EXAME DE QUALIFICAÇÃO
E
ADMISSÃO

PROVA DE FÍSICA

CADERNO DE QUESTÕES

2024/2025

1ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Um elétron é emitido por uma fonte, com velocidade inicial zero, e se desloca em linha reta até a grade de aceleração, que está a uma distância de $1,80$ cm da fonte. O elétron atinge a grade com a velocidade de $2,0 \cdot 10^6$ m/s. Considerando que a força sobre o elétron seja constante, determine:

a) A aceleração do elétron;

b) O tempo que o elétron gasta entre a fonte e a grade;

c) A força resultante sobre o elétron em newtons.

Dado: massa do elétron = $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.

Obs.: Despreze a força gravitacional sobre o elétron.

2ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Uma pedra é atirada da cobertura de um edifício, de altura h, com velocidade de $v_\circ$, formando um ângulo $\theta_\circ$ com a horizontal.
Desprezando a resistência do ar e considerando o módulo da aceleração da gravidade g, determine o vetor velocidade da pedra imediatamente antes de atingir o solo.

3ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Um disco de raio R tem uma densidade de carga superficial uniforme σ. Calcule o módulo do campo elétrico em um ponto P localizado ao longo do eixo perpendicular central do disco e a uma distância x muito próxima do centro do disco, tal que $R >> x$.

4ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Um solenoide longo de raio R tem n espiras de fio por unidade de comprimento e transporta uma corrente que varia com o tempo de acordo com $I = I_\circ \cos(\omega t)$, onde $I_\circ$ é a amplitude da corrente, e ω é a frequência angular da fonte de corrente alternada. Determine o módulo do campo elétrico induzido fora do solenoide a uma distânci a $r > R$ do seu eixo central longo.

5ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Um engenheiro projetou um dispositivo semelhante a uma mola em que a lei da força exercida é dada por: $F_x = -qx^3$, $q > 0$

a) Obtenha uma expressão para a energia potencial do sistema quando a mola é distendida ou comprimida.

b) Considere o caso em que $q = 40.000$ N·m^{-3}. A mola é então comprimida por 10 cm e utilizada para lançar horizontalmente uma bolinha de massa 20 g. Determine a velocidade de lançamento da bolinha.

Obs.: Não considere efeitos gravitacionais.

6ª QUESTÃO	Valor: 1,0

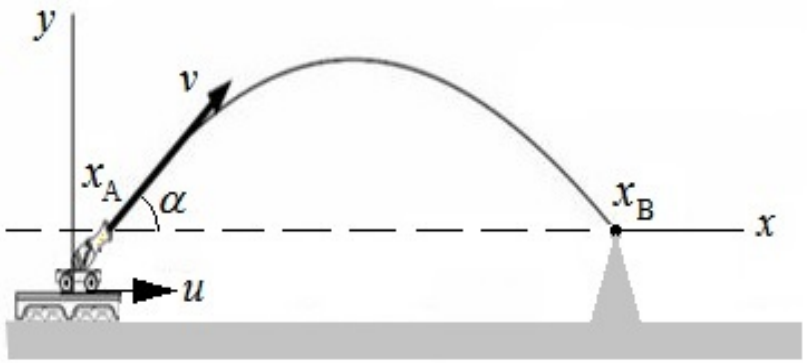
Um corpo de massa $m = 1$ kg é depositado sobre uma plataforma horizontal. A seguir, a plataforma é colocada para oscilar na direção vertical com uma amplitude $y_\circ$, inicialmente muito pequena. A posição vertical da plataforma em função do tempo é dada por: $y(t) = y_\circ \sin(4\pi t)$.

a) Determine a frequência de oscilação da plataforma, em Hz.

b) A amplitude de oscilação da plataforma $y_\circ$ passa a ser aumentada de forma gradativa e lenta. Determine o valor máximo de $y_\circ$ de modo que, durante o movimento, o corpo não perca o contato com a plataforma.

Dados: considere $\pi = 3,14$; aceleração da gravidade local $g = 9,86$ ms^{-2}.

7ª QUESTÃO	Valor: 1,0



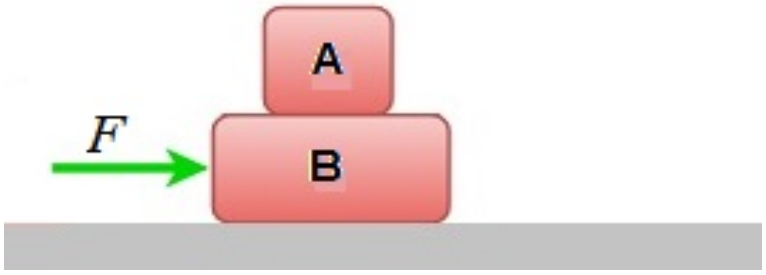
Um veículo transporta um lançador de projétil, conforme mostrado na figura. O ângulo de lançamento em relação ao eixo horizontal x é igual a α e a velocidade de saída do projétil em relação ao veículo é igual a v. O lançamento se dá na coordenada x_A e o projétil deve atingir a coordenada x_B, ambas no referencial da plataforma

Calcule $x_A - x_B$.

Dados:

- o veículo desloca-se em MRU com velocidade u ao longo do eixo x
- aceleração da gravidade local = g

8ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Uma força horizontal $\vec{F}$ é aplicada sobre o bloco B da figura. Não há atrito entre o bloco B e o solo. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco A e o bloco B são iguais a μ_e e μ_c, respectivamente.

Dados: $m_A = m$; $m_B = 2m$; aceleração da gravidade local = g

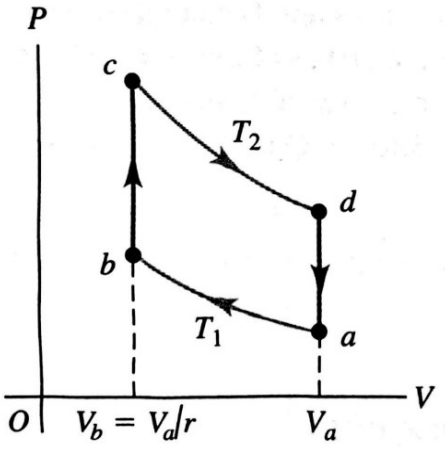
Calcule:

a) a força máxima que movimenta o sistema sem que os blocos se desloquem entre si;

b) a aceleração do sistema quando a força máxima é aplicada;

c) as acelerações dos blocos quando se aplica uma força maior do que a máxima obtida no item (a).

9ª QUESTÃO	Valor: 1,0



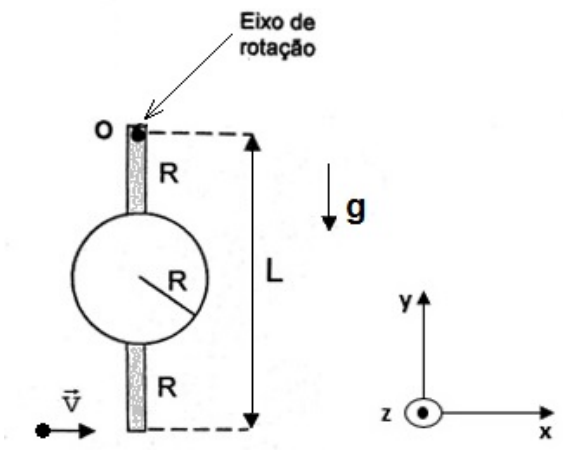
A figura acima mostra o ciclo de Stirling, cujo fluido de trabalho realiza duas etapas isotérmicas e duas isocóricas. Nesse ciclo, as transferências de energia na forma de calor nas etapas $b \to c$ e $d \to a$ não envolvem fontes de calor externas, pois a mesma substância que transfere energia na forma de calor ao gás dentro do cilindro na etapa $b \to c$ absorve energia na forma de calor de volta do gás na etapa $d \to a$. Assim sendo, a energia transferida na forma de calor nas etapas $b \to c$ e $d \to a$ não desempenham papel na determinação da eficiência da máquina. Considere que o fluido de trabalho seja n moles de um gás ideal monoatômico, cuja constante dos gases ideais é igual a R. Diante do exposto, e sabendo que r, na figura, é a razão de compressão, pede-se:

a) o trabalho, o calor e a variação de energia interna em todas as etapas do ciclo, isto é, as etapas $a \to b$, $b \to c$, $c \to d$ e $d \to a$;

b) a eficiência do ciclo de Stirling em temos das temperaturas T_1 e T_2. Faça uma comparação com a eficiência do ciclo de Carnot operando entre as mesmas temperaturas T_1 e T_2.

c) O ciclo de Stirling viola a segunda lei da termodinâmica? Justifique.

10ª QUESTÃO	Valor: 1,0



A figura acima mostra uma haste rígida uniforme de massa M_h e comprimento L, presa a um disco rígido uniforme de massa M_D e raio R, sendo $M_h = 3M_D$ e $L = 4R$. O centro de massa do disco coincide com o centro de massa da haste. O conjunto haste-disco está inicialmente em repouso, e pode girar em torno de um eixo de rotação localizado na extremidade superior da haste. Uma partícula, de massa m, atinge a extremidade inferior da haste com velocidade de módulo v, ficando grudada, isto é, há uma colisão perfeitamente inelástica entre a partícula e a haste.
Calcule o vetor velocidade angular do sistema (haste – disco – partícula) no instante em que a haste forma um ângulo de $60°$ com a vertical. Use o sistema de coordenadas indicado na figura e considere o módulo da aceleração gravitacional igual a g. A resposta deve ser expressa em termos de R, m, M_D, g e v. Despreze todos os atritos.

Dados:

- Momento de inércia do disco em relação ao seu centro de massa: $M_D R^2/2$;
- Momento de inércia da haste em relação ao seu centro de massa: $M_h L^2/12$.