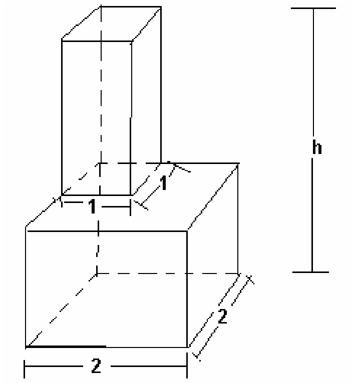
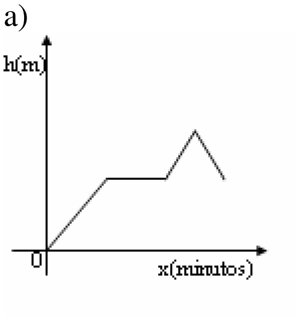
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

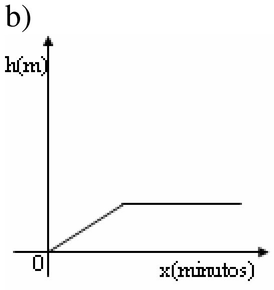
21. Uma bomba d'água eleva água para uma caixa que tem o formato e as dimensões (metros) indicadas pela figura abaixo. Sabe-se que a bomba d'água tem uma vazão de 50 litros por minuto. Dos gráficos abaixo, o que melhor representa a altura atingida pela água na caixa é:



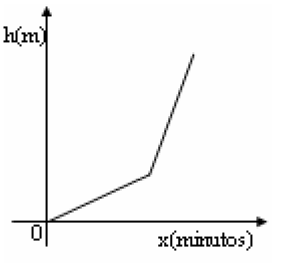
a)



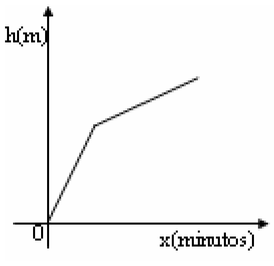
b)



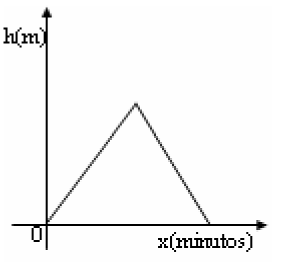
c)



d)



e)



22. As funções a seguir representam o custo *C(x)* de produção, em dólares, e o preço de venda V(x), em dólares, de um determinado produto. Onde *x* representa a quantidade de produto. Considerando $C(x) = \frac{3}{2}x + 18$ e $V(x) = 2x$, o número de unidades deste produto que deve ser vendida para que se obtenha um lucro de 144 dólares é:

a) 324
b) 543
c) 128
d) 342
e) 345

23. Pesquisadores de uma empresa de piscicultura desenvolveram experimentos sobre o crescimento de tilápias. Após o levantamento de dados sobre o comprimento (y), em centímetros, e o tempo (t) de vida, em dias e, usando métodos de ajuste de curvas nos dados experimentais, encontraram uma função que modela o tamanho da tilápia em relação ao seu tempo de vida. A função modelada foi expressa pela expressão:

$$y = 3{,}45 + \log_2(t + 1)$$

Usando a função do modelo proposto, o tempo aproximado para que uma tilápia atinja o comprimento de 8,45 cm é de:

a) um semestre.

b) uma semana.

c) uma quinzena.

d) um mês.

e) um ano.

24. As afirmativas a seguir referem-se às funções pares e ímpares.

I- O produto de duas funções ímpares é uma função par.

II- Toda a função polinomial de grau ímpar é uma função ímpar.

III- O produto de uma função par com uma função ímpar é uma função par.

IV- A soma de funções pares é uma função ímpar.

Está(ão) correta(s):

a) apenas as afirmativas II e III.

b) apenas as afirmativas I e IV.

c) apenas as afirmativas I e II.

d) apenas a afirmativa I.

e) apenas as afirmativas II, III e IV.

25. Dada a função periódica $f(x) = \cos(x) - \text{sen}(2x)$, o número de raízes reais no intervalo real $[0\ ;\ 2\pi\ [$ é:

a) 5

b) 4

c) 3

d) 2

e) 1

---

26. Têm-se duas circunferências concêntricas, sendo que a maior tem raio R e a menor tem raio r. Um quadrado de lado x está inscrito na maior circunferência e circunscrito na menor circunferência. Nestas condições, a razão $\frac{r}{R}$ é igual a:

a) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

b) $2\sqrt{2}$

c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

d) $3\sqrt{3}$

e) $\sqrt{2}$

---

27. Um Enólogo deseja produzir 2000 litros de espumante tipo E_1, com 8% de teor alcoólico, misturando espumante tipo E_2, com 5 % de teor alcoólico, com espumante tipo E_3, com 13 % de teor alcoólico. A quantidade de espumante tipo E_2 necessária para se obter a mistura idealizada da espumante tipo E_1 é:

a) 1200 litros

b) 750 litros

c) 1250 litros

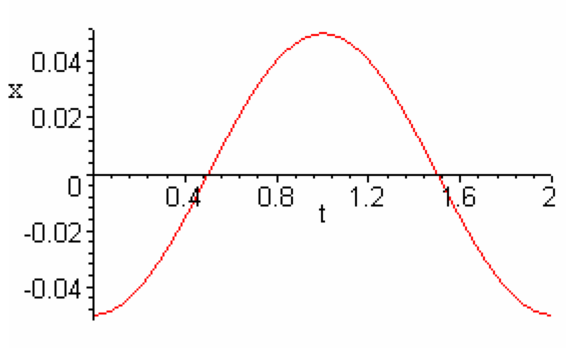
d) 1350 litros

e) 850 litros

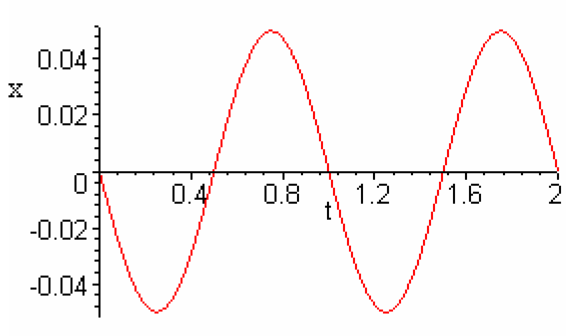
---

28. A equação da posição de um corpo em movimento harmônico simples é expressa pela função $x = 0{,}05\cos(2\pi t + \pi)$. O gráfico que melhor representa a função da posição x em relação ao tempo t é:

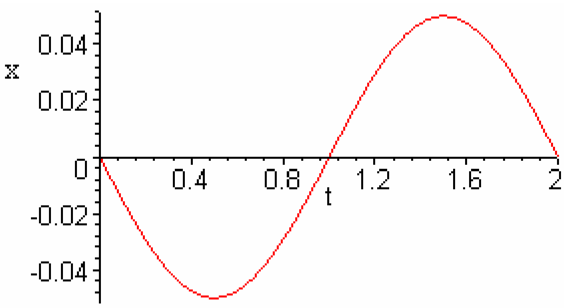
a)



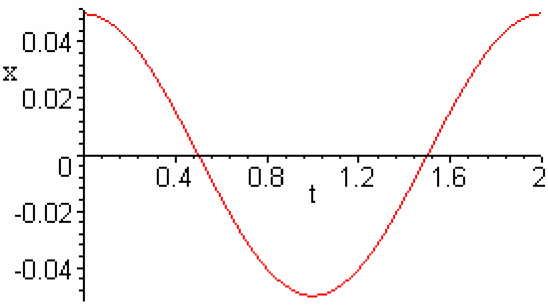
b)



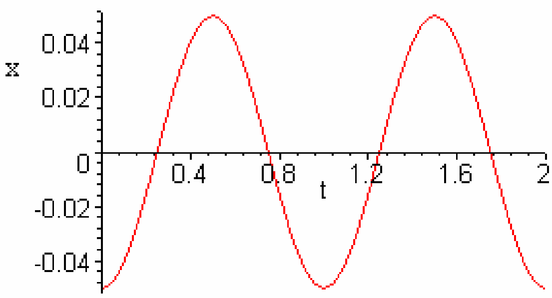
c)



d)



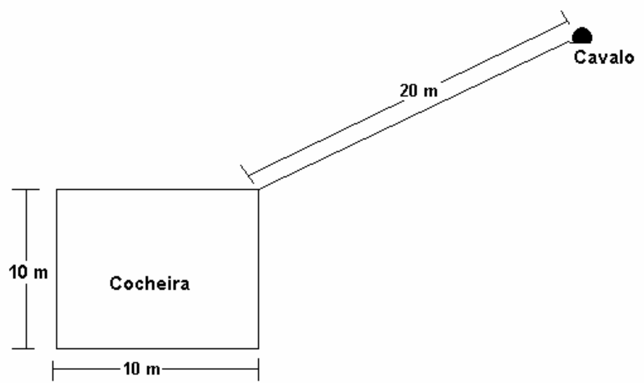
e)



---

29. Um cavalo está amarrado a uma corda de 20 metros de comprimento em um dos cantos da cocheira. Sabe-se que a cocheira tem a forma quadrada de 10 metros de lado. A figura abaixo

representa a planta baixa da cocheira. Supondo que a corda esteja sempre bem esticada, girando em torno da cocheira, a maior distância que o cavalo percorrerá será de:



a) $40\pi\ m$

b) $50\pi\ m$

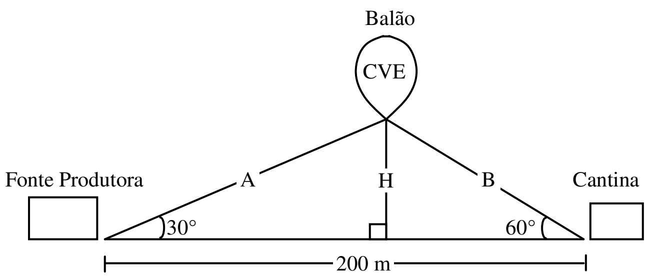
c) $60\pi\ m$

d) $70\pi\ m$

e) $80\pi\ m$

---

30. Uma vinícola deseja construir a sua cantina em um local situado a 200 metros da fonte produtora e deseja usar um balão com gás hélio com a logomarca da vinícola. Este balão está amarrado por duas cordas A e B, como mostra a figura a seguir:



A altura H será igual a:

a) $100\sqrt{3}\ m$

b) $50\sqrt{3}\ m$

c) $120\sqrt{3}\ m$

d) $180\sqrt{3}\ m$

e) $120\ m$

---

31. As circunferências 1 e 2 com as respectivas equações:

$$\lambda_1 = x^2 + y^2 + 2x + 8y - 17 = 0 \quad \text{e}$$
$$\lambda_2 = x^2 + y^2 - 4x + 2y + 1 = 0$$

interceptam-se nos pontos $A(x_A, y_A)$ e $B(x_B, y_B)$. As somas $x_A + x_B$ e $y_A + y_B$ valem, respectivamente:

a) 2 e 1

b) 3 e 1

c) 4 e -1

d) 6 e 0

e) 1 e -5

---

32. Suponha um cubo inscrito numa esfera de raio *R*. A razão entre o volume da esfera e do cubo inscrito nela é:

a) $\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

b) $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

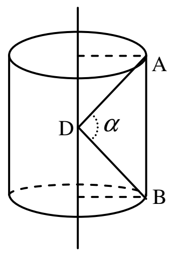
c) $\dfrac{8\sqrt{3}}{9}$

d) $\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$

e) $\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$

---

33. Os pontos A, B e D, pertencem ao retângulo gerador do cilindro de revolução, conforme a figura abaixo. O ponto D divide a altura do cilindro em duas partes iguais. Se o ângulo α mede 90º, pode se afirmar que:



a) a área lateral é o dobro da área da base do cilindro.

b) a altura é igual a duas vezes o diâmetro da base.

c) a altura é igual ao raio da base.

d) a área da base é igual à área lateral do cilindro.

e) o cilindro é eqüilátero.

34. As afirmações a seguir referem-se a matrizes e determinantes.

I- As matrizes A e B de ordem 3, são tais que $\det A = 3\det B$, então $\det\left(\dfrac{A^{-1}B^{T}}{3}\right) = \dfrac{1}{3}$.

II- A matriz $A = (a_{ij})_{2\times 2} = j^{2i} - 2^{i}$ tem como sua inversa a matriz $A^{-1} = \dfrac{A^{T} - 2I}{\det A}$, onde I é a matriz identidade de segunda ordem.

III- Sendo $A = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$, I a matriz identidade de ordem 2 e k um número real, então a matriz $B = A - kI$ é inversível se $k \neq -1$ e $k \neq 3$.

IV- Se A e B são matrizes quadradas de ordem p e $A = nB$, com n real, então $\det(A) = p^{n}\det B$.

Estão corretas:

a) Apenas as afirmativas II e III.

b) Apenas as afirmativas I, II e III.

c) Apenas as afirmativas I e IV.

d) Apenas as afirmativas III e IV.

e) Apenas as afirmativas II, III e IV.

---

35. Uma pirâmide quadrangular de altura H é seccionada por um plano paralelo a base gerando um tronco de pirâmide, o qual possui os seguintes elementos:

A = apótema da base maior;

a = apótema da base menor;

S = área da base maior;

s = área da base menor;

h = altura.

Dadas as afirmativas:

I- O volume do tronco pode ser obtido através da relação $V = \dfrac{h(S + \sqrt{S \times s} + s)}{3}$.

II- A área lateral do tronco pode ser obtida através da relação $L = 4(A + a)[(A - a)^2 + h^2]$.

III- Se $S = 2s$, então $H = h\sqrt{2}$.

IV- $\dfrac{a}{A} + \dfrac{h}{H} = 1$.

Estão corretas

a) Apenas as afirmativas II, III e IV.

b) Apenas as afirmativas I, II e III.

c) Apenas as afirmativas I, III e IV.

d) Apenas as afirmativas I, II e IV.

e) Apenas as afirmativas I e III.

---

36. Em 1980 um pecuarista possuía 495 animais em seu rebanho. A partir daí, a cada ano nasciam 305 animais e 270 eram vendidos. Em 2005 uma infestação de febre aftosa obrigou o pecuarista a sacrificar certa quantidade de animais que não ficou registrada. A partir de 2005 o número de animais de sua propriedade cresceu 30% a cada ano e hoje o pecuarista possui 1875 animais. Uma equipe de pesquisadores precisa saber o número de animais que foram sacrificados devido à febre aftosa. Nessas condições esse número é:

a) 1370

b) 582

c) 602

d) 768

e) 505

---

37. Três números estão em P.A., de modo que a soma desses números é 6 e o produto é -10. Outros três números estão em P.G., de modo que a soma desses números é $\dfrac{757}{9}$ e o produto é 27. Se os termos da P.G. formam o domínio e os termos da P.A. formam a imagem de uma função, essa função é dada por:

a) $f(x) = \log_3(x+1)$

b) $f(x) = 1 - \log_3 x$

c) $f(x) = \log_3(x-1)$

d) $f(x) = -\log_3(x+1)$

e) $f(x) = 1 + \log_3 x$

---

38. Uma esfera é colocada no interior de um cone reto de raio da base *5 cm* e altura *12 cm*. A posição onde a esfera toca o cone é tal que divide a geratriz deste ao meio. Nessas condições, a

distância do centro da esfera ao ponto em que divide a altura da pirâmide ao meio é:

a) $\frac{13}{12}cm$

b) $0cm$

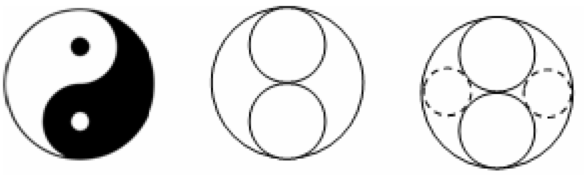
c) $1cm$

d) $\frac{13}{72}cm$

e) $\frac{25}{24}cm$

---

39. O símbolo do equilíbrio entre os opostos, mostrado na Figura *a* abaixo, pode ser obtido a partir de três circunferências tangentes conforme a Figura *b*. Se um novo símbolo for projetado a partir de cinco circunferências tangentes conforme a figura *c*, onde a circunferência maior é dada por $\lambda : x^2 + y^2 - 4y = 0$, o raio das circunferências tracejadas é:



(a) (b) (c)

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

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

c) $\frac{4}{3}$

d) $\frac{2}{3}$

e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

---

40. A integral da função $y = x^3\sqrt{x^2+1}$ é dada por:

a) $Y = \frac{x\sqrt{x^2+1}}{8}\left(2x^2+1-sen^{-1}x\right)+c$

b) $Y = \frac{\sqrt{x^2+1}}{15}\left(3x^4+x^2-2\right)+c$

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

d) $Y = \sqrt{x^2+1}-tg^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{x^2+1}}\right)+c$

e) $Y = \left(x^2+1\right)^{\frac{5}{2}}-\left(x^2+1\right)^{\frac{3}{2}}+c$

---

41. Alguns teoremas são úteis para o cálculo da Transformada de Laplace (*L{}*). Considerando a definição: $f(x) \in E_\alpha$ se:

i) $f(x)$ é definida para todo o $0 \leq x < \infty$;

ii) é contínua por partes em todo intervalo fechado $0 \leq x \leq b$, $b > 0$; e

iii) $f(x)$ é de ordem exponencial α.

A alternativa que representa o teorema da Linearidade é:

a) Se $f(x) \in E_\alpha$, então, qualquer constante *a*, $L\{e^{ax}f(x)\} = F(s-a)$ $(s > \alpha + a)$.

b) Se $f_1(x) \in E_\alpha$ e $f_2(x) \in E_\alpha$, então para duas constantes quaisquer c_1 e c_2, $c_1f_1(x) + c_2f_2(x) \in E_\alpha$ e $L\{c_1f_1(x) + c_2f_2(x)\} = c_1L\{f_1(x)\} + c_2L\{f_2(x)\}$.

c) Se $f(x) \in E_\alpha$, então, qualquer inteiro positivo *n*, $L\{x^n f(x)\} = (-1)^n \frac{d^n}{ds^n}[F(s)]$.

d) Se $f_1(x) \in E_\alpha$ e $f_2(x) \in E_\alpha$, então para duas constantes quaisquer c_1 e c_2, $c_1f_1(x) + c_2f_2(x) \in E_\alpha$ e $L\{c_1f_1(x) + c_2f_2(x)\} = c_1L\{f_1(x)\}c_2L\{f_2(x)\}$.

e) Se $f(x) \in E_\alpha$, então, qualquer constante *a*, $L\{e^{ax}f(x)\} = F(s+a)$ $(s > \alpha + a)$.

---

42. Das alternativas abaixo, qual delas representa a derivada da função $y = 0{,}8ln(5-x^2)$:

a) $\frac{dy}{dx} = \frac{0{,}8x}{5-x^2}$

b) $\frac{dy}{dx} = \frac{-1{,}6x}{5-x^2}$

c) $\frac{dy}{dx} = \frac{-0{,}8x}{5-x^2}$

d) $\frac{dy}{dx} = \frac{-2x}{\ln(5-x^2)}$

e) $\frac{dy}{dx} = \frac{-2x}{5-x^2}$

43. Determinada empresa de computadores tem para um determinado produto a sua função receita expressa por $R(x) = -8x^2 + 250x$. A alternativa que apresenta o novo valor da sua receita marginal para uma venda correspondente a 10 unidades deste produto é:

a) 800

b) 410

c)1700

d) 2500

e) 90

---

44. Qual o coeficiente angular da reta tangente à curva $y = sen^5 x$ no ponto onde $x = \frac{\pi}{3}$?

a) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

b) 0

c) $20cos\frac{\pi}{3}$

d) $\frac{45}{32}$

e) $5sen\frac{\pi}{3}$

---

45. Qual o valor da integral definida da função $f(x) = \frac{1}{3}x^3$ no intervalo entre $[-1,1]$?

a) $\frac{1}{24}$

b) 0

c) $\frac{1}{6}$

d) $\frac{1}{12}$

e) 1

---

46. Qual a solução da integral $\int x\, e^{3x} dx$, sendo C a constante de integração?

a) $\frac{1}{3}xe^{3x} + C$

b) $\frac{1}{3}xe^{3x} - \frac{1}{3}e^{3x} + C$

c) $\frac{1}{3}xe^{3x} + \frac{1}{3}e^{3x} + C$

d) $3xe^{3x} + e^{3x} + C$

e) $\frac{1}{3}e^{3x}\left[x - \frac{1}{3}\right] + C$

---

47. Qual a solução da integral $\int \frac{dx}{e^x + e^{-x}}$, onde C é a constante de integração?

a) $\tan^{-1} e^x + C$

b) $\frac{1}{2}e^{2x} + C$

c) $\frac{1}{2}\tan^{-1} e^x + C$

d) $2e^x - 2e^{-x} + C$

e) *1*

---

48. Dada a equação diferencial $\frac{dy}{dx} + 5y = 0$. Determine a ordem da equação diferencial, se é linear ou não-linear, homogênea ou não-homogênea e coeficientes constantes ou variáveis. A alternativa correta é:

a) primeira ordem, linear, homogênea e coeficientes constantes.

b) segunda ordem, não- linear, homogênea e coeficientes constantes.

c) primeira ordem, não-linear, homogênea e coeficientes variáveis.

d) segunda ordem, linear, não-homogênea e coeficientes constantes.

e) primeira ordem, não-linear, não-homogênea e coeficientes constantes.

---

49. Sabe-se que uma substância radioativa diminui a uma taxa proporcional à quantidade presente, e é representada pela equação diferencial $\frac{dN}{dt} - kN = 0$. Inicialmente, a quantidade de material é de *100* miligramas, e observou-se que, após *2* horas, perderam-se *10%* da massa original. Qual a expressão para a massa de substância restante em um tempo arbitrário *t*, sendo *N* a quantidade de substância presente no instante *t*?

a) $N = 10e^{\left(\frac{9}{10}t\right)}$

b) $N = \frac{9}{10}t$

c) $N = e^{\ln\left(\frac{9}{10}t\right)}$

d) $N = 100e^{\frac{1}{2}\ln\left(\frac{9}{10}t\right)}$

e) $N = 5e^{\frac{1}{2}\ln(t)}$

---

50. Qual das alternativas abaixo representa a transformada de Laplace de $f(x) = x^3$?

a) $\frac{1}{s^2}$

b) $\frac{1}{s}$

c) $\frac{2}{s^3}$

d) $\frac{1}{s-a}$

e) 1