

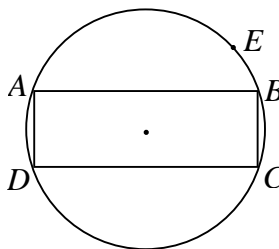
Matemática I

Questão 01

Segundo dados da Folha de São Paulo (30/08/01, p. B2), o total de exportações feitas pelos gaúchos, de janeiro a julho de 2001, foi de 3,75 bilhões de dólares. Este valor é 16,42% maior do que o total exportado por eles, de janeiro a julho de 2000. Calcule o total exportado pelos gaúchos, nesse período de 2000.

Questão 02

Considere um retângulo $ABCD$ inscrito em uma circunferência de raio $R = 10$, e E um ponto qualquer sobre a circunferência, diferente de A e de C , conforme a figura.



Assim, determine

- a) a área do triângulo AEC como função da altura relativa ao lado AC e dê o domínio dessa função.
- b) as medidas dos lados AE e EC para que o triângulo AEC tenha área máxima.

Questão 03

Deseja-se distribuir uma quantidade de maçãs para algumas crianças. Se fossem distribuídas 3 maçãs para cada criança, duas ficariam sem ganhar maçã. Se fosse distribuída uma maçã para cada criança, sobrariam 6 maçãs.

Determine o número de maçãs que devem ser distribuídas para cada criança de modo que todas recebam o mesmo número de maçãs.

Questão 04

Na espécie humana, pode-se estimar a ocorrência de gravidez múltipla, de acordo com o seguinte quadro:

Frequência de Gravidez Múltipla	
Partos de Gêmeos Simples	1 para cada 90 partos
Partos de Trigêmeos	1 para cada 90^2 partos
Partos de Quadrigêmeos	1 para cada 90^3 partos

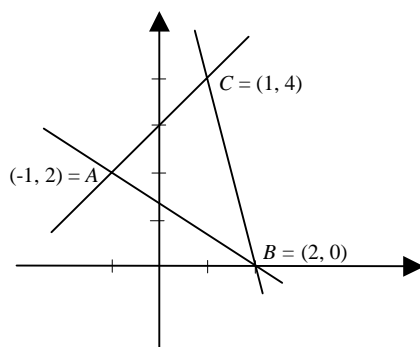
SOARES, José Luís. *Biologia*, Volume Único. São Paulo: Scipione, 1999. p.214.

Com base na tabela, e admitindo que não ocorrem casos de gravidez múltipla com mais de quatro crianças, responda às seguintes perguntas:

- a) Qual a quantidade provável de crianças nascidas em um total de 90^3 partos?
- b) Escolhendo ao acaso uma criança nascida de uma gravidez múltipla, qual é a probabilidade de ela ter nascido de um parto de gêmeos simples?

Questão 05

Num sistema de coordenadas cartesianas, são dadas três retas e os pontos de interseção das mesmas, como na figura abaixo.



Assim, encontre o centro e o raio da circunferência determinada pelos pontos A, B e C.

Questão 06

Um copo em forma de cilindro circular reto tem altura de 10 cm e diâmetro da base de 6 cm e contém 220 cm^3 de água.

Após despejar-se nesse copo a água contida em um recipiente cúbico de aresta 3 cm, totalmente cheio, determine qual será a altura da água no copo.

Questão 07

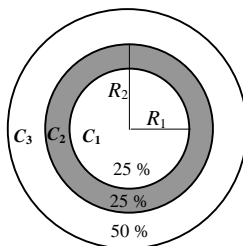
Num sistema de coordenadas cartesianas, considere os pontos $A = (0,0)$, $B = (0,3)$, $C = (x_2, 3)$ e $D = (x_1, 0)$, onde x_1 e x_2 são positivos, como sendo os vértices de um trapézio, cuja área é 12 cm^2 .

Determine o perímetro P do trapézio $ABCD$, sabendo-se que $x_1 - x_2 = \frac{P}{4}$.

Questão 08

Na figura abaixo, estão representados três círculos concêntricos, sendo o maior de raio $R = 1$ e os outros de raios R_1 e R_2 , determinando três regiões: o círculo C_1 de raio R_1 e duas coroas circulares C_2 e C_3 .

Determine R_1 e R_2 para que as áreas de C_1 , C_2 e C_3 correspondam, respectivamente, a 25%, 25% e 50% da área do círculo maior.

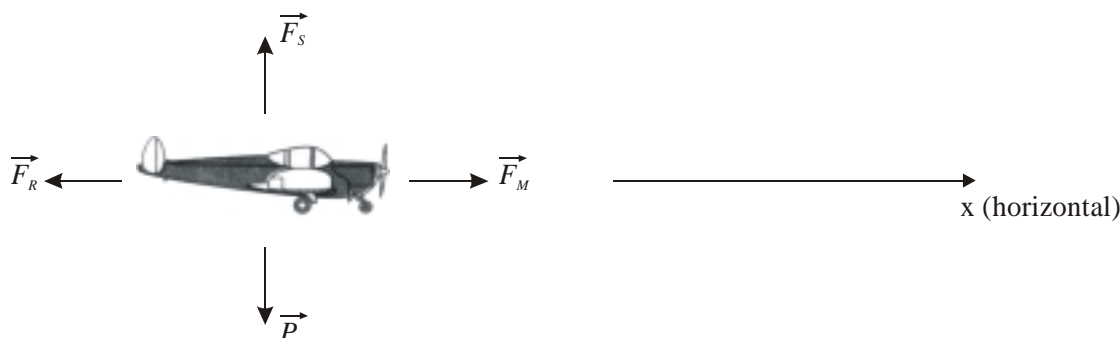


Física

Questão 09

Considere um avião, de peso igual $1,8 \times 10^4 \text{ N}$, impulsionado por um motor capaz de produzir uma força motora igual a $1,5 \times 10^4 \text{ N}$, voando horizontalmente, com uma velocidade constante de 100 m/s .

Na figura, estão representadas as forças que atuam no avião:



Na horizontal: \vec{F}_M é a força motora que propulsiona o avião e \vec{F}_R a força de resistência do ar.

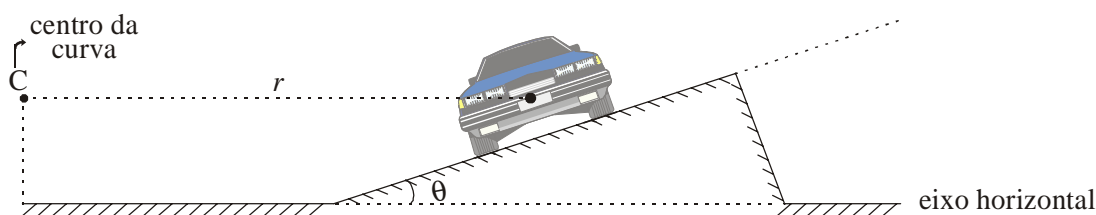
Na vertical: \vec{F}_s é a força de sustentação nas asas e \vec{P} é o peso do avião.

Com base no exposto, determine

- a potência do motor em kW.
- o trabalho realizado pelas forças \vec{F}_M , \vec{F}_R , \vec{F}_s e \vec{P} , para um deslocamento de 700 m .

Questão 10

Com o objetivo de compensar a diminuição de atrito e oferecer maior segurança nas estradas escorregadias, as curvas devem ser projetadas formando um ângulo de inclinação com o plano horizontal. Considere um carro, de massa m , percorrendo com velocidade máxima \vec{v} uma curva de raio r , sem derrapar, inclinada de um ângulo θ com a horizontal, conforme figura abaixo. Dados: μ (coeficiente de atrito entre os pneus e a estrada) e g (aceleração da gravidade).



Com base nos dados fornecidos, determine a expressão

- da força normal que atua no carro.
- da velocidade do carro.

Questão 11

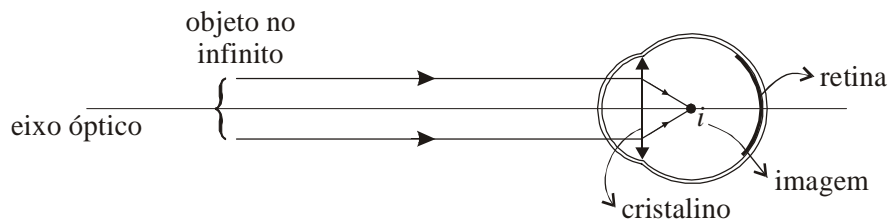
Utilizando a lei da Gravitação Universal, determine

- o valor da aceleração da gravidade \vec{g} na superfície de um corpo celeste de massa $M = 2,99 \times 10^{27} \text{ kg}$, e raio $R = 3,17 \times 10^8 \text{ m}$. Dada a constante de Gravitação Universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.
- o valor da força com que este corpo atrai um corpo de massa $m = 10^{15} \text{ kg}$, situado a uma distância $d = 10^4 \text{ m}$ acima de sua superfície.

Questão 12

O olho humano é um órgão sensório fotorreceptor, capaz de perceber a luz, as cores, as formas, os movimentos e o espaço. O olho é constituído basicamente de um diafragma variável, de um sistema de lentes e de uma retina. A pupila (diafragma) restringe a passagem dos raios luminosos para uma melhor nitidez, o cristalino (lente) muda sua convergência de modo a conseguir a acomodação visual e na retina conjuga-se a imagem final.

A figura, na qual está representado um esquema de olho reduzido, mostra uma das ametropias (defeitos da visão).



Assim,

- identifique e caracterize o tipo de ametropia apresentado na figura acima.
- coloque uma lente “corretora” no eixo A de modo a formar a imagem i na retina, e determine sobre o eixo óptico o ponto remoto (ponto mais distante de visão nítida), no esquema abaixo:



Questão 13

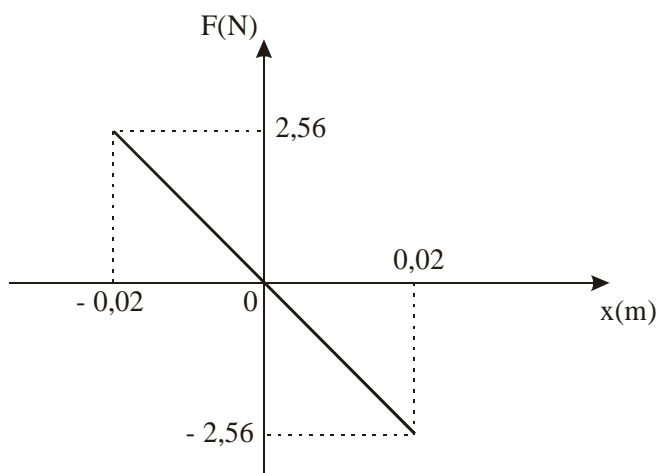
Fios metálicos transportando correntes elétricas produzem campos magnéticos e, conseqüentemente, podem interagir entre si. A figura mostra dois fios, 1 e 2, longos e paralelos, perpendiculares ao plano da folha de papel e separados por uma distância d , transportando correntes de intensidade $i = 10$ A. Dado: a permeabilidade magnética $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Tm/A.

Assim, determine

- o campo magnético \vec{B} produzido pelo fio 2 sobre o fio 1.
- o valor da força magnética por unidade de comprimento que o fio 2 exerce sobre fio 1.

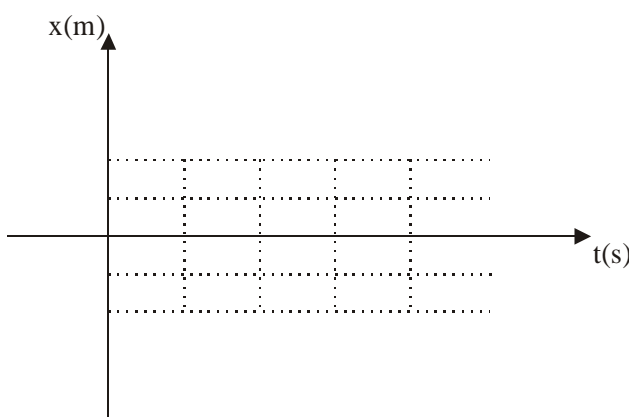
Questão 14

Um pequeno corpo de massa $m = 0,5$ kg oscila em torno da sua posição de equilíbrio em $x = 0$ executando um movimento harmônico simples. A variação da intensidade da força restauradora que atua sobre o corpo, em função do seu afastamento do ponto de equilíbrio, numa oscilação completa ao longo do eixo x , está mostrada na figura abaixo:



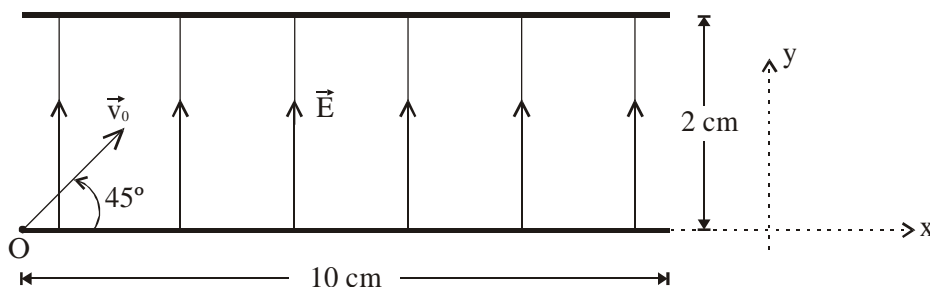
De acordo com os dados fornecidos,

- calcule a frequência angular do movimento de oscilação.
- faça o gráfico da posição da partícula em função do tempo, para um período, considerando que em $t = 0$ o corpo se encontra na posição $x = 0,01$ m e seu movimento é no sentido crescente de x .



Questão 15

Um elétron é lançado obliquamente, com velocidade inicial \vec{v}_0 , no campo elétrico uniforme existente entre duas placas paralelas, dispostas horizontalmente, a partir do ponto O , conforme figura dada. As placas têm comprimento de 10 cm e estão separadas por uma distância de 2 cm. Dados: intensidade do campo elétrico $E = 3,5 \times 10^3$ N/C, $v_0 = 5 \times 10^6$ m/s, $\theta = 45^\circ$, carga do elétron $e = -1,6 \times 10^{-19}$ C e massa do elétron $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg, aceleração gravitacional $g = 10$ m/s². (Usar $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,70$)

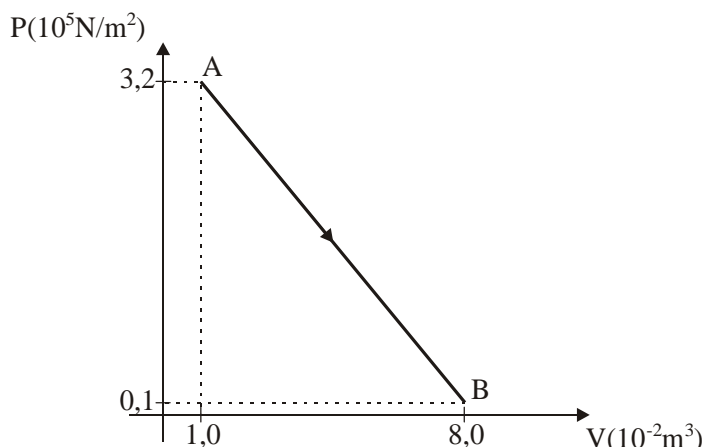


Assim,

- determine a posição (x, y) de colisão do elétron com uma das placas.
- mostre que a força peso é desprezível comparada com a força elétrica.

Questão 16

Dois moles de gás hélio, de baixa densidade, sofrem uma expansão como representado no diagrama $P(\text{pressão}) \times V(\text{volume})$. A expansão inicia-se em A e termina em B. Dados: $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$ e $1\text{atm} = 1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$.



Para a expansão AB, determine

- a variação da energia interna.
- a quantidade de calor trocada com o meio durante a expansão.

Química

Questão 17

A análise química do meteorito “Tagish Lake”, que caiu no Canadá em janeiro de 2000, revelou a presença das seguintes classes de substâncias orgânicas: hidrocarboneto, ácido dicarboxílico, ácido sulfônico, aminoácido, amina e amida.

Considerando-se essas informações,

- quais elementos químicos caracterizam as classes de substâncias orgânicas identificadas?
- escolha quatro das seis classes e escreva a fórmula estrutural plana e o nome IUPAC de um representante de cada uma dessas classes.

Questão 18

A reação de alguns metais com ácido clorídrico proporcionou a formação de um gás que, em reação com o oxigênio molecular, produziu água.

Considerando-se que esses metais, em seus maiores estados de oxidação, são isoeletrônicos ao neônio,

- a quais metais o texto se refere? Justifique.
- escreva as equações químicas (estados de agregação da matéria e balanceamento) que representem a formação do gás e da água, utilizando o metal de maior potencial de ionização.

Questão 19

Uma das alternativas para minimizar a crise energética é a instalação de usinas termelétricas. Esse processo de geração de energia emite gases poluentes, contendo grandes quantidades de particulados e óxidos de carbono e de enxofre. A remoção do dióxido de enxofre consiste em borbulhar os gases em água, para que o produto reaja com hidróxido de magnésio, em filtros. O produto formado nessa reação pode ser isolado e aquecido para, segundo uma reação endotérmica, regenerar o dióxido de enxofre, o qual é matéria-prima para outros processos industriais.

Considerando-se essas informações,

- represente as equações químicas envolvidas na remoção e regeneração do dióxido de enxofre.
- quais condições experimentais podem ser alteradas para aumentar o rendimento da reação de regeneração do dióxido de enxofre?

Questão 20

Para realizar a limpeza doméstica, uma dona-de-casa tem à sua disposição três produtos comerciais, cujos principais componentes químicos, descritos nos rótulos, são:

- **Produto A** – soda cáustica, espessante, dióxido de titânio, óleo de menta, água e perfume.
- **Produto B** – lauril sulfato de sódio, silicato de sódio, flúor, polietileno glicol, carboximetilcelulose, carbonato de cálcio e corante.
- **Produto C** – óleo mineral, óleo vegetal e aromatizante.

Sobre esses produtos,

- qual é o mais eficiente para realizar a limpeza de um forno a gás, utilizado para assar frangos? Justifique.
- escreva uma equação química genérica que represente a reação responsável pela limpeza do forno.

Questão 21

Em baterias de níquel/hidretos metálicos utilizadas em computadores, telefones celulares e outros aparelhos portáteis, durante a descarga, o níquel III é reduzido a níquel II, cuja equação que representa a semi-reação que ocorre no eletrodo positivo é:



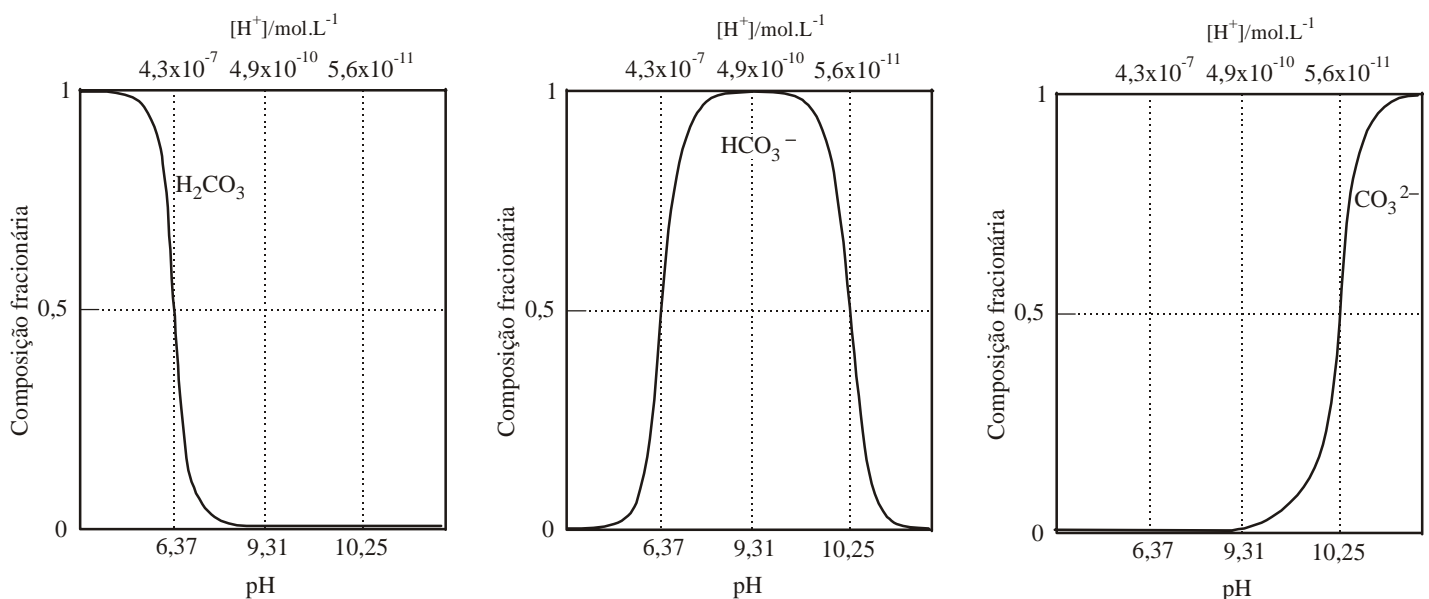
No eletrodo negativo, o hidreto metálico (MH) é oxidado para regenerar a liga metálica (M), com um potencial padrão de oxidação de 0,83 V.

Considerando que durante um ciclo completo (carga e descarga) da bateria não há consumo nem formação de água ou hidroxila, responda às perguntas:

- qual a semi-equação que representa a reação que ocorre no eletrodo negativo, no processo de descarga?
- qual a equação global da pilha e sua ddp na descarga?
- quais as semi-equações catódicas e anódicas que ocorrem no processo de carga da bateria?
- qual a equação global da pilha e sua ddp no processo de carga da bateria?

Questão 22

Os gráficos, a seguir, ilustram as composições fracionárias (fração molar) das espécies envolvidas no equilíbrio de ionização do ácido carbônico em meio aquoso, em função do pH.



Considerando o equilíbrio de ionização representado,

- quais as expressões e os valores das constantes de equilíbrio nos pH 6,37 e 10,25?
- em quais condições de pH refrigerantes são comercializados? Justifique, considerando que a liberação de gás carbônico, no momento em que refrigerantes são abertos, é um fator comercialmente importante.

 Rascunho
