente casas mal construídas em regiões próximas.
Entre 6,1 e 6,9	Pode ser destrutivo em áreas em torno de até 100 quilômetros do epicentro.
Entre 7,0 e 7,9	Grande terremoto; pode causar sérios danos numa grande faixa de área.
8,0 ou mais	Enorme terremoto; pode causar grandes danos em muitas áreas, mesmo que estejam a centenas de quilômetros.

Analise o texto abaixo, adaptado do jornal *O Estado de S. Paulo*, 1999.

> "Um dos mais fortes terremotos das últimas décadas atingiu a Turquia na madrugada de ontem, causando a morte de pelo menos 2 mil pessoas e ferimentos em outras 10 mil segundo cálculos iniciais [...] O tremor liberou uma energia de $7 \times 10^{2,4}$ kWh, de acordo com o registro nos EUA, e foi sentido em várias cidades vizinhas... Em pânico, a população da capital turca, de 7,7 milhões de pessoas, foi para as ruas. Cerca de 250 pequenos abalos se seguiram ao primeiro e mais intenso, que durou 45 segundos... pontes ruíram e fendas no asfalto dificultaram a chegada do socorro..."

Com base no cálculo da intensidade (magnitude) do terremoto, a ser medida pela escala Richter, verifique se o valor da energia liberada, citado no texto, corresponde aos efeitos descritos pela notícia. I = 3,6 não corresponde aos efeitos descritos pela notícia.

58. (UFOP-MG) Se $f(x) = \sqrt{\log\left(2 - \frac{1}{x}\right)}$, então o domínio de f é:
a) $]1, +\infty[$
b) $]0, +\infty[$
c) $]-\infty, 0[\cup]0, +\infty[$
x d) $]-\infty, 0[\cup [1, +\infty[$
e) $]-\infty, 1[$

59. (UFSCar-SP) A altura média do tronco de certa espécie de árvore, que se destina à produção de madeira, evolui, desde que é plantada, segundo o seguinte modelo matemático:

$$h(t) = 1{,}5 + \log_3 (t+1),$$

com h(t) em metros e t em anos. Se uma dessas árvores foi cortada quando seu tronco atingiu 3,5 m de altura, o tempo (em anos) transcorrido do momento da plantação até o do corte foi de:
a) 9 c) 5 e) 2
x b) 8 d) 4

Nas questões 60 e 61 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

60. (UFBA) Considerando-se as funções $f(x) = \log_3 (1 - x^2)$ e $g(x) = 27^x - 1$, é correto afirmar: 54
(01) O domínio da função f é $\mathbb{R}_+^*$.
(02) $f\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = -1 + \log_3 2$
(04) $f(x) = \frac{\log (1 - x^2)}{\log 3}$
(08) O conjunto-solução da inequação $g(x) \geq 2$ é o intervalo $[0, +\infty[$.
(10) A função g é crescente em todo o seu domínio.
(32) $g^{-1}(x) = \log_3 \left(\sqrt[3]{x + 1}\right)$
(64) $g(f(x)) = \frac{(x^2 - 1)^3}{27}$

61. (UEM-PR) Dadas as funções f e g definidas por $f(x) = \log x$ e $g(x) = x^2 + 1$, é correto afirmar: 71
(01) A imagem da função g é o conjunto $[1, +\infty)$.
(02) $g(x) = x^2 \cdot g\left(\frac{-1}{x}\right)$, para todo x real, tal que $x \neq 0$.

(04) $f^{-1}(0) = 1$

(08) $f(g(3)) = 10$

(16) Os gráficos de f e g se interceptam no ponto de abscissa $x = 10$.

(32) $(g \circ f)(x) = (2 \log x) + 1$

(64) $f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x) - f(y)$, para todos x e y reais, tais que $x > 0$ e $y > 0$.

62. (UFOP-MG) Resolva o sistema

$$\begin{cases} 2^x \cdot 8^y = 32 \\ \log_8 xy = \dfrac{1}{3} \end{cases}$$

$x = 2$ e $y = 1$ ou $x = 3$ e $y = \frac{2}{3}$

63. (UFF-RJ) Considere $\log_b \frac{1}{a} = x$, sendo $a > 0$, $a \neq 1$, $b > 0$ e $b \neq 1$. Calcule o valor de $\log_a b^2$. $-\frac{2}{x}$

64. (PUC-SP) A energia nuclear, derivada de isótopos radioativos, pode ser usada em veículos espaciais para fornecer potência. Fontes de energia nuclear perdem potência gradualmente, no decorrer do tempo. Isso pode ser descrito pela função exponencial $P = P_0 \cdot e^{-\frac{t}{250}}$, na qual P é a potência instantânea, em watts, de radioisótopos de um veículo espacial; P_0 é a potência inicial do veículo; t é o intervalo de tempo, em dias, a partir de $t_0 = 0$; e é a base do sistema de logaritmos neperianos. Nessas condições, quantos dias são necessários, aproximadamente, para que a potência de um veículo espacial se reduza à quarta parte da potência inicial? (Dado: $\ell n2 = 0{,}693$)

a) 336
b) 338
c) 340
d) 342
x e) 346

65. (Vunesp-SP) O corpo de uma vítima de assassinato foi encontrado às 22 horas. Às 22h 30min o médico da perícia chegou e imediatamente tomou a temperatura do cadáver, que era de 32,5 °C. Uma hora mais tarde, tomou a temperatura outra vez e encontrou 31,5 °C. A temperatura do ambiente foi mantida constante a 16,5 °C. Admita que a temperatura normal de uma pessoa viva seja 36,5 °C e suponha que a lei matemática que descreve o resfriamento do corpo é dada por

$$D(t) = D_0 \cdot 2^{(-2□t)},$$

onde t é o tempo em horas; D_0 é a diferença de temperatura do cadáver com o meio ambiente no instante $t = 0$; D(t) é a diferença de temperatura do cadáver com o meio ambiente num instante t qualquer; e □ é uma constante positiva. Os dados obtidos pelo médico foram colocados na tabela seguinte.

	Hora	Temperatura do corpo (°C)	Temperatura do quarto (°C)	Diferença de temperatura (°C)
t = ?	morte	36,5	16,5	D(t) = 20
t = 0	22h 30min	32,5	16,5	$D(0) = D_0 = 16$
t = 1	23h 30min	31,5	16,5	D(1) = 15

Considerando os valores aproximados $\log_2 5 = 2{,}3$ e $\log_2 3 = 1{,}6$, determine:

a) a constante □ □ = 0,05
b) a hora em que a pessoa morreu 19h 30min

66. (Unicamp-SP) As populações de duas cidades, A e B, são dadas em milhares de habitantes pelas funções $A(t) = \log_8 (1 + t)^6$ e $B(t) = \log_2 (4t + 4)$, onde a variável t representa o tempo em anos. Ver resolução.

a) Qual é a população de cada uma das cidades nos instantes $t = 1$ e $t = 7$?
b) Após certo instante t, a população de uma dessas cidades é sempre maior que a da outra. Determine o valor mínimo desse instante t e especifique a cidade cuja população é maior a partir desse instante.

67. (UFRJ) Resolvendo a inequação logarítmica $\log_{\frac{1}{2}} (x - 3) \geqslant 3$, qual a solução encontrada? $3 < x \leqslant \frac{25}{8}$

Capítulo 9: Sucessão ou seqüência

Na questão 68 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas. 66

68. (UFAL) Se n é um número natural não-nulo, o termo geral da seqüência

(00) $\left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \ldots\right)$ é $a_n = \frac{1}{n}$

(11) $\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{6}, -\frac{1}{8} \ldots\right)$ é $a_n = \frac{1}{2n}$

(22) $\left(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \ldots\right)$ é $a_n = \frac{n}{n+1}$

(33) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, -\frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \ldots\right)$ é $a_n = \frac{-1}{2^n}$

(44) $\left(-1, \frac{1}{4}, -\frac{1}{9}, \frac{1}{16}, -\frac{1}{25}, \ldots\right)$ é $a_n = \frac{(-1)^n}{n^2}$

Capítulo 10: Progressões aritméticas

69. (UFRJ) A concessionária responsável pela manutenção de vias privatizadas, visando a instalar cabines telefônicas em uma rodovia, passou a seguinte mensagem aos seus funcionários: "As cabines telefônicas devem ser instaladas a cada 3 km, começando no início da rodovia". Quantas cabines serão instaladas ao longo da rodovia, se a mesma tem 700 quilômetros de comprimento?

234 cabines

70. (UFMT) Suponha que a cada três meses o número de cabeças de gado aumenta em quatro. Em quantos trimestres serão obtidas 340 reses a partir de uma dúzia?

83 trimestres

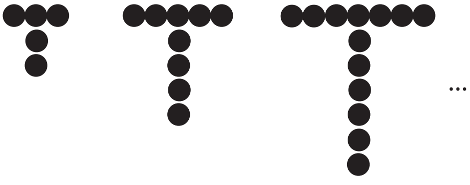
71. (UERJ) Utilize a tabela abaixo para responder às questões,

FÁBRICA Y — ANO 2000				
Produtos	Produção (em mil unidades)		Preços unitários de venda (em R$)	
	maio	junho	maio	junho
A	100	50	15	18
B	80	100	13	12
C	90	70	14	10

a) Considere que o acréscimo na produção B, de maio para junho, seja estendido aos meses subseqüentes. 220 produtos
Calcule a quantidade de produtos B que serão fabricados em dezembro de 2000.

b) Todos os produtos A, B e C produzidos nos meses de maio e junho foram vendidos pelos preços da tabela.
Calcule o total arrecadado nessa venda, em reais. R$ 6 600,00

72. (UFSM-RS) Tisiu ficou sem parceiro para jogar bolita (bola de gude); então pegou sua coleção de bolitas e formou uma seqüência de "T" (a inicial de seu nome), conforme a figura:



Supondo que o guri conseguiu formar 10 "T" completos, pode-se, seguindo o mesmo padrão, afirmar que ele possuía:

a) mais de 300 bolitas
x b) pelo menos 230 bolitas
c) menos de 220 bolitas
d) exatamente 300 bolitas
e) exatamente 41 bolitas

73. (Unifor-CE) Uma pessoa comprou certo artigo a prazo e efetuou o pagamento dando 100 reais de entrada e o restante em parcelas mensais que, sucessivamente, tiveram seu valor acrescido de 20 reais em relação ao do mês anterior. Se a primeira parcela foi de 15 reais e o montante de sua dívida ficou em 3 430 reais, quantas parcelas ela pagou?

a) 12 c) 20 e) 36
x b) 18 d) 24

74. (Furg-RS) Sendo $g: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, definido por $g(x) = 2x + 3$, então $g(1) + g(2) + ... + g(30)$ é igual a:

a) 525 x c) 1 020 e) 2 040
b) 725 d) 1 375

75. (UEL-PR) Qual é o menor número de termos que deve ter a progressão aritmética de razão $r = 8$ e primeiro termo $a_1 = -375$, para que a soma dos n primeiros termos seja positiva?

a) 94 c) 48 e) 750
x b) 95 d) 758

Na questão 76 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

76. (UFBA) Um agricultor plantou uma série de mamoeiros, distando 3 m um do outro e formando uma fila, em linha reta, com 72 m de comprimento. Alinhado com os mamoeiros, havia um depósito, situado a 20 m de distância do primeiro. O agricultor, para fazer a colheita, partiu do depósito e, margeando sempre os mamoeiros, colheu os frutos do primeiro e levou-os ao depósito; em seguida, colheu os frutos do segundo, levando-os para o depósito; e, assim, sucessivamente, até colher e armazenar os frutos do último mamoeiro.
Considere que o agricultor anda 50 metros por minuto, gasta 5 minutos para colher os frutos de cada mamoeiro, e mais 5 para armazená-los no depósito.
Nessas condições, pode-se concluir que o agricultor: 25

(01) plantou 25 pés de mamão
(02) plantou o 12º mamoeiro a 56 metros do depósito

(04) quando fez a colheita dos frutos do 10º mamoeiro, havia passado 6 vezes pelo 5º mamoeiro

(08) ao completar a tarefa de colheita e armazenamento dos frutos de todos os mamoeiros, tinha andado 2 800 metros

(16) para realizar toda a tarefa de colheita e armazenamento, gastou 5 horas e 6 minutos

Capítulo 11: Progressões geométricas

77. (Mack-SP) A seqüência de números reais e positivos dada por $(x - 2, \sqrt{x^2 + 11}, 2x + 2, \ldots)$ é uma progressão geométrica cujo sétimo termo vale:

a) 96 c) 484 e) 384
x b) 192 d) 252

78. (PUC-SP) A soma dos n primeiros termos da seqüência $(6, 36, 216, \ldots, 6^n, \ldots)$ é 55 986. Nessas condições, considerando $\log 2 = 0{,}30$ e $\log 3 = 0{,}48$, o valor de $\log n$ é:

x a) 0,78 c) 1,26 e) 1,68
b) 1,08 d) 1,56

79. (UFSM-RS) Assinale verdadeira (V) ou falsa (F) em cada afirmativa.

- No primeiro semestre do ano 2000, a produção mensal de uma fábrica de sapatos cresceu em progressão geométrica. Em janeiro, a produção foi de 3 000 pares e, em junho, foi de 96 000 pares. Então, pode-se afirmar que a produção do mês de março e abril foi de 12 000 e 18 000 pares, respectivamente.
- A sequência $(x^{n-4}, x^{n-2}, x^n, x^{n+2})$, $x \neq 0$, é uma progressão geométrica de razão x^2.
- Uma progressão geométrica de razão q, com $0 < q < 1$ e $a_1 > 0$, é uma progressão geométrica crescente.

A seqüência correta é:

a) V – F – F d) V – V – F
x b) F – V – F e) V – F – V
c) F – V – V

80. (UFSC) Determine a soma dos números associados à(s) proposição(ões) verdadeira(s). 15

(01) Existem 64 múltiplos de 7 entre 50 e 500.

(02) O valor de x que satisfaz a equação $(x + 1) + (x + 4) + (x + 7) + \ldots + (x + 28) = 155$ é $x = 1$.

(04) O oitavo termo da P.G. $(\sqrt{2}, 2, \ldots)$ é $a_8 = 16$.

(08) A soma dos termos da P.G. $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{4}{27}, \ldots\right)$ é igual a 1.

81. (Furg-RS) Um quadrado tem lado m. Unindo-se os pontos médios de seus lados, obtém-se um segundo quadrado e assim sucessivamente. Sabe-se que a área do décimo quadrado vale $\frac{1}{8}$. Então o lado m do primeiro quadrado vale:

a) 4 cm c) $4\sqrt{2}$ cm e) 16 cm
x b) 8 cm d) $8\sqrt{2}$ cm

82. (UFOP-MG) Sendo a, b, 10 uma progressão aritmética e $\frac{2}{3}$, a, b uma progressão geométrica, em que a e b são números inteiros positivos, calcule a e b. a = 2 e b = 6

Capítulo 12: Estudo das matrizes

83. (UEL-PR) Sabendo-se que a matriz

$$\begin{bmatrix} 5 & x^2 & 2-y \\ 49 & y & 3x \\ -1 & -21 & 0 \end{bmatrix}$$

é igual à sua transposta, o valor de $x + 2y$ é:

a) −20 c) 1 e) 20
x b) −1 d) 13

Na questão 84 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

84. (UFMT) Um projeto de pesquisa sobre dietas envolve adultos e crianças de ambos os sexos. A composição dos participantes no projeto é dada pela matriz 2

$$\begin{array}{ccc} \text{Adultos} & \text{Crianças} & \\ \left[\begin{matrix} 80 \\ 100 \end{matrix}\right. & \left.\begin{matrix} 120 \\ 200 \end{matrix}\right] & \begin{matrix} \text{Masculino} \\ \text{Feminino} \end{matrix} \end{array}$$

O número diário de gramas de proteínas, de gorduras e de carboidratos consumidos por cada criança e cada adulto é dado pela matriz

$$\begin{array}{cccc} \text{Proteínas} & \text{Gorduras} & \text{Carboidratos} & \\ \left[\begin{matrix} 20 \\ 10 \end{matrix}\right. & \begin{matrix} 20 \\ 20 \end{matrix} & \left.\begin{matrix} 20 \\ 30 \end{matrix}\right] & \begin{matrix} \text{Adultos} \\ \text{Crianças} \end{matrix} \end{array}$$

A partir dessas informações, julgue os itens.

(00) 6 000 g de proteínas são consumidos diariamente por adultos e crianças do sexo masculino.

(01) A quantidade de gorduras consumida diariamente por adultos e crianças do sexo masculino é 50% menor que a consumida por adultos e crianças do sexo feminino.

(02) As pessoas envolvidas no projeto consomem diariamente um total de 13 200 g de carboidratos.

Capítulo 13: Determinantes

85. (UFF-RJ) Numa progressão aritmética, de termo geral a_n e razão r, tem-se $a_1 = r = \frac{1}{2}$.

Calcule o determinante da matriz $\begin{bmatrix} a_5 & a_4 \\ a_4 & a_{12} \end{bmatrix}$ 11

86. (UFRJ) Dada a matriz $A = (a_{ij})_{2\times 2}$, tal que $a_{ij} = \begin{cases} 2, \text{ se } i < j \\ 3i + j, \text{ se } i \geqslant j \end{cases}$, encontre o determinante da matriz A^t. 18

87. (UFAC) Considere as afirmações:

I – O inteiro $a = 6^{15}$, quando dividido pelo inteiro $b = 3$, deixa resto zero.

II – Seja qual for o valor de a, a real, o determinante da matriz $\begin{bmatrix} a & 1 \\ -1 & a \end{bmatrix}$ nunca se anula.

III – Os valores que a função $f(x) = -x^2 + 1$, x real, assume são todos os números do intervalo $[1, +\infty)$.

Com relação a tais afirmações, é correto dizer que:

a) todas são verdadeiras
b) todas são falsas
c) a afirmação I é falsa
x d) as afirmações I e II são verdadeiras
e) as afirmações II e III são verdadeiras

88. (UEL-PR) O determinante $\begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & x & 0 \\ x & 0 & -1 \end{vmatrix}$ é positivo sempre que:

a) $x > 0$
x b) $x > 1$
c) $x < 1$
d) $x < 3$
e) $x > -3$

89. (Vunesp-SP) Dadas as matrizes

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

o determinante da matriz $A \cdot B$ é:

a) -1
b) 6
c) 10
d) 12
x e) 14

90. (Unifor-CE) Seja a matriz $A = (a_{ij})_{3\times 3}$, com

$$a_{ij} = \begin{cases} x - j, \text{ se } i < j \\ i, \text{ se } i \geqslant j \end{cases}$$

Os números reais x que anulam o determinante de A:

a) são 4 e 9
x b) são menores do que 6
c) têm soma igual a 9
d) têm produto igual a 14
e) têm sinais contrários

91. (UFOP-MG) Considere a matriz

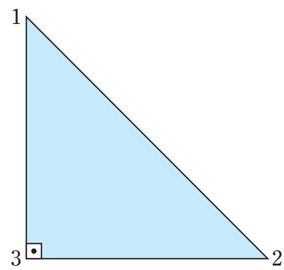
$$S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & S_{13} \\ S_{21} & S_{22} & S_{23} \\ S_{31} & S_{32} & S_{33} \end{bmatrix}$$ $S = \{x \in \mathbb{R} \mid -4 < x < 4\}$

dada por

$$s_{ij} = \begin{cases} 0, \text{ se } i < j \\ i + j, \text{ se } i = j \\ i - j, \text{ se } i > j \end{cases}$$

Então, resolva a inequação $\det S > 3x^2$.

92. (UFP-RS) No triângulo retângulo isósceles abaixo, a área é 8 u · a e os vértices estão numerados no sentido horário. $\det A = 128\sqrt{2}$



Associe a essa figura uma matriz A, 3 × 3, sendo a_{ij} igual à distância entre os vértices i e j, e calcule det (A).

Capítulo 14: Sistemas lineares

93. (UEM-PR) Dado o sistema de equações lineares 7

$$\begin{cases} 4x - 3y + z = -9 \\ -8x + 6y - 2z = 18 \\ x - 3y + z = 6 \end{cases}$$

sabe-se que (a, b, 20) é solução do mesmo. Nessas condições, o valor a + 4b é...

94. (UFRGS) Durante os anos oitenta, uma dieta alimentar para obesos ficou conhecida como “Dieta de Cambridge” por ter sido desenvolvida na Universidade de Cambridge pelo Dr. Alan H. Howard e sua equipe. Para equilibrar sua dieta, o Dr. Howard teve que recorrer à matemática, utilizando os sistemas lineares.

Suponha que o Dr. Howard quisesse obter um equilíbrio alimentar diário de 3 g de proteínas, 4 g de carboidratos e 3 g de gordura.

No quadro abaixo estão dispostas as quantidades em gramas dos nutrientes mencionados acima, presentes em cada 10 gramas dos alimentos: leite desnatado, farinha de soja e soro de leite.

Número de gramas de nutrientes em cada 10 gramas de alimento			
Nutrientes \ Alimento	Leite desnatado	Farinha de soja	Soro de leite
Proteína	3	5	2
Carboidrato	5	3	1
Gordura	0	1	7

Obs.: as quantidades são fictícias para simplificar as contas.

Calcule as quantidades diárias em gramas de leite desnatado, farinha de soja e soro de leite, para que se obtenha a dieta equilibrada, segundo Dr. Howard, verificando a necessidade de cada um desses alimentos na dieta em questão. Ver resolução.

95. (Unicamp-SP) Uma empresa deve enlatar uma mistura de amendoim, castanha de caju e castanha-do-pará. Sabe-se que o quilo de amendoim custa R$ 5,00, o quilo da castanha de caju, R$ 20,00, e o quilo de castanha-do-pará, R$ 16,00. Cada lata deve conter meio quilo da mistura e o custo total dos ingredientes de cada lata deve ser de R$ 5,75. Além disso, a quantidade de castanha de caju em cada lata deve ser igual a um terço da soma das outras duas. Ver resolução.

a) Escreva o sistema linear que representa a situação descrita acima.
b) Resolva o referido sistema, determinando as quantidades, em gramas, de cada ingrediente por lata.

96. (UFSM-RS) Duas vacas e um touro foram trocados por oito porcos. Em outra ocasião, uma vaca foi trocada por um touro e um porco. De acordo com a regra desses dois “negócios”, uma vaca deve ser trocada por * porcos; um touro, por * porcos.

Assinale a alternativa que preenche corretamente os espaços.

x a) 3; 2 c) 2; 3 e) 5; 2
b) 2; 5 d) 3; 4

97. (UFBA) Um teatro colocou à venda ingressos para um espetáculo, com três preços diferenciados de acordo com a localização da poltrona. Esses ingressos, a depender do preço, apresentavam cores distintas: azul, branco e vermelho. Observando-se quatro pessoas na fila da bilheteria, constatou-se o seguinte: a primeira comprou 2 ingressos azuis, 2 brancos e 1 vermelho e gastou R$ 160,00; a segunda comprou 2 ingressos brancos e 3 vermelhos e gastou R$ 184,00; e a terceira pessoa comprou 3 ingressos brancos e 2 vermelhos, gastando R$ 176,00.

Sabendo-se que a quarta pessoa comprou apenas 3 ingressos azuis, calcule, em reais, quanto ela gastou. R$ 84,00

98. (UNI-RIO-ENCE-RJ) No Censo 2000, uma equipe era formada por um supervisor e três recenseadores, João, Maria e Paulo, cada um destes com uma produção horária média diferente (número de formulários preenchidos, em média, por hora).

O supervisor observou que:

I – se João, Maria e Paulo trabalhassem por dia, respectivamente, 6, 8 e 5 horas, a produção total diária seria de 78 formulários preenchidos, em média.

II – se trabalhassem, respectivamente, 7, 6 e 8 horas diariamente, esta produção total já seria de 83 formulários.

III – se trabalhassem 6 horas, diariamente, cada um deles, este total seria de 72.

a) Calcule a produção horária média de Maria. 4 h
b) Determine a menor carga horária diária de trabalho (valor inteiro), comum aos três recenseadores, para que a produção total diária supere 100 formulários preenchidos. 9 h

99. (Vunesp-SP) Dado o sistema de equações lineares S:

$$\begin{cases} x + 2y + cz = 1 \\ y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = -1, \end{cases} \qquad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & C \\ 0 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad \det A = 6 - 3c$$

onde $c \in \mathbb{R}$, determine:

a) a matriz A dos coeficientes de S e o determinante de A
b) o coeficiente c, para que o sistema admita uma única solução $c \neq 2$

100. (UFMG) Considerando o sistema

$$\begin{cases} x + y + z = 8 \\ 2x + 4y + 3z = a \\ 3x + 7y + 8z = 25 \\ 4x + 6y + 5z = 36 \end{cases}$$

a = 20

determine o valor de a para que o sistema tenha solução.
Usando esse valor de a, resolva o sistema.

101. (UFSC) Considere as matrizes: 22

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 4 & 4 \end{bmatrix},\quad B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$$

$C = (-1) \cdot A$ e determine a soma dos números associados à(s) proposição(ões) verdadeira(s).

(01) A matriz A é inversível.
(02) $(A \cdot B)^t = B^t \cdot A^t$, onde A^t significa a matriz transposta de A.
(04) A + C é a matriz nula de ordem 3.
(08) O sistema homogêneo, cuja matriz dos coeficientes é a matriz A, é determinado.
(16) $A \cdot C = C \cdot A$.

102. (Furg-RS)

O sistema $\begin{cases} 2x + ky + z = 0 \\ x + y + kz = 0 \\ x + ky + z = 0 \end{cases}$ é:

a) determinado para $k = 1$
b) determinado para todo $k \in \mathbb{R}$
c) impossível para $k = -1$
d) indeterminado para $k \neq 1$
x e) indeterminado para $k = -1$

Capítulo 15: Análise combinatória

103. (UFSC) Num camping existem 2 barracas disponíveis. O número de modos como se pode alojar 6 turistas, ficando 3 em cada uma, é...
20 modos

104. (Uespi-PI) Resolvendo a equação $A_{n,\,4} = 12 \cdot A_{n,\,2}$, temos:

a) $n = 21$
b) $n^2 = 25$
x c) $n^2 = 36$
d) $2n + 1 = 17$
e) $5n + 1 = 4$

105. (UFMG) Um aposentado realiza, diariamente, de segunda a sexta-feira, estas cinco atividades:

a) leva seu neto, Pedrinho, às 13 horas, para a escola
b) pedala 20 minutos na bicicleta ergométrica
c) passeia com o cachorro da família
d) pega seu neto, Pedrinho, às 17 horas, na escola
e) rega as plantas do jardim de sua casa

Cansado, porém, de fazer essas atividades sempre na mesma ordem, ele resolveu que, a cada dia, vai realizá-las em uma ordem diferente.
Nesse caso, o número de maneiras possíveis de ele realizar essas cinco atividades, em ordem diferente, é:

a) 60
b) 72
x c) 120
d) 24

106. (UFRJ) A mala do Dr. Z tem um cadeado cujo segredo é uma combinação com cinco algarismos, cada um dos quais podendo variar de 0 a 9. Ele esqueceu a combinação que escolhera como segredo, mas sabe que atende às condições: 1 800

a) Se o primeiro algarismo é ímpar, então o último algarismo também é ímpar.
b) Se o primeiro algarismo é par, então o último algarismo é igual ao primeiro.
c) A soma dos segundo e terceiro algarismos é 5.

Quantas combinações diferentes atendem às condições estabelecidas pelo Dr. Z?

107. (Unifor-CE) Pretende-se selecionar 4 pessoas de um grupo constituído de 3 professores e 5 alunos, para tirar uma fotografia. Se pelo menos 1 dos professores deve aparecer na foto, de quantos modos poderá ser feita a seleção?

x a) 65
b) 70
c) 330
d) 1 560
e) 1 680

108. (ITA-SP) Considere os números de 2 a 6 algarismos distintos formados utilizando-se apenas 1, 2, 4, 5, 7 e 8. Quantos destes números são ímpares e começam com um dígito par?

a) 375
b) 465
c) 545
x d) 585
e) 625

109. (Vunesp-SP) Uma grande firma oferecerá aos seus funcionários 10 minicursos diferentes, dos quais só 4 serão de informática. Para obter um certificado de participação, o funcionário deverá cursar 4 minicursos diferentes, sendo que exatamente 2 deles deverão ser de informática. Determine de quantas maneiras distintas um funcionário terá a liberdade de escolher:

a) os minicursos que não são de informática 15

b) os 4 minicursos, de modo a obter um certificado 90

110. (UFSM-RS) Analise as afirmativas a seguir.

I. O número de comissões de 3 pessoas que se pode formar num grupo de 5 pessoas é 60.

II. Com os dígitos 1, 2, 3, 4 e 5, podem-se formar 125 números de 3 algarimos.

III. A quantidade de 7 bombons iguais pode ser repartida de 6 maneiras diferentes, em duas caixas idênticas, sem que nenhuma caixa fique vazia.

Está(ao) correta(s):

a) apenas I
x b) apenas II
c) apenas I e III
d) apenas II e III
e) I, II e III

111. (Uepa-PA) Um organizador de eventos tem à sua disposição 15 auxiliares, sendo 7 mulheres e 8 homens. Quantas comissões de 3 mulheres e 4 homens poderá formar?
2 450 comissões

112. (Furg-RS) Existem cinco livros diferentes de Matemática, sete livros diferentes de Física e dez livros diferentes de Química. O número de maneiras que podemos escolher dois livros com a condição de que eles não sejam da mesma matéria é:

a) 35
b) 50
c) 70
x d) 155
e) 350

113. (UFSCar-SP) Num acampamento, estão 14 jovens, sendo 6 paulistas, 4 cariocas e 4 mineiros. Para fazer a limpeza do acampamento, será formada uma equipe com 2 paulistas, 1 carioca e 1 mineiro, escolhidos ao acaso. O número de maneiras possíveis para se formar essa equipe de limpeza é:

a) 96
b) 182
c) 212
x d) 240
e) 256

114. (Mack-SP) Unindo-se de todos modos possíveis 4 vértices de um cubo, obtém-se n pirâmides distintas, sendo distintas as pirâmides que tenham pelo menos um vértice não comum. O valor de n é:

a) 54
b) 56
x c) 58
d) 60
e) 62

Capítulo 16: Binômio de Newton

115. (UERJ) Na potência, n é um número natural menor do que 100. 96

$$\left(x + \frac{1}{x^5}\right)^n$$

Determine o maior valor de n, de modo que o desenvolvimento dessa potência tenha um termo independente de x.

116. (Uepi-PI) O valor que deve ser atribuído a k, de modo que o termo independente de x, no desenvolvimento de $\left(x + \frac{k}{x}\right)^6$, seja igual a 160, é igual a:

a) 1
x b) 2
c) 6
d) 8
e) 10

117. (UECE) Quando simplificado, o terceiro termo de $\left(\frac{a}{\sqrt{x}} - \frac{\sqrt{x}}{a^2}\right)^6$ é:

a) $\frac{6x^2}{a^9}$
b) $-\frac{6x^2}{a^9}$
c) $-\frac{15}{x}$
x d) $\frac{15}{x}$

Capítulo 17: Teoria das probabilidades

118. (Mack-SP) A probabilidade de se obter um triângulo retângulo, quando se unem de modo aleatório três vértices de um hexágono regular, é:

a) $\frac{1}{6}$
b) $\frac{1}{4}$
x c) $\frac{3}{5}$
d) $\frac{5}{6}$
e) $\frac{3}{20}$

119. (Vunesp-SP) Em um colégio foi realizada uma pesquisa sobre as atividades extracurriculares de seus alunos. Dos 500 alunos entrevistados, 240 praticavam um tipo de esporte, 180 freqüentavam um curso de idiomas, e 120 realizavam estas duas atividades, ou seja, praticavam um tipo de esporte e freqüentavam um curso de idiomas. Se, nesse grupo de 500 estudantes, um é escolhido ao acaso, a probabilidade de que ele realize pelo menos uma dessas duas atividades, isto é, pratique um tipo de esporte ou freqüente um curso de idiomas, é:

a) $\frac{18}{25}$ c) $\frac{12}{25}$ e) $\frac{2}{5}$

x b) $\frac{3}{5}$ d) $\frac{6}{25}$

120. (UFSCar-SP) Gustavo e sua irmã Caroline viajaram de férias para cidades distintas. Os pais recomendam que ambos telefonem quando chegarem ao destino. A experiência em férias anteriores mostra que nem sempre Gustavo e Caroline cumprem esse desejo dos pais. A probabilidade de Gustavo telefonar é 0,6, e a probabilidade de Caroline telefonar é 0,8. A probabilidade de pelo menos um dos filhos contactar os pais é:

a) 0,20   c) 0,64   x e) 0,92

b) 0,48   d) 0,86

121. (FCAP-PA) Uma pesquisa sobre grupos sangüíneos ABO, na qual foram testados 6 000 pessoas de uma mesma raça, revelou que 2 527 têm o antígeno A, 2 234 o antígeno B, e 1 846 não têm nenhum antígeno. Nestas condições, qual é aproximadamente a probabilidade de que uma dessas pessoas, escolhida aleatoriamente, tenha os dois antígenos?

x a) 10%   c) 15%   e) 8%

b) 12%   d) 22%

122. (Unicamp-SP) O sistema de numeração na base 10 utiliza, normalmente, os dígitos de 0 a 9 para representar os números naturais, sendo que o zero não é aceito como o primeiro algarismo da esquerda. Pergunta-se:

a) Quantos são os números naturais de cinco algarismos formados por cinco dígitos diferentes? 27 216

b) Escolhendo-se ao acaso um desses números do item a, qual a probabilidade de que seus cinco algarismos estejam em ordem crescente? $\frac{1}{216}$

123. (UFF-RJ) Os cavalos X, Y e Z disputam uma prova final na qual não poderá ocorrer empate. Sabe-se que a probabilidade de X vencer é igual ao dobro da probabilidade de Y vencer. Da mesma forma, a probabilidade de Y vencer é igual ao dobro da probabilidade de Z vencer.

Calcule a probabilidade de:

a) X vencer $p(X) = \frac{4}{7}$ c) Z vencer $p(Z) = \frac{1}{7}$

b) Y vencer $p(Y) = \frac{2}{7}$

124. (UFPE) Os times A, B e C participam de um torneio. Suponha que as probabilidades de A ganhar e perder de B são respectivamente 0,6 e 0,2, e as probabilidades de A ganhar e perder de C são respectivamente 0,1 e 0,6. Jogando com B e em seguida com C, qual a probabilidade de A empatar os dois jogos?

a) 0,5   x c) 0,06   e) 0,03

b) 0,05   d) 0,04

Capítulo 18: O conjunto dos números complexos

125. (UFSCar-SP) Sejam $x, y \in \mathbb{R}$ e $z = x + yi$ um número complexo. $(x - y) + (x + y)i$

a) Calcule o produto $(x + yi) \cdot (1 + i)$.

b) Determine x e y, para que se tenha $(x + yi) \cdot (1 + i) = 2$. $x = 1$ e $y = -1$

126. (Furg-RS) Os valores reais de x, de modo que a parte real do número complexo $z = \frac{x - i}{x + i}$ seja positiva, é:

x a) $\{x \in \mathbb{R} \mid x < -1 \text{ ou } x > 1\}$

b) $\{x \in \mathbb{R} \mid -1 < x < 1\}$

c) $\{x \in \mathbb{R} \mid x < -1\}$

d) $\{x \in \mathbb{R} \mid x > 1\}$

e) $\{x \in \mathbb{R} \mid x > -1\}$

127. (Cesupa) Dados os números complexos $w = a + bi$ e $z = 2 - i$, e sendo $\bar{z}$ o conjugado de z, encontre a e b de modo que $\bar{z} = w \cdot \bar{z}$. $a = \frac{3}{5}$ e $b = -\frac{4}{5}$

Na questão 128 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

128. (UFMS) Com relação às propriedades e representações dos números complexos, é correto afirmar que: 03

(01) se z é o número complexo representado no plano complexo da figura 1, então $z = -3 + \sqrt{3}\,i$.

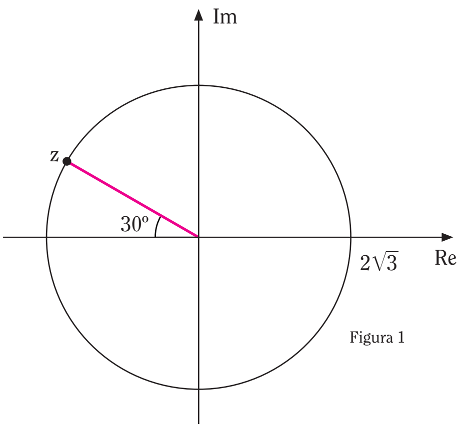


Figura 1

(02) o número $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i\right)^{24}$ é real

(04) o lugar geométrico dos pontos $z = x + yi$ do plano complexo, tais que a parte real do número $(z + 1)$ é igual a 2, é uma reta paralela ao eixo horizontal

(08) se z_1 e z_2 são os números complexos representados no plano complexo da figura 2, então $z_1 \cdot z_2 = -6 + 2i$

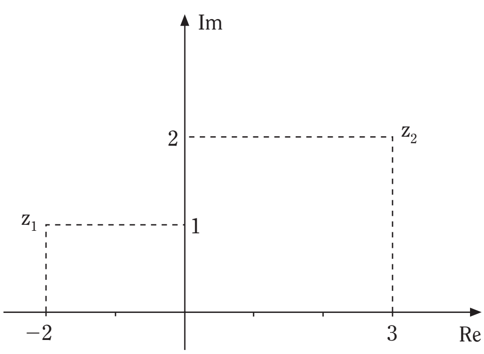


Figura 2

129. (UFPB) O número complexo $z = a + ib$, onde $a, b \in \mathbb{Z}$, é tal que (a, b) pertence à reta $2x - y + 1 = 0$. Sabendo-se que $|z| = \sqrt{2}$, determine z. $z = -1 - i$

130. (UEM-PR) Seja a matriz 27

$$A = \begin{pmatrix} z + \bar{z} & i^{342} \\ z\bar{z} & z - \bar{z} \end{pmatrix},$$ onde $z = a + bi$ é um número complexo.

Sendo $\det A = 27$, o valor de $a^2 + b^2$ é igual a...

131. (UFSC) Determine a soma dos números associados à(s) proposição(ões) verdadeira(s). 37

(01) O argumento principal do número complexo $z = -1 + \sqrt{3}\,i$ é $\frac{2\pi}{3}$.

(02) O número racional representado por $\frac{1}{3}$ também pode ser representado na forma decimal finita.

(04) O valor absoluto de um número real menor que zero é o oposto dele.

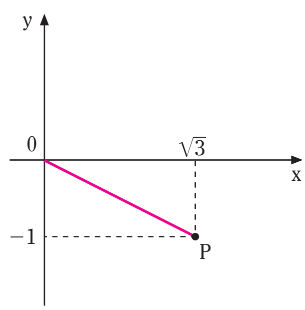
(08) O número 437 é primo.

(16) A operação de subtração definida no conjunto dos números inteiros possui a propriedade comutativa.

(32) A diferença entre os números reais $\sqrt{75}$ e $5\sqrt{3}$ é um número racional.

Nas questões 132 e 133 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

132. (UFMT) Na figura, o ponto P é o afixo de um número complexo z, no plano de Argand-Gauss. 01



A partir das informações dadas, julgue os itens.

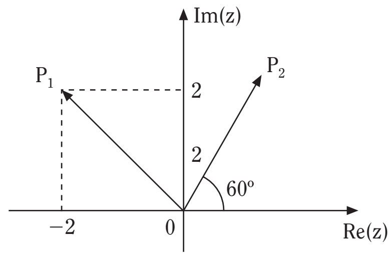
(00) A forma trigonométrica de z é

$$2\left(\cos\frac{5\pi}{3} + i\,\text{sen}\,\frac{5\pi}{3}\right)$$

(01) Se Q é o afixo do número complexo $w = z \cdot i$, sendo i a unidade imaginária, então o ângulo PÔQ é reto.

(02) Sendo $\bar{z}$ o conjugado de z, $\frac{4\bar{z}}{z} = \left(\bar{z}\right)^2$.

133. (UFAL) Na figura abaixo, os pontos P_1 e P_2 são, respectivamente, as imagens dos números complexos z_1 e z_2, representadas no plano de Argand-Gauss. 55



Use os dados da figura para a análise das afirmações que seguem.

(00) O módulo de z_1 é 8.

(11) A forma algébrica de z_2 é $1 + i\sqrt{3}$.

(22) O argumento principal de z_1 é 135°.

(33) O conjugado de z_2 é $\sqrt{3} - i$.

(44) z_1^2 é um número imaginário puro.

134. (UEL-PR) A potência $(\cos 60° + i \operatorname{sen} 60°)^{601}$ é igual a:

a) $\frac{1}{2}\left(1 - i\sqrt{3}\right)$ d) $\frac{1}{2}\left(\sqrt{3} + i\right)$

b) $\frac{1}{2}\left(-1 + i\sqrt{3}\right)$ e) $\frac{1}{2}\left(\sqrt{3} - i\right)$

x c) $\frac{1}{2}\left(1 + i\sqrt{3}\right)$

Capítulo 19: Polinômios

135. (UFPE) Determine p e q reais, tais que $x(x + 1)(x + 2)(x + 3) + 1 = (x^2 + px + q)^2$. Indique $p^2 + q^2$. 10

136. (UFMG) Suponha que a equação

$$8^{ax^2+bx+c} = 4^{3x+5} \cdot 2^{5x^2-x+8}$$

seja válida para todo número real x, em que a, b e c são números reais.

Então, a soma a + b + c é igual a:

a) $\frac{17}{3}$ x b) $\frac{28}{3}$ c) 12 d) $\frac{5}{3}$

137. (UFSC) Sendo a e b dois números tais que o polinômio $P(x) = 2x^3 + ax^2 + bx - 6$ é divisível por $(x + 3)$ e por $(2x + 1)$. Calcule $(a - b)$. 14

138. (UFF-RJ) Considere os polinômios $p(x) = 2x^3 + 2x^2 + 7x - 1$ e $q(x) = 2x^2 - x - 1$.

Calcule:

a) os valores do número complexo z tais que $p(z) = q(z)$ $z = 0$ ou $z = 2i$ ou $z = -2i$

b) o número real k e o polinômio do primeiro grau r(x), tais que $p(x) = (x - k)\, q(x) + r(x)$ $k = -\frac{2}{3}$ $r(x) = \frac{19x}{2} + \frac{1}{2}$

139. (Furg-RS) Se o polinômio $p(x) = x^4 + 2x^3 + ax^2 + bx + c$ é divisível por $q(x) = x^2 - x - 2$, então a + b vale:

x a) −11 c) 0 e) 11

b) −1 d) 1

140. (Unifor-CE) Sabe-se que o polinômio $f = 2x^3 + x^2 - 4x - 2$ admite uma raiz racional. As outras raízes desse polinômio são números:

a) divisíveis por 2

b) fracionários

c) não-reais

d) primos

x e) irracionais

141. (UEL-PR) Considere os polinômios $p(x) = -x + 1$ e $q(x) = x^3 - x$. É correto afirmar:

a) Os polinômios p(x) e q(x) não possuem raiz em comum.

x b) O gráfico de p(x) intercepta o gráfico de q(x).

c) O polinômio p(x) possui uma raiz dupla.

d) O resto da divisão de q(x) por p(x) é diferente de zero.

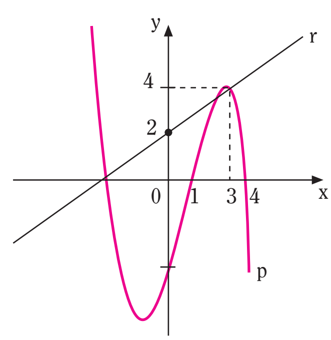
e) O polinômio q(x) possui uma raiz dupla.

142. (UFP-RS) Dada a matriz real $A = (a_{ij})_{2\times2}$,

com $a_{ij} = \begin{cases} (i + j)^{\log_2 3}, & \text{se } i = j \\ \ln e^{|5i \cdot Rj|}, & \text{se } i \neq j \end{cases}$, determine

o polinômio real de 4º grau que admite det A, det A^t e $(1 - i)^2$ como raízes.
Ver resolução.

143. (UFF-RJ) Os gráficos da função polinomial p e da reta r estão representados na figura.



a) Calcule o resto da divisão de p(x) por $x - 3$. 4
b) Escreva a equação de r. $3y - 2x = 6$
c) Determine a expressão que define p, sabendo que as três únicas raízes de p são reais. $p(x) = \frac{-1}{3}(x - 1)(x + 3)(x - 4)$

Capítulo 20: Equações polinomiais ou algébricas

144. (UFSM-RS) Se -1 e 5 são duas raízes da equação $x^3 + ax^2 + 3x + b = 0$, então a e b valem, respectivamente, * e *, e a outra raiz da equação é *.
Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.
a) $-6; -10; 2$
b) $-6; -10; -2$
c) $6; -10; -2$
d) $6; 10; -2$
x e) $-6; 10; 2$

145. (UERJ) As equações a seguir, em que $x \in \mathbb{C}$, têm uma raiz comum. Determine todas as raízes não-comuns.

1ª equação: $\{1 \pm 2i\}$ $\boxed{x^3 + x + 10 = 0}$

2ª equação: $\{-3, 5\}$ $\boxed{x^3 - 19x - 30 = 0}$

146. (Cesupa) A função polinomial $P(x) = x^3 + 6x^2 + 3x - k$ tem $P(1) = 8$ e as raízes em progressão aritmética. Determine essas raízes. $-5; -2; 1$

147. (ITA-SP) Seja $m \in \mathbb{R}$, $m > 0$. Considere o sistema

$$\begin{cases} 2x - (\log_4 m)y + 5z = 0 \\ (\log_2 m)x + y - 2z = 0 \\ x + y - (\log_2 m^2)z = 0 \end{cases}$$

O produto dos valores de m para os quais o sistema admite solução não-trivial é:
x a) 1
b) 2
c) 4
d) 8
e) $2\log_2 5$

148. (Unicamp-SP) Considere o polinômio $p(x) = x^3 - 2x^2 + 5x + 26$.
a) Verifique se o número complexo $2 + 3i$ é raiz desse polinômio. sim
b) Prove que $p(x) > 0$ para todo número real $x > -2$. Ver resolução.

149. (UFRJ) Determine todas as raízes de $x^3 + 2x^2 - 1 = 0$. Ver resolução.

150. (PUC-RJ) Quais as soluções de $x(x^2 - 4x + 4) = 1$? Ver resolução.

151. (Furg-RS) O polinômio $x^3 - 7x^2 + 16x - 12$ tem:
a) uma raiz real com multiplicidade 3
x b) uma raiz real com multiplicidade 2
c) raízes reais e distintas
d) uma raiz complexa
e) duas raízes complexas

Na questão 152 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

152. (UEM-PR) Considere o polinômio 86

$$p(x) = -x^4 + ax^3 + bx^2 - 8x + c,$$

com $x \in \mathbb{R}$, e a, b e c constantes reais.
Sabe-se que p(x) também pode ser escrito como $p(x) = q(x)(x - 2)(x + 2)$ e, além disso, $p(0) = 16$.
Nessas condições, é correto afirmar:
(01) $q(0) = 4$.
(02) q(x) é um polinômio de grau 2.
(04) $p(2) = p(-2)$
(08) a soma das raízes de $p(x) = 0$ é 2i, onde i é a unidade imaginária.
(16) $b^2 + 8a - c = 0$.
(32) $x = 2$ é uma raiz de multiplicidade 2 de $p(x) = 0$.
(64) p(x) tem dois zeros complexos.

Unidade B: Porcentagem

153. (EEM-SP) Uma lanchonete vende cada quibe por R$ 0,19 e um copo com 300 mℓ de refrigerante por R$ 1,00. Com o objetivo de estimular as vendas, a empresa pretende vender um combinado constituído de 10 quibes e um copo com 480 mℓ de refrigerante. Qual deve ser o preço a ser cobrado, se a lanchonete deseja dar 10% de desconto? R$ 3,15

154. (UFAL) As quantias que Aldo, Bruno e César tinham em suas carteiras totalizavam R$ 179,00. Aldo deu 20% do que tinha a Bruno e ficou com a mesma quantia de César. Se Bruno ficou com R$ 51,00, determine as quantias que cada um tinha inicialmente. Ver resolução.

155. (UERJ) Um grupo de alunos de uma escola deveria visitar o Museu de Ciência e o Museu de História da cidade. Quarenta e oito alunos foram visitar pelo menos um desses museus; 20% dos que foram ao de Ciência visitaram o de História, e 25% dos que foram ao de História visitaram também o de Ciência.
Calcule o número de alunos que visitaram os dois museus. 6

156. (FGV-SP) No Brasil, quem ganha um salário mensal menor ou igual a R$ 900,00 está isento do pagamento de imposto de renda (IR). Quem ganha um salário mensal acima de R$ 900,00 até R$ 1 800,00 paga um IR igual a 15% da parte de seu salário que excede R$ 900,00; quem ganha um salário mensal acima de R$ 1 800,00 paga um IR igual a R$ 135,00 (correspondente a 15% da parte do salário entre R$ 900,00 e R$ 1 800,00) mais 27,5% da parte do salário que excede R$ 1 800,00.
a) Qual o IR pago por uma pessoa que recebe um salário mensal de R$ 1 400,00?
b) Uma pessoa pagou um IR de R$ 465,00, num determinado mês. Qual o seu salário nesse mês? a) R$ 75,00 b) R$ 3 000,00

157. (UFRN) Dois supermercados (X e Y) vendem leite em pó, de uma mesma marca, ao preço de R$ 4,00 a lata. Numa promoção, o supermercado X oferece 4 latas pelo preço de 3, e o supermercado Y dá um desconto de 20% em cada lata adquirida.
Responda, justificando, em qual dessas promoções você economizaria mais, se comprasse:
a) 12 latas Supermercado X
b) 11 latas Supermercado Y

158. (UFPE) O custo da cesta básica aumentou 1,03% em determinada semana. O aumento foi atribuído exclusivamente à variação do preço dos alimentos que subiram 1,41%. Qual o percentual de participação dos alimentos no cálculo da cesta básica (indique o valor mais próximo)?
x a) 73% c) 75% e) 77%
b) 74% d) 76%

159. (Unifor-CE) Tico resolveu economizar guardando, a cada semana, uma parcela de sua mesada. Na primeira semana ele guardou 40 reais e, a partir de então, 10 reais por semana. Se ele não usou o dinheiro guardado, a quantia que ele acumulou em 20 semanas corresponde a que porcentagem da quantia que guardou na primeiro semana?
x a) 575% d) 400%
b) 500% e) 375%
c) 475%

Na questão 160 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

160. (UFG) De uma torneira, a água está pingando a uma freqüência constante de uma gota a cada 25 segundos. Durante o período de 21h 30min até 6h 15min do dia seguinte, um recipiente coletou 120 mililitros (mL) de água. 03
Conforme as informações apresentadas, julgue os itens a seguir.
(01) No período mencionado, caiu no recipiente um total de 1 290 gotas d'água.
(02) Mantendo-se a mesma freqüência, o volume de água coletado, durante 17 horas, será superior a 240 mL.
(03) O volume de cada gota d'água é menor que 0,1 mL.
(04) Se a freqüência fosse de duas gotas por minuto, o volume de água coletado, no mesmo período, seria 20% maior.

161. (Vunesp-SP) Os dados publicados na revista *Veja* de 12/4/2000 mostram que, de cada 100 pessoas com o ensino médio, apenas 54 conseguem emprego. Se num determinado grupo de 3 000 pessoas, 25% têm ensino médio, o número provável de pessoas do grupo, com ensino médio, que, de acordo com os dados da pesquisa, irão conseguir emprego, é:
a) 375 c) 450 e) 1 620
x b) 405 d) 750

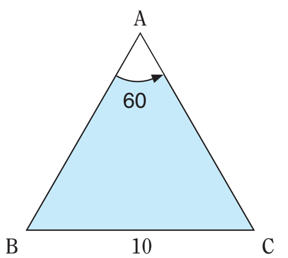
Unidade C: Trigonometria

Capítulo 1: A trigonometria no triângulo retângulo

162. (UFAC) Uma pessoa sobe uma rampa, que forma com a horizontal um ângulo de 30°. Admitindo que o terreno sob a rampa é plano, a que altura do solo se encontrará essa pessoa quando tiver caminhando 15 m sobre ela?

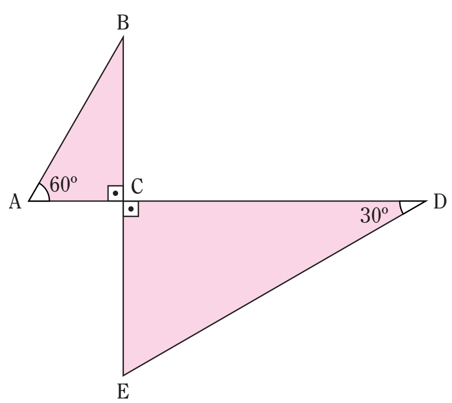
a) 8,5 m c) 9 m x e) 7,5 m
b) 8 m d) 7,9 m

163. (UFAC) Se a medida do ângulo $B\hat{A}C$ é igual a 60°, AB = AC e BC = 10, então a área do triângulo ABC, da figura abaixo, vale:



a) 10 d) $10\sqrt{3}$
b) $\sqrt{3}$ e) $5\sqrt{3}$
x c) $25\sqrt{3}$

164. (UEL-PR) Com respeito aos pontos A, B, C, D e E, representados na figura abaixo, sabe-se que CD = 2 · BC e que a distância de D a E é 12 m. Então, a distância de A a C, em metros, é:

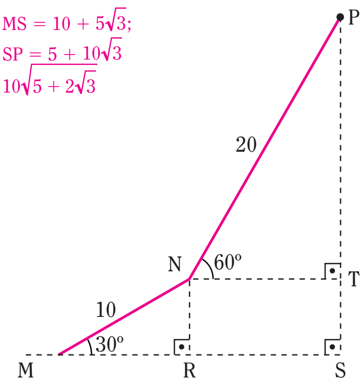


a) 6 x c) 3 e) 1
b) 4 d) 2

165. (UFMG) No triângulo ABC, o ângulo $A\hat{B}C$ é reto, $BC = 5\sqrt{6}$ e $\cos(B\hat{A}C) = \frac{3}{\sqrt{15}}$. Considerando esses dados, calcule o comprimento do cateto AB. x = 15

166. (UFRN) Ao se tentar fixar as extremidades de um pedaço de arame reto, de 30 m de comprimento, entre os pontos M e P de um plano, o arame, por ser maior do que o esperado, entortou, como mostra a figura abaixo.

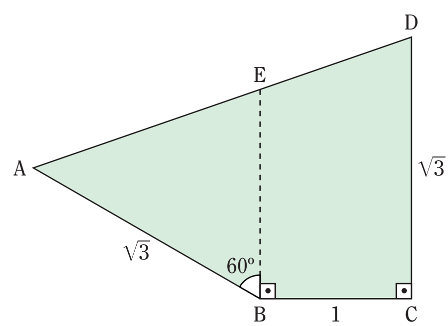
a) $MS = 10 + 5\sqrt{3}$;
$SP = 5 + 10\sqrt{3}$
b) $10\sqrt{5 + 2\sqrt{3}}$



A partir desses dados, calcule, em metros:

a) o comprimento dos segmentos MS e SP
b) quanto o arame deveria medir para que tivesse o mesmo tamanho do segmento MP

167. (Fuvest-SP) No quadrilátero ABCD da figura abaixo, E é um ponto sobre o lado $\overline{AD}$, tal que o ângulo $A\hat{B}E$ mede 60° e os ângulos $E\hat{B}C$ e $B\hat{C}D$ são retos. Sabe-se ainda que $AB = CD = \sqrt{3}$ e BC = 1. Determine a medida de $\overline{AD}$. $\sqrt{7}$



168. (UEM-PR) No problema a seguir, considere que qualquer trajetória do ciclista é feita em linha reta e com velocidade constante e igual a 10 m/s. 6 km

Duas rodovias H e R cruzam-se em um ponto A, segundo um ângulo de 60°. Um ciclista parte do ponto A pela rodovia H e, após um terço de hora, atinge um ponto B, de onde é possível seguir para a rodovia R, percorrendo o menor caminho, atingindo-a no ponto C. Para retornar de C ao ponto A de origem, pela rodovia R, a distância que o ciclista deve percorrer, em quilômetros, é...

Capítulo 2: Conceitos básicos

169. (Fabrai-MG) Em uma competição de ciclismo eliminatória para as olimpíadas, um atleta possuía uma bicicleta cujas rodas tinham 40 cm de raio.
Se o percurso percorrido na prova foi de 9 420 m, o número mínimo de voltas dadas pela roda, considerando $\pi = 3{,}14$, é:

a) 3 700 c) 3 800
x b) 3 750 d) 3 850

170. (UFSCar-SP) Se o ponteiro dos minutos de um relógio mede 12 centímetros, o número que melhor aproxima a distância em centímetros percorrida por sua extremidade em 20 minutos é: (considere $\pi = 3{,}14$)

a) 37,7 cm c) 20 cm e) 3,14 cm
x b) 25,1 cm d) 12 cm

171. (PUC-MG) Uma carta marítima circular é graduada com 32 arcos iguais. A medida de cada arco é:

a) 8°13' c) 10°18' e) 12°20'
b) 9°14' x d) 11°15'

172. (Uneb-BA) Correndo numa praça circular de raio igual a 117 metros, um garoto descreve um arco de 78π metros de comprimento.
A medida desse arco, em radianos, é:

a) $\frac{3\pi}{2}$ c) $\frac{\pi}{3}$ e) $\frac{\pi}{4}$
x b) $\frac{2\pi}{3}$ d) $\frac{3\pi}{5}$

173. (UCS-RS) O menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio quando marca 3 horas e 15 minutos é:

a) 0° c) 5°
b) 3°9' x d) 7°30'

Capítulo 3: As funções circulares

174. (UFRJ) Determine os valores reais de k, de modo que a equação $2 - 3\cos x = k - 4$ admita solução. $3 \leq k \leq 9$

175. (UFP-RS) $\alpha = 45°$

> "Josiane Soares, de Blumenau, é a dona da marca no lançamento de dardo, com 53,1 m, estabelecida durante a primeira etapa do troféu Brasil de atletismo, encerrada neste domingo, em Curitiba. Três outros recordes do campeonato foram quebrados e uma marca sul-americana juvenil também." (Sydney – 2000)
>
> *Zero Hora*, 2000.

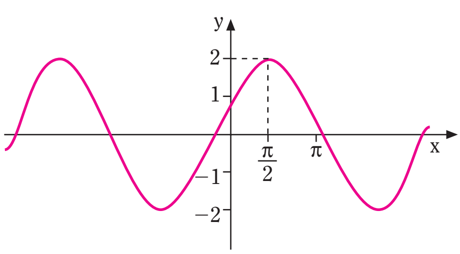
Numa prova olímpica de lançamento de dardo, a trajetória descrita é representada graficamente por uma parábola. A distância atingida pelo dardo é dada por:

$$x = \frac{v^2 \cdot \text{sen } 2\alpha}{g}$$

em que α é o angulo de lançamento, v é a velocidade inicial, x, a distância em relação à horizontal e g, o valor da gravidade (considere $g = 10$ m/s^2).
Com uma velocidade inicial de 20 m/s, qual a maior distância obtida em três lançamentos consecutivos, sabendo-se que os ângulos de lançamento foram 30°, 45° e 60°?

176. (UEL-PR) O gráfico abaixo corresponde à função:

x a) $y = 2 \text{ sen } x$ d) $y = \text{sen } \frac{x}{2}$
b) $y = \text{sen } (2x)$ e) $y = \text{sen } (4x)$
c) $y = \text{sen } x + 2$



177. (UFPB) Um objeto desloca-se, de tal modo que sua posição x em função do tempo t é dada pela função $x(t) = 4\cos\left(2t + \frac{\pi}{2}\right)$, onde t é dado em segundos e x, em metros.
Acerca deste movimento são feitas as seguintes afirmações:

I – No instante $t = 0$ o objeto ocupa a posição $x = 4$ m.

II – O valor máximo que a posição x pode assumir é 5 m.

III – O valor mínimo que a posição x pode assumir é -4 m.

IV – O móvel passa pela posição $x = 4$ nos tempos $t = n\pi - \frac{\pi}{4}$ com $n = 1, 2, 3, \dots$

Estão corretas:

a) I e III
b) II e IV
c) I e II
d) II e III
x e) III e IV

178. (Vunesp-SP) Uma equipe de mergulhadores, dentre eles um estudante de ciências exatas, observou o fenômeno das marés em determinado ponto da costa brasileira e concluiu que o mesmo era periódico e podia ser aproximado pela expressão:

$$P(t) = \frac{21}{2} + 2\cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{5\pi}{4}\right)$$

em que t é o tempo (em horas) decorrido após o início da observação ($t = 0$) e $P(t)$ é a profundidade da água (em metros) no instante t.

a) Resolva a equação $\cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{5\pi}{4}\right) = 1$, para $t > 0$. Ver resolução.

b) Determine quantas horas após o início da observação ocorreu a primeira maré alta. 4,5 horas

Capítulo 4: Relações e identidades trigonométricas

179. (Furg-RS) As relações $\operatorname{sen} x = \frac{\sqrt{1+k}}{2}$ e $\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{1+k}}{k-1}$ são satisfeitas para valores de k. O produto desses valores de k é:

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

180. (Fuvest-SP) O dobro do seno de um ângulo α, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, é igual ao triplo do quadrado de sua tangente. Logo, o valor de seu cosseno é:

a) $\frac{2}{3}$
x b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
c) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
d) $\frac{1}{2}$
e) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

Na questão 181 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

181. (UEM-PR) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s). 43

(01) $\operatorname{sen}\frac{\pi}{2} + 4\cos\frac{4\pi}{3} - \cos(-\pi) = 0$

(02) Em um triângulo no qual dois de seus ângulos medem $\frac{\pi}{3}$ rad e 40°, o terceiro ângulo mede $\frac{4\pi}{9}$ rad.

(04) $(1 + \cos x)(1 - \cos x)\operatorname{tg}x \cdot \cos x$, para $x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$.

(08) $(\operatorname{sen} x - \cos x)^2 = \frac{1}{2}$, para $x = 15°$

(16) $\operatorname{tg}\frac{5\pi}{4} < 0$

(32) $\frac{2\operatorname{sen} 53° - \cos 37°}{\cos 37°} = 1$

Capítulo 5: Transformações trigonométricas

182. (UEL-PR) Para qualquer número real x, $\operatorname{sen}\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ é igual a:

a) $-\operatorname{sen} x$
b) $2\operatorname{sen} x$
c) $(\operatorname{sen} x)(\cos x)$
d) $2\cos x$
x e) $-\cos x$

183. (UFOP-MG) Considere a matriz

$$M = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ \operatorname{sen} 75° & \operatorname{sen} 15° & 1 \\ \cos 75° & \cos 15° & 1 \end{pmatrix}$$

Então, podemos afirmar que:

a) M é inversível e $\det M = \frac{\sqrt{3}}{2}$

x b) M é inversível e $\det M = \sqrt{3}$

c) M é inversível e $\det M = 0$

d) M é inversível e $\det M = 1$

e) M é inversível e $\det M = \frac{1}{2}$

Capítulo 6: Equações trigonométricas

184. (UFOP-MG) Resolva a equação trigonométrica $\operatorname{sen}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + \operatorname{sen}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

$S = \left\{x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi,\ k \in \mathbb{Z}\right\}$

185. (UFSM-RS) A soma das raízes da equação $\cos^2 x + \cos x = 0$, no intervalo $0 < x < 2\pi$, é:

a) π x c) 3π e) $\frac{5\pi}{2}$

b) 4π d) $\frac{7\pi}{2}$

186. (Vunesp-SP) Considere a função $f(x) = 9^{(-\text{sen}^2 x)} \cdot 27^{(1 - \cos x)}$, para $x \in \mathbb{R}$.

a) Mostre que $f(x) = 3^{(2\cos^2 x - 3\cos x + 1)}$.

b) Resolva a equação $f(x) = 1$, para $x \in [0, \pi]$. $S = \left\{0, \frac{\pi}{3}\right\}$

187. (Cesupa) Sendo a a solução da equação $\text{sen}\, x - \sqrt{1 + \cos x} = 0$, no intervalo $\left]\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right[$, escreva a matriz $M = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$;

$M = \begin{bmatrix} \text{sen}\, \frac{\pi}{2} & \cos \pi \\ \text{tg}\, \pi & \sec \pi \end{bmatrix}$ e calcule $\det M^2$.

188. (UFSM-RS) Considere $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, dada por $f(x) = 4x^2 - 4x - \text{tg}^2\, \alpha$, onde $0 < \alpha < 2\pi$. Os valores de α, para os quais f assume o valor mínimo -4, são:

x a) $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right\}$

b) $\left\{\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}\right\}$

c) $\left\{\frac{\pi}{5}, \frac{2\pi}{5}, \frac{3\pi}{5}, \frac{4\pi}{5}\right\}$

d) $\left\{\frac{\pi}{6}, \frac{4\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{4\pi}{3}\right\}$

e) $\left\{\frac{\pi}{7}, \frac{2\pi}{7}, \frac{3\pi}{7}, \frac{5\pi}{7}\right\}$

189. (UFPA) Sendo a e b dois ângulos tais que $\text{tg}\, a = \frac{1}{2}$ e $\text{tg}\, b = \frac{1}{3}$, encontre, em graus, o valor do ângulo $a + b$. $45° + 180°k, k \in \mathbb{Z}$

190. (Unama-AM) Com relação ao sistema

$$\begin{cases} x \cdot \cos \alpha + y \cdot \text{sen}\, \alpha = \cos \alpha \\ x \cdot \text{sen}\, \alpha - y \cdot \cos \alpha = -\text{sen}\, \alpha \end{cases}$$ pede-se:

a) os valores de x e y $x = \cos 2\alpha$ e $y = \text{sen}\, 2\alpha$

b) resolver a equação $x = y$ para $0 \leqslant \alpha \leqslant 2\pi$ Ver resolução.

191. (UEL-PR) Em relação à equação $\cos x = \cos 2x$, com $x \in [0, 2\pi]$, é correto afirmar:

x a) Possui uma solução no 3º quadrante.

b) Possui duas soluções no 2º quadrante.

c) Possui somente a solução nula.

d) Uma das suas soluções é π.

e) A única solução não-nula é $\frac{2\pi}{3}$.

Capítulo 7: Inequações trigonométricas

192. (UNI-RIO) Obtenha o conjunto-solução da inequação $\text{sen}\, x \geqslant \frac{1}{2}$, sendo $0 \leqslant x < 2\pi$. Ver resolução.

193. (Unic-MT) A solução da inequação $2 \cdot |\text{sen}\, x| - 1 > 0$ para x pertencente ao intervalo $[0, 2\pi]$ é:

a) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}\right\}$

x b) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6} \text{ ou } \frac{7\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6}\right\}$

c) $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < \pi\}$

d) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{\pi}{3} < x < \frac{2\pi}{3}\right\}$

e) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{\pi}{3} < x < \frac{2\pi}{3} \text{ ou } \frac{4\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{3}\right\}$

194. (Unicamp-SP)

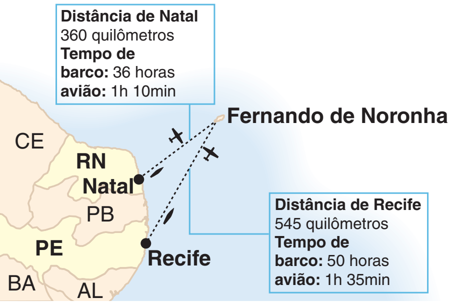
a) Encontre todos os valores reais de x para os quais $-1 \leqslant \frac{x^2 + 4}{4x} \leqslant 1$. $x = -2$ ou $x = 2$

b) Encontre todos os valores reais de x e y satisfazendo $x^2 + 4x \cos y + 4 = 0$. $y = h2\pi, h \in \mathbb{Z}$

Capítulo 8: Resolução de triângulo quaisquer

195. (UERJ) Um triângulo acutângulo ABC têm $4\ \text{cm}^2$ de área e seus lados $\overline{AB}$ e $\overline{AC}$ medem, respectivamente, 2 cm e 5 cm. Matendo-se as medidas desses dois lados e dobrando-se o ângulo interno Â, calcule o aumento percentual de sua área. 20%

196. (UERJ) Utilize os dados abaixo para responder às questões:



A vida lá é mais cara...
Só é possível chegar a Fernando de Noronha de barco ou avião. Por isso, tudo fica mais caro. Veja alguns exemplos:

Produto	Diferença em relação a Recife
Milheiro de tijolos	+ 840%
Mercurocromo	+ 600%
Quilo de sal	+ 300%
Quilo de tomate	+ 190%
Botijão de gás	+ 140%
Quilo de batata	+ 82%
Litro de gasolina	+ 68%

(*Veja*, 12/07/2000)

a) Calcule a velocidade média de um barco que faz a travessia entre Recife e Fernando de Noronha. 10,9 km/h

b) Considere os pontos N, R e F para designar, respectivamente, Natal, Recife e Fernando de Noronha.
Sabendo-se que o ângulo NFR é igual a 30°, calcule a medida aproximada do segmento NR, distância entre as cidades de Natal e Recife. $x \simeq 295$ km

c) A tabela abaixo apresenta uma lista de produtos a serem comprados e seus preços na cidade de Recife. R$ 15,66

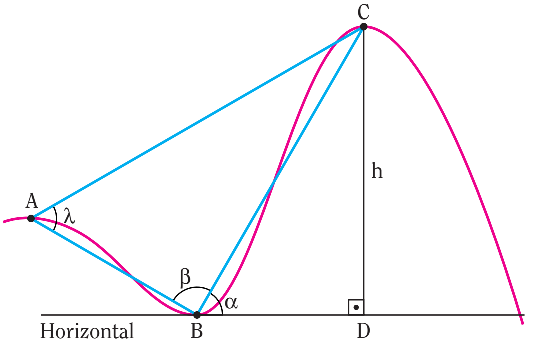
Itens	Preço por quilo em Recife (R$)	Quantidade
sal	0,30	2 kg
tomate	1,20	5 kg
batata	1,50	2 kg

Considere que duas pessoas, uma em Fernando de Noronha e outra em Recife, tenham feito essa compra.
Determine a diferença, em reais, entre a maior e a menor despesa.

197. (UFMT) Para determinar a altura de um morro, um topógrafo adotou o seguinte procedimento:

- Escolheu dois pontos A e B, situados no mesmo plano vertical que passa por C.
- Mediu a distância AB encontrando 162 m.
- Com auxílio de um teodolito mediu os ângulos λ, β e α, encontrando, respectivamente, 60°, 90° e 30°.

A figura ilustra o procedimento descrito.

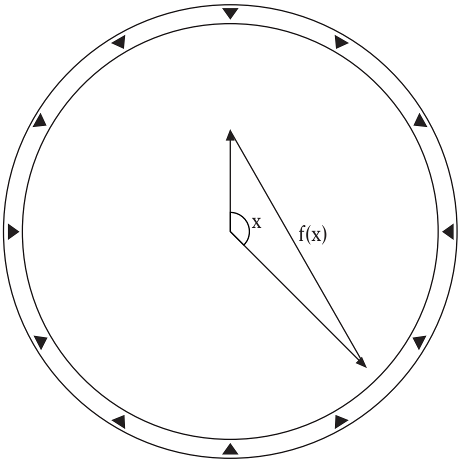


Qual altura do morro (h), em metros, encontrada pelo topógrafo? 81 m

198. (UFP-RS) Num relógio, o ponteiro que marca minutos mede 10 cm, e o que marca horas mede 5 cm.
Se f(x) determina a distância entre as extremidades livres dos ponteiros, em função do ângulo x entre eles, conforme a figura, então: Ver resolução.

a) obtenha a expressão analítica para f(x) e calcule f(270°)

b) determine o domínio e a imagem dessa função

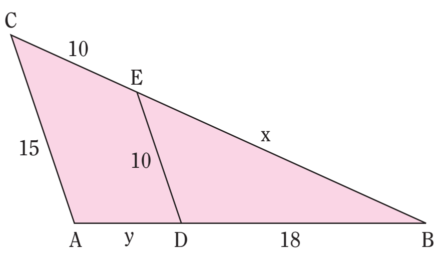


Unidade D: Geometria

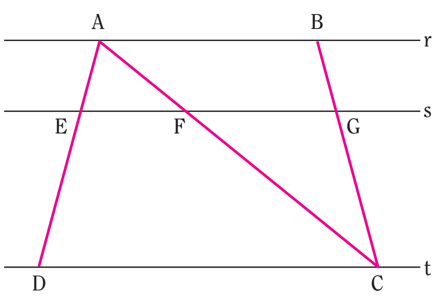
Capítulo 1: Semelhança de figuras geométricas planas

199. (EEM-SP) Pelas extremidades A e B de um segmento $\overline{AB}$, traçam-se perpendiculares, e sobre elas tomam-se os segmentos AC = 2 cm e BD = 3 cm. Em $\overline{AB}$ toma-se o ponto E tal que os ângulos $A\hat{E}C$ e $B\hat{E}D$ sejam congruentes. Calcule os comprimentos dos segmentos $\overline{AE}$ e $\overline{BE}$, sabendo-se que AB = 10 cm. AE = 4 cm e BE = 6 cm

200. (UFSC) Na figura abaixo, $\overline{AC}$ é paralelo a $\overline{DE}$. Nessas condições, determine o valor de x + y. 29

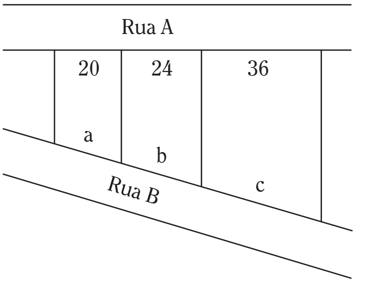


201. (UFMG) Observe a figura. $\frac{88}{3}$



Nessa figura, as retas r, s e t são paralelas; a distância entre r e s é 1; a distância entre s e t é 3; EF = 2 e FG = 5.
Calcule a área do quadrilátero ABCD.

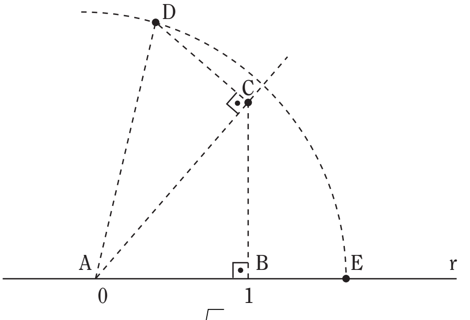
202. (Faap-SP) O proprietário de uma área quer dividi-la em três lotes, conforme figura a seguir. Os valores de a, b e c, em metros, sabendo-se que as laterais dos terrenos são paralelas e que a + b + c = 120 m, são, respectivamente:



a) 40, 40 e 40 m
b) 30, 30 e 60 m
c) 36, 64 e 20 m
x d) 30, 36 e 54 m
e) 30, 46 e 44 m

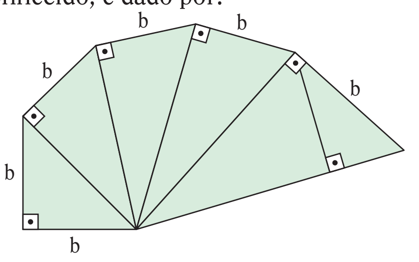
Capítulo 2: Relações métricas no triângulo retângulo

203. (UFSM-RS) Na construção proposta, o ponto A representa o número zero e o ponto B, o número 1. Ao construir $\overline{BC}$ de forma perpendicular a $\overline{AB}$ e de comprimento 1, obtém-se $\overline{AC}$. Após, ao construir $\overline{CD}$, também de comprimento 1 e perpendicular a $\overline{AC}$, obtém-se $\overline{AD}$. Marcando, na reta r, $\overline{AE}$ de mesmo comprimento que $\overline{AD}$, o ponto E representará o número:



a) 1,0
b) $\sqrt{2}$
x c) $\sqrt{3}$
d) 1,8
e) 2,0

204. (UFOP-MG) O valor de x na figura, onde b é conhecido, é dado por:



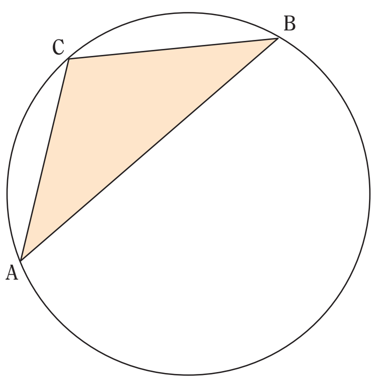
a) $b\sqrt{30}$
b) $b\sqrt{2}$
x c) $\frac{b\sqrt{30}}{6}$
d) 2b
e) $\frac{b\sqrt{5}}{6}$

205. (PUC-SP) Uma estação de tratamento de água (ETA) localiza-se a 600 m de uma estrada reta. Uma estação de rádio localiza-se nessa mesma estrada, a 1 000 m da ETA. Pretende-se construir um restaurante, na estrada, que fique à mesma distância das duas estações. A distância do restaurante a cada uma das estações deverá ser de:

a) 575 m
b) 600 m
x c) 625 m
d) 700 m
e) 750 m

Capítulo 3: Polígonos regulares inscritos na circunferência

206. (UFMG) Observe esta figura:



Nessa figura, o triângulo ABC está escrito em um círculo.
Os lados AC e BC medem, cada um deles, $4\sqrt{14}$, e o lado AB mede $8\sqrt{10}$.

Considerando esses dados, determine a medida do raio desse círculo. $r = 14$

Capítulo 4: Área das figuras geométricas planas

207. (UFSCar-SP) *A Folha de S. Paulo*, na sua edição de 11/10/2000, revela que o buraco que se abre na camada de ozônio sobre a Antártida a cada primavera no Hemisfério Sul formou-se mais cedo neste ano. É o maior buraco já monitorado por satélites, com o tamanho recorde de $(2{,}85) \times 10^7$ km². Em números aproximados, a área de $(2{,}85) \times 10^7$ km² equivale à área de um quadrado cujo lado mede:

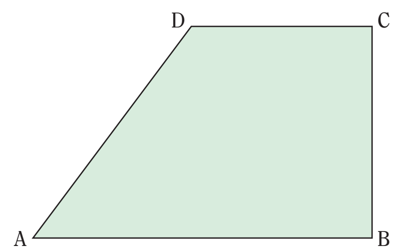
a) $(5{,}338) \times 10^2$ km
x b) $(5{,}338) \times 10^3$ km
c) $(5{,}338) \times 10^4$ km
d) $(5{,}338) \times 10^5$ km
e) $(5{,}338) \times 10^6$ km

208. (Unitau-SP) Um terreno tem forma retangular. Sabe-se que seus lados são dois números inteiros consecutivos e sua área é de 20 m². Quais as dimensões desse terreno? 4 m e 5 m

209. (UEL-PR) O comprimento de um retângulo é 10% maior que o lado de um quadrado. A largura desse retângulo é 10% menor que o lado do mesmo quadrado. A razão entre as áreas do retângulo e do quadrado é:

a) $\frac{201}{200}$
b) $\frac{101}{100}$
c) $\frac{90}{110}$
d) $\frac{199}{200}$
x e) $\frac{99}{100}$

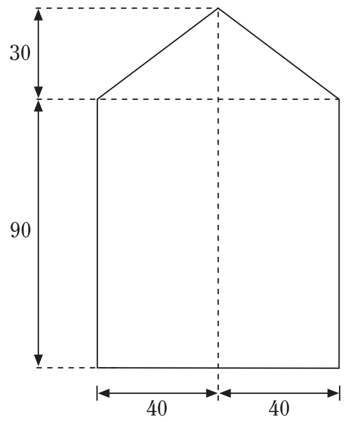
210. (Unicamp-SP) Um terreno tem a forma de um trapézio retângulo ABCD, conforme mostra a figura, e as seguintes dimensões: $\overline{AB} = 25$ m, $\overline{BC} = 24$ m, $\overline{CD} = 15$ m.

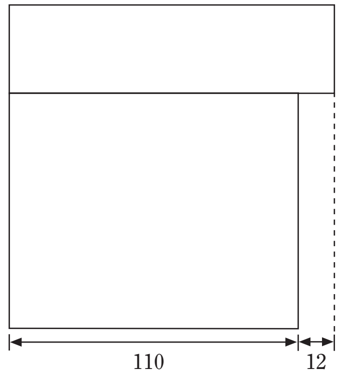


a) Se cada metro quadrado desse terreno vale R$ 50,00, qual é o valor do terreno? R$ 24 000,00
b) Divida o trapézio ABCD em quatro partes de mesma área, por meio de três segmentos paralelos ao lado BC. Faça uma figura para ilustrar sua resposta, indicando nela as dimensões das divisões no lado AB. Ver resolução.

211. (UFMT) Dado que um hectare corresponde a 10 000 m², determine o número de quilômetros quadrados que correspondem a uma fazenda com 1 000 hectares. 10 km²

212. (UFMG) Observe as figuras:



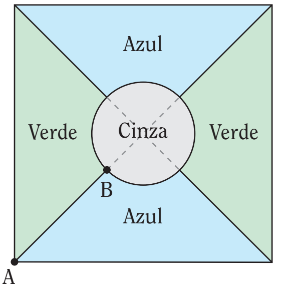


Nessas figuras, estão representadas as vistas frontal e lateral de uma casa de madeira para um cachorrinho, com todas as medidas indicadas em centímetros. Observe que o telhado avança 12 cm na parte da frente da casa.

Considerando-se os dados dessas figuras, a área total do telhado dessa casa é de:

a) $0{,}96\ m^2$
x b) $1{,}22\ m^2$
c) $1{,}44\ m^2$
d) $0{,}72\ m^2$

213. (UFF-RJ) Paulo deve colorir um painel quadrado, com um círculo centrado, usando as cores azul, verde e cinza, conforme indica a figura.



Sabe-se que a medida do lado do quadrado é 2 m e que a do segmento $\overline{AB}$ é 1 m.

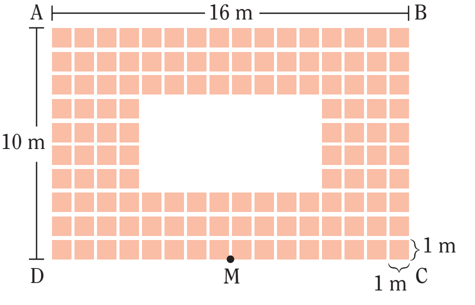
Determine:

a) o raio do círculo $(\sqrt{2} - 1)$ m

b) a área, em m^2, a ser colorida de azul $4 - \pi(\sqrt{2} - 1)^2$

214. (UERJ) Utilize os dados abaixo para responder à questão.

Uma piscina, cujas dimensões são 4 metros de largura por 8 metros de comprimento, está localizada no centro de um terreno ABCD, retangular, conforme indica a figura abaixo.



a) Calcule a razão entre a área ocupada pela piscina e a área ABCD. $\frac{1}{5}$

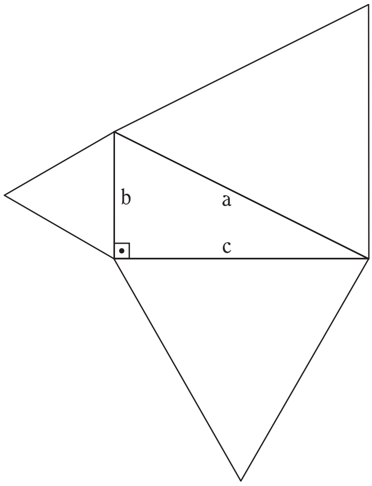
b) Considere que uma pessoa se desloca sempre do ponto M, médio de CD, em linha reta, numa única direção, a um ponto qualquer do terreno.
Determine a probabilidade de essa pessoa não cair na piscina. $\frac{15}{32}$

215. (UFRN) Em cada um dos subitens abaixo, faça o que se pede.

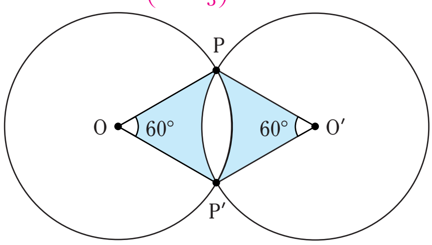
a) Calcule a altura de um triângulo eqüilátero em função do lado. $\frac{\sqrt{3}}{2}\ell$

b) Calcule a área de um triângulo eqüilátero em função do lado. $\ell^2\frac{\sqrt{3}}{4}$

c) Use o Teorema de Pitágoras para mostrar que, num triângulo retângulo, a área do triângulo eqüilátero construído sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos triângulos eqüiláteros construídos sobre os catetos (veja figura). Ver resolução.

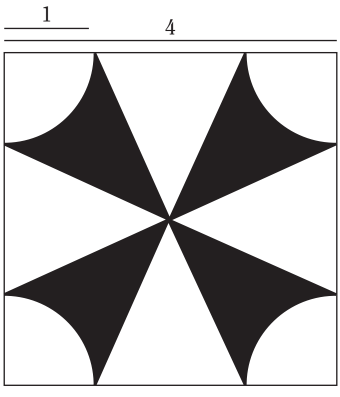


216. (UFF-RJ) As circunferências de centro O e O' possuem, ambas, 1 cm de raio e se interceptam nos pontos P e P', conforme mostra a figura. $\left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3}\right)$ u.a.



Determine a área da região hachurada.

217. (UFSCar-SP) Considere a região R, pintada de preto, exibida a seguir, construída no interior de um quadrado de lado medindo 4 cm.

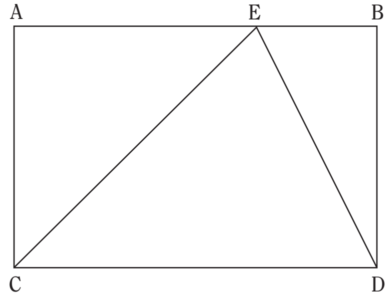


Sabendo-se que os arcos de circunferência que aparecem nos cantos do quadrado têm seus centros nos vértices do quadrado e que cada raio mede 1 cm, pede-se:

a) a área da região interna ao quadrado, complementar à região R $8 + \pi$

b) a área da região R $8 - \pi$

218. (UFAC) Na figura, ABCD é um retângulo e E é um ponto do segmento AB.



Da figura, podemos concluir que:

I – Se AE = EB, então a área do triângulo ACE é um quarto da área do retângulo ABCD.

II – O valor da área do triângulo CDE é o mesmo da soma das áreas dos triângulos ACE e EBD.

III – A área do triângulo CDE é metade da área do retângulo ABCD, independentemente da posição em que o ponto E esteja no segmento AB.

Com relação às afirmações I, II e III, pode-se dizer que:

x a) todas são verdadeiras

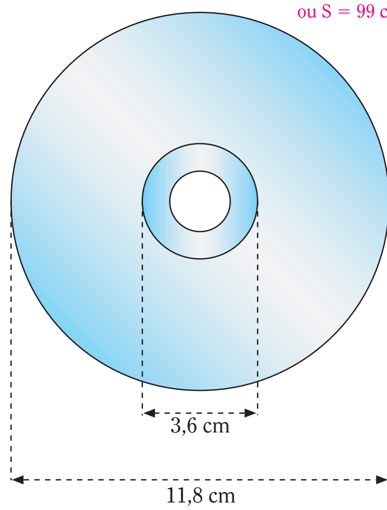
b) todas são falsas

c) apenas I é verdadeira

d) as afirmações II e III são falsas

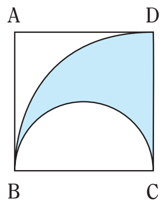
e) apenas II e III são verdadeiras

219. (UFMT) A etiqueta do CD mostrado na figura tem a forma de uma coroa circular cujo diâmetro da circunferência externa mede 11,8 cm e da circunferência interna 3,6 cm. Considerando $\pi = 3,14$, determine o número inteiro mais próximo da medida (em cm^2) da área da etiqueta. $S = 99,1298\ cm^2$ ou $S = 99\ cm^2$



220. (UEL-PR) Na figura, ABCD é um quadrado cujo lado mede a. Um dos arcos está contido na circunferência de centro C e raio a, e o outro é uma semicircunferência de centro no ponto médio de BC e de diâmetro a. A área da região hachurada é:

a) um quarto da área do círculo de raio a
x b) um oitavo da área do círculo de raio a
c) o dobro da área do círculo de raio $\frac{a}{2}$
d) igual à área do círculo de raio $\frac{a}{2}$
e) a metade da área do quadrado



Capítulo 5: Noções sobre poliedros

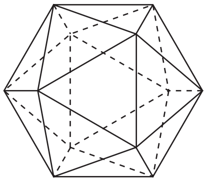
221. (Uniube-MG) Um poliedro convexo é formado por 6 faces quadrangulares e 8 triangulares. O número de vértices desse poliedro é:

a) 8 b) 10 x c) 12 d) 16 e) 24

222. (ITA-SP) Um poliedro convexo de 10 vértices apresenta faces triangulares e quadrangulares. O número de faces quadrangulares, o número de faces retangulares e o número total de faces formam, nesta ordem, uma progressão aritmética. O número de arestas é:

a) 10 b) 17 x c) 20 d) 22 e) 23

223. (UERJ) Um icosaedro regular tem 20 faces e 12 vértices, a partir dos quais retiram-se 12 pirâmides congruentes. As medidas das arestas dessas pirâmides são iguais a $\frac{1}{3}$ da aresta do icosaedro. O que resta é um tipo de poliedro usado na fabricação de bolas. Observe as figuras.



Para confeccionar uma bola de futebol, um artesão usa esse novo poliedro, no qual cada gomo é uma face. Ao costurar dois gomos para unir duas faces do poliedro, ele gasta 7 cm de linha.

Depois de pronta a bola, o artesão gastou, no mínimo, um comprimento de linha igual a:

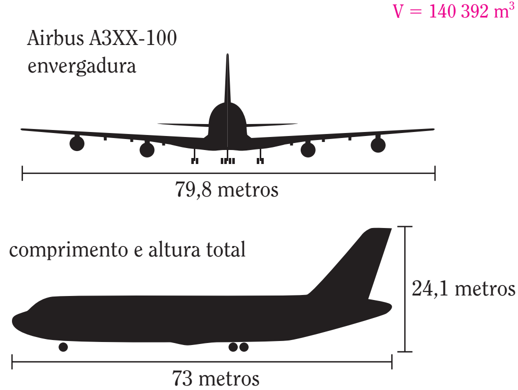
a) 7,0 m x b) 6,3 m c) 4,9 m d) 2,1 m

Capítulo 6: Estudo do prisma

224. (UFMG) Um lago tem superfície de área 12 km^2 e 10 m de profundidade média. Sabe-se que o volume do lago é dado pelo produto da área de sua superfície por sua profundidade média.
Uma certa substância está dissolvida nesse lago, de modo que cada metro cúbico de água contém 5 g da substância.
Assim sendo, a quantidade total dessa substância no lago é de:

a) $6 \cdot 10^9$ g
b) $6 \cdot 10^{10}$ g
c) $6 \cdot 10^{11}$ g
x d) $6 \cdot 10^8$ g

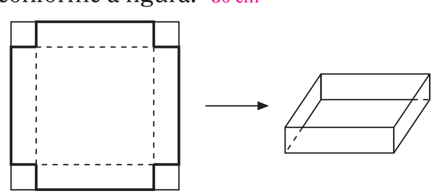
225. (UERJ) Na construção de um hangar, com a forma de um paralelepípedo retângulo, que possa abrigar um *Airbus*, foram consideradas as medidas apresentadas a seguir.
V = 140 392 m^3



(Adaptado de *Veja*, 14/06/2000)

Calcule o volume mínimo desse hangar.

226. (UFMT) De uma folha de cartolina com a forma de um quadrado foram recortados quadrados de 1 cm^2 de área de seus quatro cantos. Dobradas as abas nas linhas pontilhadas e coladas umas às outras, obteve-se uma caixa no formato de um paralelepípedo reto-retângulo de 16 cm^3 de volume, conforme a figura. 36 cm^2



A partir das informações dadas, determine, em cm^2, a área da folha de cartolina.

Na questão 227 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

227. (UEM-PR) Uma piscina com 18 m de comprimento, 8,7 m de largura e 1,2 m de profundidade foi azulejada de modo que seu fundo foi revestido com o menor número possível de azulejos quadrados. Supondo ser desprezível o espaçamento dos rejuntes entre os azulejos, é correto afirmar: 53

(01) São necessários 156 600 litros de água para que o nível fique a 20 cm da borda superior.

(02) O volume total da piscina é $156{,}6\ m^3$.

(04) São necessários 72 m de cordões de bóias para dividir a superfície da piscina em 5 partes, colocando os cordões paralelos ao lado maior da piscina.

(08) A área do fundo da piscina é $53{,}4\ m^2$.

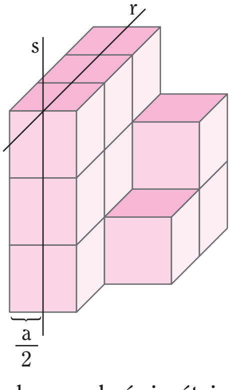
(16) O azulejo usado no fundo da piscina tem 30 cm de lado.

(32) Foram utilizados 1 740 azulejos para revestir o fundo da piscina.

(64) A área de cada azulejo é $0{,}9\ m^2$.

228. (UFSC) Num paralelepípedo retângulo, as medidas das arestas estão em progressão aritmética de razão 3. A medida, em centímetros, da menor aresta desse paralelepípedo, sabendo que a área total mede $132\ cm^2$, é: 2 cm

229. (UFSM-RS) Observe o sólido representado na figura, formado por cubos de aresta a.

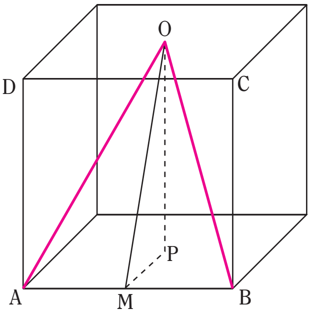


Considerando que ele é simétrico ao plano definido pelas retas r e s e que o bloco central é um paralelepípedo retângulo, pode-se afirmar que a área total da peça é:

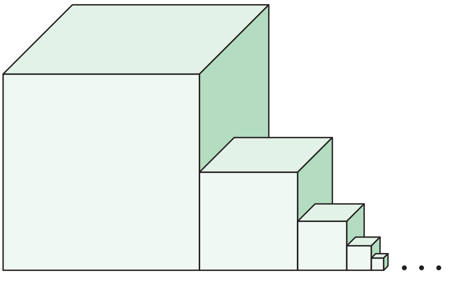
x a) $46a^2$ c) $24a^2$ e) $42a^2$

b) $58a^2$ d) $60a^2$

230. (UFPA) A aresta de um cubo mede 4 cm. O ponto O é o centro de face e AB uma aresta da face oposta. Determine a razão entre a área do triângulo AOB e a área de uma das faces do cubo. $\frac{\sqrt{5}}{4}$



231. (UEL-PR) Na figura abaixo, a aresta do cubo maior mede a, e os outros cubos foram construídos de modo que a medida da respectiva aresta seja a metade da aresta do cubo anterior. Imaginando que a construção continue indefinidamente, a soma dos volumes de todos os cubos será:



a) 0 c) $\frac{7}{8}a^3$ e) $2a^3$

b) $\frac{1}{2}a^3$ x d) $\frac{8}{7}a^3$

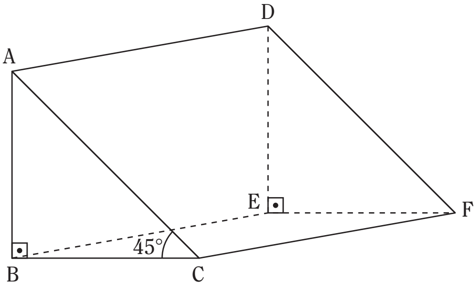
232. (UFRN) Um jogo consiste em um prisma triangular reto com uma lâmpada em cada vértice e um quadro de interruptores para acender essas lâmpadas.

Sabendo que quaisquer três lâmpadas podem ser acesas por um único interruptor e cada interruptor acende precisamente três lâmpadas, calcule:

a) quantos interruptores existem nesse quadro 20 interruptores

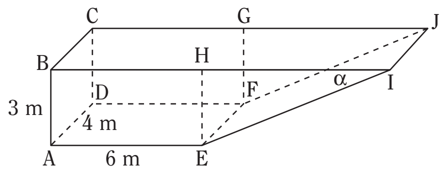
b) a probabilidade de, ao se escolher um interruptor aleatoriamente, este acender três lâmpadas numa mesma face 70 %

233. (UFAL) Na figura seguinte tem-se um prisma reto de base triangular, no qual $AC = 6\sqrt{2}$ cm, CD = 12 cm, e as arestas $\overline{AC}$ e $\overline{CB}$ formam entre si um ângulo de 45°.



Determine o volume, em centímetros cúbicos, desse prisma. $V = 108\sqrt{2}$ cm^3

234. (Vunesp-SP) Um tanque para criação de peixes tem a forma da figura



onde ABCDEFGH representa um paralelepípedo retângulo, EFGHIJ, um prisma cuja base EHI é um triângulo retângulo (com ângulo reto no vértice H e ângulo α no vértice I, tal que $\text{sen}\ \alpha = \frac{3}{5}$). A superfície interna do tanque será pintada com um material impermeabilizante líquido. Cada metro quadrado pintado necessita de 2 litros de impermeabilizante, cujo preço é R$ 2,00 o litro. Sabendo-se que AB = 3 m, AE = 6 m e AD = 4 m, determine:

a) as medidas de EI e HI EI = 5 m e HI = 4 m
b) a área da superfície a ser pintada e quanto será gasto, em reais 104 m^2; R$ 416,00

Capítulo 7: Estudo da pirâmide

235. (Unitau-SP) A aresta da base e a altura de uma pirâmide regular de base quadrada medem 6 cm e 2 cm respectivamente. Determine o valor do apótema e das arestas das faces triangulares dessa pirâmide.
$g = \sqrt{13}$; $a = \sqrt{22}$

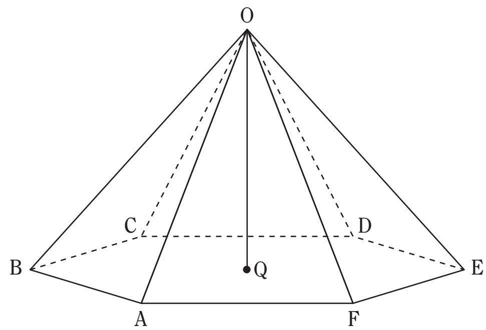
236. (UFOP-MG) Se a base de uma pirâmide reta é um quadrado inscrito numa circunferência de raio 8 cm, e a altura dessa pirâmide é 7 cm, então a área total, em cm^2, é:

a) 128
b) $144\sqrt{2}$
c) $128 + 36\sqrt{2}$
x d) $128 + 144\sqrt{2}$
e) $256 + 144\sqrt{2}$

237. (UEL-PR) Considere uma pirâmide regular, de altura 25 m e base quadrada de lado 10 m. Seccionando essa pirâmide por um plano paralelo à base, à distância de 5 m desta, obtém-se um tronco cujo volume, em m^3, é:

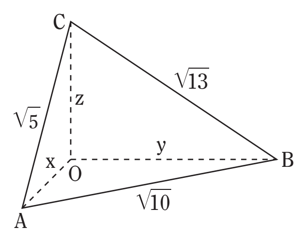
a) $\frac{200}{3}$
b) 500
x c) $\frac{1\,220}{3}$
d) $\frac{1\,280}{3}$
e) 1 220

238. (UFF-RJ) A figura mostra a pirâmide regular OABCDEF de base hexagonal, cuja altura tem a mesma medida das arestas da base.



Pelo ponto médio M, da altura $\overline{OQ}$, traça-se o segmento $\overline{MN}$ perpendicular à aresta $\overline{MN}$.
Sabendo que $\overline{MN}$ mede 5 cm, determine o volume da pirâmide. $V = 1\,000\sqrt{6}$ cm^3

239. (UFOP-MG) Considere o tetraedro OABC, em que as arestas OA, OB e OC são perpendiculares entre si.



Determine:
a) $x^2 + y^2 + z^2$ 14
b) o volume do tetraedro $V = 1$

Capítulo 8: Estudo do cilindro

240. (Vunesp-SP) Considere uma lata cilíndrica de raio r e altura h completamente cheia de um determinado líquido. Este líquido deve ser distribuído totalmente em copos também cilíndricos, cuja altura é um quarto da altura da lata e cujo raio é dois terços do raio da lata. Determine:

a) os volumes da lata e do copo, em função de r e h $V_L = \pi r^2 h$ e $V_C = \frac{1}{9}\pi r^2 h$

b) o número de copos necessários, considerando que os copos serão totalmente cheios com o líquido 9

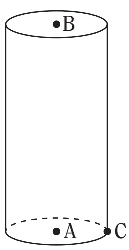
241. (UFBA) Um recipiente em forma de um cilindro circular reto, com dimensões internas de 20 u.c. de diâmetro e 16 u.c. de altura, está completamente cheio de argila que deverá ser toda usada para moldar 10x bolinhas com 2 u.c. de raio. Calcule x. $x = 15$

242. (Cesupa) Uma pirâmide quadrangular regular está inscrita em um cilindro circular reto de 4 m de altura e 50 cm de raio. Calcule:

a) o volume da pirâmide $V_p = \frac{2}{3}\ m^3$

b) o que acontece com a altura do cilindro se aumentarmos o raio em 100% e quisermos manter o volume Ver resolução.

243. (Fuvest-SP) Na figura ao lado, tem-se um cilindro circular reto, onde A e B são os centros das bases e C é um ponto da intersecção da superfície lateral com a base inferior do cilindro. Se D é o ponto do segmento $\overline{BC}$, cujas distâncias a $\overline{AC}$ e $\overline{AB}$ são ambas iguais a d, obtenha a razão entre o volume do cilindro e sua área total (área lateral somada com as áreas das bases), em função de d. $\frac{V}{A_t} = \frac{d}{2}$



Capítulo 9: Estudo do cone

244. (UFRJ) Uma taça em forma de cone tem raio da base igual a 5 cm e altura 10 cm. Coloca-se champanhe em seu interior até que a altura, a partir do vértice da taça, atinja 5 cm, conforme mostra a figura 1. Tampando-se a taça e virando-a para baixo, conforme mostra a figura 2, pergunta-se:

Em que altura (h), a partir da base do cone, ficará o nível do champanhe nessa nova posição? $h \simeq 0{,}44$ cm

Considere $\sqrt[3]{7} = 1{,}91$

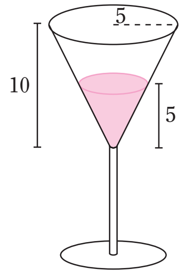


figura 1

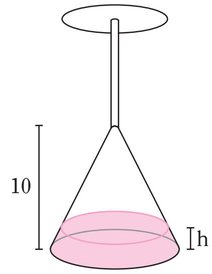
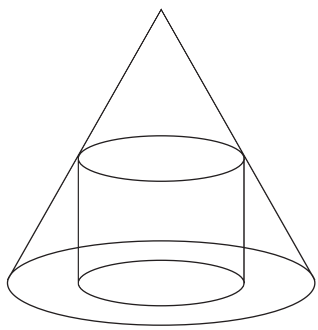


figura 2

245. (EEM-SP) Um cilindro circular reto de altura h e raio r da base está inscrito em um cone circular reto de altura H e raio R da base. Sendo R = 2r, determine a relação entre os seus volumes. $\frac{3h}{4H}$



246. (ITA-SP) O raio da base de um cone circular reto é igual à média aritmética da altura e a geratriz do cone. Sabendo-se que o volume do cone é $128\,\square\,m^3$, temos que o raio da base e a altura do cone medem, respectivamente, em metros:

a) 9 e 8
x b) 8 e 6
c) 8 e 7
d) 9 e 6
e) 10 e 8

247. (Unifor-CE) Dois cones retos, C_1 e C_2, têm alturas iguais e raios da base de medidas r_1 cm e r_2 cm, respectivamente. Se $r_1 = \frac{4}{5}r_2$, então a razão entre os volumes de C_1 e C_2, nessa ordem, é:

x a) $\frac{16}{25}$
b) $\frac{18}{25}$
c) $\frac{4}{5}$
d) $\frac{22}{25}$
e) $\frac{24}{25}$

248. (UFPE) Um cone reto tem altura $12\sqrt[3]{2}$ cm e está cheio de sorvete. Dois amigos vão dividir o sorvete em duas partes de mesmo volume, usando um plano paralelo à base do cone. Qual deverá ser a altura do cone menor assim obtido?

x a) 12 cm c) $12\sqrt{3}$ cm e) $10\sqrt{3}$ cm
b) $12\sqrt{2}$ cm d) $10\sqrt{2}$ cm

249. (UEL-PR) Um cone circular tem volume V. Interceptando-o na metade de sua altura por um plano paralelo à base, obtém-se um novo cone cujo volume é:

a) $\frac{V}{2}$ b) $\frac{V}{3}$ c) $\frac{V}{4}$ x d) $\frac{V}{8}$ e) $\frac{V}{16}$

250. (Vunesp-SP) A base e a altura de um triângulo isósceles medem x e $\frac{12}{\pi}$ centímetros respectivamente. Girando-se o triângulo em torno da altura, obtém-se um cone cuja base é um círculo de área A. Seja y o volume do cone. Lembrando que $y = \frac{A \cdot h}{3}$, onde h denota a altura do cone, determine:

a) o volume y em função de x $y = x^2$ (cm³)
b) considerando a função obtida no item (a), os valores de y quando atribuímos a x os valores 1 cm, 2 cm e 3 cm. Esboce um gráfico cartesiano desta função, para todo $x \geqslant 0$. 1 cm³; 4 cm³; 9 cm³

Capítulo 10: Estudo da esfera

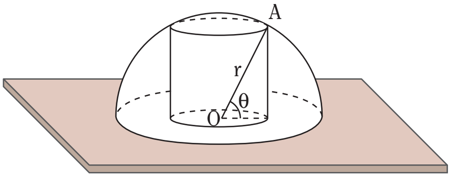
251. (Furg-RS) Uma esfera de metal é mergulhada num recipiente cilíndrico de 40 mm de raio que contém água. O nível da água do recipiente sobe 22,5 mm. Se V representa o volume da esfera em mm³, o valor numérico de $\frac{V}{1\,000\pi}$ é:

a) 0,9 mm³ c) 36π mm³ e) 3 600 mm³
x b) 36 mm³ d) 810 mm³

252. (FGV-SP)
a) Um cubo maciço de metal, com 5 cm de aresta, é fundido para formar uma esfera também maciça. Qual o raio da esfera?
b) Deseja-se construir um reservatório cilíndrico com tampa, para armazenar certo líquido. O volume do reservatório deve ser de 50 m³ e o raio da base do cilindro deve ser de 2 m. O material usado na construção custa R$ 100,00 por metro quadrado. Qual o custo do material utilizado? R$ 7 512,00

a) $R = 5 \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}}$

253. (UERJ) Observe a figura abaixo, que representa um cilindro circular reto inscrito em uma semi-esfera, cujo raio $\overline{OA}$ forma um ângulo θ com a base do cilindro. $\pi \cdot r^2$



Se θ varia no intervalo $]0, \frac{\pi}{2}[$ e o raio da semi-esfera mede r, calcule a área lateral máxima desse cilindro.

Na questão 254, a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

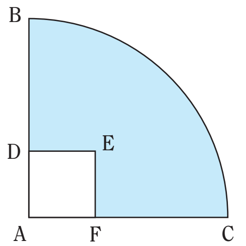
254. (UEM-PR) Os comprimentos, em centímetros, de uma seqüência infinita de circunferências, são dados pela P.G. 29

$$(8\pi, 4\pi, 2\pi, \pi, \frac{\pi}{2}, ...).$$

Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).
(01) Os raios das circunferências decrescem segundo uma P.G. de razão $\frac{1}{2}$.
(02) Os diâmetros das circunferências decrescem segundo uma P.G. de razão 1.
(04) A soma das áreas dos círculos correspondentes às circunferências é $\frac{64\pi}{3}$ cm².
(08) O termo geral da P.G. dada é $a_n = \pi 2^{4-n}$.
(16) A circunferência de comprimento $\pi 2^{-50}$ cm é o 54º elemento da P.G. dada.
(32) O volume da esfera de raio igual ao raio da 3ª circunferência da P.G. dada é $\frac{4}{3}$ cm³.

255. (Unicamp-SP) A base de uma pirâmide é um triângulo eqüilátero de lado L = 6 cm e arestas laterais das faces A = 4 cm.
a) Calcule a altura da pirâmide. h = 2 cm
b) Qual é o raio da esfera circunscrita à pirâmide? R = 4 cm

256. (UFMG) Observe esta figura:



Nessa figura, ABC é um quadrante de círculo de raio 3 cm e ADEF é um quadrado, cujo lado mede 1 cm.
Considere o sólido gerado pela rotação de 360°, em torno da reta AB, da região hachurada na figura.
Sabe-se que o volume de uma esfera de raio r é igual a $\frac{4\pi r^3}{3}$.
Assim sendo, esse sólido tem um volume de:

a) 15π cm³
b) 16π cm³
x c) 17π cm³
d) 14π cm³

257. (Unama-AM) Determine o volume da esfera inscrita em um cilindro reto de volume V. $\frac{2}{3}$ do volume do cilindro

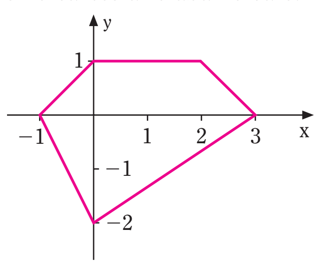
Unidade E: Geometria analítica

Capítulo 1: Introdução à Geometria analítica plana

258. (FEI-SP) Num sistema de coordenadas cartesianas são dados os pontos A = (0, 0) e P = (3, h). Assinale a alternativa cuja expressão representa a distância do ponto P ao ponto A em função de h.

x a) $d = \sqrt{9 + h^2}$
b) $d = h + 3$
c) $d = 3h$
d) $d = \sqrt{9 + 6h + h^2}$
e) $d = 9 + h$

259. (Fisa-SP) Dados 2 pontos $A(x_1, y_1)$ e $B(x_2, y_2)$, a distância entre eles é dada pela fórmula $d_{(A,\,B)} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.
O produto dos lados do pentágono desenhado no eixo cartesiano abaixo vale:



a) menos que 32
x b) mais que 32 e menos que 48
c) 48
d) 64
e) mais que 64

260. (FEI-SP) Os pontos X, Y e Z possuem as seguintes coordenadas no plano cartesiano: (0, 0), (m, 8), (n, n + 3). Se Z é o ponto médio do segmento XY, então:

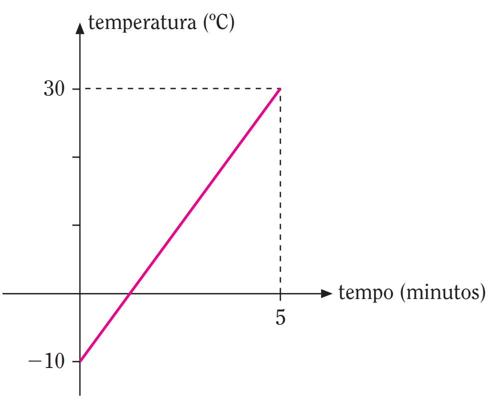
x a) m = 2
b) m = 1
c) n = 3
d) m = 5
e) n = 2

261. (PUC-RS) Um segmento de reta $\overline{RV}$ tem pontos internos S, T e U. Sabendo que S é o ponto médio de $\overline{RT}$, U é o ponto médio de $\overline{TV}$, a medida de $\overline{RV}$ é 69, e a medida de $\overline{RT}$ é 19, então a medida de $\overline{UV}$ é:

x a) 25
b) 35
c) 45
d) 50
e) 55

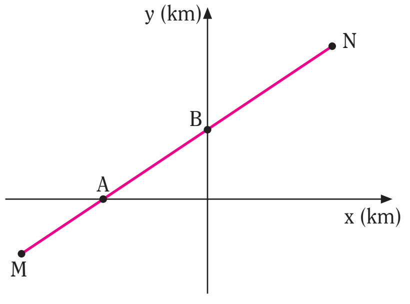
Capítulo 2: Estudando a reta no plano cartesiano

262. (Cesgranrio) Uma barra de ferro com temperatura inicial de −10 °C foi aquecida até 30 °C. O gráfico representa a variação da temperatura da barra em função do tempo gasto nessa experiência. Calcule em quanto tempo, após o início da experiência, a temperatura da barra atingiu 0 °C.



a) 1min
b) 1min 5s
c) 1min 10s
x d) 1min 15s
e) 1min 20s

263. (Puccamp-SP) Na figura abaixo tem-se representada, em um sistema de eixos cartesianos ortogonais, a rota de uma aeronave, de uma cidade M a uma cidade N, passando sobre as pequenas cidades A e B.

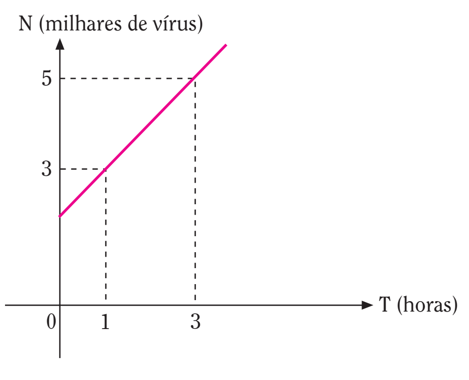


Se os quatros pontos pertencem à reta de equação $4x - 3y + 1\,200 = 0$, a distância entre as cidades A e B, em quilômetros, é de aproximadamente:

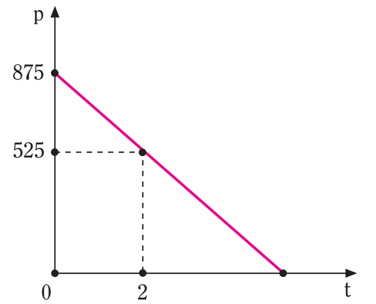
a) 50
x b) 500
c) 800
d) 5 000
e) 8 000

264. (Unama-AM) O período de incubação do cólera pode ser de algumas horas a até 5 dias, porém sua disseminação ocorre com mais facilidade onde as condições de higiene são precárias. Analisando uma colônia de vírus do cólera, um pesquisador registrou a disseminação do número desses vírus durante algumas horas e verificou um crescimento linear conforme o gráfico abaixo, o qual apresenta duas dessas observações. Esse registro poderia também ser feito através da equação dessa reta, que é:

a) $N - T - 3 = 0$
b) $T + N - 3 = 0$
c) $N + 3T - 4 = 0$
x d) $T - N + 2 = 0$



265. (Fafeod-MG) Suponha que o preço p (em dólares) de um determinado computador diminua linearmente com o passar do tempo t (em anos), de acordo com o seguinte gráfico.



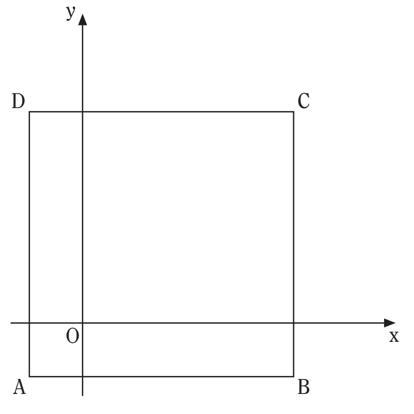
Desse modo, é correto afirmar que o número de anos necessários para que esse computador não tenha valor algum é:

x a) 5
b) 6
c) 4
d) 7

266. (UFSCar-SP) No plano cartesiano, seja r uma reta de equação $ax + 2y - 2 = 0$. Sabendo-se que $P = (1, -1)$ é um ponto de r, determine:

a) o valor de a $a = 4$
b) o coeficiente angular de r $r = -2$

267. (UEL-PR) No gráfico abaixo, os pontos $A(-1, -1)$ e $B(3, -1)$ são vértices do quadrado ABCD. A respeito da reta de equação $y = x$, é correto afirmar:



a) Contém o vértice D.
b) Contém o lado BC.
c) É paralela ao eixo x.
x d) Contém o centro do quadrado.
e) É perpendicular à reta $2x - 2y + 1 = 0$.

268. (UFPA) Dados os pontos A(2, 6) e B(4, 3), determine a equação da mediatriz do segmento AB. $4x - 4y + 15 = 0$

269. (UFF-RJ) Considere as retas r, s e t cujas equações são, respectivamente, $\frac{x}{p} + y = 1$; $x - py = p$; e $2x + 3y = 6$, com $p \neq 0$.

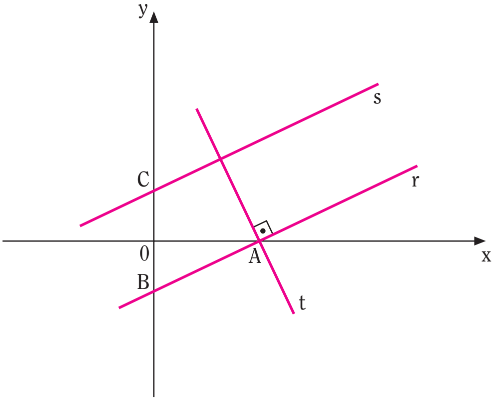
Determine:

a) o valor de p para o qual r, s e t interceptam-se em um único ponto M $p = 3$

b) as coordenadas do ponto de interseção M (3, 0)

Na questão 270 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

270. (UEM-PR) Considere as retas r, s e t, dadas no gráfico a seguir. 90



Sabe-se que a equação de r é $2y = x - 3$; que os pontos B e C são simétricos em relação ao eixo das abscissas; que as retas r e s são paralelas; e que t é perpendicular a r. Nessas condições, é correto afirmar que:

(01) o ponto A sobre o eixo x, interseção de r e t, é (2, 0)

(02) o ponto C é $\left(0, \frac{3}{2}\right)$

(04) a distância entre r e s é 3

(08) os coeficientes angulares das retas r, s e t, são, respectivamente, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ e -2

(16) a equação da reta t é $y = -2x + 6$

(32) a equação da reta horizontal que passa por A é $x = 0$

(64) a equação da reta vertical que passa por A é $x = 3$

271. (Unifor-CE) Os gráficos das retas de equações $3x + 2y - 3 = 0$; $5x + 2y - 7 = 0$; $x = 2$ e $y = -\frac{3}{2}$:

a) não se interceptam

b) interceptam-se em mais de três pontos

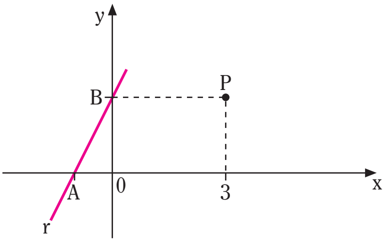
c) interceptam-se em apenas três pontos

d) interceptam-se em apenas dois pontos

x e) interceptam-se em um único ponto

Na questão 272 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

272. (UFAL) Na figura abaixo têm-se o ponto P(3; 2) e a reta r, que intercepta os eixos coordenados nos pontos A(−1; 0) e B(0; 2). 55



Use as informações dadas para analisar as afirmações seguintes.

(00) A equação da reta paralela à r, traçada pela origem do sistema de eixos cartesianos, é $2x + y = 0$.

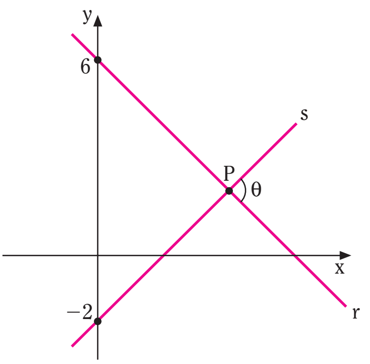
(11) A distância AB é igual a 5.

(22) A equação da reta perpendicular à r, traçada por P, é $x + 2y - 7 = 0$.

(33) A distância de P a r é $\frac{6\sqrt{5}}{5}$.

(44) O ponto médio do segmento $\overline{AP}$ é (2, 1).

273. (Unama-AM) Os coeficientes angulares das retas r e s, representadas na figura, são $m_r = -1$ e $m_s = 1$, respectivamente. Determine:



a) as coordenadas do ponto P $P = (4, 2)$

b) o ângulo θ indicado na figura $\theta = 90°$

274. (Uema-MA) Seja H a área limitada pelas retas $3y + 2x = 0$, $y - x + 5 = 0$ e pelo eixo dos y. Identifique a área H em um sistema de eixo cartesiano e calcule o seu valor. $A = \frac{15}{2}$ u.a.

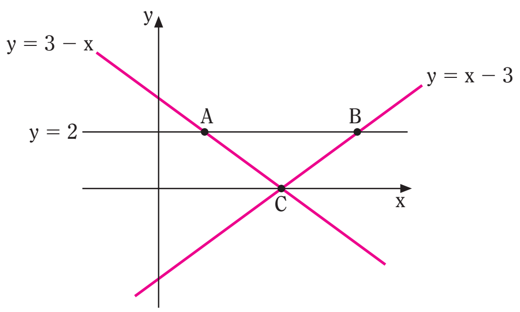
275. (Unicamp-SP) Considere, no plano xy, as retas $y = 1$, $y = 2x - 5$ e $x - 2y + 5 = 0$.

a) Quais são as coordenadas dos vértices do triângulo ABC formado por essas retas? A(3; 1), B(−3; 1), C(5; 5)

b) Qual é a área do triângulo ABC? 12 u.a.

276. (UFPB) A melhor arma contra o câncer é identificar precocemente a doença. Em um exame de rotina, foi encontrado em um paciente um pequeno nódulo, cuja área é equivalente à do triângulo cujos vértices são os pontos de interseção das retas $x = 1$, $x - y + 1 = 0$ e $x + y - 2 = 0$. Qual a área ocupada pelo nódulo? $\frac{1}{4}$

277. (Uepa-PA) Com relação à figura abaixo, calcule:



a) as coordenadas de A e B $A = (1, 2)$ $B = (5, 2)$

b) área do triângulo ABC 4 u.a.

278. (UFRN) Considere, no plano cartesiano, a reta de equação $3x - 4y = 12$. Sejam P e Q, respectivamente, os pontos de interseção dessa reta com os eixos das abscissas e das ordenadas.

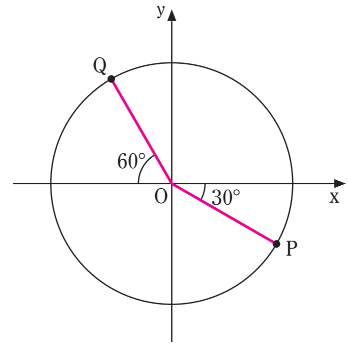
Utilizando esses dados, determine:

a) as coordenadas de P e Q P(4, 0) e Q(0, −3)

b) um ponto $R = (a, b)$ sobre a reta de equação $2x - 5y = -4$, com $a \leqslant 0$, $b \geqslant 0$, de modo que o triângulo PQR tenha área máxima $R\left(-\frac{57}{26}, -\frac{1}{13}\right)$

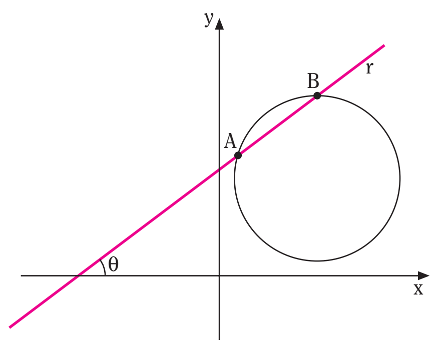
Capítulo 3: Estudando a circunferência no plano cartesiano

279. (UFF-RJ) Considere os pontos P e Q pertencentes à circunferência de centro na origem e raio 1, conforme representação a seguir.



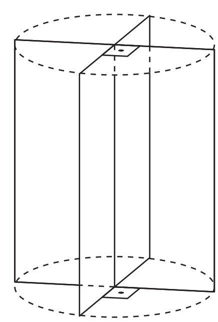
Determine a distância entre P e Q. $\sqrt{2 + \sqrt{3}}$

280. (UFMG) Observe a figura:

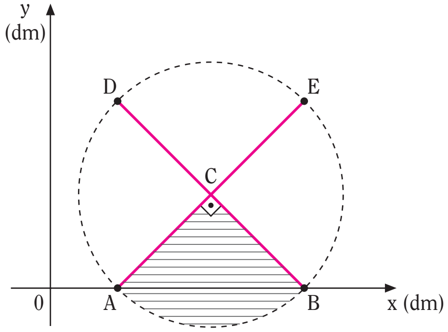


Nessa figura, a reta r determina uma corda AB, de comprimento $4\sqrt{6}$, na circunferência de equação $x^2 - 18x + y^2 - 16y - 96 = 0$. Além disso, a reta r faz com o eixo x um ângulo θ, tal que $\operatorname{tg} \theta = \frac{3}{4}$ e intercepta o eixo y em um ponto de ordenada positiva. Determine a equação da reta r. $3x - 4y + 30 = 0$

281. (UFP-RS) Uma porta giratória de uma joalheria nos dá a idéia de dois planos, perpendiculares entre si, girando em torno da reta de intersecção desses planos, a qual coincide com o eixo do cilindro de revolução.



A figura a seguir é uma adaptação da área do piso ocupada pela referida porta ao sistema ortogonal cartesiano. Determine a área (hachurada na figura) destinada ao acesso a essa joalheria, sendo (r) $y = x - 2$ a reta suporte do segmento $\overline{AE}$; (s) $y = -x + 8$ a reta suporte do segmento $\overline{BD}$; e C o centro da circunferência que contém os pontos A, B, D e E. $S = \frac{9\pi}{2}$ dm^2



282. (UFSM-RS) As retas r e s tangenciam a circunferência da equação $x^2 + y^2 - 4x + 3 = 0$, respectivamente, nos pontos P e Q e passam pelo ponto O(0, 0). A medida do ângulo PÔQ vale:

a) 15° c) 45° e) 90°
b) 30° x d) 60°

283. (Unitau-SP) Determine a equação da reta que passa pelo centro da circunferência $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 4 = 0$ e é perpendicular à reta de equação $y = \frac{1}{3}x - 3$.
$3x + y - 5 = 0$

284. (UFRN) Determine a equação da reta tangente à circunferência de equação $x^2 + y^2 = 25$ no ponto de abscissa 4 e ordenada positiva. $4x + 3y - 25 = 0$

285. (UFES) Dada a circunferência de equação $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 100$, determine as equações das tangentes paralelas à corda cujo ponto médio é M = (4, 6). Ver resolução.

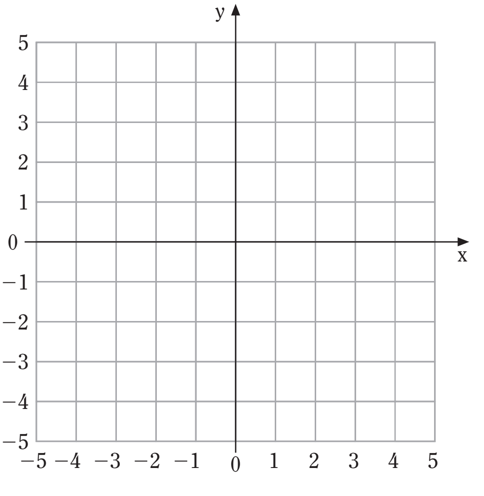
286. (UFPB) A reta $2\sqrt{3}x - 6y + 2\sqrt{3} = 0$ tangencia a circunferência de centro no ponto $P_0 = (1, 0)$. Encontre o ponto de tangência. $P = \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

287. (UFSC) Dados, num sistema de coordenadas cartesianas, o ponto P de coordenadas (1, 2), a reta s de equação $x + y - 1 = 0$ e a circunferência C de equação
$x^2 + y^2 + 4x + 4y + 4 = 0$. 12
Determine a soma dos números associados à(s) proposição(ões) verdadeira(s).

(01) Com relação à posição de C e s, pode-se afirmar que C e s são tangentes.
(02) A equação da reta que passa pelo ponto P e é perpendicular à reta s é $x + y - 3 = 0$.
(04) A menor distância do ponto P à circunferência C é de 3 unidades de comprimento.
(08) A área do triângulo, cujos vértices são o ponto P, o centro da circunferência C e o ponto Q de coordenadas (1, −2), é de 6 unidades de área.

288. (FGV-SP)
a) No plano cartesiano, considere a circunferência de equação $x^2 + y^2 - 4x = 0$ e o ponto $P(3, \sqrt{3})$. Verificar se P é interior, exterior ou pertencente à circunferência. P pertence à circunferência.
b) Dada a circunferência de equação $x^2 + y^2 = 9$ e o ponto P(3, 5), obtenha as equações das retas tangentes à circunferência, passando por P. Ver resolução.

289. (UFRN) Observando a região quadriculada no plano cartesiano inserido na moldura:
a) esboce o quadrado contido nessa região, no qual as extremidades de um dos lados são os pontos (−4, 2) e (−2, 0) e determine as coordenadas dos outros vértices desse quadrado
b) esboce os gráficos das retas $y = x$ e $y = x - 2$
c) esboce o círculo de centro no eixo x que seja tangente a ambas as retas do subitem b Itens a, b e c: ver resolução.
d) determine o raio do círculo esboçado no subitem c $r = \frac{\sqrt{2}}{2}$
e) determine as coordenadas do centro do círculo esboçado no subitem c $C = (1, 0)$



290. (UFRJ) Um avião taxia (preparando para decolar) a partir de um ponto que a torre de controle do aeroporto considera a origem dos eixos coordenados, com escala em quilômetros. Ele segue em linha reta até o ponto (3, −1), onde realiza uma curva de 90° no sentido anti-horário, seguindo, a partir daí, em linha reta. Após algum tempo, o piloto acusa defeito no avião, relatando a necessidade de abortar a decolagem. Se, após a mudança de direção, o avião anda 1(um) km até parar, para que ponto do plano a torre deve encaminhar a equipe de resgate? Ver resolução.

291. (UEL-PR) Uma circunferência de raio 2 tem centro na origem do sistema cartesiano de coordenadas ortogonais. Assim, é correto afirmar:

a) Um dos pontos em que a circunferência intercepta o eixo x é (0, 1).

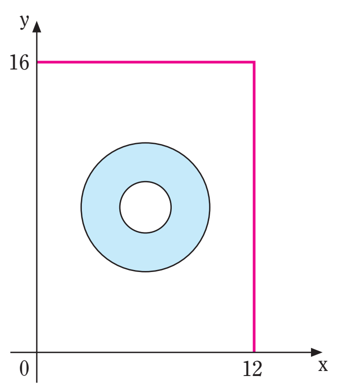
x b) A reta de equação $y = -2$ é tangente à circunferência.

c) A equação da circunferência é $x^2 + y^2 + 4 = 0$.

d) A reta de equação $y = x + 2$ não intercepta a circunferência.

e) O ponto (2, 2) está no interior da circunferência.

292. (UFP-RS) Uma pista de dança retangular, de 12 × 16 m, possui, em seu centro, um desenho em forma de duas circunferências concêntricas. A área de cada uma delas é de 12,56 m^2 e 78,50 m^2, respectivamente. Essa pista foi representada na figura, sobre um plano cartesiano.



Determine as duas equações gerais das circunferências que formam o desenho (π = 3,14). Ver resolução.

Unidade F: Noções de estatística

Capítulo 1: Organizando dados em tabelas

293. (UERJ)

Municípios do Rio de Janeiro enriquecem com dinheiro proveniente da exploração de petróleo

Por um feliz acaso da geografia, eles estão situados em frente à Bacia de Campos, responsável por 80% da produção nacional de petróleo. E recebem *royalties* por isso.

CIDADE	QUANTO ENTROU EM ROYALTIES (em reais) 1997	1999
CAMPOS	3,9 milhões	45 milhões
MACAÉ	8,2 milhões	32 milhões
QUISSAMÃ	2,3 milhões	13,4 milhões

(Adaptado de *Veja*, 12/07/2000)

Determine a porcentagem aproximada do aumento de *royalties* recebidos pela cidade de Campos no período considerado na tabela. 1 053%

294. (Unicamp-SP) A tabela abaixo fornece as áreas, em hectares, ocupadas com transgênicos em alguns países do mundo, nos anos de 1997 e 1998:

País	1997	1998
Estado Unidos	$8{,}1 \times 10^6$	$20{,}5 \times 10^6$
Argentina	$1{,}4 \times 10^6$	$4{,}3 \times 10^6$
Canadá	$1{,}3 \times 10^6$	$2{,}8 \times 10^6$
Outros países	$2{,}0 \times 10^5$	$3{,}4 \times 10^5$

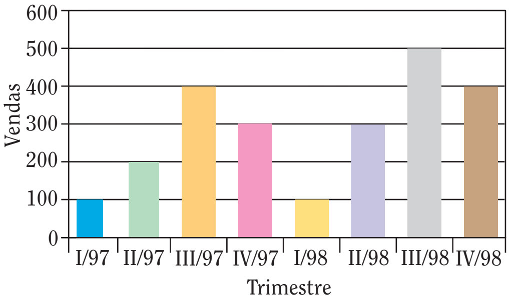
Fonte: *O Estado de S. Paulo*, 18/07/1999

Considerando apenas o que consta nessa tabela, pergunta-se: $11{,}0 \cdot 10^6$

a) Qual era a área total, em hectares, ocupada com transgênicos em 1997?

b) Qual foi o crescimento, em porcentagem, da área total ocupada com transgênicos de 1997 para 1998? 154%

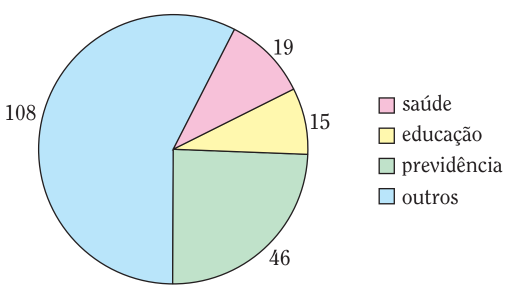
295. (FGV-SP) O gráfico abaixo fornece o número de unidades vendidas de um produto em função do tempo (dados trimestrais).



a) Qual o aumento porcentual de unidades vendidas no quarto trimestre de 98 (IV/98) em relação às do mesmo período do ano anterior (IV/97)? 33,33...%

b) Qual o aumento porcentual de unidades vendidas do ano de 98 em relação às do ano de 97? 30%

296. (Vunesp-SP) O gráfico, publicado pela revista *Veja* de 28/7/99, mostra como são divididos os 188 bilhões de reais do orçamento da União entre os setores de saúde, educação, previdência e outros.



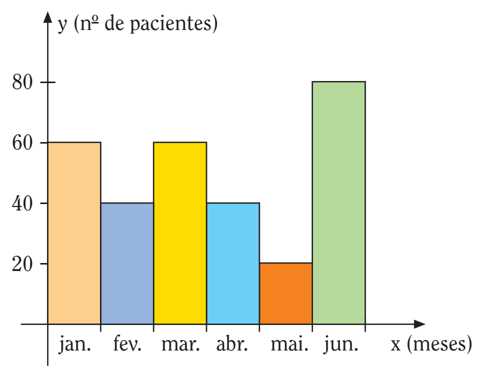
Se os 46 bilhões de reais gastos com a previdência fossem totalmente repassados aos demais setores, de modo que 50% fossem destinados à saúde, 40% à educação e os 10% aos outros, determine o aumento que o setor de saúde teria:

a) em reais 23 bilhões

b) em porcentagem, em relação à sua dotação inicial, aproximadamente 121%

Capítulo 2: Média e mediana

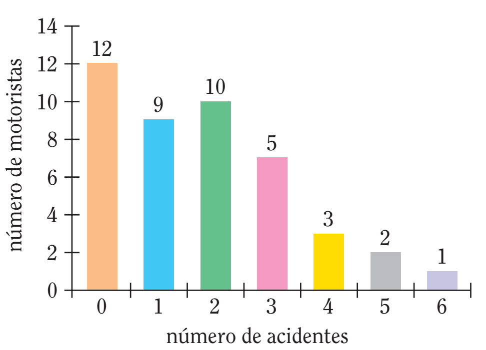
297. (UERJ) O gráfico a seguir representa o número de pacientes atendidos mês a mês, em um ambulatório, durante o período de 6 meses de determinado ano.



a) Determine o número total de pacientes atendidos durante o semestre. 300 pacientes

b) Calcule a média mensal de pacientes atendidos no período considerado. 50 pacientes

298. (Vunesp-SP) O gráfico indica o resultado de uma pesquisa sobre o número de acidentes ocorridos com 42 motoristas de táxi em uma determinada cidade, no período de um ano.



Com base nos dados apresentados no gráfico, e considerando que quaisquer dois motoristas não estão envolvidos num mesmo acidente, pode-se afirmar que:

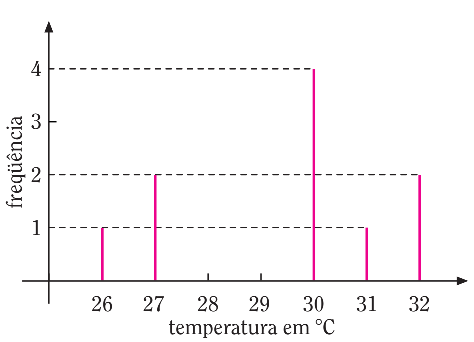
x a) cinco motoristas sofreram pelo menos quatro acidentes
b) 30% dos motoristas sofreram exatamente dois acidentes
c) a média de acidentes por motorista foi igual a três
x d) o número total de acidentes ocorridos foi igual a 72
x e) trinta motoristas sofreram no máximo dois acidentes

Na questão 299 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

299. (UFBA) De acordo com o Boletim do Serviço de Meteorologia de 07 de junho de 2000, o quadro abaixo apresenta a temperatura máxima, em graus Celsius, registrada em Fernando de Noronha e nas capitais da Região Nordeste do Brasil. 27

Aracaju	27 °C
Fernando de Noronha	30 °C
Fortaleza	31 °C
João Pessoa	30 °C
Maceió	27 °C
Natal	30 °C
Recife	30 °C
Salvador	26 °C
São Luís	32 °C
Teresina	32 °C

O gráfico abaixo representa a distribuição de freqüência das temperaturas.



Com base nessas informações, pode-se afirmar:

(02) A freqüência relativa da temperatura de 31 °C é igual a 10%.

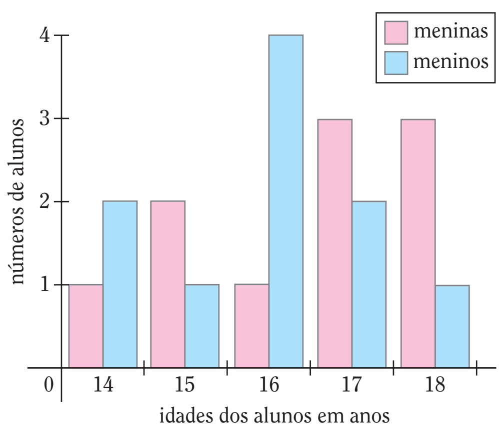
(04) Representando-se a freqüência relativa por meio de um gráfico de setores, a região correspondente à temperatura de 27 °C tem ângulo de 36°.

(08) A média aritmética das temperaturas indicadas no quadro corresponde a 29,5 °C.

(16) A mediana das temperaturas registradas é igual à temperatura modal.

(32) A amplitude das temperaturas é de 32 °C.

300. (UFSCar-SP) Num curso de iniciação à informática, a distribuição das idades dos alunos, segundo o sexo, é dada pelo gráfico seguinte.

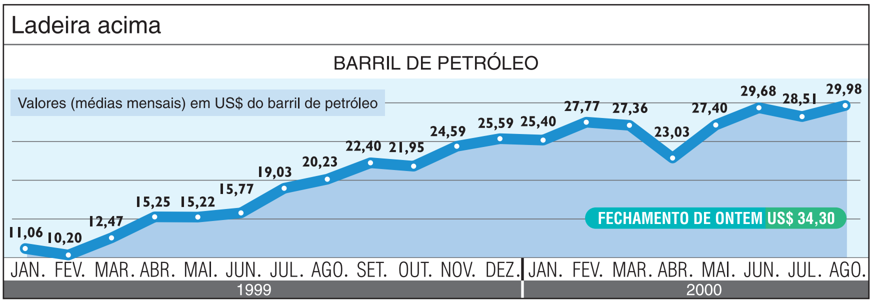


Com base nos dados do gráfico, pode-se afirmar que:

a) o número de meninas com, no máximo, 16 anos é maior que o número de meninos nesse mesmo intervalo de idades
b) o número total de alunos é 19
c) a média de idade das meninas é 15 anos
x d) o número de meninos é igual ao número de meninas
e) o número de meninos com idade maior que 15 anos é maior que o número de meninas nesse mesmo intervalo de idades

Na questão 301 a resposta é dada pela soma das afirmativas corretas.

301. (UFMT) Observe a figura. 00



(Adaptado do *Jornal do Brasil*, de 07/09/2000)

A partir das informações dadas e utilizando aproximação de duas casas decimais, julgue os itens.

(00) No período de janeiro/1999 a agosto/2000, a variação do menor valor do barril de petróleo para o maior foi de 193,92%.

(01) A média aritmética dos valores do barril de petróleo dos meses relativos ao 2º trimeste de 1999 é US$ 15,41.

(02) Se a variação do valor do barril de petróleo de julho de 2000 a agosto de 2000 se mantivesse constante para os meses seguintes, o valor do barril ultrapassaria US$ 40,00 em fevereiro de 2001.

302. (UFMG) No início de uma partida de futebol, a altura média dos 11 jogadores de um dos times era 1,72 m.

Ainda no primeiro tempo, um desses jogadores, com 1,77 m de altura, foi substituído. Em seu lugar, entrou um outro que media 1,68 m de altura.

No segundo tempo, outro jogador do mesmo time, com 1,73 m de altura, foi expulso.

Ao terminar a partida, a altura média dos 10 jogadores desse time era:

a) 1,69 m b) 1,70 m x c) 1,71 m d) 1,72 m

RESPOSTAS DAS QUESTÕES

1. c

2. 32,4 min

3. b

4. a) 7 semanas
b) 104 semanas

5. 55

6. 16

7. c

8. a) 164 700 000 habitantes
b) 59 602 pessoas

9. c = 250; d = 230

10. e

11. executivo:
4x = R$ 160,00;
amigo: 2x = R$ 80,00

12. a

13. 19

14. 11

15. d

16. a) $P = \frac{x}{4} - 120$
b) x = R$ 1 440

17. e

18. c

19. d

20. a) $f(1) = 0$
b) $f(4) = 2$; $f(8) = 3$

21. 44

22. d

23. c

24. a) $(f \circ f)x = x$
b) $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{x-1}$

25. $x = \frac{1}{2}$

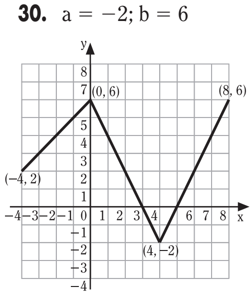
26. a) $P = 3{,}20 + 0{,}80x$
b) $x \leqslant 146$
O número máximo é 146 km.

27. $x > 750$ peças

28. a) N = 60
b) D(251) = 502

29. a) y = R$ 160 000,00
b) y = 4x + 40 000

30. $a = -2$; $b = 6$



31. a) Plano C
b) 51 minutos

32. a) t = 4
b) h(2) = 8

33. b

34. d

35. Q(−2, −3) e R(2, 5)

36. 8

37. 2,76 m

38. c

39. a

40. b

41. 61

42. a) f(0) = 0
b) −512
c) m = −5
d) $\frac{1}{16}$

43. entre 10 h e 11 h

44. 27

45. c

46. 50

47. e

48. e

49. a) 0,44 m^2
b) 22,4 kg

50. a) Candidato A:
200 000 eleitores;
Candidato B:
400 000 eleitores
b) 6 meses
c) $\sqrt{2} > 1$

51. a) $\sqrt[30]{\frac{1}{3}}$
b) 40%; ≃13,33%

52. e

53. 99

54. 01

55. a) $T = \frac{2}{3}S$
b) banco ZIG

56. d

57. I = 3,6 não corresponde aos efeitos descritos pela notícia.

58. d

59. b

60. 54

61. 71

62. $x = 2$ e $y = 1$ ou $x = 3$ e $y = \frac{2}{3}$

63. $-\frac{2}{x}$

64. e

65. a) □ = 0,05
b) 19h 30min

66. a) t(1) = A: 2 mil hab.;
B: 3 mil hab.;
t(7) = A: 6 mil hab.;
B: 5 mil hab.
b) t > 3; após 3 anos a população de A é sempre maior que a de B.

67. $3 < x \leqslant \frac{25}{8}$

68. 66

69. 234 cabines

70. 83 trimestres

71. a) 220 produtos
b) R$ 6 600,00

72. b

73. b

74. c

75. b

76. 25

77. b

78. a

79. b

80. 15

81. b

82. a = 2 e b = 6

83. b

84. 2

85. 11

86. 18

87. d

88. b

89. e

90. b

91. $S = \{x \in \mathbb{R} \mid -4 < x < 4\}$

92. $\det A = 128\sqrt{2}$

93. 7

94. 7,1 g de leite desnatado; 0 g de farinha; 4,2 g de soro de leite

95. a) $\begin{cases} 5{,}00a + 20{,}00c + \\ + 16{,}00p = 5{,}75 \\ a + c + p = 0{,}5 \\ c = \frac{1}{3}(a + p) \end{cases}$
b) 250 g de amendoim; 125 g de castanha de caju; 125 g de castanha-do-pará

96. a

97. R$ 84,00

98. a) 4 h
b) 9 h

99. a) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & c \\ 0 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$;
$\det A = 6 - 3c$
b) $c \neq 2$

100. a = 20

101. 22

102. e

103. 20 modos

104. c

105. c

106. 1 800

107. a

108. d

109. a) 15 b) 90

110. b

111. 2 450 comissões

112. d

113. d

114. c

115. 96

116. b

117. d

118. c

119. b

120. e

121. a

122. a) 27 216
b) $\frac{1}{216}$

123. a) $p(X) = \frac{4}{7}$
b) $p(Y) = \frac{2}{7}$
c) $p(Z) = \frac{1}{7}$

124. c

125. a) $(x - y) + (x + y)i$
b) $x = 1$ e $y = -1$

126. a

127. $a = \frac{3}{5}$ e $b = -\frac{4}{5}$

128. 03

129. $z = -1 - i$

130. 27

131. 37

132. 01

133. 55

134. c

135. 10

136. b

137. 14

RESPOSTAS DAS QUESTÕES

138. a) $z = 0$ ou $z = 2i$ ou $z = -2i$
b) $k = -\frac{2}{3}$
$r(x) = \frac{19x}{2} + \frac{1}{2}$

139. a

140. e

141. b

142. $P(x) = x^4 - 10x^3 + 29x^2 - 40x + 100$

143. a) 4
b) $3y - 2x = 6$
c) $p(x) = \frac{-1}{3}(x - 1)(x + 3)(x - 4)$

144. e

145. 1ª equação: $\{1 \pm 2i\}$;
2ª equação: $\{-3, 5\}$

146. $-5; -2; 1$

147. a

148. a) sim
b) Se $x > -2 \Rightarrow x + 2 > 0$, então $p(x) > 0$, visto que $x^2 - 4x + 13 > 0$, $\forall\, x \in \mathbb{R}$

149. $-1; \left(\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}\right); \left(\frac{-1 - \sqrt{5}}{2}\right)$

150. $S = \left\{1, \frac{3 - \sqrt{5}}{2}, \frac{3 + \sqrt{5}}{2}\right\}$

151. b

152. 86

153. R$ 3,15

154. Aldo: R$ 80,00;
Bruno: R$ 35,00;
César: R$ 64,00

155. 6

156. a) R$ 75,00
b) R$ 3 000,00

157. a) Supermercado X
b) Supermercado Y

158. a

159. a

160. 03

161. b

162. e

163. c

164. c

165. $x = 15$

166. a) $MS = 10 + 5\sqrt{3}$;
$SP = 5 + 10\sqrt{3}$
b) $10\sqrt{5 + 2\sqrt{3}}$

167. $\sqrt{7}$

168. 6 km

169. b

170. b

171. d

172. b

173. d

174. $3 \leqslant k \leqslant 9$

175. $\alpha = 45°$

176. a

177. e

178. a) $\{t \in \mathbb{R} \mid t = \frac{9}{2} + h \cdot 12, h \in \mathbb{N}\}$
b) 4,5 horas

179. a

180. b

181. 43

182. e

183. b

184. $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$ ou $x = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

185. c

186. a) demonstração
b) $S = \left\{0, \frac{\pi}{3}\right\}$

187. $M = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$; 1

188. a

189. $45° + 180°k, k \in \mathbb{Z}$

190. a) $x = \cos 2\theta$ e $y = \operatorname{sen} 2\theta$
b) $V = \left\{\frac{\pi}{8}, \frac{5\pi}{8}, \frac{9\pi}{8}, \frac{13\pi}{8}\right\}$

191. a

192. $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{\pi}{6} \text{ rad} \leqslant x \leqslant \frac{5\pi}{6} \text{ rad}\right\}$

193. b

194. a) $x = -2$ ou $x = 2$
b) $y = h2\pi, h \in \mathbb{Z}$

195. 20%

196. a) 10,9 km/h
b) $x \simeq 295$ km
c) R$ 15,66

197. 81 m

198. a) $f(x) = \sqrt{125 - 100\cos x}$;
$f(270°) = 5\sqrt{5}$ cm
b) $D = \mathbb{R}$;
$Im = \left[5\sqrt{5}, 15\right]$

199. $AE = 4$ cm e $BE = 6$ cm

200. 29

201. $\frac{88}{3}$

202. d

203. c

204. c

205. c

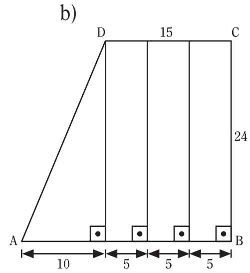
206. $r = 14$

207. b

208. 4 m e 5 m

209. e

210. a) 24 000,00
b)



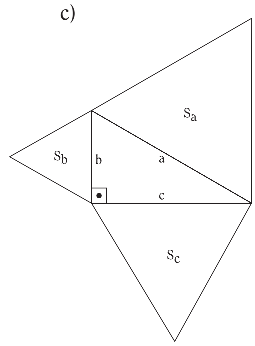
211. 10 km²

212. b

213. a) $\left(\sqrt{2} - 1\right)$ m
b) $4 - \pi\left(\sqrt{2} - 1\right)^2$

214. a) $\frac{1}{5}$ e b) $\frac{15}{32}$

215. a) $\frac{\sqrt{3}}{2}\ell$
b) $\ell^2\frac{\sqrt{3}}{4}$
c)



216. $\left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3}\right)$ u.a.

217. a) $8 + \pi$
b) $8 - \pi$

218. a

219. $S = 99{,}1298$ cm² ou $S \simeq 99$ cm²

220. b

221. c

222. c

223. b

224. d

225. $V = 140\,392$ m³

226. 36 cm²

227. 53

228. 2 cm

229. a

230. $\frac{\sqrt{5}}{4}$

231. d

232. a) 20 interruptores
b) 70%

233. $V = 108\sqrt{2}$ cm³

234. a) $EI = 5$ m e $HI = 4$ m
b) 104 m²; R$ 416,00

235. $g = \sqrt{13}$; $a = \sqrt{22}$

236. d

237. c

238. $V = 1\,000\sqrt{6}$ cm³

239. a) 14
b) $V = 1$

240. a) $V_L = \pi r^2 h$ e $V_c = \frac{1}{9}\pi r^2 h$
b) 9

241. $x = 15$

242. a) $V_p = \frac{2}{3}$ m³
b) A altura se reduz de 4 m para 1 m.

243. $\frac{V}{A_t} = \frac{d}{2}$

244. $h \simeq 0{,}44$ cm

245. $\frac{3h}{4H}$

246. b

247. a

248. a

249. d

250. a) $y = x^2$ (cm³)
b) 1 cm³; 4 cm³; 9 cm³

251. b

252. a) $R = 5 \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}}$

b) R$ 7 512,00

253. $\pi \cdot r^2$

254. 29

255. a) $h = 2$ cm

b) $R = 4$ cm

256. c

257. $\frac{2}{3}$ do volume do cilindro

258. a

259. b

260. a

261. a

262. d

263. b

264. d

265. a

266. a) $a = 4$

b) $r = -2$

267. d

268. $4x - 4y + 15 = 0$

269. a) $p = 3$

b) (3, 0)

270. 90

271. e

272. 55

273. a) $P = (4, 2)$

b) $\theta = 90°$

274. $A = \frac{15}{2}$ u.a.

275. a) A(3; 1), B(−3; 1), C(5; 5)

b) 12 u.a.

276. $\frac{1}{4}$

277. a) $A = (1, 2)$

$B = (5, 2)$

b) 4 u.a.

278. a) P(4, 0) e Q(0, −3)

b) $R\left(\frac{-57}{26}, \frac{-1}{13}\right)$

279. $\sqrt{2 + \sqrt{3}}$

280. $3x - 4y + 30 = 0$

281. $S = \frac{9\pi}{2}$ dm²

282. d

283. $3x + y - 5 = 0$

284. $4x + 3y - 25 = 0$

285. $t_1 = 3x + 4y + 39 = 0$;
$t_2 = 3x + 4y - 61 = 0$

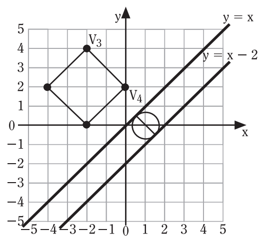
286. $P = \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

287. 12

288. a) P pertence à circunferência.

b) $t_1 = x - 3 = 0$ e
$t_2 = 8x - 15y + 51 = 0$

289. Itens a, b e c: ver figura.



d) $r = \frac{\sqrt{2}}{2}$

e) $C = (1, 0)$

290. $P = \left(3 + \frac{\sqrt{10}}{10}, -1 + 3\frac{\sqrt{10}}{10}\right)$

291. b

292. $x^2 + y^2 - 12x - 16y + 96 = 0$ e
$x^2 + y^2 - 12x - 16y + 75 = 0$

293. 1 053%

294. a) $11,0 \cdot 10^6$

b) 154%

295. a) 33,33...%

b) 30%

296. a) 23 bilhões

b) 121%

297. a) 300 pacientes

b) 50 pacientes

298. a, d e e

299. 27

300. d

301. 00

302. c