



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Concurso Público

Professor Docente I

FÍSICA

Data: 19/05/2013

Duração: 4 horas

Caro(a) Candidato(a), leia atentamente e siga as instruções abaixo.

01- A lista de presença deve, obrigatoriamente, ser assinada no recebimento do **Cartão de Respostas** e assinada novamente na sua entrega, na presença e nos locais indicados pelo fiscal da sala.

02- Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) Este **Caderno**, com 50 (cinquenta) questões da Prova Objetiva, sem repetição ou falha, conforme distribuição abaixo:

Português	Conhecimentos Pedagógicos	Conhecimentos Específicos
01 a 15	16 a 30	31 a 50

b) Um **Cartão de Respostas** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

03- Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **Cartão de Respostas**. Caso contrário, notifique **imediatamente** o fiscal.

04- Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **Cartão de Respostas**, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**.

05- No **Cartão de Respostas**, a marcação da alternativa correta deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço interno do quadrado, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**, de forma contínua e densa.

Exemplo:

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

06- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A, B, C, D e E), mas só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar **uma alternativa**. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

07- Será eliminado do Processo Seletivo o candidato que:

a) Utilizar ou consultar cadernos, livros, notas de estudo, calculadoras, telefones celulares, pagers, walkmans, réguas, esquadros, transferidores, compassos, MP3, Ipod, Ipad e quaisquer outros recursos analógicos.

b) Ausentar-se da sala, a qualquer tempo, portando o **Cartão de Respostas**.

Observações: Por motivo de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1 (uma) hora a partir do início da prova.

O candidato que optar por se retirar sem levar seu Caderno de Questões não poderá copiar sua marcação de respostas, em qualquer hipótese ou meio. O descumprimento dessa determinação será registrado em ata, acarretando a eliminação do candidato.

Somente decorridas 3 horas de prova, o candidato poderá retirar-se levando o seu Caderno de Questões.

08- Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **Cartão de Respostas**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **Caderno de Questões** não serão levados em conta.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31. A figura 1 mostra um bloco em repouso, apoiado numa superfície plana e horizontal. Nesse caso, a superfície exerce sobre ele uma força \vec{f} .



figura 1

A figura 2 mostra o mesmo bloco descendo, com movimento uniforme, uma rampa inclinada em relação à horizontal ao longo da reta de menor declive. Nesse caso, a rampa exerce sobre ele uma força \vec{f}' .

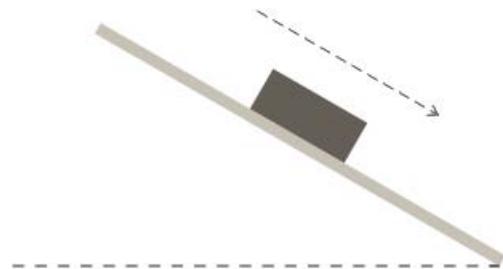
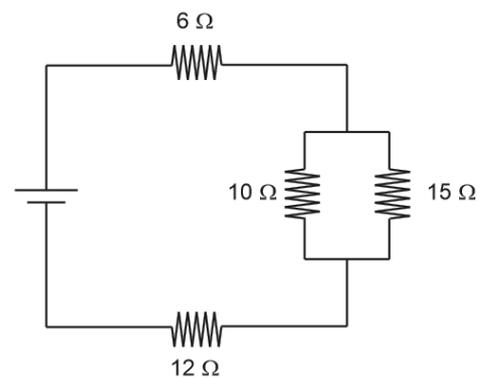


figura 2

Essas forças \vec{f} e \vec{f}' são tais que:

- A) \vec{f} e \vec{f}' têm a mesma direção, e $|\vec{f}'| = |\vec{f}|$
- B) \vec{f} e \vec{f}' não têm a mesma direção, mas $|\vec{f}'| = |\vec{f}|$
- C) \vec{f} e \vec{f}' têm a mesma direção, e $|\vec{f}'| > |\vec{f}|$
- D) \vec{f} e \vec{f}' não têm a mesma direção, e $|\vec{f}'| > |\vec{f}|$
- E) \vec{f} e \vec{f}' não têm a mesma direção, e $|\vec{f}'| < |\vec{f}|$

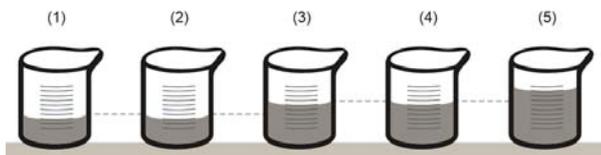
32. No circuito esquematizado na figura abaixo, os resistores são alimentados por um gerador ideal (de resistência interna desprezível).



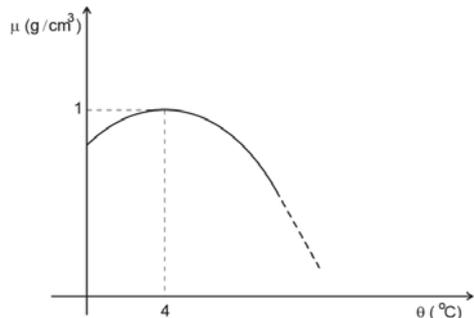
Para que a potência dissipada por qualquer um dos resistores não ultrapasse 12 W, a força eletromotriz do gerador pode valer, no máximo:

- A) 12 V
- B) 18 V
- C) 24 V
- D) 36 V
- E) 48 V

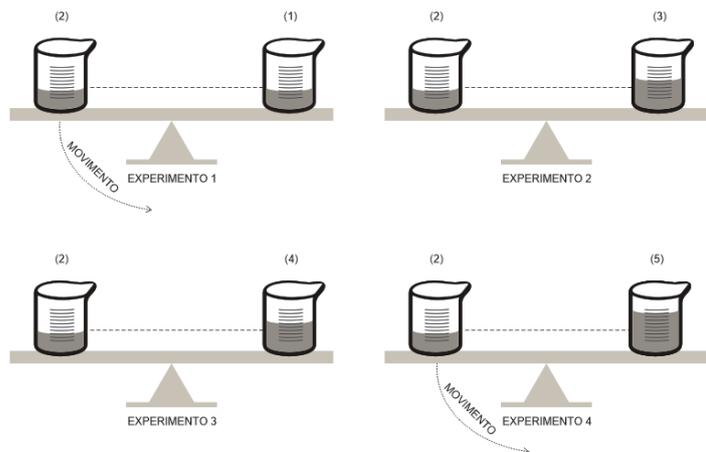
33. Os cinco frascos representados abaixo são transparentes, indilatáveis, estão apoiados numa superfície plana e horizontal e parcialmente cheios d'água em temperaturas diferentes.



Sabe-se que em um deles a água está a 4 °C. Lembre-se de que a água tem uma dilatação anômala entre 0 °C e 4 °C, como ilustra o gráfico abaixo, que mostra como a densidade μ da água varia em função da temperatura Θ .



Para tentar descobrir em qual dos recipientes a água está a 4 °C, dispendo-se de uma balança de braços iguais, coloca-se o frasco (2) em um dos pratos e testa-se o equilíbrio da balança colocando-se cada um dos quatro frascos no outro prato. Eis os resultados.



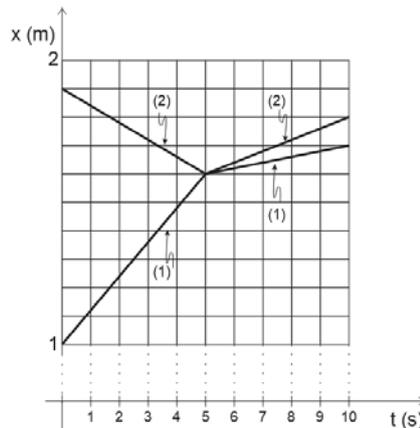
Analisando os resultados desses quatro experimentos, é possível concluir que a água se encontra a 4 °C no frasco:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

34. Numa competição automobilística, na qual os pilotos primavam pela regularidade, o piloto 1 gasta 1 min para dar uma volta completa, enquanto o piloto 2 é 20 % mais rápido. Devido a um problema mecânico, o piloto 2 vai para os boxes ao completar a 3ª volta. Entre ficar, resolver o problema e acelerar de volta à pista, ele perde 126 s. Suponha que após o retorno do piloto 2 à corrida, ambos os pilotos mantenham o desempenho inicial. A contar do retorno, o piloto 2 conseguirá alcançar o piloto 1 após percorrer:

- A) 5,5 voltas
- B) 6,0 voltas
- C) 6,5 voltas
- D) 7,0 voltas
- E) 7,5 voltas

35. A figura abaixo representa os gráficos posição - tempo de duas pequenas esferas, (1) e (2), que, movendo-se sobre o eixo das abscissas OX, colidem frontal e diretamente.



A razão E'_C/E_C entre as energias cinéticas do sistema constituído pelas duas pequenas esferas, (1) e (2), após a colisão (E'_C) e antes da colisão (E_C), é:

- A) $\frac{1}{3}$
- B) $\frac{1}{6}$
- C) $\frac{1}{8}$
- D) $\frac{1}{9}$
- E) $\frac{1}{10}$

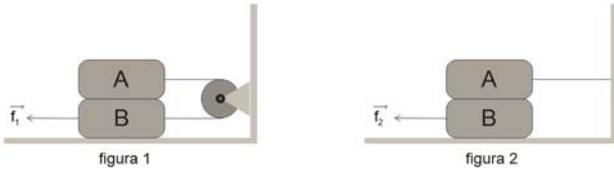
36. Uma vela é colocada diante de um espelho esférico de raio R, perpendicularmente ao seu eixo principal. A imagem conjugada pelo espelho é direita e tem metade da altura da vela. Para que isso ocorra, a vela deve estar a uma distância do vértice do espelho igual a:

- A) $\frac{1}{2} R$
- B) $\frac{3}{4} R$
- C) R
- D) $\frac{4}{3} R$
- E) 2R

37. Um recipiente fechado, adiabático e termicamente indilatável, contém $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas de um gás ideal sob 1,00 atm a 27 °C. Por um defeito na válvula de segurança, uma parte do gás escapa do recipiente. Sanado o defeito e cessado o vazamento, quando se restabelece o equilíbrio termodinâmico, o gás restante no recipiente está sob 0,63 atm a -3 °C. O número de moléculas do gás que escapou durante o vazamento foi:

- A) $2,0 \cdot 10^{23}$
- B) $1,8 \cdot 10^{23}$
- C) $1,5 \cdot 10^{23}$
- D) $1,2 \cdot 10^{23}$
- E) $1,0 \cdot 10^{23}$

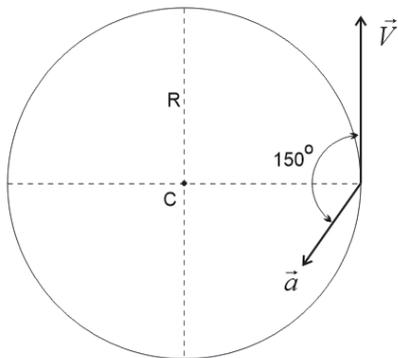
38. As figuras abaixo mostram dois blocos, A e B, de mesmas dimensões e de massas iguais, estando o bloco A sobre o bloco B, e este apoiado sobre um piso horizontal. Na situação ilustrada na figura 1, os blocos estão presos um ao outro por fios horizontais que passam por uma roldana fixa a uma parede vertical. Já na situação ilustrada na figura 2, apenas o bloco A está preso por um fio horizontal à parede vertical.



Considere ideais os fios e a roldana fixa e que são iguais os coeficientes de atrito estático, tanto entre os blocos A e B quanto entre o bloco B e o piso horizontal. Tenta-se fazer o bloco B começar a se mover exercendo sobre ele uma força horizontal \vec{f}_1 , na situação ilustrada na figura 1, e uma força horizontal \vec{f}_2 , na situação ilustrada na figura 2. A razão entre os valores dos módulos de \vec{f}_1 e de \vec{f}_2 que tornam iminentes o deslizamento do bloco B, é igual a:

- A) $\frac{5}{4}$
- B) $\frac{4}{3}$
- C) 1
- D) $\frac{3}{4}$
- E) $\frac{4}{5}$

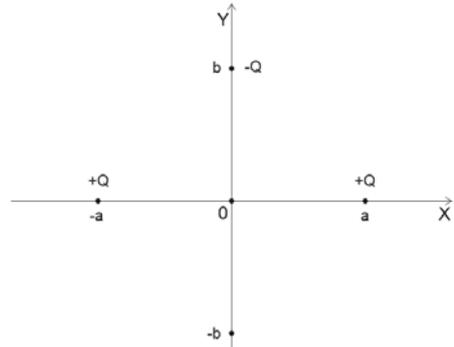
39. Uma partícula está percorrendo a trajetória circular de centro em C e de raio R, mostrada na figura abaixo. Nela estão representados, por segmentos orientados, o vetor velocidade \vec{V} e o vetor aceleração \vec{a} da partícula no instante em que ela passa pela extremidade da direita do diâmetro horizontal.



O vetor \vec{V} forma um ângulo de 150° com o vetor \vec{a} . Sendo $|\vec{V}| = 12 \text{ m/s}$ e $|\vec{a}| = 8 \text{ m/s}^2$, o raio R do círculo – trajetória mede:

- A) 18 m
- B) 24 m
- C) 36 m
- D) 48 m
- E) 72 m

40. Duas cargas pontuais, ambas iguais $+Q$, estão fixas nas posições de coordenadas $(a,0)$ e $(-a,0)$ em relação ao referencial cartesiano XOY mostrado na figura abaixo.



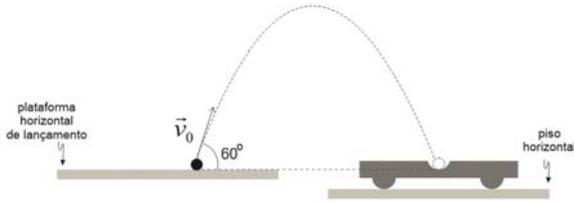
Uma terceira carga pontual $-Q$ é abandonada (sem velocidade inicial) na posição de coordenadas $(0,b)$ e passa a se mover sob a ação, exclusivamente, das forças de origem elétrica exercidas sobre ela pelas cargas $+Q$. Sendo K a constante eletrostática, o valor máximo da energia cinética adquirida pela carga $-Q$ é:

- A) $K \frac{Q^2}{a}$
- B) $K \frac{Q^2}{b}$
- C) $K \frac{Q^2}{\sqrt{a^2 + b^2}}$
- D) $2K \frac{Q^2}{b}$
- E) $2K \frac{Q^2}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

41. Num laboratório, os líquidos são armazenados em frascos que têm, todos, o mesmo volume. Num recipiente, misturam-se o conteúdo de dois frascos de um líquido de densidade igual a 5 g/cm^3 e o conteúdo de três frascos de outro líquido de densidade igual a 2 g/cm^3 . Obtém-se, nesse caso, uma mistura homogênea de densidade igual a:

- A) $2,4 \text{ g/cm}^3$
- B) $3,0 \text{ g/cm}^3$
- C) $3,2 \text{ g/cm}^3$
- D) $3,6 \text{ g/cm}^3$
- E) $4,2 \text{ g/cm}^3$

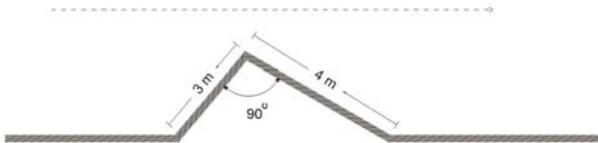
42. Uma pequena esfera de aço de 0,50 kg é lançada obliquamente de uma plataforma horizontal com uma velocidade \vec{v}_0 de módulo igual a 12 m/s e ângulo de tiro de 60°. Ao retornar ao plano horizontal de lançamento, ela se encaixa numa reentrância existente num carrinho que está em repouso sobre um piso horizontal, e a ele adere instantaneamente, como ilustra a figura abaixo.



Admita que a esfera se encaixe exatamente no centro de massa do carrinho, no mesmo nível do ponto de lançamento. Considere a massa do carrinho 3,5 kg e que são desprezíveis os atritos entre suas rodas e o piso horizontal em que está apoiado. O módulo da velocidade adquirida pelo carrinho depois que a esfera nele se encaixa é igual a:

- A) 3,00 m/s
- B) 1,50 m/s
- C) 1,00 m/s
- D) 0,75 m/s
- E) 0,50 m/s

43. A figura abaixo mostra um pulso triangular, cujas dimensões e forma estão indicadas, propagando-se para a direita em uma corda.



O movimento transversal de um ponto qualquer da corda ao ser perturbado pelo pulso triangular tem duas fases distintas: ele vai de sua posição normal até o ponto mais alto, gastando um tempo t , e retorna do ponto mais alto até sua posição normal, gastando um tempo t' . A razão t'/t é igual a:

- A) $\frac{4}{5}$
- B) $\frac{3}{4}$
- C) $\frac{3}{5}$
- D) $\frac{9}{16}$
- E) 1

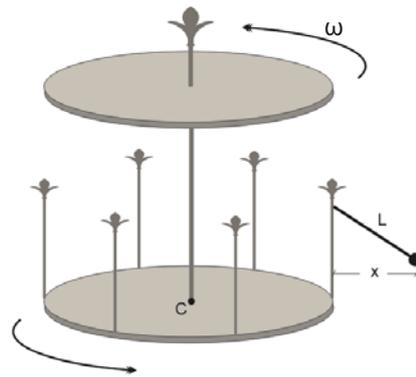
44. Quando um ângulo Θ é muito pequeno ($\Theta < 10^\circ$), $\text{sen } \Theta \cong \text{tg } \Theta \cong \Theta$ em rad. Assim, a lei de Snell para a refração de raios luminosos com “pequena incidência” ($i < 10^\circ$) toma a seguinte forma:

$$\frac{i}{r} = \frac{n_{vai}}{n_{vem}}$$

Uma pessoa olhando normalmente (perpendicularmente) à superfície livre da água que se encontra em repouso contida em um tanque, estima em 1,20 m a profundidade da coluna d’água. Nesse caso, sendo o índice de refração da água $n_{\text{água}} = \frac{4}{3}$ e o índice de refração do ar $n_{\text{ar}} = 1$, a profundidade da coluna d’água mede:

- A) 0,90 m
- B) 1,60 m
- C) 1,80 m
- D) 2,40 m
- E) 3,20 m

45. Num parque de diversões, o piso horizontal do carrossel é circular, de centro em C e 1,67 m de raio. Encravadas em sua periferia há várias hastes verticais. Presa a uma dessas hastes, por um fio (ideal) de $L = 2$ m de comprimento, há uma esfera de aço de pequenas dimensões. Quando o carrossel está girando em torno do eixo vertical que passa pelo centro C do piso horizontal com velocidade angular ω constante, a pequena esfera de aço se move, conservando-se a uma distância $x = 1,6$ m da haste à qual está presa, como ilustra a figura abaixo:



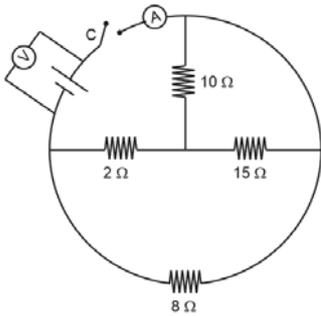
Considerando $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, a velocidade angular ω do carrossel é:

- A) 1 rad/s
- B) 2 rad/s
- C) 3 rad/s
- D) 4 rad/s
- E) 5 rad/s

46. Um projétil é disparado obliquamente do solo com ângulo de tiro de 45°. Considere a resistência do ar desprezível e nula a energia potencial gravitacional do projétil no solo. No instante em que o projétil atinge o ponto mais alto de sua trajetória, a razão entre sua energia cinética e sua energia potencial gravitacional é igual a:

- A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- B) $\frac{1}{2}$
- C) 1
- D) $\sqrt{2}$
- E) 2

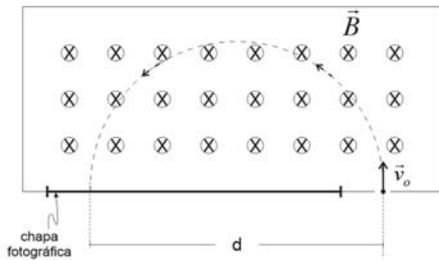
47. No circuito esquematizado na figura, o voltímetro (ideal) indica 12 V, quer esteja a chave C aberta ou fechada.



Com a chave C fechada, o amperímetro (ideal) indica:

- A) 1 A
- B) 1,5 A
- C) 2 A
- D) 2,5 A
- E) 3 A

48. A figura abaixo ilustra o dispositivo denominado "espectrômetro de Dempster", utilizado para estudar partículas subatômicas carregadas. No interior da região delimitada, há um campo magnético uniforme \vec{B} perpendicular ao plano da figura, apontando para dentro. Quando uma partícula carregada penetra nessa região, perpendicularmente ao campo magnético, descreve um semicírculo e vai se chocar com uma **chapa fotográfica**, a uma distância d do ponto de entrada, sensibilizando-a.



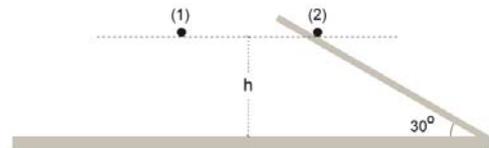
Suponha que um próton e, a seguir, uma partícula α , ambos com a mesma energia cinética, penetrem no espectrômetro perpendicularmente ao campo magnético \vec{B} . O próton se choca com a chapa fotográfica a uma distância d_1 do ponto de entrada e a partícula α a uma distância d_2 . Lembre-se de que a partícula α é o núcleo do átomo de hélio, sendo constituída, portanto, por 2 prótons e 2 nêutrons. Essas distâncias d_1 e d_2 são tais que:

- A) $d_1 = \frac{d_2}{4}$
- B) $d_1 = \frac{d_2}{2}$
- C) $d_1 = d_2$
- D) $d_1 = 2d_2$
- E) $d_1 = 4d_2$

49. Um calorímetro de capacidade térmica desprezível contém 460 g de gelo a -20°C . Nele são introduzidos 50 g de água a 20°C . O calor específico do gelo é $0,50 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, o da água (líquida) é $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e o calor latente de fusão do gelo, que é igual ao de solidificação da água, é 80 cal/g . Quando se restabelece o equilíbrio térmico, a massa de gelo existente no calorímetro é:

- A) nula
- B) 405 g
- C) 410 g
- D) 505 g
- E) 510 g

50. Duas partículas, (1) e (2), são abandonadas a uma mesma altura do solo. A partícula (1) cai verticalmente enquanto a partícula (2) desce uma rampa inclinada 30° com a horizontal, como mostra a figura abaixo.



Considere os atritos desprezíveis. No instante em que a partícula (1) chega ao solo, a partícula (2) ainda se encontra a uma altura:

- A) $\frac{h}{2}$
- B) $\frac{2h}{3}$
- C) $\frac{h\sqrt{3}}{2}$
- D) $\frac{3h}{4}$
- E) $\frac{4h}{5}$