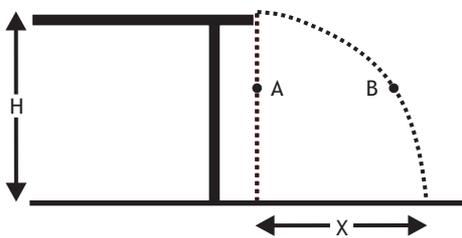


Prova de Física UFRGS/2007

Instrução: as questões 01 e 02 referem-se ao enunciado abaixo.

Na figura que segue, estão representadas as trajetórias de dois projéteis, A e B, no campo gravitacional terrestre. O projétil A é solto da borda de uma mesa horizontal de altura H e cai verticalmente; o projétil B é lançado da borda dessa mesa com velocidade horizontal de $1,5 \text{ m/s}$.

(O efeito do ar é desprezível no movimento desses projéteis.)



02. Se o projétil A leva $0,4 \text{ s}$ para atingir o solo, quanto tempo levará o B?

- (A) $0,2 \text{ s}$.
- (B) $0,4 \text{ s}$.
- (C) $0,6 \text{ s}$.
- (D) $0,8 \text{ s}$.
- (E) $1,0 \text{ s}$.

03. Qual será o valor do alcance horizontal X do projétil B?

- (A) $0,2 \text{ m}$.
- (B) $0,4 \text{ m}$.
- (C) $0,6 \text{ m}$.
- (D) $0,8 \text{ m}$.
- (E) $1,0 \text{ m}$.

04. Considere as seguintes afirmações a respeito da aceleração de uma partícula, sua velocidade instantânea e a força resultante sobre ela.

- I. Qualquer que seja a trajetória da partícula, a aceleração tem sempre a mesma direção e sentido da força resultante.
- II. Em movimentos retilíneos acelerados, a velocidade instantânea tem sempre a mesma direção da força resultante, mas pode ou não ter o mesmo sentido dela.
- III. Em movimentos curvilíneos, a velocidade instantânea tem sempre a mesma direção sentido da força resultante.

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) Apenas II e III.

04. X e Y são dois pontos da superfície da Terra. O ponto X encontra-se sobre a linha do equador, e o ponto Y sobre o Trópico de Capricórnio.

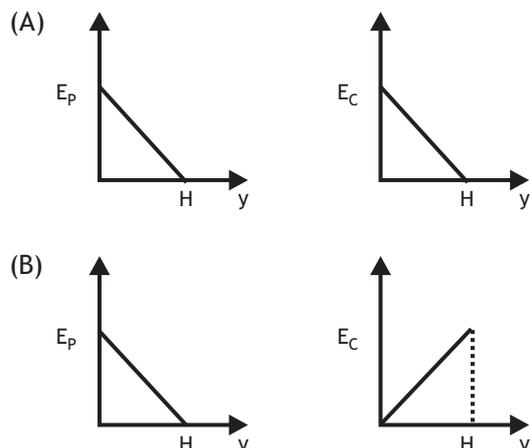
Designando-se por ω_x e ω_y , respectivamente, as velocidades angulares de X e Y em torno do eixo polar e por a_x e a_y as correspondentes alterações centrípetas, é correto afirmar que

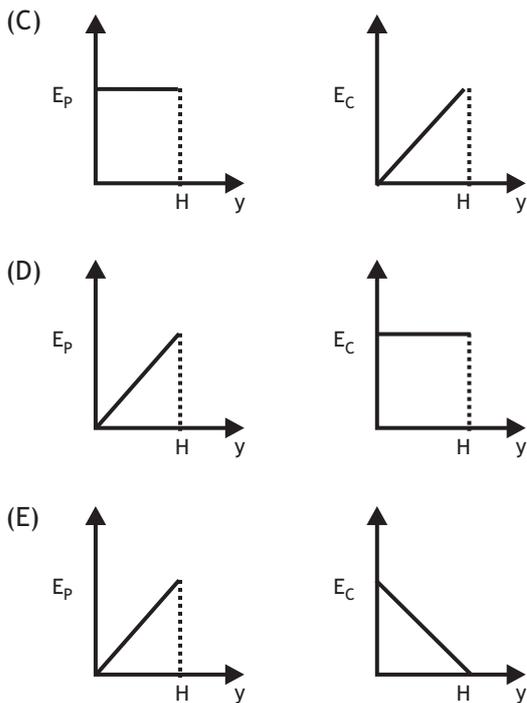
- (A) $\omega_x < \omega_y$ e $a_x = a_y$.
- (B) $\omega_x > \omega_y$ e $a_x = a_y$.
- (C) $\omega_x = \omega_y$ e $a_x > a_y$.
- (D) $\omega_x = \omega_y$ e $a_x = a_y$.
- (E) $\omega_x = \omega_y$ e $a_x < a_y$.

05. Um projétil é lançado verticalmente para cima, a partir do solo, no campo gravitacional terrestre. Após atingir a altura máxima H , ele retorna ao ponto de lançamento.

(Despreze a resistência do ar e considere a aceleração da gravidade constante ao longo da trajetória.)

Qual dos pares de gráficos abaixo melhor representa a energia potencial gravitacional E_p e a energia cinética de translação E_c desse projétil, em função de sua altura y ?





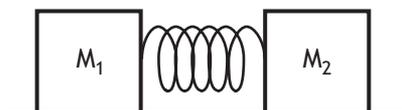
06. Sobre uma partícula, inicialmente em movimento retilíneo uniforme, é exercida, a partir de certo instante t , uma força resultante cujo módulo permanece constante e cuja direção se mantém sempre perpendicular a direção da velocidade da partícula.

Nessas condições, após o instante t ,

- (A) a energia cinética da partícula não varia.
- (B) o vetor quantidade de movimento da partícula permanece constante.
- (C) o vetor aceleração da partícula permanece constante.
- (D) o trabalho realizado sobre a partícula é não nulo.
- (E) o vetor impulso exercido sobre a partícula é nulo.

Instrução: as questões 07 e 08 referem-se ao enunciado abaixo.

A figura que segue representa uma mola, de massa desprezível, comprimida entre dois blocos, de massas $M_1 = 1 \text{ kg}$ e $M_2 = 2 \text{ kg}$, que podem deslizar sem atrito sobre uma superfície horizontal. O sistema é mantido inicialmente em repouso.



Num determinado instante, a mola é liberada e se expande, impulsionando os blocos. Depois de terem perdido contato com a mola, as massas M_1 e M_2 passam a deslizar com velocidades de módulos $v_1 = 4 \text{ m/s}$ e $v_2 = 2 \text{ m/s}$, respectivamente.

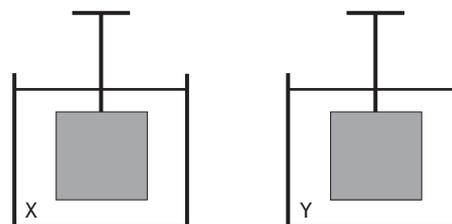
07. Quanto vale, em $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, o módulo da quantidade de movimento total dos dois blocos, depois de perderem contato com a mola?

- (A) 0.
- (B) 4.
- (C) 8.
- (D) 12.
- (E) 24.

08. Qual é o valor da energia potencial elástica da mola, em J , antes de ela ser liberada?

- (A) 0.
- (B) 4.
- (C) 8.
- (D) 12.
- (E) 24.

09. A figura abaixo representa duas situações em que um mesmo cubo metálico, suspenso por um fio, é imerso em dois líquidos, X e Y, cujas respectivas densidades, ρ_x e ρ_y , são tais que $\rho_x > \rho_y$.



Designando-se por E_x e E_y as forças de empuxo exercidas sobre o cubo e por T_x e T_y as tensões no fio, nas situações dos líquidos X e Y respectivamente, é correto afirmar que

- (A) $E_x < E_y$ e $T_x > T_y$.
- (B) $E_x = E_y$ e $T_x < T_y$.
- (C) $E_x = E_y$ e $T_x = T_y$.
- (D) $E_x > E_y$ e $T_x > T_y$.
- (E) $E_x > E_y$ e $T_x < T_y$.

10. A atmosfera terrestre é uma imensa camada de ar, com dezenas de quilômetros de altura, que exerce uma pressão sobre os corpos nela mergulhados: a pressão atmosférica. O físico italiano Evangelista Torricelli (1608-1647), usando um tubo de vidro com cerca de 1 m de comprimento completamente cheio de mercúrio, demonstrou que a pressão atmosférica ao nível do mar equivale a pressão exercida por uma coluna de mercúrio de 76 cm de altura. O dispositivo utilizado por Torricelli era, portanto, um tipo de barômetro, isto é, um aparelho capaz de medir a pressão atmosférica.

A esse respeito, considere as seguintes afirmações.

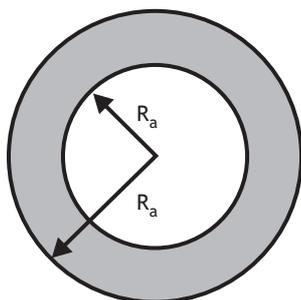
- I. Se a experiência de Torricelli for realizada no cume de uma montanha muito alta, a altura da coluna de mercúrio será maior que ao nível do mar.
- II. Se a experiência de Torricelli for realizada ao nível do mar, porém com água, cuja densidade é cerca de 13,6 vezes menor que a do mercúrio, a altura da coluna de água será aproximadamente igual a 10,3 m.
- III. Barômetros como o de Torricelli permitem, através da medida da pressão atmosférica, determinar a altitude de um lugar.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas I e II.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

11. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que aparecem.

A figura que segue representa um anel de alumínio homogêneo, de raio interno R_a e raio externo R_b , que se encontra a temperatura ambiente.



Se o anel for aquecido até a temperatura de 200°C , o raio R_a e o raio R_b

- (A) aumentará - aumentará
- (B) aumentará - permanecerá constante
- (C) permanecerá constante - aumentará
- (D) diminuirá - aumentará
- (E) diminuirá - permanecerá constante

37. Qual a quantidade de calor necessária para transformar 10 g de gelo à temperatura de 0°C em vapor a temperatura de 100°C ?

(Considere que o calor específico da água é $c_a = 4,2 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$, o calor de fusão do gelo é $L_g = 336 \text{ J/g}$ e o calor de vaporização da água é $L_v = 2.268 \text{ J/g}$.)

- (A) 4.200 J.
- (B) 7.560 J.
- (C) 22.680 J.
- (D) 26.040 J.
- (E) 30.240 J.

13. A cada ciclo, uma máquina térmica extrai 45 kJ de calor da sua fonte quente e descarrega 36 kJ de calor na sua fonte fria. O rendimento máximo que essa máquina pode ter é de

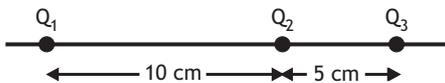
- (A) 20%.
- (B) 25%.
- (C) 75%.
- (D) 80%.
- (E) 100%.

14. Duas pequenas esferas metálicas idênticas e eletricamente isoladas, X e Y, estão carregadas com cargas elétricas $+4 \text{ C}$ e -8 C , respectivamente. As esferas X e Y estão separadas por uma distância que é grande em comparação com seus diâmetros. Uma terceira esfera 2, idêntica as duas primeiras, isolada e inicialmente descarregada, é posta em contato, primeiro, com a esfera X e, depois, com a esfera Y.

As cargas elétricas finais nas esferas X, Y e Z são, respectivamente,

- (A) $+2 \text{ C}$, -3 C e -3 C .
- (B) $+2 \text{ C}$, $+4 \text{ C}$ e -4 C .
- (C) $+4 \text{ C}$, 0 e -8 C .
- (D) 0 , -2 C e -2 C .
- (E) 0 , 0 e -4 C .

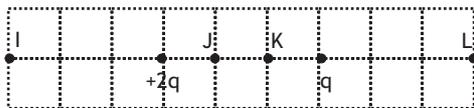
15. Três cargas elétricas puntiformes idênticas, Q_1 , Q_2 e Q_3 , são mantidas fixas em suas posições sobre uma linha reta, conforme indica a figura abaixo.



Sabendo-se que o módulo da força elétrica exercida por Q_1 sobre Q_2 é de $4,0 \times 10^{-5}$ N, qual é o módulo da força elétrica resultante sobre Q_2 ?

- (A) $4,0 \times 10^{-5}$ N.
- (B) $8,0 \times 10^{-5}$ N.
- (C) $1,2 \times 10^{-4}$ N.
- (D) $1,6 \times 10^{-4}$ N.
- (E) $2,0 \times 10^{-4}$ N.

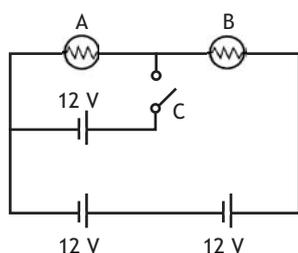
16. A figura abaixo representa duas cargas elétricas puntiformes, mantidas fixas em suas posições, de valores $+2q$ e $-q$, sendo q o módulo de uma carga de referência.



Considerando-se zero o potencial elétrico no infinito, é correto afirmar que o potencial elétrico criado pelas duas cargas será zero também nos pontos

- (A) I e J.
- (B) I e K.
- (C) I e L.
- (D) J e K.
- (E) K e L.

17. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que aparecem. No circuito esquematizado na figura que segue, as lâmpadas A e B são iguais e as fontes de tensão são ideais.

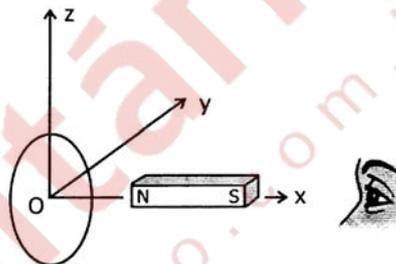


Quando a chave C é fechada, o brilho da lâmpada A e o brilho da lâmpada B

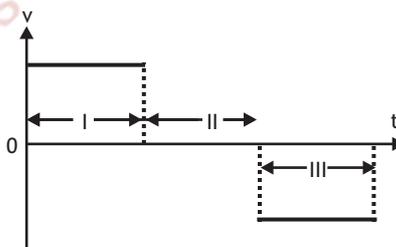
- (A) aumenta - diminui
- (B) aumenta - não se altera
- (C) diminui - aumenta
- (D) não se altera - diminui
- (E) não se altera - não se altera

18. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que aparecem.

A figura que segue representa um anel condutor, em repouso, sobre o plano yz de um sistema de coordenadas, com seu centro coincidindo com a origem O do sistema, e um ímã em forma de barra que é movimentado sobre o eixo dos x, entre o anel e o observador.



O gráfico a seguir representa a velocidade v desse ímã em função do tempo t , em três intervalos consecutivos, designados por I, II e III.



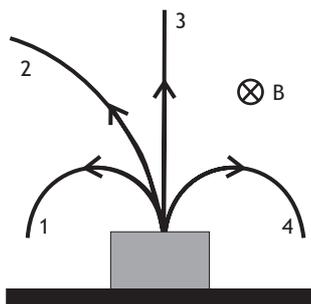
(Nesse gráfico, $v > 0$ significa movimento no sentido $+x$ e $v < 0$ significa movimento no sentido $-x$.)

Com base nas informações apresentadas acima, é correto afirmar que, durante o intervalo o campo magnético induzido em O tem o sentido e a corrente elétrica induzida no anel tem, para o observador, o sentido

- (A) I - $-x$ - horário
- (B) I - $+x$ - anti-horário
- (C) II - $-x$ - anti-horário
- (D) III - $+x$ - horário
- (E) III - $-x$ - anti-horário

19. A radioatividade é um fenômeno em que átomos com núcleos instáveis emitem partículas ou radiação eletromagnética para se estabilizar em uma configuração de menor energia.

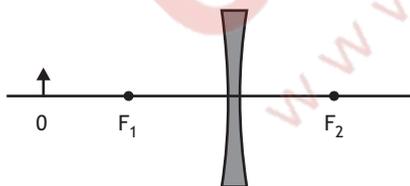
O esquema abaixo ilustra as trajetórias das emissões radioativas α , β^+ , β^- e γ quando penetram em uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme B que aponta perpendicularmente para dentro da página. Essas trajetórias se acham numeradas de 1 a 4 na figura.



Se α é um núcleo de hélio, β^+ um elétron de carga positiva (pósitron), β^- um elétron e γ um fóton de alta energia, assinale a alternativa que identifica corretamente os números correspondentes as trajetórias das referidas emissões, na ordem em que foram citadas.

- (A) I - II - IV - III.
- (B) II - I - IV - III.
- (C) III - IV - I - II.
- (D) IV - III - II - I.
- (E) I - II - III - IV.

20. A figura abaixo representa um objeto real O colocado diante de uma lente delgada de vidro, com pontos focais F_1 e F_2 . O sistema todo está imerso no ar.



Nessas condições, a imagem do objeto fornecida pela lente é

- (A) real, invertida e menor que o objeto.
- (B) real, invertida e maior que o objeto.
- (C) real, direta e maior que o objeto.
- (D) virtual, direta e menor que o objeto.
- (E) virtual, direta e maior que o objeto.

21. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que aparecem.

Uma onda luminosa se propaga através da superfície de separação entre o ar e um vidro cujo índice de refração é $n = 1,33$. Com relação a essa onda, pode-se afirmar que, ao passar do ar para o vidro, sua intensidade, sua frequência e seu comprimento de onda

- (A) diminui - diminui - aumenta
- (B) diminui - não se altera - diminui
- (C) não se altera - não se altera - diminui
- (D) aumenta - diminui - aumenta
- (E) aumenta - aumenta - diminui

47. Considere as seguintes afirmações a respeito de ondas sonoras.

- I. A onda sonora refletida em uma parede rígida sofre inversão de fase em relação a onda incidente.
- II. A onda sonora refratada na interface de dois meios sofre mudança de frequência em relação a onda incidente.
- III. A onda sonora não pode ser polarizada porque é uma onda longitudinal.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas II.
- (B) Apenas III.
- (C) Apenas I e II.
- (D) Apenas I e III.
- (E) Apenas II e III.

23. O PET (*Positron Emission Tomography* ou tomografia por emissão de pósitron) é uma técnica de diagnóstico por imagens que permite mapear a atividade cerebral por meio de radiações eletromagnéticas emitidas pelo cérebro. Para a realização do exame, o paciente ingere uma solução de glicose contendo o isótopo radioativo flúor-18, que tem meia-vida de 110 minutos e decai por emissão de pósitron. Essa solução é absorvida rapidamente pelas áreas cerebrais em maior atividade. Os pósitrons emitidos pelos núcleos de flúor-18, ao encontrar elétrons das vizinhanças, provocam, por aniquilação de par, a emissão de fótons de alta energia. Esses fótons são empregados para produzir uma imagem do cérebro em funcionamento.

Supondo-se que não haja eliminação da solução pelo organismo, que porcentagem da quantidade de flúor-18 ingerido ainda permanece presente no paciente 5 horas e 30 minutos após a ingestão?

- (A) 0,00%.
- (B) 12,50%.
- (C) 33,33%.
- (D) 66,66%.
- (E) 87,50%.

24. Quando se faz incidir luz de uma certa frequência sobre uma placa metálica, qual é o fator que determina se haverá ou não emissão de fotoelétrons?

- (A) A área da placa.
- (B) O tempo de exposição da placa a luz.
- (C) O material da placa.
- (D) O ângulo de incidência da luz.
- (E) A intensidade da luz.

25. Em 1999, um artigo de pesquisadores de Viena (M. Arndt e outros) publicado na revista *Nature* mostrou os resultados de uma experiência de interferência realizada com moléculas de fulereno - até então os maiores objetos a exibir dualidade onda-partícula.

Nessa experiência, as moléculas de fulereno, que consistem em um arranjo de 60 átomos de carbono, eram ejetadas de um forno e passavam por um sistema de fendas antes de serem detectadas sobre um anteparo. Após a detecção de muitas dessas moléculas, foi observado sobre o anteparo um padrão de interferência similar ao do elétron, a partir do qual o comprimento de onda de *de Broglie* associado à molécula foi então medido. Os pesquisadores verificaram que o comprimento de onda de *de Broglie* associado a uma molécula de fulereno com velocidade de 220 m/s é de $2,50 \times 10^{-12}$ m, em concordância com o valor teoricamente previsto.

Qual seria o comprimento de onda de *de Broglie* associado a uma molécula de fulereno com velocidade de 110 m/s?

- (A) $1,00 \times 10^{-11}$ m.
- (B) $5,00 \times 10^{-12}$ m.
- (C) $1,25 \times 10^{-12}$ m.
- (D) $6,25 \times 10^{-13}$ m.
- (E) $3,12 \times 10^{-13}$ m.

Gabarito

01. B	02. C	03. D	04. C	05. E	06. A	07. A	08. D	09. E	10. D
11. A	12. E	13. A	14. A	15. C	16. E	17. E	18. A	19. B	20. D
21. B	22. D	23. B	24. C	25. B					