

**PROCESSO SELETIVO - TURMA DE 2010
FASE 1 - PROVA DE FÍSICA E SEU ENSINO**

Caro professor,

esta prova tem 4 (quatro) questões, com valores diferentes indicados nas próprias questões. Duas das questões são objetivas, e as outras duas são discursivas.

A duração da prova é de 2 horas e 30 minutos.

Boa prova.

NOME: _____

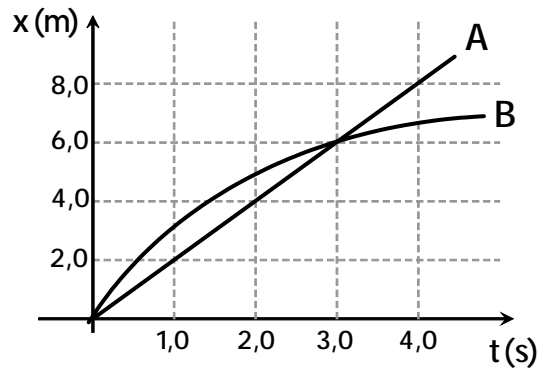
ASSINATURA: _____

Questão 1 (valor total: 2,0 pontos)

Os itens a seguir apresentam várias opções de escolha.

Item 1.1 (valor 0,4 pontos)

Dois carros A e B movem-se sobre uma pista retilínea. O gráfico de suas posições como função do tempo está mostrado a seguir.

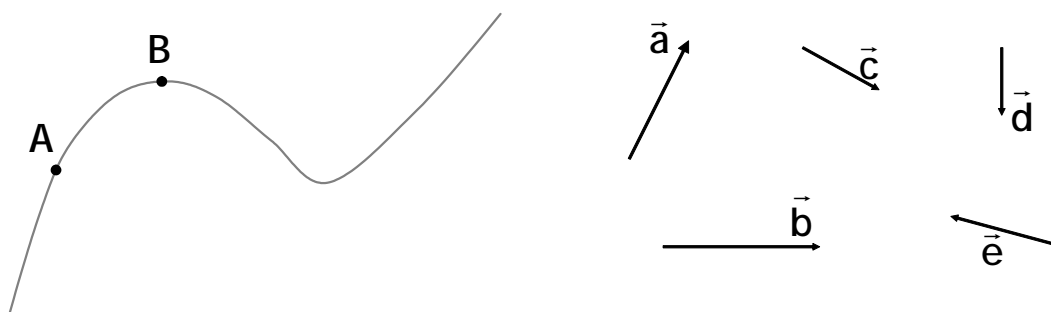


Assinale a afirmativa correta:

- (a) O carro A tem velocidade constante de 4 m/s.
- (b) O carro A e o carro B nunca têm a mesma velocidade.
- (c) O carro A ultrapassa o carro B no instante 3,0 s.
- (d) Os carros A e B têm a mesma velocidade no instante 2,0 s.

Item 1.2 (valor 0,4 ponto)

Na figura, está representada a trajetória de um corpo que se move de A para B. Ao lado, são apresentados 5 vetores. Há dois pontos assinalados na trajetória.



Assinale as respostas corretas:

Quais vetores podem representar a velocidade \vec{v}_A da partícula no ponto A?

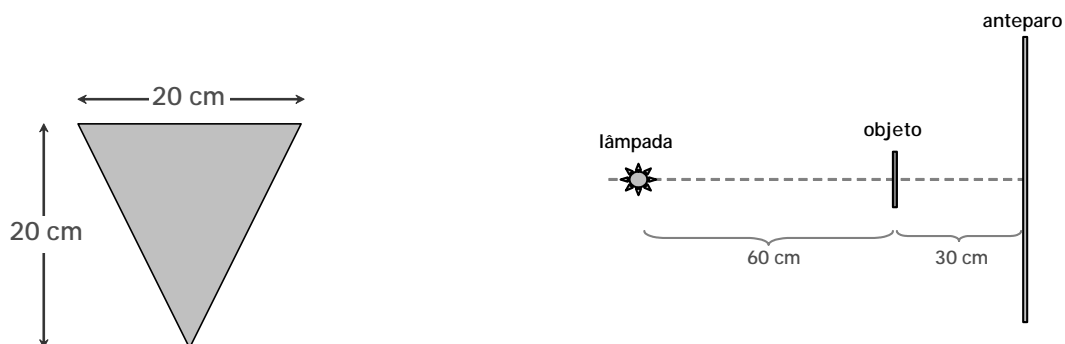
- \vec{a} \vec{b} \vec{c} \vec{d} \vec{e} Nenhum Todos

Quais vetores podem representar a aceleração \vec{a}_B da partícula no ponto B?

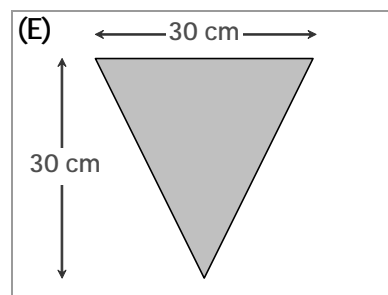
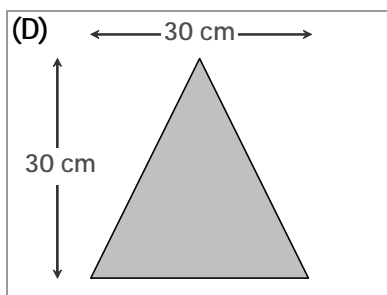
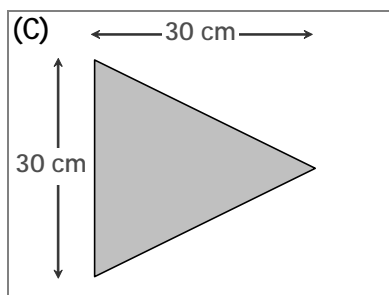
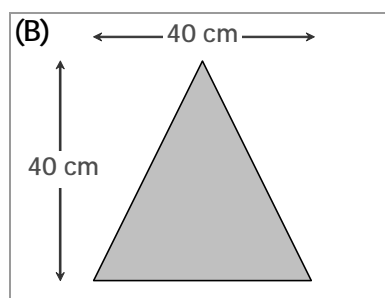
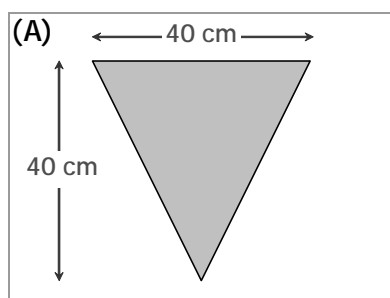
- \vec{a} \vec{b} \vec{c} \vec{d} \vec{e} Nenhum Todos

Item 1.3 (valor 0,4 pontos)

Corta-se, num pedaço de papel cartão, um objeto com a forma de um triângulo, como na figura. Uma lâmpada, pequena o suficiente para poder ser considerada uma fonte pontual, é colocada atrás do objeto, com um anteparo à sua frente, alinhados como na figura à direita. Numa sala escura, acende-se a lâmpada e observa-se o anteparo.

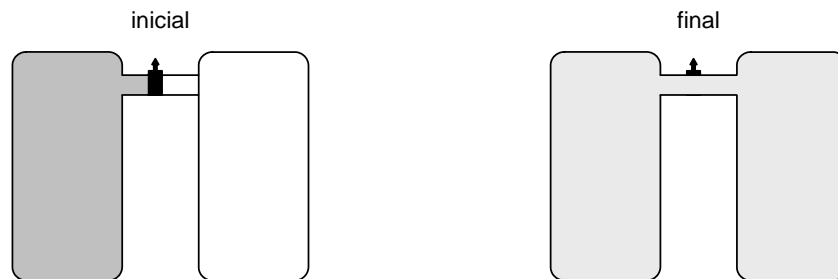


Escolha entre as figuras abaixo qual a que melhor representa a sombra que será formada no anteparo. (Atenção pois as figuras não estão em escala.)



Item 1.4 (valor 0,8 pontos)

Um gás ideal está confinado dentro de uma garrafa de paredes rígidas e volume V , e encontra-se inicialmente em equilíbrio térmico. Este recipiente está conectado por meio de uma válvula a uma outra garrafa idêntica à primeira, na qual fez-se vácuo. As duas garrafas estão isoladas termicamente.



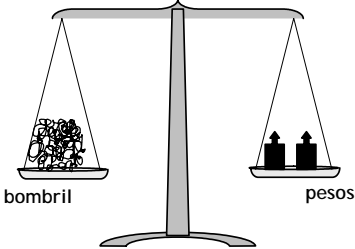
Abre-se a válvula entre as duas garrafas e deixa-se o sistema evoluir até o estado final de equilíbrio.

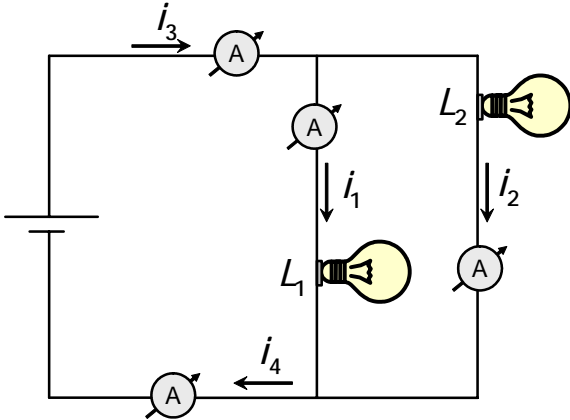
Assinale as afirmativas corretas:

- (a) O processo descrito acima é irreversível.
- (b) A temperatura do gás no estado final é igual à sua temperatura no estado inicial.
- (c) A variação da energia interna do gás entre os estados final e inicial é nula neste processo.
- (d) A entropia do gás no estado final é maior do que a sua entropia no estado inicial.

Questão 2 (valor 3,0 pontos)

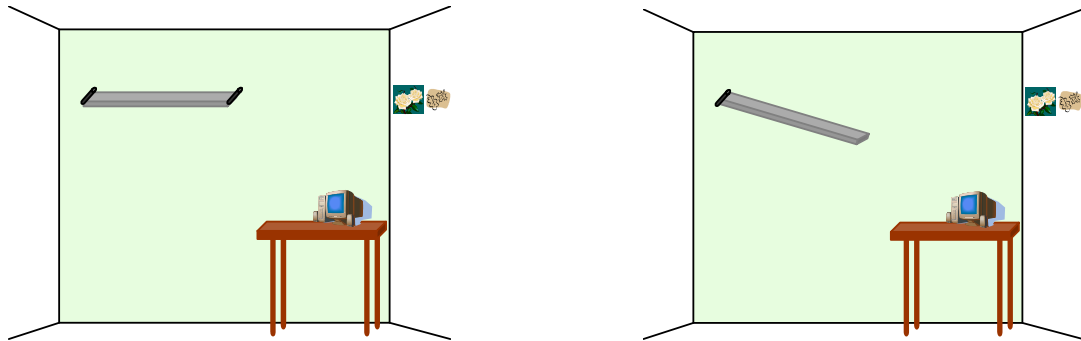
A seguir, apresentamos uma série de afirmativas. Você deve assinalar se a afirmativa é falsa ou verdadeira. Mas saiba que a cada duas respostas incorretas, uma de suas respostas corretas será anulada.

2.1	<p>Uma pequena massa de Bombril (palha de aço) é colocada num dos pratos de uma balança de dois braços, como na figura, e equilibrada por pesos colocados no outro prato. A palha é retirada da balança e queimada, transformando-se num pó preto. Este pó é cuidadosamente recolhido e recolocado no prato da balança. A balança volta ao equilíbrio.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	(V)	(F)
2.2	<p>Uma pessoa que está em pé e inicialmente em repouso começa a andar para a frente. Para que isso ocorra, podemos afirmar, baseados na Lei da Ação e Reação, que a força horizontal que o solo exerce sobre ela aponta para trás.</p>	(V)	(F)
2.3	<p>Uma prancha de isopor flutua em repouso no centro de uma piscina de águas tranquilas (não há correntes nem ondas na água). O módulo do empuxo sobre a prancha é maior do que o módulo de seu peso.</p>	(V)	(F)
2.4	<p>Uma esfera é lançada verticalmente para cima e passa a se mover sob a ação da gravidade e da resistência do ar. Nesse caso, o módulo de sua velocidade em um certo ponto quando está subindo é menor do que quando passa por esse mesmo ponto na descida.</p>	(V)	(F)
2.5	<p>Apenas forças conservativas podem realizar trabalho.</p>	(V)	(F)
2.6	<p>Após qualquer colisão perfeitamente inelástica, a energia cinética do sistema é zero em todos os referenciais inerciais.</p>	(V)	(F)
2.7	<p>Coloca-se uma esfera de aço a uma temperatura $T_i = 100^\circ\text{C}$ num copo de isopor que contém água à temperatura ambiente. O sistema atinge o equilíbrio a uma temperatura $T_{\text{AÇO}}$. Caso a esfera fosse de vidro, com a mesma massa da de aço, a temperatura de equilíbrio seria $T_{\text{VIDRO}} = T_{\text{AÇO}}$.</p>	(V)	(F)
2.8	<p>A variação da energia interna e da entropia de um gás ideal, e o trabalho realizado por ele, independem do processo de evolução termodinâmica do estado inicial ao estado final.</p>	(V)	(F)

2.9	<p>Considere o circuito com duas lâmpadas idênticas conectadas em paralelo, como na figura. Há quatro amperímetros ideais no circuito. O brilho da lâmpada L_1 é igual ao da lâmpada L_2.</p> 	(V)	(F)
2.10	<p>Os valores das correntes i_1, i_2, i_3 e i_4 medidas nos quatro amperímetros colocados do circuito da questão anterior podem ser ordenados da seguinte maneira: $i_1 = i_2 < i_3 = i_4$.</p>	(V)	(F)
2.11	<p>Uma carga pontual é colocada no interior de um balão. O fluxo do campo elétrico pelas paredes do balão será o mesmo independente do balão estar parcialmente ou completamente cheio.</p>	(V)	(F)
2.12	<p>Um ímã se encontra no interior de uma bobina. Se um movimento do ímã provocar mudança no fluxo do campo magnético através da bobina, será criada nela uma força eletromotriz.</p>	(V)	(F)
2.13	<p>Como o campo eletrostático dentro de um condutor é nulo, não podemos utilizar a Lei de Gauss dentro de um condutor.</p>	(V)	(F)
2.14	<p>Considere um oscilador harmônico unidimensional de massa m e frequência de oscilação ω_0. Quanto maior for a amplitude do movimento do oscilador, maior será o período associado a este movimento.</p>	(V)	(F)
2.15	<p>Quanto mais rapidamente faz-se vibrar a extremidade de uma corda tensa, mais rapidamente o pulso gerado se propaga nela.</p>	(V)	(F)
2.16	<p>Ondas sonoras sofrem muito mais difração do que ondas luminosas quando passam por obstáculos macroscópicos, como por exemplo o buraco de uma fechadura, porque os comprimentos de onda das primeiras são muito menores que os comprimentos de onda das últimas.</p>	(V)	(F)

Questão 3 (valor: 3,0 pontos)

Uma prateleira está presa horizontalmente a uma parede por dois pinos fixos. O pino da direita se quebra, e a prateleira tomba, pendurada pelo pino da esquerda. A prateleira continua girando e caindo, presa pelo pino da esquerda, até ficar bem na vertical. Neste instante, o outro pino quebra.



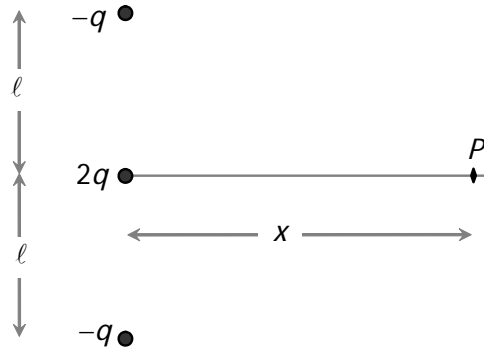
A prateleira pode ser considerada como sendo uma placa rígida, homogênea e uniforme. Sua massa é M , o comprimento L , e o momento de inércia (pelo eixo perpendicular a parede que passa pelo pino da esquerda) I . Todos os atritos podem ser desprezados.

- Esboce (num desenho) a trajetória do centro de massa da prateleira em sua queda até ficar na vertical, antes do segundo pino quebrar.
- Escolha um ponto dessa trajetória e nesse ponto indique os vetores velocidade e aceleração do centro de massa.
- Dentre as grandezas associadas ao movimento da prateleira, o momento linear total, o momento angular em relação a um ponto e a energia mecânica, quais são constantes de movimento durante a queda da prateleira, e quais não o são? E por que são conservadas, ou não são conservadas?
- Calcule o valor da velocidade e da aceleração do centro de massa da prateleira quando ela atingir a posição vertical. Justifique seu cálculo.
- Neste instante, com a prateleira na vertical e antes do segundo pino se quebrar, indique a direção e o sentido de todas as forças que atuam sobre essa prateleira, e calcule o módulo de cada uma delas.
- E, finalmente, o pino da esquerda se quebra também, quando a prateleira está na vertical. Descreva qualitativamente o movimento da prateleira a partir deste ponto. Justifique sua descrição.



Questão 4 (valor 2,0 pontos)

A figura mostra uma distribuição colinear de cargas puntiformes. Seja P o ponto de observação sobre a mediana do segmento de reta que une as cargas negativas $-q$ e $-q$, e $x > 0$ a distância à carga positiva $2q$, situada no ponto mediano deste segmento de reta. A distância entre cargas adjacentes vale ℓ .



- (a) Calcule o potencial eletrostático no ponto de observação P.
 (b) Calcule o campo elétrico no ponto de observação P.
 (c) Suponha agora que $x \gg \ell$. Mostre que, nessa condição, o potencial eletrostático vale aproximadamente

$$V \cong \frac{\alpha}{x^3}.$$

Calcule a constante α em função dos parâmetros q e ℓ .

- (d) Na condição do item anterior ($x \gg \ell$), mostre que o módulo do campo elétrico é

$$E \cong \frac{\beta}{x^4}.$$

Calcule a constante β .

Sugestão: a seguinte aproximação (válida para $u \ll 1$)

$$(1 + u)^p = 1 + pu + \dots$$

poderá ser-lhe útil.

