

**PROCESSO SELETIVO – TURMA DE 2014
FASE 1 – PROVA DE FÍSICA E SEU ENSINO**

Caro professor, cara professora

esta prova tem 2 partes; a primeira parte é objetiva, constituída por 14 questões de múltipla escolha, cada uma valendo 0,5 pontos; a segunda parte, com valor total 3 pontos, é constituída de duas questões discursivas, com valores diferentes indicados nas próprias questões.

A duração da prova é de 3 horas.

Boa prova.

NOME: _____

ASSINATURA: _____

Número: _____

PARTE 1 (valor total: 7,0 pontos)

As questões a seguir têm todas igual valor (0,5 cada).

Questão 1.1

Um motorista de táxi transporta um turista do aeroporto Antonio Carlos Jobim até seu hotel em Copacabana. Como o fluxo do trânsito é muito lento, a primeira metade da distância total é percorrida com velocidade escalar média igual a 40 km/h. Depois, o fluxo do trânsito melhora um pouco e a metade final da distância é percorrida com velocidade escalar média de 60 km/h. Qual a velocidade escalar média para o percurso todo?

- (a) 38 km/h.
- (b) 48 km/h.
- (c) 50 km/h.
- (d) 52 km/h.
- (e) 100 km/h.

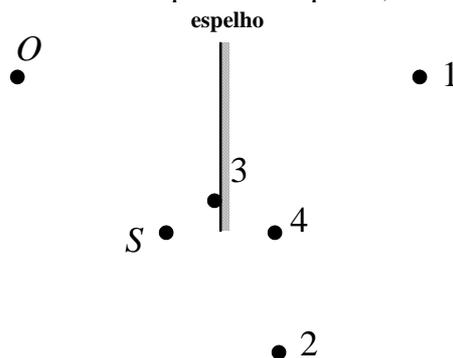
Questão 1.2

Na equação $F = k A^\alpha \rho^\beta v^\gamma$, F é uma força, k uma constante adimensional, A uma área, ρ é uma densidade volumétrica de massa, v é uma velocidade, e α , β e γ são números inteiros. Os valores respectivos de α , β e γ são:

- (a) 1, 1 e 1.
- (b) 1, 1 e 2.
- (c) 1, 2 e 1.
- (d) 1, 2 e 2.
- (e) 2, 1 e 1.

Questão 1.3

Na figura, um observador O está de frente para um espelho, e observa uma fonte de luz S.



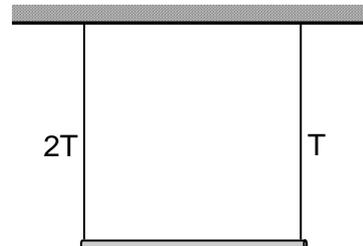
Dentre as posições assinaladas, qual delas representa a posição na qual o observador em O vê a imagem de S?

- (a) 1.
- (b) 2.
- (c) 3.
- (d) 4.
- (e) Nenhuma delas, pois a imagem está fora de seu campo visual.

Questão 1.4

Uma haste rígida não-homogênea de comprimento ℓ é mantida em repouso na horizontal, suspensa por dois fios ideais verticais presos aos dois extremos da haste, como na figura. Verifica-se que no fio da esquerda o valor da tensão é o dobro do valor da tensão no fio da direita. Pode-se afirmar que a distância da extremidade esquerda da haste até o seu centro de massa é dada por

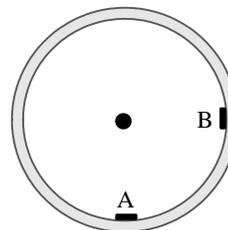
- (a) $\ell/8$.
- (b) $\ell/6$.
- (c) $\ell/4$.
- (d) $\ell/3$.
- (e) $\ell/2$.



Questão 1.5

Um bloco de massa m que gira na parte interna de um trilho vertical na forma de um círculo dá voltas completas no trilho. Sabendo que não há atrito entre o trilho e o bloco, denotando por N_A o módulo da força normal do trilho sobre o bloco no ponto mais baixo do círculo, e por N_B o módulo da força normal do trilho sobre o bloco quando ele passa em um ponto na altura do centro do círculo, podemos afirmar que a diferença $N_A - N_B$ vale

- (a) 0.
- (b) mg .
- (c) $2mg$.
- (d) $3mg$.
- (e) $4mg$.



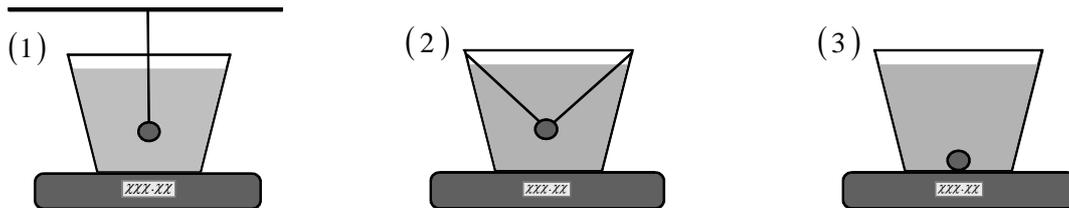
Questão 1.6

Um anel de massa M e raio R desce rolando sem deslizar na direção de máximo declive uma rampa que faz um ângulo de 45° com a horizontal. Sabendo que o momento de inércia do anel relativo ao eixo de rotação que passa por seu centro é MR^2 , que é 0,6 o coeficiente de atrito estático entre a rampa e o anel, e representando por f e N os módulos da força de atrito estático da rampa sobre o anel e da força normal da rampa sobre o anel, respectivamente, podemos afirmar que a razão f/N vale

- (a) 0,3.
- (b) 0,4.
- (c) 0,5.
- (d) 0,6.
- (e) 0,7.

Questão 1.7

Três recipientes idênticos contêm quantidades iguais de água. Cada um deles encontra-se em repouso sobre uma balança. Três esferas metálicas idênticas, mais densas do que a água, são colocadas cada uma dentro de um dos recipientes, e permanecem em repouso e totalmente submersas. No primeiro, a esfera está suspensa por um fio cujo extremo superior está fixo ao teto, como na figura (1). No segundo, a esfera está suspensa por fios cujas extremidades superiores estão fixas nas paredes laterais do próprio recipiente, como na figura (2). No terceiro, a esfera encontra-se no fundo do recipiente, como na figura (3).



Sejam N_1 , N_2 e N_3 as respectivas marcações nas balanças 1, 2 e 3, pode-se afirmar que

- (a) $N_1 = N_2 = N_3$.
- (b) $N_1 < N_3 < N_2$.
- (c) $N_1 < N_2 < N_3$.
- (d) $N_1 < N_2 = N_3$.
- (e) $N_1 = N_2 < N_3$.

Questão 1.8

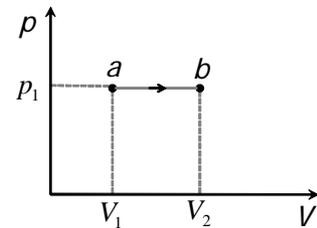
Considere um oscilador harmônico amortecido e forçado que se move ao longo do eixo Ox de acordo com a equação diferencial $\ddot{x} + \gamma \dot{x} + \omega_0^2 x = (F_0/m) \cos(\omega t)$, na qual m é a massa do oscilador, ω_0 é a sua frequência angular natural, γ é uma constante positiva bem menor do que ω_0 , F_0 é a amplitude da força externa e ω é a sua frequência. Supondo que o oscilador já tenha atingido o regime estacionário, é correto afirmar que:

- (a) Qualquer que seja a frequência angular ω da força externa, a amplitude das oscilações é a mesma.
- (b) A amplitude das oscilações para $\omega = 4\omega_0$ é 4 vezes maior do que a amplitude das oscilações para $\omega = \omega_0$.
- (c) Para $\omega = 3\omega_0$, o oscilador vibra com uma frequência angular igual a $2\omega_0$, a média entre ω e ω_0 .
- (d) O oscilador vibra com a sua frequência natural ω_0 .
- (e) O oscilador vibra com a frequência da força externa ω .

Questão 1.9

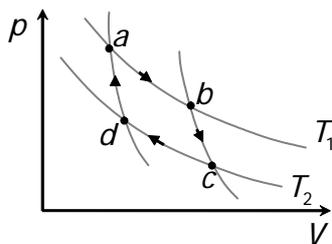
Um mol de um gás ideal monoatômico, com $c_v = 3R/2$, sofre uma transformação isobárica de um estado a com volume V_1 e pressão p_1 a um estado b com volume $V_2 = 3V_1$. O calor recebido pelo gás no processo é

- (a) 0.
- (b) $2p_1 V_1$.
- (c) $3p_1 V_1$.
- (d) $5p_1 V_1$.
- (e) impossível determinar com os dados fornecidos.



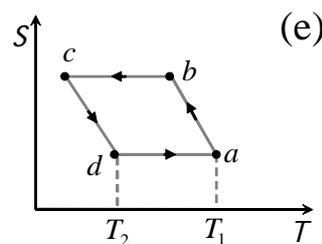
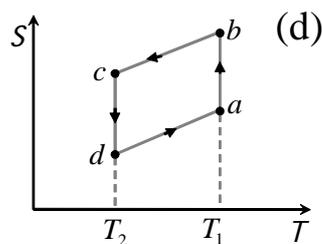
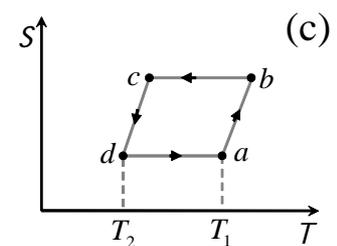
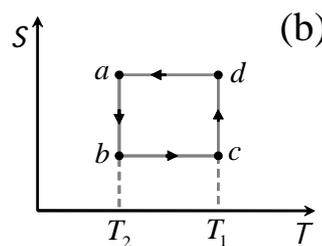
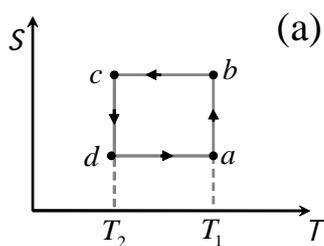
Questão 1.10

Considere o ciclo de uma máquina térmica de Carnot representado no plano pressão versus volume, $p - V$. O ciclo é composto de quatro etapas, como indicado na figura,



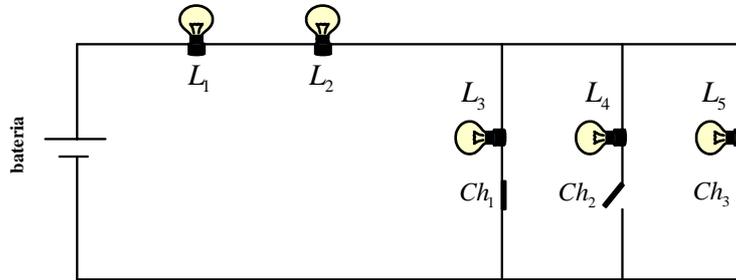
- uma expansão isotérmica $a \rightarrow b$ à temperatura T_1 ,
- uma expansão adiabática $b \rightarrow c$,
- uma compressão isotérmica $c \rightarrow d$ à temperatura $T_2 < T_1$, e
- uma compressão adiabática $d \rightarrow a$.

Indique o diagrama que melhor representa esse ciclo de Carnot no plano entropia versus temperatura, $S - T$.



Questão 1.11

O circuito da figura é constituído por uma fonte de tensão, considerada ideal, cinco lâmpadas idênticas e três chaves. O circuito é ligado com a chave da posição 2 aberta.

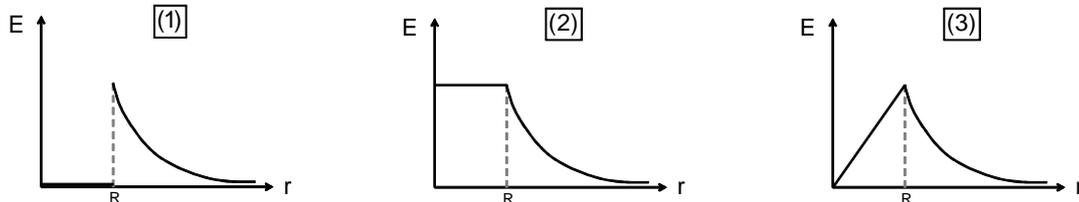


Notando por L_i ($i = 1,5$) o brilho de cada uma das lâmpadas, está correto afirmar que

- (a) $L_1 = L_2 > L_3 = L_5, L_4 = 0$.
- (b) $L_1 = L_2 > L_3 = L_4 = L_5$.
- (c) $L_1 > L_2 > L_3 = L_5, L_4 = 0$.
- (d) $L_1 > L_2 > L_3 = L_4 = L_5$.
- (e) $L_1 = L_2 = L_3 = L_5, L_4 = 0$.

Questão 1.12

Considere duas esferas sólidas de mesmo raio R e carga total Q . A primeira é feita de material condutor, a segunda de material isolante e sua carga está distribuída uniformemente pelo seu volume. Abaixo, há três gráficos que representam o comportamento do módulo da campo elétrico \vec{E} em função da distância r ao centro da esfera.

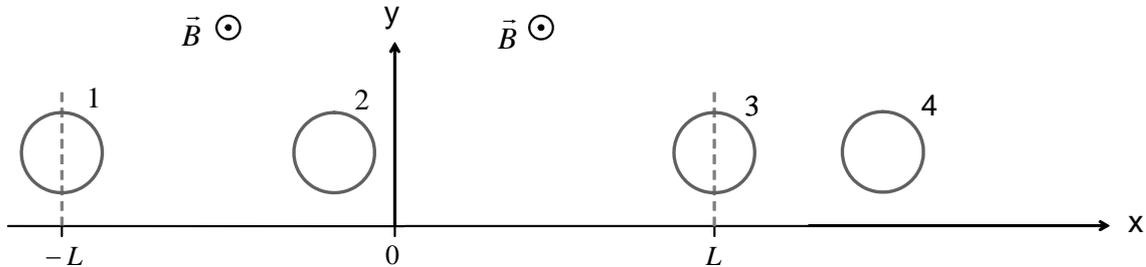


Assinale a opção que melhor representa o comportamento de E em função de r para a esfera condutora e a esfera isolante, respectivamente.

- (a) 1 e 2.
- (b) 1 e 3.
- (c) 2 e 3.
- (d) 2 e 1.
- (e) 3 e 2.

Questão 1.13

Considere um campo magnético constante $\vec{B} = B \hat{z}$ (apontando para fora do papel) estacionário, uniforme e não nulo somente na região $-L \leq x \leq L$. Uma espira circular no plano xy atravessa com velocidade constante $\vec{v} = v \hat{x}$ a região de campo magnético.

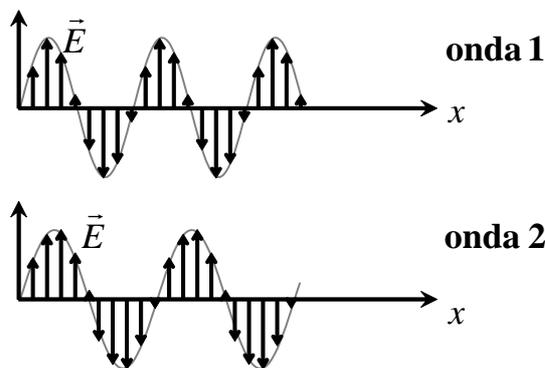


A corrente induzida na espira quando ela está em cada uma das posições 1, 2, 3 e 4 da figura é respectivamente

- (a) horária, nula, anti-horária e nula.
- (b) horária, horária, anti-horária e anti-horária.
- (c) anti-horária, nula, horária e nula.
- (d) anti-horária, anti-horária, horária e horária.
- (e) anti-horária, anti-horária, horária e nula.

Questão 1.14

Duas ondas eletromagnéticas, denominadas onda 1 e onda 2, propagam-se no vácuo na mesma direção e sentido. As figuras mostram somente os campos elétricos dessas ondas, com o eixo Ox na direção e sentido de propagação da onda.



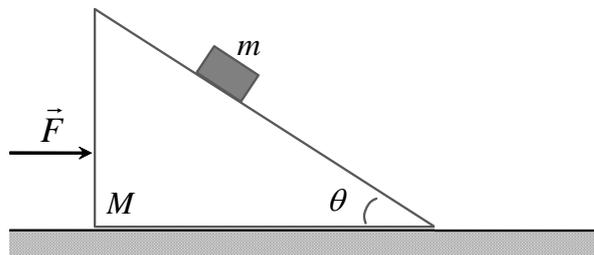
Assinale a afirmativa correta.

- (a) A velocidade de propagação da onda 1 é menor do que a velocidade de propagação da onda 2.
- (b) Os comprimentos de onda das duas ondas são idênticos.
- (c) Se a onda 1 correspondesse à luz verde, a onda 2 corresponderia à luz vermelha.
- (d) Se a onda 1 correspondesse à luz verde, a onda 2 corresponderia à luz azul.
- (e) As frequências das duas ondas são idênticas.

PARTE 2 (valor total: 3,0 pontos)

Questão 2.1 (valor 2,0 pontos)

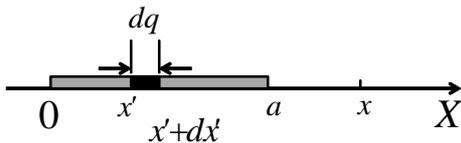
Uma cunha de massa M está apoiada sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa. Um bloco de massa m é colocado sobre a cunha, e o coeficiente de atrito estático entre este bloco e a superfície da cunha vale μ_E . Uma força \vec{F} horizontal e constante é aplicada sobre a cunha, como na figura, e o sistema move-se sem que o bloco deslize sobre a cunha. O módulo F da força aplicada é tal que se não existisse atrito o bloco subiria a superfície da cunha. Considere dados M , m , μ_E , F , o ângulo θ indicado na figura e a aceleração da gravidade g .



- Determine a força resultante sobre a cunha.
- Calcule o módulo da força total que a cunha exerce sobre o bloco.
- Represente em um diagrama todas as forças que agem sobre a cunha, e em outro diagrama todas as forças que agem sobre o bloco.
- Calcule o módulo da força de atrito entre a cunha e o bloco.
- Determine a máxima intensidade da força aplicada \vec{F} , de modo que o bloco ainda não suba deslizando sobre a cunha.

Questão 2.2 (valor 1,0 ponto)

Uma vareta de comprimento a tem densidade linear de carga uniforme λ e está ao longo do semi-eixo positivo de Ox com uma extremidade na origem, como na figura.



- Qual o potencial gerado no ponto $(x, 0, 0)$, $x > a$, por um elemento de carga dq no ponto x' da vareta?
- Lembrando que $\int du/u = \ln(u)$, calcule o potencial em $(x, 0, 0)$ gerado por toda a vareta.
- Calcule o campo elétrico em $(x, 0, 0)$.

CARTÃO DE RESPOSTAS – Parte I

Questão

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E