

TERCEIRO SIMULADO 2008 - PROVA DE FÍSICA

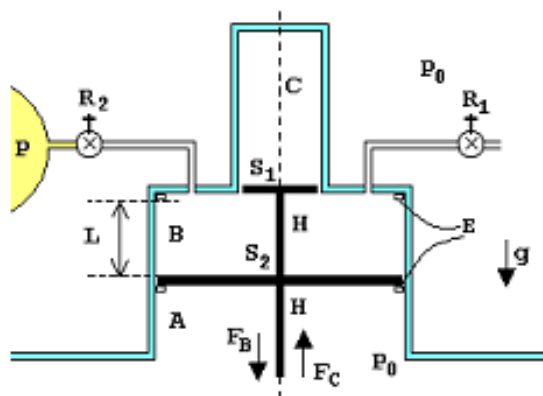
ATENÇÃO

ESTE CADERNO CONTÉM 10 (DEZ) QUESTÕES E ACOMPANHA UM CADERNO DE RESPOSTAS

DURAÇÃO DA PROVA: 3 (TRÊS) HORAS

- A correção de cada questão está restrita somente ao que estiver registrado no espaço correspondente, no caderno de respostas.
- É indispensável indicar a resolução das questões, não sendo suficiente apenas escrever as respostas.

Q.01



Uma determinada máquina pneumática aplica, por meio da haste H, uma força para cima e para baixo sobre um mecanismo externo. A haste H interliga dois êmbolos, de áreas $S_1 = 1,2\text{m}^2$ e $S_2 = 3,6\text{m}^2$, que podem mover-se em dois cilindros coaxiais, ao longo de um comprimento $L = 0,50\text{m}$, limitado por pinos (E). O conjunto (êmbolos e haste) tem massa $M = 8000\text{Kg}$. Os êmbolos separam três regiões: câmara C, mantida sempre em vácuo; câmara B, entre esses dois êmbolos; região A, aberta ao ambiente. A câmara B pode se comunicar com o ambiente, por um registro R_1 , e com um reservatório de ar comprimido, à pressão constante $P = 5,0 \times 10^5\text{Pa}$, por meio de um registro R_2 (conforme figura). Inicialmente, com o registro R_1 aberto e R_2 fechado, os êmbolos deslocam-se lentamente para cima, puxando o mecanismo externo com uma força constante F_C . No final do percurso, R_1 é fechado e R_2 é aberto, de forma que os êmbolos deslocam-se para baixo, empurrando o mecanismo externo com uma força constante F_B . (Considere a temperatura constante e a pressão ambiente $P_0 = 1,0 \times 10^5\text{Pa}$. Lembre-se de que $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$ e adote $g = 10\text{m/s}^2$). Determine:

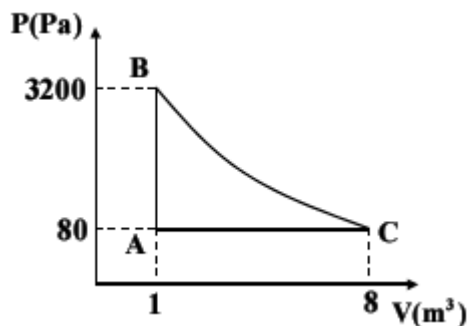
- a) a intensidade, em N, da força F_C .
- a) a intensidade, em N, da força F_B .
- o trabalho, T, sobre o mecanismo externo, em J, em um ciclo completo.

Q.02

Mediante chave seletora, um chuveiro elétrico tem a sua resistência graduada para dissipar 4,0kW no inverno, 3,0kW no outono, 2,0kW na primavera e 1,0kW no verão. Numa manhã de inverno, com temperatura ambiente de 10°C , foram usados 10,0L de água desse chuveiro para preencher os 16% do volume faltante de um aquário de peixes ornamentais, de modo a elevar sua temperatura de 23°C para 28°C . Sabe-se que 20% da energia fornecida pelo chuveiro é perdida no aquecimento do ar, a densidade da água é $\rho = 1,0\text{g/cm}^3$ e o calor específica da água é $4,18\text{J/gK}$. Considerando que a água do chuveiro foi colhida em 10 minutos, em que posição se encontrava a chave seletora? Justifique.

Q.03

Uma máquina térmica opera com um mol de um gás monoatômico ideal. O gás realiza o ciclo ABCA, representado no plano PV, conforme mostra a figura. Sendo $B \rightarrow C$ uma transformação adiabática.

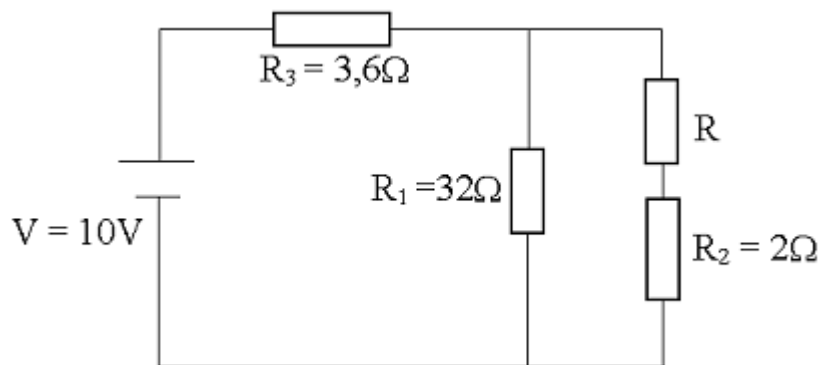


Calcule:

- os calores envolvidos em cada trecho do ciclo
- o rendimento da máquina térmica

Q.04

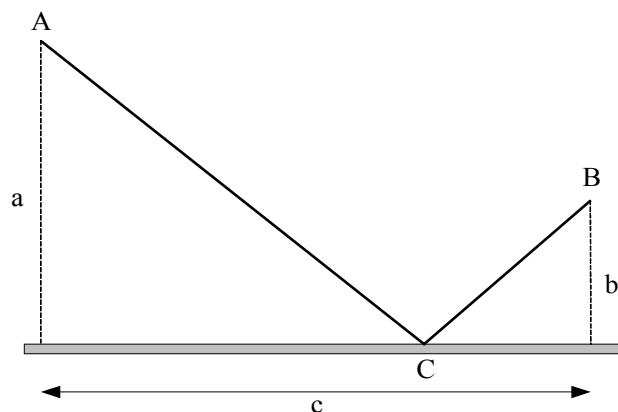
O circuito abaixo é formado por quatro resistores e um gerador ideal que fornece uma tensão $V = 10$ volts. O valor da resistência do resistor R é desconhecido. Na figura estão indicados os valores das resistências dos outros resistores.



- Determine o valor, em ohms, da resistência R para que as potências dissipadas em R_1 e R_2 sejam iguais.
- Determine o valor, em watts, da potência P dissipada no resistor R_1 , nas condições do item anterior.

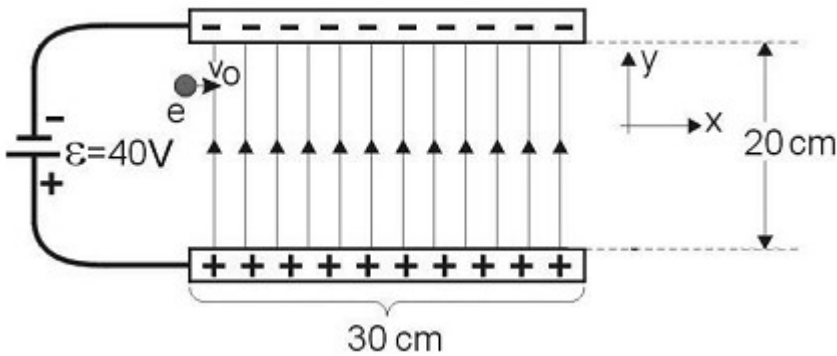
Q.05

Os pontos fixos A e B estão eletrizados com carga $+Q$ cada um. Um terceiro ponto C, eletrizado com carga $-Q_0$ pode deslizar livremente sob a guia retilínea e horizontal, perfeitamente lisa. Verifica-se que o ponto C fica em equilíbrio quando o segmento \overline{AC} é normal a \overline{BC} . Demonstre que entre a, b e c verifica-se a relação $a^3 + b^3 = abc$.



Q.06

Dois placas metálicas paralelas, separadas de 20 cm no vácuo, são submetidas a uma diferença de potencial de $\varepsilon = 40$ V. Considere um elétron (carga "e" e massa "m") penetrando entre as placas com velocidade $v_0 = 4 \times 10^6$ m/s, paralela às placas, conforme ilustra a figura. A distância do elétron à placa negativa, quando penetra no campo elétrico, é 5 cm.



- Calcule a força elétrica sobre o elétron.
- Determine se o elétron consegue escapar das placas ou não.

Q.07

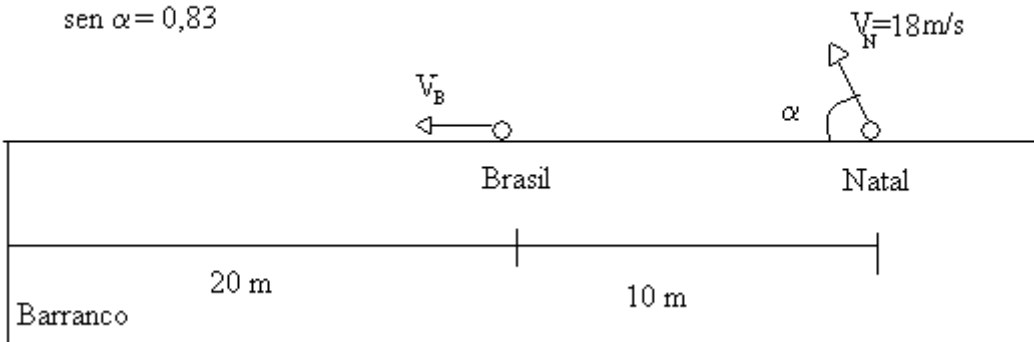
Em muitos aeroportos e estações de trens são usadas esteiras rolantes horizontais para comodidade dos passageiros. Na estação Montparnasse de Paris, por exemplo existe uma esteira rápida de 180 m que se desloca à velocidade de 9 km/h (2,5 m/s), velocidade três vezes maior que as esteiras comuns. Considere um aeroporto onde existem 2 esteiras de 200 m, uma paralela à outra, mas que se movimentam em sentido opostos, cada qual transportando passageiros à velocidade de 1 m/s em relação ao solo. Suponha três crianças, Brasil, Natal e Fuinha queiram apostar uma corrida com o ponto de partida no início dessas esteiras. Brasil corre sobre o solo enquanto Natal e Fuinha correm sobre cada uma das esteiras, sendo o movimento de Natal de sentido contrário ao da esteira. As constituições físicas das crianças são semelhantes de forma que a cada passo é percorrida uma distância de 50 cm. Quantos passos por segundo devem dar cada criança para que, após um tempo de 100 s, ela cheguem simultaneamente no fim das esteiras?

Q.08

Brasil sempre foi aquele irmão "pentelho", nunca deixou o namorado de sua irmã, Natal (sim, ele é homem), em paz. Natal usando de toda sua sagacidade e experiência, bolou o seguinte plano: Ele chamou Brasil pra jogar beisebol, um jogo aí do estrangeiro. Brasil em toda sua inocência disse: "É mermo é má, tu raí mi insinar?! Rumbora aviões!". A situação era a seguinte: 30 m a frente dos garotos existe um barranco, Natal só pra dar um susto fez os cálculos para que a bola caísse no limite do barranco e combinou com o Brasil pra se posicionar 10 m a sua frente e sair correndo 1 s após ele lançar a bola (vide figura). No entanto, Natal fez, irresponsavelmente, uma pequena aproximação em suas contas. Admitindo que Brasil alcança a bola independente do destino dela e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, resolva os itens a seguir:

$$\cos \alpha = 0,55$$

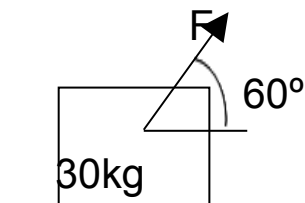
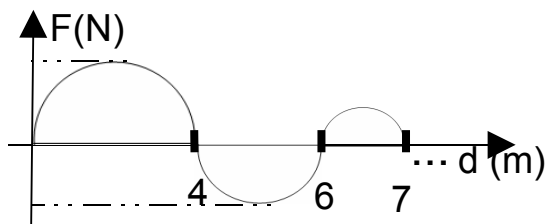
$$\sin \alpha = 0,83$$



- Mostre se as aproximações de Natal irão fazer com que Brasil caia no penhasco.
- Quanto tempo Brasil demora para alcançar a bola de beisebol?
- Dê a equação da trajetória da bola.
- Diga a altura máxima e a velocidade da bola quando esta é interceptada.

Q.09

Um bloco de 30Kg, inicialmente em repouso, movimenta-se em linha reta sobre uma mesa lisa de superfície horizontal, sob a ação de uma força variável. O ângulo da força com a horizontal é 60° . O gráfico da força pelo deslocamento é representado por semi-circunferências, cujos raios formam uma PG, como mostra a figura. Analisando num tempo infinito, qual seria a velocidade atingida pelo corpo? Considere $\pi = 3$.



Q.10

Esmeralda, de massa m , encontra-se no topo de uma giga esfera presa ao solo, conforme a figura. A bola possui raio R e o atrito entre Esmeralda e a esfera é desprezível. Considere g a aceleração da gravidade. Saindo do repouso, Esmeralda escorrega pela esfera até perder o contato, nesse instante deseja-se saber, em função de R e g :

- O módulo da velocidade de Esmeralda;
- A altura em relação ao solo.

