

VESTIBULAR 2009



Física, Literatura de Língua Portuguesa e Inglês

INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno contém 75 questões (Física – questões 01 a 25; Literatura de Língua Portuguesa – questões 26 a 50; e Inglês – questões 51 a 75). Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno completo. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- Você dispõe de 4h30min para realizar as provas do dia e preencher a folha de respostas.
- Não será permitida a saída da sala antes de transcorridas 2 horas do início da prova.
- Para cada questão, existe apenas uma alternativa correta.
- Ao transcrever suas respostas para a folha de respostas, faça-o com cuidado, evitando rasuras, pois ela é o documento oficial do Concurso e não será substituída. Preencha completamente as elipses (●) na folha de respostas.
- O caderno de questões deverá ser entregue ao fiscal da sala ao término da prova e lhe será devolvido no dia seguinte da realização da prova, à exceção do último dia, quando você poderá levá-lo ao sair.
- A folha de respostas é a prova legal exclusiva de suas respostas. Devolva-a ao fiscal da sala, sob pena de exclusão do Concurso.
- Não é permitida, sob hipótese alguma, a anotação do seu gabarito.
- Ao concluir, levante a mão e aguarde o fiscal. Os dois últimos candidatos deverão se retirar da sala de prova ao mesmo tempo.

Nome do Candidato

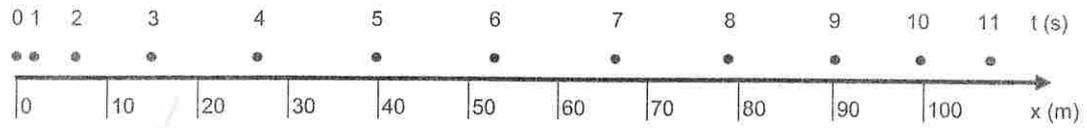
Numero de Inscrição

Comissão Permanente de Seleção – COPERSE

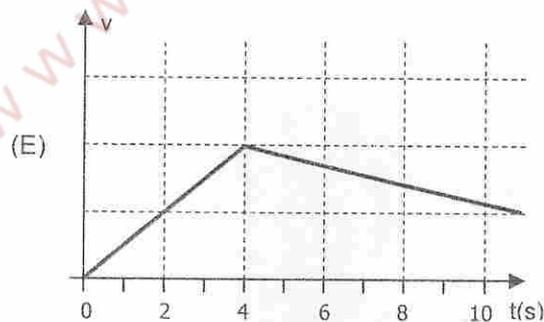
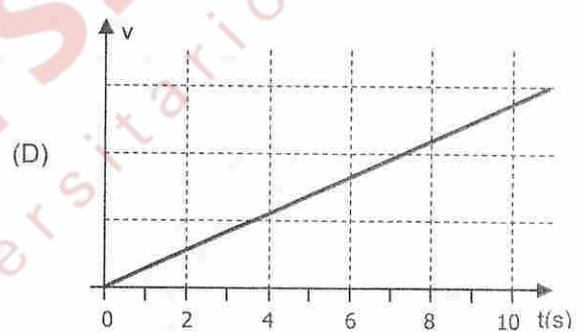
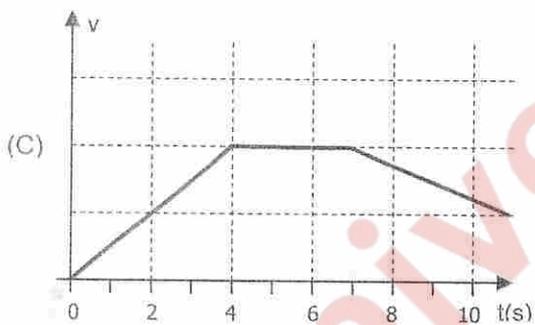
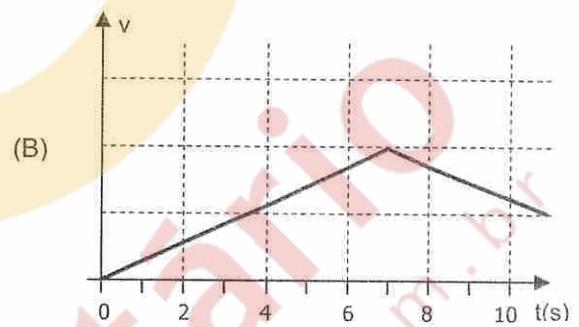
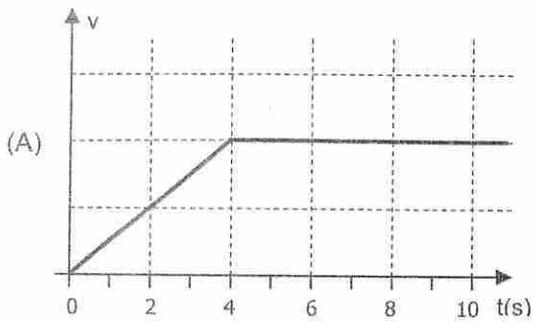
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO, AINDA QUE PARCIAL, SEM AUTORIZAÇÃO PRÉVIA.

FÍSICA

01. A seqüência de pontos na figura abaixo marca as posições, em intervalos de 1 segundo, de um corredor de 100 metros rasos, desde a largada até após a chegada.



Assinale o gráfico que melhor representa a evolução da velocidade instantânea do corredor.



02. Uma roda de bicicleta de raio 50,0 cm roda sobre uma superfície horizontal, sem deslizar, com velocidade angular constante de 2π rad/s. Em 1,0 s, o ponto central da roda percorre uma distância de

- (A) $\pi/2$ m.
- (B) π m.
- (C) 2π m.
- (D) 1,0 m.
- (E) 2,0 m.

03. Você sobe uma escada e, a meio caminho do topo, de uma altura y , você deixa cair uma pedra. Ao atingir o topo da escada, de uma altura $2y$, você solta uma outra pedra.

Sendo v_1 e v_2 os módulos das velocidades de impacto no solo da primeira pedra e da segunda pedra, respectivamente, a razão v_1 / v_2 vale

- (A) 1/2.
- (B) $1/\sqrt{2}$.
- (C) 1.
- (D) $\sqrt{2}$.
- (E) 2.

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

Dois pêndulos simples, A e B, oscilam com pequenas amplitudes em movimentos harmônicos com frequências iguais, após ser dado o mesmo impulso inicial a ambos. Se a amplitude da oscilação do pêndulo A é igual ao dobro da amplitude da oscilação do pêndulo B, podemos afirmar que os comprimentos dos pêndulos, L_A e L_B , respectivamente, são tais que, e que as massas presas a suas extremidades, m_A e m_B , respectivamente, são tais que

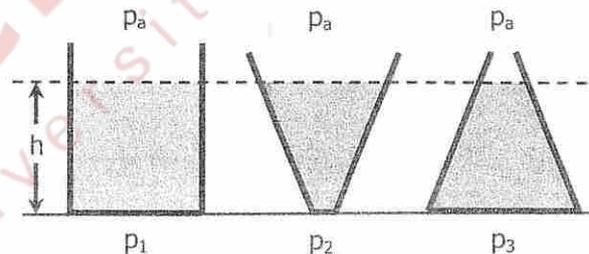
- (A) $L_A = L_B$ - $m_A < m_B$
- (B) $L_A = 2L_B$ - $m_A < m_B$
- (C) $L_A = L_B$ - $m_A = m_B$
- (D) $L_A = 2L_B$ - $m_A > m_B$
- (E) $L_A = L_B/2$ - $m_A > m_B$

05. Na modalidade esportiva de salto com vara, o atleta salta e apóia-se na vara para ultrapassar o sarrafo. Mesmo assim, é uma excelente aproximação considerar que a impulsão do atleta para ultrapassar o sarrafo resulta apenas da energia cinética adquirida na corrida, que é totalmente armazenada na forma de energia potencial de deformação da vara.

Na situação ideal – em que a massa da vara é desprezível e a energia potencial da deformação da vara é toda convertida em energia potencial gravitacional do atleta –, qual é o valor aproximado do deslocamento vertical do centro de massa do atleta, durante o salto, se a velocidade da corrida é de 10 m/s?

- (A) 0,5 m.
- (B) 5,0 m.
- (C) 6,2 m.
- (D) 7,1 m.
- (E) 10,0 m.

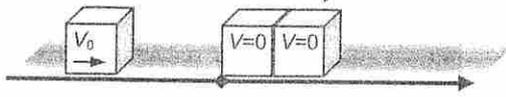
06. Na figura abaixo, estão representados, em corte lateral, três recipientes de base circular que foram preenchidos com o mesmo líquido até uma altura h . As superfícies do líquido em cada recipiente estão submetidas à pressão atmosférica p_a .



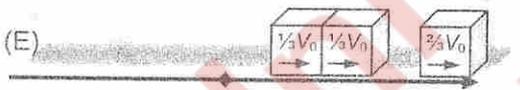
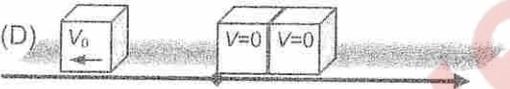
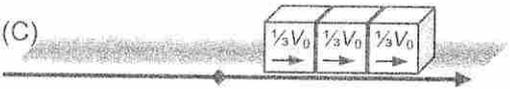
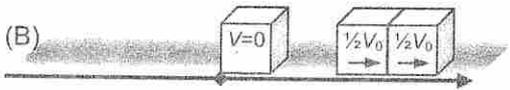
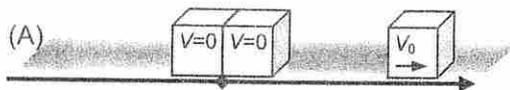
Na figura, p_1 , p_2 e p_3 indicam os valores da pressão no fundo dos recipientes. Nessa situação, pode-se afirmar que

- (A) $p_1 > p_2 > p_3$.
- (B) $p_1 = p_2 > p_3$.
- (C) $p_1 = p_2 = p_3$.
- (D) $p_1 = p_2 < p_3$.
- (E) $p_1 < p_2 < p_3$.

07. Um bloco, movendo-se com velocidade constante V_0 , colide frontalmente com um conjunto de dois blocos que estão em contato e em repouso ($V = 0$) sobre uma superfície plana sem atrito, conforme indicado na figura abaixo.



Considerando que as massas dos três blocos são iguais e que a colisão é elástica, assinale a figura que representa o movimento dos blocos após a colisão.



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

Uma amostra de gás ideal é submetida a transformações termodinâmicas representadas nas figuras I e II abaixo, onde T , V e P designam, respectivamente, as variáveis de estado temperatura, volume e pressão da amostra.

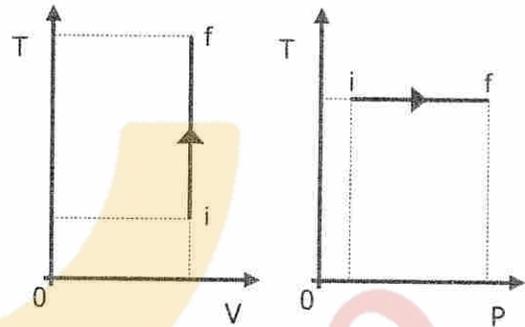


Figura I

Figura II

Pode-se afirmar que o segmento orientado \vec{if} no diagrama $T \times V$ (Figura I) corresponde a uma transformação e que o segmento orientado \vec{if} no diagrama $T \times P$ (Figura II) corresponde a uma transformação

- (A) isocórica – isotérmica
- (B) isocórica – isobárica
- (C) isotérmica – isobárica
- (D) isotérmica – isocórica
- (E) isobárica – isotérmica

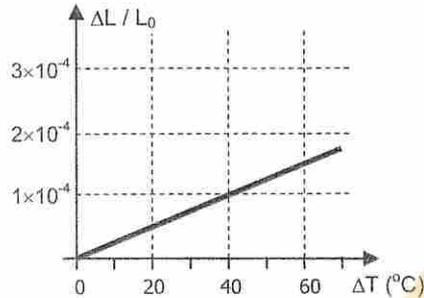
09. No momento em que um automóvel entra em uma rodovia, a temperatura do ar nos pneus é $T_i = 20^\circ\text{C}$. Após percorrer alguns quilômetros de estrada, a temperatura do ar nos pneus atinge $T_f = 40^\circ\text{C}$.

Considerando-se que o ar dentro dos pneus se comporta como um gás ideal e que o volume de cada pneu permanece inalterado, o valor que melhor se aproxima da razão, P_f / P_i , entre a pressão de ar final e a pressão de ar inicial de cada pneu é

- (A) 0,50.
- (B) 0,94.
- (C) 1,00.
- (D) 1,07.
- (E) 2,00.

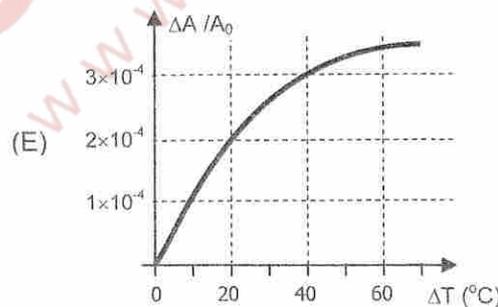
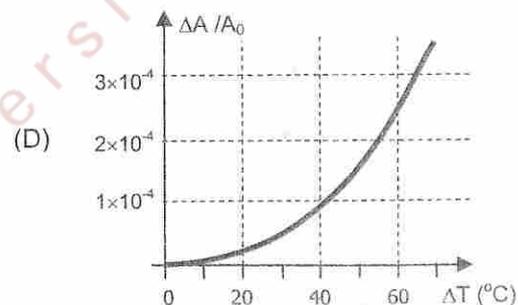
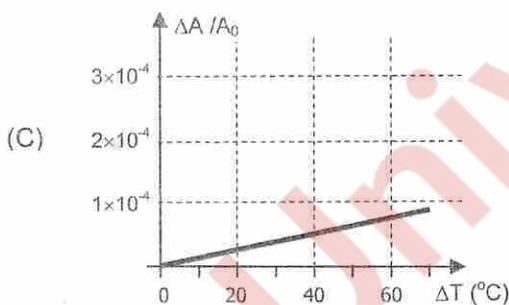
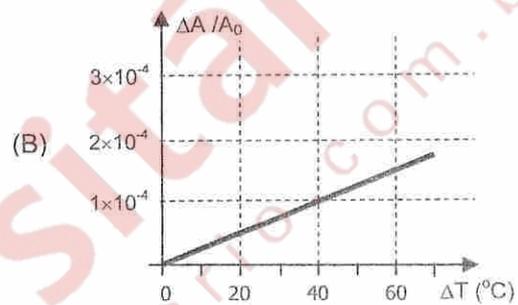
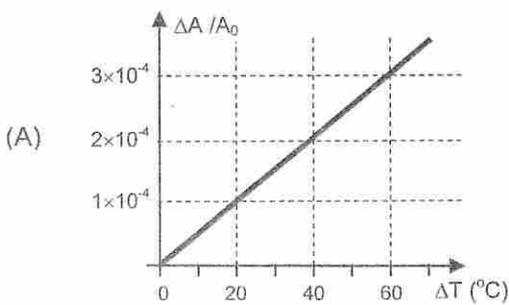
10. De maneira geral, pode-se afirmar que corpos sólidos dilatam-se ao serem aquecidos. Para fins práticos, e dependendo da forma do corpo, muitas vezes o estudo da dilatação pode restringir-se à avaliação da dilatação linear do corpo. Assim, uma barra de determinado metal, com comprimento L_0 à temperatura ambiente, sofre uma variação ΔL no seu comprimento quando submetida a uma variação de temperatura ΔT .

O gráfico abaixo mostra o comportamento da razão $\Delta L / L_0$ para essa barra, em função da variação de temperatura ΔT .



Quando um disco do mesmo metal, de área A_0 à temperatura ambiente, é submetido a uma variação de temperatura ΔT , sua área sofre uma variação ΔA .

Assinale o gráfico que melhor representa o comportamento da razão $\Delta A / A_0$ desse disco, em função da variação da temperatura ΔT .



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

Em um forno de microondas, são colocados 250 ml de água à temperatura de 20 °C. Após 2 minutos, a água atinge a temperatura de 100 °C. A energia necessária para essa elevação de temperatura da água é Considerando-se que a potência de energia elétrica consumida pelo forno é de 1400 W, a eficiência atingida no processo de aquecimento da água é de

(Dados: o calor específico da água é 4,2 kJ/kg.°C, e a densidade da água é 1,0 kg/l.)

- (A) 3,36 kJ – 10%
- (B) 3,36 kJ – 12%
- (C) 8,4 kJ – 5%
- (D) 84,0 kJ – 3%
- (E) 84,0 kJ – 50%

Instrução: As questões 12 e 13 referem-se ao enunciado abaixo.

Duas pequenas esferas metálicas iguais, X e Y, fixadas sobre bases isolantes, estão eletricamente carregadas com cargas elétricas 6 C e -2 C, respectivamente. Quando separadas por uma distância d uma da outra, as esferas estão sujeitas a forças de atração coulombiana de módulo F_1 .

As duas esferas são deslocadas pelas bases até serem colocadas em contato. A seguir, elas são novamente movidas pelas bases até retornarem à mesma distância d uma da outra.

12. Após o contato e posterior separação, as esferas X e Y ficaram eletrizadas, respectivamente, com cargas elétricas

- (A) 2 C e -2 C.
- (B) 2 C e 2 C.
- (C) 3 C e -1 C.
- (D) 4 C e -4 C.
- (E) 4 C e 4 C.

13. Se, após o contato e posterior separação das esferas, F_2 é o módulo da força coulombiana entre X e Y, pode-se afirmar corretamente que o quociente F_1 / F_2 vale

- (A) 1/3.
- (B) 3/4.
- (C) 4/3.
- (D) 3.
- (E) 4.

14. Uma casca esférica condutora de raio R, isolada, está eletricamente carregada, com carga elétrica de módulo Q.

Considere as afirmações abaixo, sobre o módulo E do campo elétrico gerado por essa casca esférica para pontos situados a diferentes distâncias d do centro da casca.

(k = constante da lei de Coulomb)

I - $E = 0$ para pontos situados no interior da casca esférica, isto é, para pontos tais que $d < R$.

II - $E = k Q / R^2$ para pontos situados sobre a superfície, isto é, para pontos tais que $d = R$.

III- $E = k Q / d^2$ para pontos externos, isto é, para pontos tais que $d > R$.

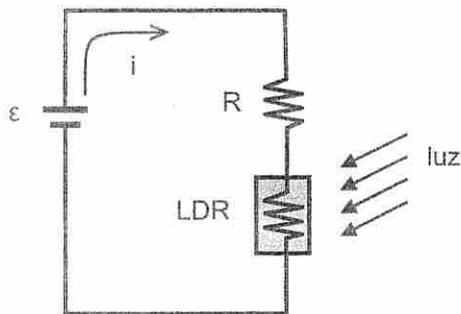
Quais estão corretas?

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

15. Um LDR (*Light Dependent Resistor*) é um dispositivo elétrico cuja resistência elétrica varia com a intensidade da luz que incide sobre ele.

No circuito esquematizado abaixo, estão representados uma fonte ideal de tensão elétrica contínua (ϵ), um resistor com resistência elétrica constante (R) e um LDR. Nesse LDR, a resistência elétrica é função da intensidade luminosa, diminuindo quando a intensidade da luz aumenta.

Numa determinada condição de iluminação, o circuito é percorrido por uma corrente elétrica i .



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

Se a intensidade da luz incidente sobre o LDR aumenta, a corrente elétrica no circuito, e a diferença de potencial no resistor R

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

16. Na figura abaixo, f representa um fio condutor, fino, reto e comprido, perpendicular ao plano da página, percorrido por uma corrente elétrica. O símbolo \otimes no centro do fio indica que o sentido da corrente elétrica é tal que ela entra no plano dessa página. Os pontos P e Q estão, respectivamente, a 20 cm e a 10 cm do fio, conforme indicado na figura.



Qual dos diagramas abaixo melhor representa os campos magnéticos nos pontos P e Q , respectivamente?

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

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

Em um certo transformador ideal alimentado por uma fonte de tensão elétrica de 12 V, o número de espiras no enrolamento secundário é o dobro do número de espiras existentes no enrolamento primário. Nesse caso, a voltagem no enrolamento secundário será se a fonte for contínua e será se a fonte for alternada.

- (A) 0 V – 6 V
- (B) 0 V – 24 V
- (C) 12 V – 6 V
- (D) 12 V – 24 V
- (E) 24 V – 24 V

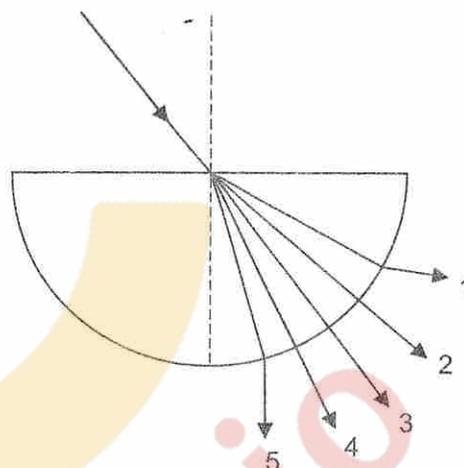
18. Considere as seguintes afirmações sobre o efeito Doppler.

- I - Ele é observado somente em ondas acústicas.
- II - Ele corresponde a uma alteração da velocidade de propagação da onda em um meio.
- III - Ele pode ser observado tanto em ondas transversais quanto em ondas longitudinais.

Quais estão corretas?

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

19. Um raio de luz monocromática que se propaga no ar, no plano da figura, incide sobre o ponto central da face plana de um semidisco de acrílico transparente, conforme representado na figura abaixo.



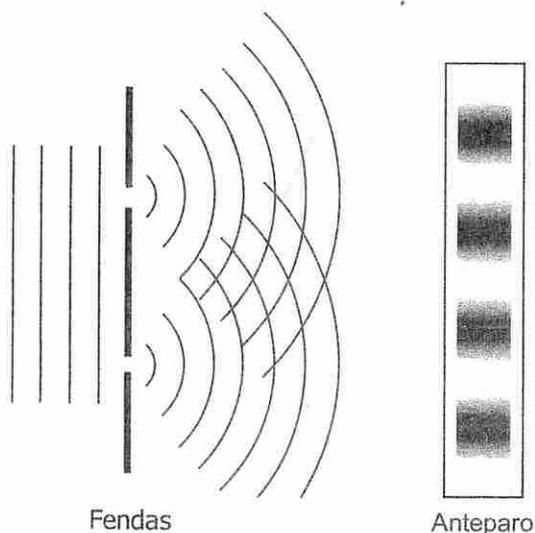
Dentre os raios representados na figura, o que melhor representa o raio refratado após atravessar o semidisco de acrílico é o de número

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

20. Você se aproxima da superfície de um espelho côncavo na região de distâncias maiores que o raio de curvatura. Nessa circunstância, sua imagem, formada pelo espelho, é

- (A) real e invertida e se afasta da superfície.
- (B) real e invertida e se aproxima da superfície.
- (C) real e direta e se aproxima da superfície.
- (D) virtual e direta e se afasta da superfície.
- (E) virtual e invertida e se aproxima da superfície.

21. Em um experimento de interferência, similar ao experimento de Young, duas fendas idênticas são iluminadas por uma fonte coerente monocromática. O padrão de franjas claras e escuras é projetado em um anteparo distante, conforme mostra a figura abaixo.



Sobre este experimento são feitas as seguintes afirmações.

- I - A separação entre as franjas no anteparo aumenta se a distância entre as fendas aumenta.
 II - A separação entre as franjas no anteparo aumenta se a distância entre o anteparo e as fendas aumenta.
 III - A separação entre as franjas no anteparo aumenta se o comprimento de onda da fonte aumenta.

Quais estão corretas?

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

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

Os espectros de emissão provenientes de elementos atômicos presentes em galáxias distantes apresentam linhas que não coincidem com aquelas observadas, para os mesmos elementos, quando a fonte está em repouso no laboratório. Interpretando este efeito como o efeito Doppler produzido pelo movimento relativo entre as galáxias, conclui-se que o Universo encontra-se em expansão, pois os comprimentos de onda dos fótons observados apresentam um *desvio para o vermelho*. Esse desvio corresponde à observação de comprimentos de onda maiores do que aqueles observados a partir de fontes em repouso.

Com base no texto acima e levando em conta que no vácuo intergaláctico a velocidade de propagação de um fóton emitido pela galáxia é velocidade de propagação da luz no vácuo, conclui-se que um fóton proveniente de uma fonte em repouso no laboratório possui energia a de um fóton, correspondente a uma mesma linha de emissão, proveniente de uma galáxia que está se afastando.

- (A) menor que a – menor que
 (B) menor que a – maior que
 (C) igual à – menor que
 (D) igual à – maior que
 (E) maior que a – menor que

23. No modelo para o átomo de hidrogênio desenvolvido por Niels Bohr, o elétron se move em órbitas circulares, em um potencial elétrico gerado pela carga do próton, Q_p . Esse potencial, medido a partir do infinito até a posição da órbita de menor raio, é de aproximadamente 27 V. O valor aproximado do raio dessa órbita é

(Dados: $Q_p = 1,6 \times 10^{-19}$ C; $k = 9 \times 10^9$ Nm²/C².)

- (A) $8,5 \times 10^{-30}$ m.
 (B) $2,9 \times 10^{-15}$ m.
 (C) $5,3 \times 10^{-11}$ m.
 (D) $1,9 \times 10^{-10}$ m.
 (E) $7,3 \times 10^{-6}$ m.

24. Considere as afirmações abaixo, acerca da Teoria da Relatividade Restrita.

I - O tempo não é absoluto, uma vez que eventos simultâneos em um referencial inercial podem não ser simultâneos se observados a partir de outro referencial inercial.

II - Segundo a lei relativística de adição de velocidades, a soma das velocidades de dois corpos materiais nunca resulta em uma velocidade acima da velocidade da luz.

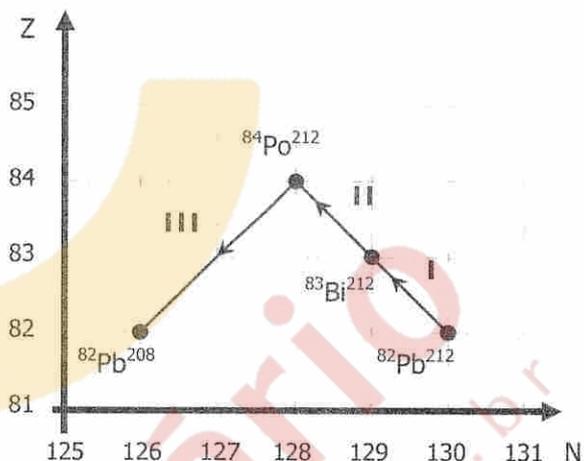
III - As leis da natureza não são as mesmas em todos os sistemas de referência que se movimentam com velocidade uniforme.

Quais estão corretas?

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

25. Quando o núcleo de um átomo de um elemento emite uma partícula α ou β , forma-se um núcleo de um elemento diferente.

No gráfico abaixo, estão representadas algumas transformações de um elemento em outro: o eixo vertical corresponde ao número atômico do elemento, e o eixo horizontal indica o número de nêutrons no núcleo do elemento.



As transformações I, II e III assinaladas no gráfico correspondem, respectivamente, a emissões de partículas

- (A) α , β e α .
- (B) α , β e β .
- (C) α , α e β .
- (D) β , α e β .
- (E) β , β e α .