

PROVAS DE FÍSICA E QUÍMICA

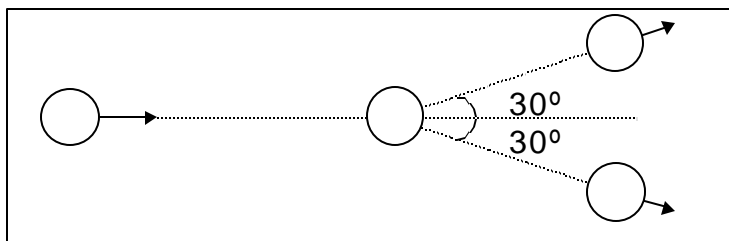
Número de questões: 24

Duração: 4 horas

ATENÇÃO: Responda às questões (01 a 24) nos espaços indicados no caderno de respostas. **NÃO SERÁ CORRIGIDO O RASCUNHO.**

I - FÍSICA

1. A velocidade escalar de uma partícula em movimento circular de raio $R = 25\text{m}$ é dada pela equação $v(t) = 1 + 3t$, onde as grandezas estão expressas em unidades do Sistema Internacional. Calcule:
 - a) o módulo da aceleração centrípeta no instante $3,0\text{s}$.
 - b) o módulo da aceleração escalar no instante $3,0\text{s}$.
 - c) o módulo da aceleração resultante no instante $3,0\text{s}$.
2. Um pêndulo simples é constituído por um fio de comprimento $L = 1,0\text{m}$ e uma partícula de massa $m = 50\text{g}$ presa na sua extremidade. O pêndulo oscila, de modo que, quando o fio faz um ângulo de 60° com a direção vertical, a velocidade angular da partícula vale 2 rad/s . Usando $g = 10\text{ m/s}^2$, $\sin 60^\circ = 0,87$ e $\cos 60^\circ = 0,50$, determine:
 - a) o módulo da força centrípeta que atua sobre a partícula nesse ponto.
 - b) o módulo da tensão do fio nesse ponto.
3. Uma bola, de massa $m = 0,10\text{kg}$ e com velocidade de 6m/s , incide sobre outra, idêntica, em repouso, sobre uma mesa horizontal lisa. Após o choque, ambas as bolas deslocam-se com velocidades que formam um ângulo de 30° com a direção inicial do movimento da bola incidente (veja figura abaixo).

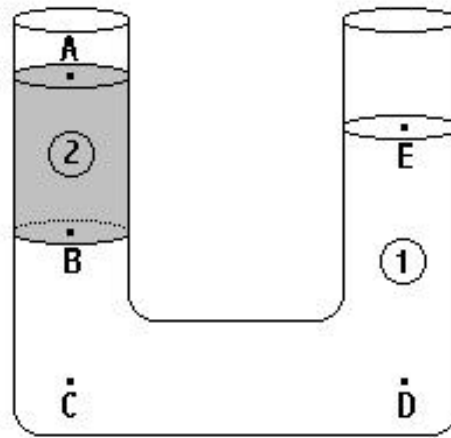


Determine:

- a) a perda de energia cinética devida ao choque.
- b) o ângulo que as velocidades de ambas as bolas, após o choque, deveriam fazer com a direção inicial do movimento da bola incidente, para que o choque fosse elástico.

Dados: $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 1/2$; $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$; $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

4. A aceleração da gravidade na superfície da lua é $g_L = 1,7 \text{ m/s}^2$. Sabendo-se que a massa da lua é $M_L = 7,3 \times 10^{22} \text{ kg}$ e que seu raio $R_L = 1,7 \times 10^6 \text{ m}$, determine, a partir dos dados do problema, o valor da constante de gravitação universal G .
5. No tubo aberto representado na figura, os líquidos 1 e 2 encontram-se em equilíbrio. Sabe-se que a densidade do líquido 1, d_1 , e a densidade do líquido 2, d_2 satisfazem a relação $d_2/d_1 = 0,8$ e que as distâncias entre os pontos A e B e entre B e C são iguais a 20 cm.

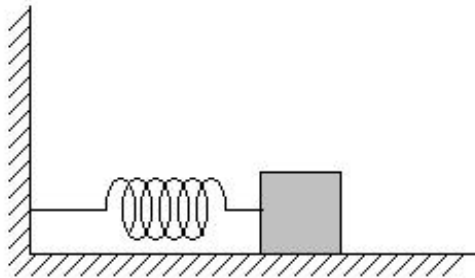


- a) Identifique entre os cinco pontos assinalados, A, B, C, D e E, se houver, os pares de pontos submetidos à mesma pressão.
- b) Determine a distância entre os pontos D e E.
6. O volume de uma determinada quantidade de gás ideal, mantida a pressão constante, é usado para a definição de uma escala termométrica relativa X . Quando o volume do gás é de 20 cm^3 , sabe-se que a temperatura vale $30^\circ X$ e, quando o volume é de 80 cm^3 , a temperatura vale $150^\circ X$.
- a) Qual o volume do gás quando a temperatura na escala X for de $110^\circ X$?
- b) Qual a temperatura na escala X , correspondente ao zero absoluto ?

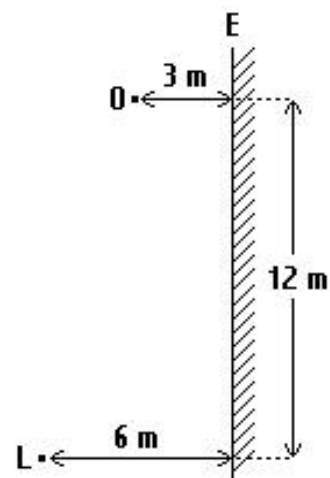
7. A radiação solar incide sobre um recipiente de volume constante que contém 1 mol de gás ideal monoatômico, à razão de 40 J/s. Determine o tempo de exposição do recipiente ao sol, para que a temperatura do gás aumente de 40 K, sabendo que apenas 20% da energia solar incidente aquece o gás.

Dado: $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

8. Um corpo em repouso, apoiado sobre uma mesa horizontal lisa, está preso à extremidade de uma mola de constante elástica igual a 0,9 N/m, conforme figura abaixo. O corpo é então deslocado de 2 m de sua posição de equilíbrio e solto, começando a oscilar. Sabendo-se que o tempo gasto pelo corpo para atingir, pela primeira vez, a posição de equilíbrio é de 1 s e que $\pi = 3$, determine:



- a) o período de oscilação.
- b) a massa do corpo.
- c) a velocidade do corpo ao passar pela posição de equilíbrio.
9. Na figura estão representados um objeto O e uma lâmpada L, ambos considerados puntiformes, colocados à distância de 3m e 6m, respectivamente, de um espelho E.



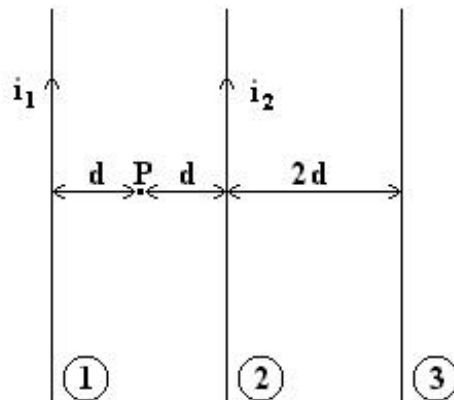
- a) Reproduza a figura, desenhando o raio luminoso emitido por L, refletido por E, que atinge O.
- b) Calcule a distância percorrida por este raio entre L e O.

- 10.** Três cargas puntiformes, q_1 , q_2 e q_3 estão colocadas em três vértices de um quadrado. Sendo $q_1 = 6 \times 10^{-5} \text{C}$, $q_2 = -4 \times 10^{-5} \text{C}$, determine q_3 para que o potencial elétrico seja nulo no centro do quadrado.

11. Um capacitor de $1\ \mu\text{F}$ está inicialmente carregado com carga de $4\ \mu\text{C}$ e um capacitor de $3\ \mu\text{F}$ está descarregado. Em seguida, liga-se a placa positiva do capacitor carregado a uma das placas do capacitor descarregado e a placa negativa do capacitor carregado à outra placa do capacitor descarregado. Durante um determinado intervalo de tempo, as cargas se redistribuem até que seja novamente atingida uma situação de equilíbrio eletrostático.

- a) Determine a energia potencial armazenada pelo capacitor na situação inicial.
- b) Qual a condição para que seja atingido o equilíbrio eletrostático ?
- c) Determine a energia potencial armazenada pelo sistema de capacitores na situação de equilíbrio final.

12. Três longos fios condutores, retilíneos, paralelos e colocados no mesmo plano, são percorridos por correntes elétricas. As correntes $i_1 = 1\text{A}$ e $i_2 = 4\text{A}$ percorrem os condutores 1 e 2, respectivamente, e seus sentidos estão indicados na figura. Determine a intensidade e o sentido da corrente i_3 que percorre o condutor 3, sabendo-se que o módulo do campo magnético resultante no ponto P, indicado na figura, é nulo.



I - QUÍMICA

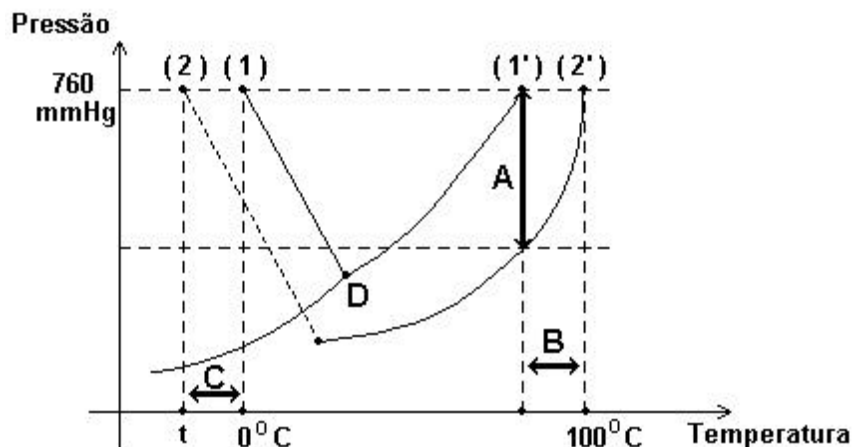
13. O ciclamato de sódio, $\text{NaC}_6\text{H}_{12}\text{O}_3\text{NS}$, e a sacarina, $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3\text{NS}$, são substâncias adoçantes alimentares. Determine, em cada composto:

- a) as percentagens de Nitrogênio.
- b) as percentagens de Enxofre.

14. Até 1985, acreditava-se na existência de apenas duas formas alotrópicas do Carbono.

- a) Dê as características dessas duas formas alotrópicas.
- b) Denomine a terceira que tem a forma de bola de futebol.

15. Considere o diagrama de equilíbrio de fases da água pura (1) e de uma solução (2), abaixo:



Interprete:

- a) o significado das regiões assinaladas por A, B e C.
- b) o significado do ponto D.

16. Na reação de decomposição do clorato de potássio, abaixo, verifica-se a formação de 2,24 litros de O_2 em 40 segundos, medidos nas CNTP.



Calcule a velocidade média de produção de O_2 , expressa em:

- a) $\text{litro} \cdot \text{segundo}^{-1}$, L/s.
- b) $\text{grama} \cdot \text{segundo}^{-1}$, g/s.

17. Uma indústria de alumínio possui 50 células eletrolíticas em série, e passam por elas 10.000 Ampères. Calcule a massa produzida em:

- a) uma célula durante 24 horas.
- b) cinquenta células em 7 dias.

18. Na queima de gasolina, os motores de automóveis produzem CO_2 e H_2O , junto com menores quantidades de CO , NO_2 e SO_2 . Para reduzir a toxidade dos gases, são utilizados catalisadores de escapamento.

- a) Defina o que é catalisador.
- b) Equacione as reações entre os gases no catalisador.

19. Analise as variações de energia livre nos seguintes sistemas:

	$\Delta G \text{ Kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$
HCl	-23
$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-55
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-33
C_6H_4	+16
C_6H_6	+31

Justifique:

- a) a espontaneidade das reações.
- b) a ordem crescente da facilidade em ocorrer as reações.

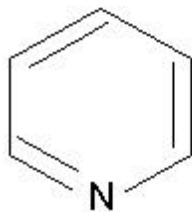
20. Conhecendo-se os valores das energias de ligação química da reação seguinte:



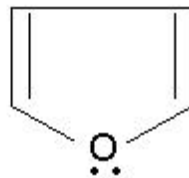
- a) Calcule a variação de entalpia dessa reação.
- b) Justifique os cálculos com base na Lei de Hess.

	$\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
Dados: H — Cl	+432
O = O	+494
O — H	+461
Cl — Cl	+242

21. Com relação às estruturas:



I



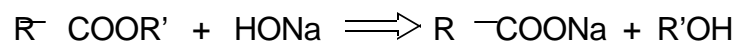
II

- a) Nomeie I e II.
- b) Explique o caráter aromático de I e II.

22. A desidratação de álcoois com óxido de alumínio produz hidrocarboneto.

- a) Classifique o hidrocarboneto.
- b) Equacione o processo.

23. Da equação geral



Indique:

- a) o tipo da reação.
- b) o composto que dá origem a $R-COOR'$.

24. A resina fenol-formaldeído é um polímero tridimensional.

- a) Demonstre a reação de polimerização.
- b) Explique o comportamento do polímero através da estrutura molecular.