1. MATEMÁTICA

1ª Questão

O conjunto de todos os números reais $q > 1$, para os quais a_1, a_2 e a_3 formam, nessa ordem, uma progressão geométrica de razão q, com primeiro termo 2 e representam as medidas dos lados de um triângulo, é

(a) $\left] -1, \dfrac{1+\sqrt{5}}{2} \right[$.

(b) $\left] 1, \dfrac{1+\sqrt{5}}{2} \right[$.

(c) $\left] 1, \dfrac{1+\sqrt{5}}{\sqrt{5}} \right[$.

(d) $\left] 1, \dfrac{1+\sqrt{5}}{4} \right[$.

(e) $\left] 1, 1+\sqrt{5} \right[$.

2ª Questão

Sabendo-se que $a = \lim_{x \to +\infty} \left(\dfrac{x+1}{x-1} \right)^x$, pode-se afirmar que o ângulo θ, em radianos, tal que $tg\theta = \ln a - 1$, é

(a) $-\dfrac{\pi}{4}$

(b) $-\dfrac{\pi}{2}$

(c) $\dfrac{3\pi}{4}$

(d) $\dfrac{\pi}{4}$

(e) $\dfrac{\pi}{2}$

3ª Questão

Considere o número complexo $z_1 \neq 1$, tal que z_1 seja solução da equação $z^6 = 1$, com menor argumento positivo. A solução z_2 da mesma equação, cujo argumento é o triplo do argumento de z_1, é igual a

(a) $\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$.

(b) $-\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$.

(c) -1.

(d) $-\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$.

(e) $\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$.

4ª Questão

Considerando os pontos A(1, 1), B(3, 4), C(1, 5), D(3, 2) e P como a interseção dos segmentos AB e CD, a expressão $3a + 6b$, onde a é a área do triângulo APC e b é a área do triângulo BPD, é igual a

(a) 24.

(b) 20.

(c) 10.

(d) 16.

(e) 12.

5ª Questão

Uma turma de alunos do 1º ano da EFOMM tem aulas às segundas, quartas e sextas, de 8h40 às 10h20 e de 10h30 às 12h. As matérias são Arquitetura Naval, Inglês e Cálculo, cada uma com duas aulas semanais, em dias diferentes. De quantos modos pode ser feito o horário dessa turma?

(a) 9.
(b) 18.
(c) 36.
(d) 48.
(e) 54.

6ª Questão

Sejam as funções $f : IR \to IR$ e $g : IR \to IR$. Sabendo que f é bijetora e g é sobrejetora, considere as sentenças a seguir:

I - $g \ o \ f$ é injetora;

II - $f \ o \ g$ é bijetora;

III- $g \ o \ f$ é sobrejetora.

Assinalando com verdadeiro (V) ou falso (F) a cada sentença, obtém-se

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

7ª Questão

Sabendo-se que

$$\det\begin{pmatrix} e & \pi & \sqrt{2} & 3^{\frac{1}{3}} & 1 \\ 2 & -3 & 4 & -5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 0 & -1 & 3 & 5 & 12 \\ 3 & 1 & 2 & 0 & 4 \end{pmatrix} = a,$$

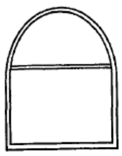
calcule, em função de a,

$$\det\begin{pmatrix} 2e & 2\pi & \sqrt{8} & 24^{\frac{1}{3}} & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & -3 & 4 & -5 & 6 \\ 0 & -1 & 3 & 5 & 12 \\ 3 & 0 & 5 & 5 & 16 \end{pmatrix}.$$

(a) 2a.
(b) –2a.
(c) a.
(d) – a.
(e) 3a.

8ª Questão

Deseja-se construir uma janela que possuindo a forma de um retângulo sob um semicírculo, conforme figura abaixo, permita o máximo de passagem de luz possível.
Sabe-se que: o vidro do retângulo será transparente; o vidro do semicírculo será colorido, transmitindo, por unidade de área, apenas metade da luz incidente em relação ao vidro transparente; o perímetro total da janela é fixo e vale *p*.
Nessas condições, determine as medidas da parte retangular da janela, em função do perímetro *p*.
Obs: Ignore a espessura do caixilho.



(a) $\dfrac{4}{3\pi+8}p$ e $\dfrac{\pi+4}{2(3\pi+8)}p$

(b) $\dfrac{2}{3\pi+8}p$ e $\dfrac{\pi+4}{4(3\pi+8)}p$

(c) $\dfrac{8}{3\pi+8}p$ e $\dfrac{\pi+4}{3\pi+8}p$

(d) $\dfrac{6}{3\pi+8}p$ e $\dfrac{3(\pi+4)}{4(3\pi+8)}p$

(e) $\dfrac{4}{3\pi+8}p$ e $\dfrac{8}{3\pi+8}p$

9ª Questão

Um juiz de futebol trapalhão tem no bolso um cartão amarelo, um cartão vermelho e um cartão com uma face amarela e uma outra face vermelha. Depois de uma jogada violenta, o juiz mostra um cartão, retirado do bolso ao acaso, para um atleta. Se a face que o jogador vê é amarela, a probabilidade de a face voltada para o juiz ser vermelha será

(a) $1/6$.

(b) $1/3$.

(c) $2/3$.

(d) $1/2$.

(e) $3/2$.

10ª Questão

Assinale a alternativa que apresenta equações paramétricas da reta r, sabendo-se que o ponto A, cujas coordenadas são (2, - 3, 4), pertence a r e que r é ortogonal às retas

$$r_1 : \begin{cases} x = -2 + t \\ y = -t \\ z = -3 \end{cases} \quad \text{e} \quad r_2 : \begin{cases} y = -x - 1 \\ z = 3 \end{cases}.$$

(a) $r : \dfrac{x-2}{6} = \dfrac{y+3}{6} = 4 - z$.

(b) $r : \begin{cases} x = 2 + 6t \\ y = -3 + 5t \\ z = 4 \end{cases}.$

(c) $r : \begin{cases} y = x - 5 \\ z = 6 - x \end{cases}.$

(d) $r : \begin{cases} x = 2 + 6t \\ y = -3 + 3t \\ z = 4 \end{cases}.$

(e) $r : \begin{cases} x = 2 + 6t \\ y = -3 + 6t \\ z = 4 - t \end{cases}.$

11 ª Questão

Assinale a alternativa que apresenta o polinômio P de grau mínimo, com coeficientes reais, de modo que P(i) = 2 e P(1+i) = 0.

(a) $\frac{1}{5}\left(x^2 - 2x + 2\right)$

(b) $\frac{2}{5}\left(x^2 - 2x + 2\right)$

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

(d) $\frac{1}{5}\left(x^2 - 2x^2 + 2\right)$

(e) $\frac{2}{3}\left(x^2 - 2x + 3\right)$

12ª Questão

Dada uma função $F : IR \to IR$, sabe-se que:

i) $F'(x) = sen(3x)\cos(5x)$, onde $F'(x)$ é a derivada da função F, em relação à variável independente x;
ii) $F(0) = 0$.

O valor de $F\left(\frac{\pi}{16}\right)$ é

(a) $\frac{1}{4}\left(\frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2} - \frac{3}{4}\right).$

(b) $\frac{1}{4}\left(-\frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2} + \frac{3}{4}\right).$

(c) $\frac{1}{4}\left(\frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2} - \frac{3}{4}\right).$

(d) $\frac{1}{4}\left(-\frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2} + \frac{3}{4}\right).$

(e) $\frac{1}{4}\left(-\frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2} - \frac{3}{4}\right).$

13ª Questão

Os números reais positivos $a_1, a_2, \ldots, a_n$ formam, nessa ordem, uma progressão geométrica de razão q. Nesse caso, é correto afirmar que a sequência $\log a_1, \log a_2, \ldots, \log a_n$ forma

(a) uma progressão geométrica crescente, se $q > 1$.
(b) uma progressão aritmética crescente, se $q > 1$.
(c) uma progressão geométrica decrescente, se $0 < q < 1$.
(d) uma progressão aritmética crescente, se $0 < q < 1$.
(e) uma progressão aritmética crescente, desde que $q > 0$.

14ª Questão

Um tanque em forma de cone circular de altura h encontra-se com vértice para baixo e com eixo na vertical. Esse tanque, quando completamente cheio, comporta 6000 litros de água. O volume de água, quando o nível está a $1/4$ da altura, é igual a

(a) 1500 litros.
(b) 3500 litros.
(c) 3375 litros.
(d) 3000 litros.
(e) 1250 litros.

15ª Questão:

Um astronauta, em sua nave espacial, consegue observar em certo momento exatamente $1/6$ da superfície de um planeta. Determine a que distância ele está da superfície desse planeta. Considere o raio do planeta igual a 12800 km.

(a) 1300 km.
(b) 1500 km.
(c) 1600 km.
(d) 3200 km.
(e) 6400 km.

16ª Questão:

O valor da integral $\int xe^{x^2}dx$ é

(a) $1/4 \cdot e^{x^2} + c.$

(b) $x/2 \cdot e^{x^2} + c.$

(c) $1/2 \cdot e^{x^2} + c.$

(d) $1/2 \cdot e^{x} + c.$

(e) $1/4 \cdot e^{x} + c.$

17ª Questão:

O valor da expressão $\dfrac{\left(\dfrac{27}{64}\cdot 10^{-6}\right)^{1/3}}{8^{-4/3}}$ é

(a) $25/3.$

(b) $3/5.$

(c) $6/25.$

(d) $6/5.$

(e) $3/25.$

18ª Questão:

Sabe-se que uma partícula move-se segundo a equação $S(t) = \frac{1}{3}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + t - 2$, onde t é o tempo em segundos e S é a posição em metros. Pode-se afirmar que a aceleração da partícula, quando $t = 2s$, é

(a) $3m/s^2$.
(b) $5m/s^2$.
(c) $7m/s^2$.
(d) $8m/s^2$.
(e) $10m/s^2$.

19ª Questão:

Seja $A = (a_{ij})_{3x3}$ uma matriz quadrada de ordem 3, onde cada termo é dado pela lei

$$a_{ij} = \begin{cases} -i+j, & se \ \ i+j \ \ é \ \ par \\ i-j, & se \ \ i+j \ \ é \ \ impar \end{cases}.$$

Pode-se afirmar que o valor de $\det A$ é

(a) 0.
(b) – 12.
(c) 12.
(d) 4.
(e) – 4.

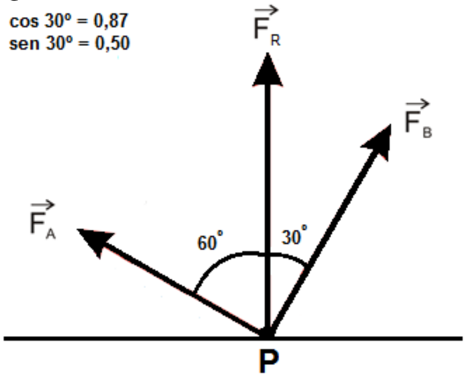
20ª Questão:

Seja **C** uma circunferência de raio 2 centrada na origem do plano xy. Um ponto P do 1º quadrante fixado sobre C determina um segmento OP, onde O é a origem, que forma um ângulo de $\pi/4$ radianos com o eixo das abscissas. Pode-se afirmar que a reta tangente ao gráfico de C passando por P é dada por

(a) $x + y - 2 = 0$.
(b) $\sqrt{2}x + y - 1 = 0$.
(c) $-\sqrt{2}x + y - 2 = 0$.
(d) $x + y - 2\sqrt{2} = 0$.
(e) $x - y - 2\sqrt{2} = 0$.

2. FÍSICA

21ª Questão



Duas pessoas tentam desempacar uma mula, usando uma corda longa amarrada no animal. Uma delas puxa com força $\mathbf{F_A}$, cuja intensidade é de **200 N,** e a outra com força $\mathbf{F_B}$. Ambas desejam mover a mula apenas na direção perpendicular à linha horizontal representada na figura dada por $\mathbf{F_R}$. Considere que os ângulos são os dados na figura, que a mula está no ponto **P** e que essas pessoas, após um tempo de 0,1 microsséculo, conseguem finalmente mover o animal na direção desejada. Pode-se afirmar, em valores aproximados, que a intensidade da força $\mathbf{F_B}$ aplicada e o tempo em minutos levado para mover o animal são, **respectivamente**,

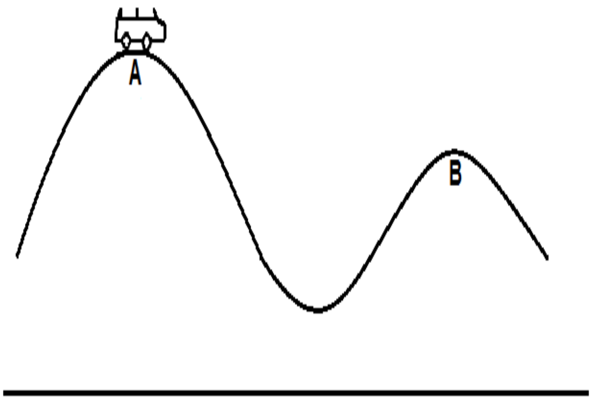
(a) 230 N e 25 min.
(b) 230 N e 5 min.
(c) 348 N e 25 min.
(d) 348 N e 5 min.
(e) 348 N e 15 min.

22ª Questão

Um balão de vidro A, de 15,0 litros de volume, contém ar à temperatura de 25º C e sob pressão de 20,0 atm. Um outro balão B, de 20,0 litros de volume, contém ar à temperatura de 10º C e sob pressão de 5,0 atm. Os dois balões são postos em comunicação e a temperatura do conjunto é elevada a 40º C. Considerando-se o vidro como indilatável, e utilizando-se a constante universal dos gases perfeitos como R = 0,082 atm.L/mol.K, pode-se afirmar que a pressão do ar após a comunicação, é de

(a) 1,5 atm.
(b) 5,4 atm.
(c) 12,1 atm.
(d) 20,2 atm.
(e) 26,9 atm.

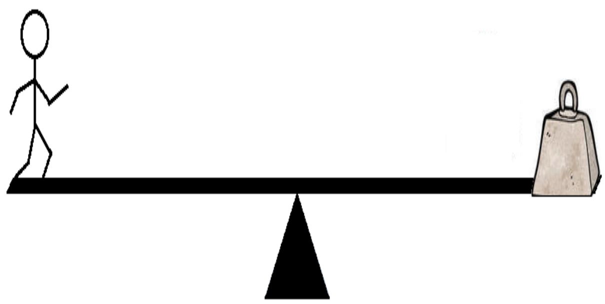
23ª Questão



Em uma montanha russa, um carrinho com massa de 200 kg passa pelo ponto A, que possui altura de 50 m em relação à linha horizontal de referência, com velocidade de 43,2 km/h. Considerando que não há atrito e que $\mathbf{g = 10\ m/s^2}$, a velocidade com que o carrinho passa pelo ponto B, que possui altura de 37,2 m em relação à linha horizontal de referência, é de aproximadamente:

(a) 120 km/h.
(b) 80 km/h.
(c) 72 km/h.
(d) 40 km/h.
(e) 20 km/h.

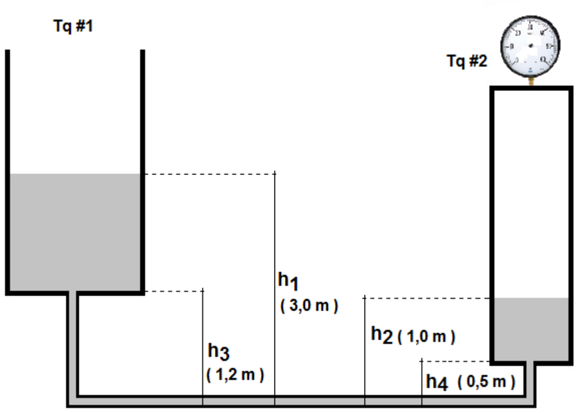
24ª Questão



Na figura dada, inicialmente uma pessoa equilibra um bloco de 80 kg em uma tábua de 4 m apoiada no meio. Tanto a pessoa quanto o bloco estão localizados nas extremidades da tábua. Assinale a alternativa que indica de modo correto, **respectivamente**, o peso da pessoa e a distância a que a pessoa deve ficar do centro para manter o equilíbrio, caso o bloco seja trocado por outro de 36 kg. Considere $\mathbf{g = 10\ m/s^2}$**.**

(a) 800 N , 90 cm.
(b) 400 N , 90 cm.
(c) 800 N , 50 cm.
(d) 800 N , 100 cm.
(e) 360 N , 90 cm.

25ª Questão



Um sistema de transferência de água por meio de tubulações localizadas embaixo dos tanques estabilizou com diferença de nível entre os dois tanques, conforme a figura abaixo. O tanque número 1 é aberto para a atmosfera e o tanque número dois não.

Considere a densidade da água $\boldsymbol{\rho = 1 \times 10^3}$ **kg/m³**, a pressão atmosférica **Patm = 1 x 10^5 Pa** e aceleração da gravidade **g = 10 m/s²**. Nessa condição, um **manômetro** instalado no tanque #2, na posição indicada na figura, deverá marcar o seguinte valor de pressão:

(a) 1,0 x 10^5 Pa.
(b) 1,2 x 10^5 Pa.
(c) 0,5 x 10^5 Pa.
(d) 0,2 x 10^5 Pa.
(e) 0,1 x 10^5 Pa.

26ª Questão

Analise a tabela a seguir onde constam valores de amplitude e frequência de 5 sons:

	Frequência(KHz)	Amplitude(mm)
I	0,2	3
II	0,3	7
III	0,8	1
IV	1,0	5
V	1,2	4

O som de maior intensidade e o som mais agudo são, respectivamente,

(a) II e V.
(b) I e II.
(c) IV e III.
(d) II e I.
(e) V e II.

27ª Questão

	Máquina				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Tensão nominal	220 V 60 Hz	220 V 60 Hz	440 V 60 Hz	440 V 60 Hz	440 V 60 Hz
Potência máxima disponível	40 hp	80 hp	40 hp	80 hp	100 hp

Um volume de 20 toneladas deve ser elevado por uma máquina a uma altura de 4 m num tempo de 20 s e com velocidade escalar constante. Estão disponíveis cinco máquinas, com especificações dadas na tabela. A alimentação elétrica necessária está disponível por meio de duas tomadas, uma de 220 V / 60 Hz e a outra de 440 V / 60 Hz. Sendo **g = 10 m/s²** e **1 kW = 1,34 hp**, assinale a opção que apresenta corretamente a relação completa das máquinas que podem ser empregadas para realizar a tarefa com a alimentação elétrica correspondente a ser utilizada por máquina.

	Máquinas	**Alimentação Elétrica**
(a)	2	440 V.
	4 e 5	220 V.
(b)	1	220 V.
	3 e 5	440 V.
(c)	2	220 V.
	4 e 5	220 V.
(d)	2	220 V.
	3 e 4	440 V.
(e)	2	220 V.
	4 e 5	440 V.

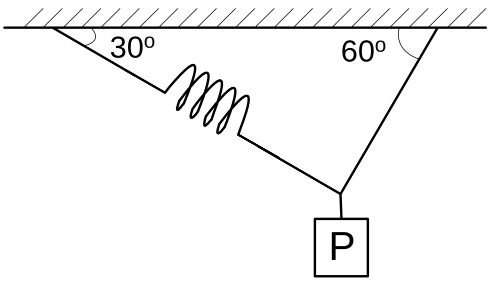
28ª Questão

Uma experiência de queda livre foi realizada em um prédio residencial para determinar sua altura. Com a área de queda isolada, a equipe do teste se posicionou no alto do prédio de onde foi largado um objeto com velocidade inicial nula. O cronômetro da equipe registrou o tempo de aproximadamente 3 s, contado desde a largada do objeto até o som do impacto do objeto no chão ser ouvido pela equipe. Foi decidido que o tempo de propagação do som e o atrito do objeto com o ar seriam desprezados no experimento. Considerando **$g = 10$ m/s^2** e a velocidade do som **340 m/s**, assinale de modo correto a opção que indica, **respectivamente**, o valor aproximado da altura do prédio determinada pelo experimento e, para esse valor determinado, o tempo aproximado correspondente à propagação do som.

(a) 45 m e 0,13 s.
(b) 25 m e 0,23 s.
(c) 20 m e 0,13 s.
(d) 45 m e 0,45 s.
(e) 35 m e 0,45 s.

29ª Questão

Considere o sistema em equilíbrio da figura dada:



Cos 30º = 0,87
Cos 60º = 0,50

Os fios são ideais e o peso do bloco P é de 50 N. Sabendo-se que a constante da mola K vale 5,0 x 10^3 N/m, determina-se que a mola está alongada de

(a) 0,05 cm.
(b) 0,10 cm.
(c) 0,50 cm.
(d) 0,87 cm.
(e) 1,00 cm.

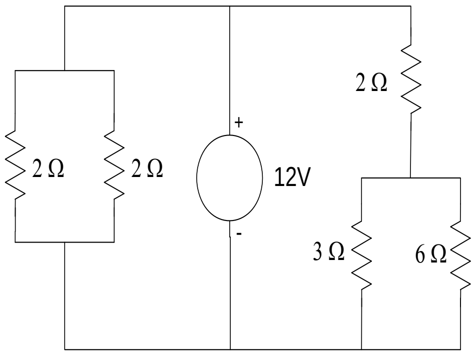
30ª Questão

Um carro se desloca, partindo do repouso, segundo o gráfico dado:

O espaço total percorrido é de

(a) 48,3 km.
(b) 52,8 km.
(c) 55,7 km.
(d) 59,4 km.
(e) 61,5 km.

31ª Questão



Para o circuito da figura dada, o valor da corrente elétrica que passa pelo resistor de 6Ω é

(a) 0,5 A.
(b) 1,0 A.
(c) 2,0 A.
(d) 3,0 A.
(e) 4,0 A.

32ª Questão

Em uma residência, há um aparelho de ar condicionado de potência 1 KW que é ligado em metade dos dias do mês, por 8 horas a cada dia. Nessa mesma casa, o chuveiro é de potência 4 KW e é ligado por 1 hora, todos os dias. Considere o custo do KWh como sendo R$ 0,50. Ao fim de um mês de 30 dias, o valor a ser pago no mês pelo custo do consumo do ar condicionado e do chuveiro juntos é

(a) R$ 40,00.
(b) R$ 60,00.
(c) R$ 80,00.
(d) R$ 120,00.
(e) R$ 240,00.

33ª Questão

Um aparelho de rádio opera na faixa de FM cujo intervalo de frequências é de 88 MHz a 108 MHz. Considere a velocidade das ondas eletromagnéticas no ar igual à velocidade no vácuo: $3{,}0 \times 10^8$ m/s Qual é, então, o menor comprimento de onda da faixa de operação do rádio?

(a) 3,4 m.
(b) 3,2 m.
(c) 3,0 m.
(d) 2,8 m.
(e) 2,6 m.

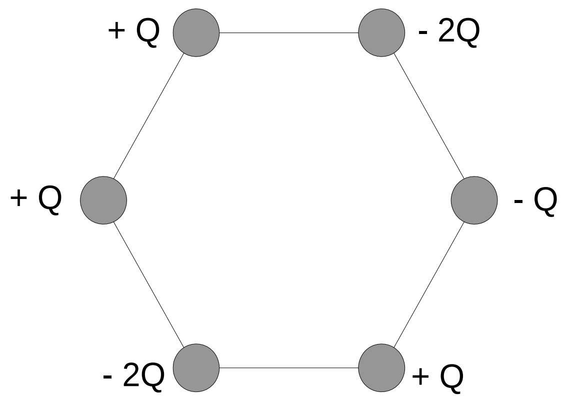
34ª Questão

Uma pequena lâmpada está colocada no fundo de uma piscina cheia de um determinado líquido com profundidade igual a 2m. Apesar de a lâmpada emitir luz em todas as direções, um observador situado fora da piscina verifica que a superfície do líquido não está toda iluminada, mas apenas uma região circular. Sabe-se que o índice de refração desse líquido é igual a 2. O raio da região circular iluminada da superfície da piscina é então

(a) 0,75 m
(b) 1,0 m
(c) 1,03 m
(d) 1,13 m
(e) 1,15 m

35ª Questão

A figura dada apresenta um hexágono regular de lado R em cujos vértices estão dispostas cargas elétricas puntiformes. Considere que há vácuo entre as cargas e que seus valores são os dados na figura:



Considerando K como sendo a constante de Coulomb, o módulo do campo elétrico no centro da figura vale

(a) zero
(b) KQ/R^2
(c) $2KQ/R^2$
(d) $6KQ/R^2$
(e) $8KQ/R^2$

36ª Questão

Uma partícula viaja com velocidade constante de módulo **v** no sentido positivo do eixo x, enquanto outra partícula idêntica viaja com velocidade constante de módulo **2v** no sentido positivo do eixo y. Ao passarem pela origem, as partículas colidem e passam a mover-se juntas, como uma única partícula composta. Sobre o módulo da velocidade da partícula composta e o ângulo que ela faz com o eixo x, pode-se afirmar que são, respectivamente,

(a) 3v, 45º
(b) 3v, 63º
(c) $v\sqrt{3}$, 45º
(d) $v\sqrt{5}$, 45º
(e) $v\sqrt{5}$, 63º

37ª Questão

Em cada uma das figuras dadas abaixo, pequenas bússolas estão dispostas próximas a um ímã.

Figura I

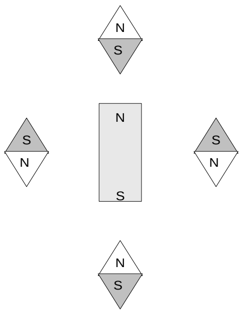


Figura II

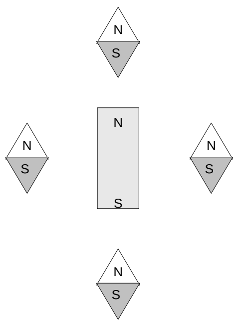


Figura III

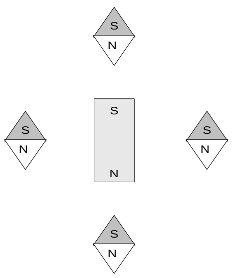
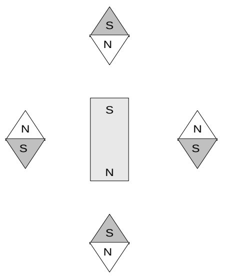


Figura IV



Em relação à disposição dos polos magnéticos norte e sul, podemos afirmar que as figuras certas são apenas

(a) I e III.
(b) I e II.
(c) II e IV.
(d) I e IV.
(e) III e II.

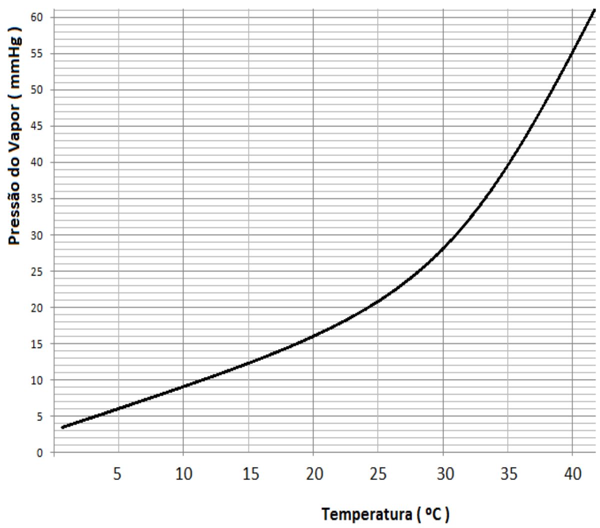
38ª Questão

Uma boia encarnada homogênea flutua em um lago de água doce, considerada pura, com metade de seu volume submerso. Quando transferida para uma determinada região de água salgada, a mesma boia passa a flutuar com 48% de seu volume submerso. Qual é, então, a salinidade dessa água? Considere a densidade da água pura como 1,000 kg/L e que a adição de sal não altera o volume da solução.

(a) 35 g/L.
(b) 42 g/L.
(c) 48 g/L.
(d) 52 g/L.
(e) 63 g/L.

39ª Questão

Observe o gráfico da pressão de vapor da água em função da temperatura.



A temperatura em uma certa sala é de 40º C. É realizado um experimento, colocando-se copos de vidro com água a temperaturas diferentes. Nota-se então, que apenas nos copos com água à temperatura menor ou igual a 10º C a superfície externa fica umedecida. Pode-se afirmar que a umidade relativa do ar na sala é de

(a) 9%
(b) 16%
(c) 25%
(d) 47%
(e) 55%

40ª Questão

Sabe-se que a distância média do planeta Terra ao Sol é de $1{,}5 \times 10^{11}$ m e a distância média do planeta Urano ao Sol é de 3×10^{12} m. Pode-se afirmar, então, que o período de revolução do planeta Urano, em anos terrestres, é aproximadamente

(a) $2\sqrt{5}$
(b) 20
(c) $40\sqrt{5}$
(d) 400
(e) 8000