

PROVA DE FÍSICA

Instrução: As questões 1 e 2 estão relacionadas ao enunciado abaixo.

Um objeto é lançado da superfície da Terra verticalmente para cima e atinge a altura de 7,2 m. (Considere o módulo da aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e despreze a resistência do ar.)

1. Qual é o módulo da velocidade com que o objeto foi lançado?

- a) 144 m/s.
- b) 72 m/s.
- c) 14,4 m/s.
- d) 12 m/s.
- e) 1,2 m/s.

2. Sobre o movimento do objeto, são feitas as seguintes afirmações.

- I - Durante a subida, os vetores velocidade e aceleração têm sentidos opostos.
- II - No ponto mais alto da trajetória, os vetores velocidade e aceleração são nulos.
- III - Durante a descida, os vetores velocidade e aceleração têm mesmo sentido.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas I e III.
- e) Apenas II e III.

3. Um satélite geostacionário está em órbita circular com raio de aproximadamente 42.000 km em relação ao centro da Terra.

(Considere o período de rotação da Terra em torno de seu próprio eixo igual a 24h.) Sobre esta situação, são feitas as seguintes afirmações.

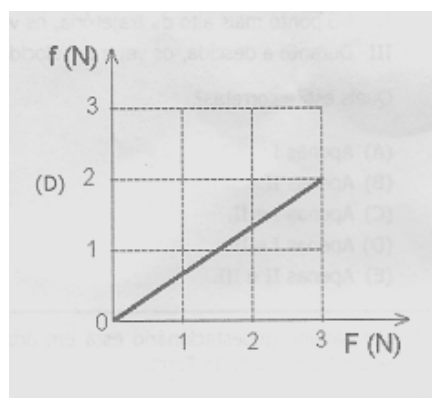
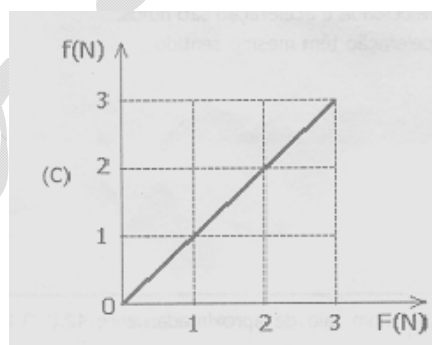
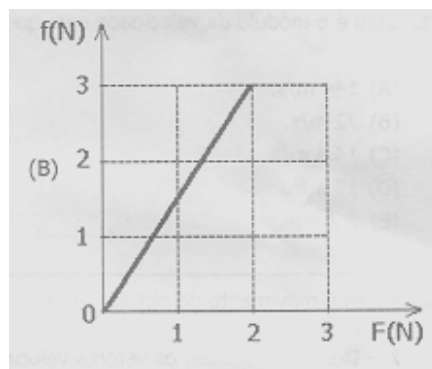
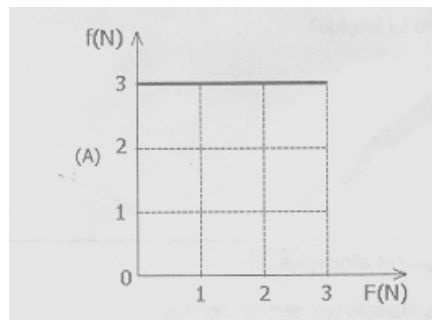
- I - O período de revolução do satélite é de 24h.
- II - O trabalho realizado pela Terra sobre o satélite é nulo.
- III - O módulo da velocidade do satélite é constante e vale 3.500 km/h.

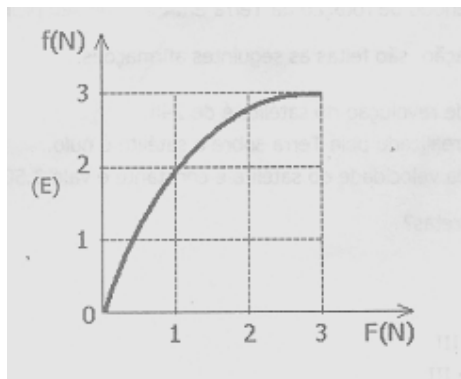
Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

4. Um cubo maciço e homogêneo, cuja massa é de 1,0 kg, está em repouso sobre uma superfície plana horizontal. O coeficiente de atrito estático entre o cubo e a superfície vale 0,30. Uma força F , horizontal, é então aplicada sobre o centro de massa do cubo. (Considere o módulo da aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 .)

Assinale o gráfico que melhor representa a intensidade f da força de atrito estático em função da intensidade F da força aplicada.





5. Considere o raio médio da órbita de Júpiter em torno do Sol igual a 5 vezes o raio médio da órbita da Terra. Segundo a 3ª Lei de Kepler, o período de revolução de Júpiter em torno do Sol é de aproximadamente

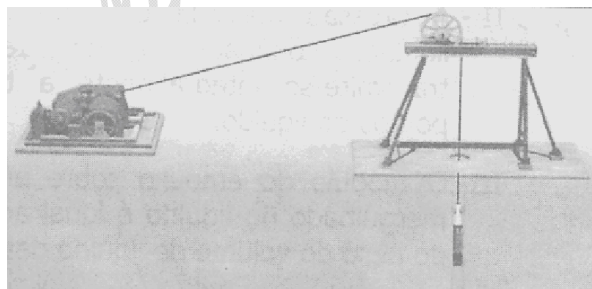
- a) 5 anos.
- b) 11 anos.
- c) 25 anos.
- d) 110 anos.
- e) 125 anos.

6. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas no fim do enunciado que segue, na ordem em que aparecem.

Um objeto desloca-se de um ponto A até um ponto B do espaço seguindo um determinado caminho. A energia mecânica do objeto nos pontos A e B assume, respectivamente, os valores E_A e E_B , sendo $E_B < E_A$. Nesta situação, existem forças atuando sobre o objeto, e a diferença de energia $E_B - E_A$ do entre os pontos A e B.

- a) dissipativas — depende — caminho
- b) dissipativas — depende — deslocamento
- c) dissipativas — independe — caminho
- d) conservativas — independe — caminho
- e) conservativas — depende — deslocamento

7. O resgate de trabalhadores presos em uma mina subterrânea no norte do Chile foi realizado através de uma cápsula introduzida numa perfuração do solo até o local em que se encontravam os mineiros, a uma profundidade da ordem de 600 m. Um motor com potência total aproximadamente igual a 200,0 kW puxava a cápsula de 250 kg contendo um mineiro de cada vez.



Fonte: <www.nytimes.com/interactive/2010/

Considere que para o resgate de um mineiro de 70 kg de massa a cápsula gastou 10 minutos para completar o percurso e suponha que a aceleração da gravidade local é $9,8 \text{ m/s}^2$.

Não se computando a potência necessária para compensar as perdas por atrito, a potência efetivamente fornecida pelo motor para içar a cápsula foi de

- a) 686 W.
- b) 2.450 W.
- c) 3.136 W.
- d) 18.816 W.
- e) 41.160 W.

8. Duas bolas de bilhar colidiram de forma completamente elástica. Então, em relação à situação anterior à colisão,

- a) suas energias cinéticas individuais permaneceram iguais.
- b) suas quantidades de movimento individuais permaneceram iguais.
- c) a energia cinética total e a quantidade de movimento total do sistema permaneceram iguais.
- d) as bolas de bilhar se movem, ambas, com a mesma velocidade final.
- e) apenas a quantidade de movimento total permanece igual.

9. Considere as afirmações abaixo, referentes a um líquido incompressível em repouso.

I - Se a superfície do líquido, cuja densidade é ρ , está submetida a uma pressão P_a , a pressão p no interior desse líquido, a uma profundidade h , é tal que $p = P_a + \rho gh$, onde g é a aceleração da gravidade local.

II - A pressão aplicada em um líquido, confinado a um transmite-se integralmente a pontos do líquido.

III - O módulo do empuxo sobre um objeto mergulhado no líquido é igual ao módulo do peso do volume de líquido deslocado.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II e III.

10. Uma mesma quantidade de calor Q é fornecida a massas iguais de dois líquidos diferentes, 1 e 2. Durante o aquecimento, os líquidos não alteram seu estado físico e seus calores específicos permanecem constantes, sendo tais que $c_1 = 5 c_2$.

Na situação acima, os líquidos 1 e 2 sofrem, respectivamente, variações de temperatura T_1 e T_2 , tais que T_1 é igual a

- a) $\Delta T_2/5$.
- b) $5\Delta T_2/5$.
- c) ΔT_2 .
- d) $5 \Delta T_2/2$.
- e) $5\Delta T_2$.

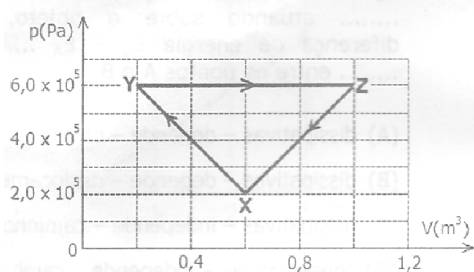
11. Um balão meteorológico fechado tem volume de $50,0 \text{ m}^3$ ao nível do mar, onde a pressão atmosférica é

de $1,0 \times 10^5$ Pa e a temperatura é de 27°C . Quando o balão atinge a altitude de 25 km na atmosfera terrestre, a pressão e a temperatura assumem, respectivamente, os valores de $5,0 \times 10^3$ Pa e -63°C .

Considerando-se que o gás contido no balão se comporta como um gás ideal, o volume do balão nessa altitude é de

- a) $14,0 \text{ m}^3$.
- b) $46,7 \text{ m}^3$.
- c) $700,0 \text{ m}^3$.
- d) $1.428,6 \text{ m}^3$.
- e) $2.333,3 \text{ m}^3$.

12. A figura abaixo apresenta o diagrama da pressão $p(\text{Pa})$ em função do volume $V(\text{m}^3)$ de um sistema termodinâmico que sofre três transformações sucessivas: XY, YZ e ZX.

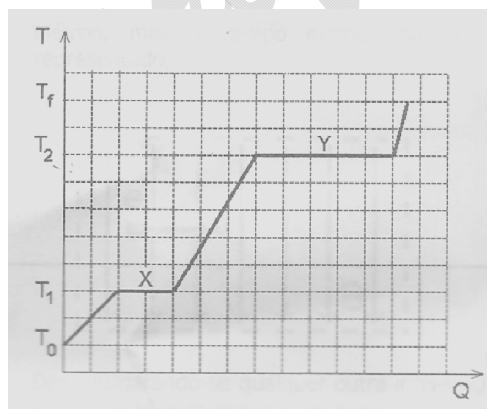


O trabalho total realizado pelo sistema após as três transformações é igual a :

- a) 0.
- b) $1,6 \times 10^5 \text{ J}$.
- c) $2,0 \times 10^5 \text{ J}$.
- d) $3,2 \times 10^5 \text{ J}$.
- e) $4,8 \times 10^5 \text{ J}$.

13. Uma amostra de uma substância encontra-se, inicialmente, no estado sólido na temperatura T_0 . Passa, então, a receber calor até atingir a temperatura final T_f , quando toda a amostra já se transformou em vapor.

O gráfico abaixo representa a variação da temperatura T da amostra em função da quantidade de calor Q por ela recebida.



Considere as seguintes afirmações, referentes ao gráfico.

I - T_1 e T_2 são, respectivamente, as temperaturas de fusão e de vaporização da substância.

II - No intervalo X coexistem os estados sólido e líquido da substância

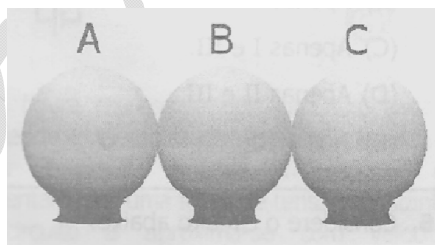
III- No intervalo Y, coexistem os estados sólido, líquido e gasoso da substância.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III.

14. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas no fim do enunciado que segue, na ordem em que aparecem.

Três esferas metálicas idênticas, **A**, **B** e **C**, são montadas em suportes isolantes. A esfera A está positivamente carregada com carga Q , enquanto as esferas B e C estão eletricamente neutras. Colocam-se as esferas B e C em contato uma com a outra e, então, coloca-se a esfera A em contato com a esfera B, conforme representado na figura.



Depois de assim permanecerem por alguns instantes, as três esferas são simultaneamente separadas. Considerando-se que o experimento foi realizado no vácuo ($k_0 = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$) e que a distância final (d) entre as esferas A e B é muito maior que seu raio, a força eletrostática entre essas duas esferas é e de intensidade igual a

- a) repulsiva — $k_0 Q^2/(9d^2)$
- b) atrativa — $k_0 Q^2/(9d^2)$
- c) repulsiva — $k_0 Q^2/(6d^2)$
- d) atrativa — $k_0 Q^2/(4d^2)$
- e) repulsiva — $k_0 Q^2/(4d^2)$

15. Considere uma casca condutora esférica eletricamente carregada e em equilíbrio eletrostático. A respeito dessa casca, são feitas as seguintes afirmações.

I - A superfície externa desse condutor define uma superfície equipotencial.

II - O campo elétrico em qualquer ponto da superfície externa do condutor é perpendicular à superfície.

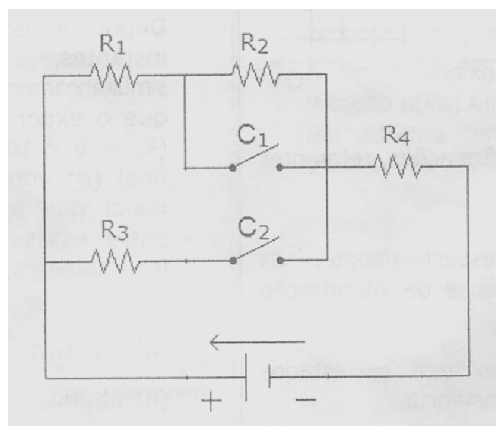
III- O campo elétrico em qualquer ponto do espaço interior à casca é nulo.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.

e) I, II e III.

16. Considere o circuito abaixo.



Neste circuito, todos os resistores são idênticos, e C_1 e C_2 são dois interruptores que podem estar abertos ou fechados, de acordo com os esquemas numerados a seguir.

	C_1	C_2
aberto		
fechado	X	X

(1)

	C_1	C_2
aberto	X	X
fechado		

(2)

	C_1	C_2
aberto	X	
fechado		X

(3)

	C_1	C_2
aberto		X
fechado	X	

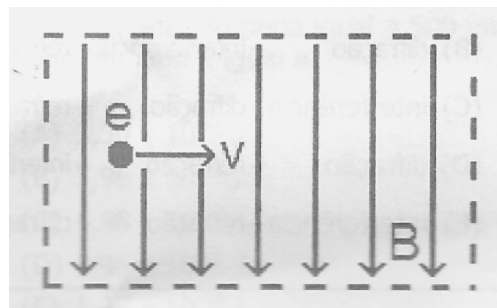
(4)

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o ordenamento dos esquemas de ligação, em ordem crescente da corrente elétrica que passa no resistor R_4 .

- a) (4) — (2) — (3) — (1)
- b) (1) — (3) — (2) — (4)
- c) (2) — (4) — (3) — (1)
- d) (2) — (3) — (4) — (1)
- e) (3) — (2) — (1) — (4)

17. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas no fim do enunciado que segue, na ordem em que aparecem.

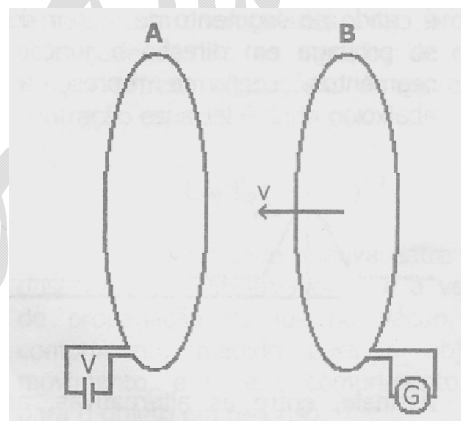
Um elétron atravessa, com velocidade constante de módulo v , uma região do espaço onde existem campos elétrico e magnético uniformes e perpendiculares entre si. Na figura abaixo, estão representados o campo magnético, de módulo B , e a velocidade do elétron, mas o 'campo elétrico não está representado.



Desconsiderando-se qualquer outra interação, é correto afirmar que o campo elétrico página, perpendicularmente, e que seu módulo vale:

- a) penetra na — vB
- b) emerge da — vB
- c) penetra na — eB
- d) emerge da — eB
- e) penetra na — E/B

18. Observe a figura abaixo.



Esta figura representa dois circuitos, cada um contendo uma espira de resistência elétrica não nula. O circuito A está em repouso e é alimentado por uma fonte de tensão constante V .

O circuito B aproxima-se com velocidade constante de módulo v , mantendo-se paralelos os planos das espiras. Durante a aproximação, uma força eletromotriz (f.e.m.) induzida aparece na espira do circuito B, gerando uma corrente elétrica que é medida pelo galvanômetro G . Sobre essa situação, são feitas as seguintes afirmações.

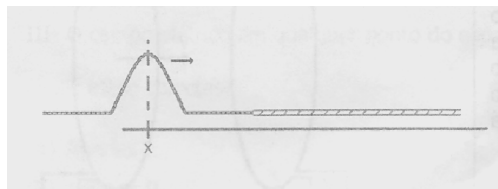
- I - A intensidade da f.e.m. induzida depende de v .
- II - A corrente elétrica induzida em B também gera campo magnético.
- III - O valor da corrente elétrica induzida em B independe da resistência elétrica deste circuito.

Quais estão corretas?

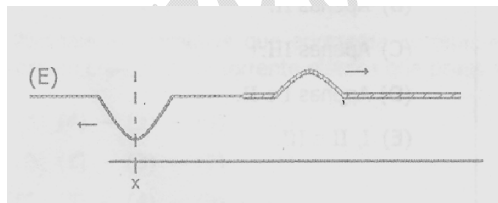
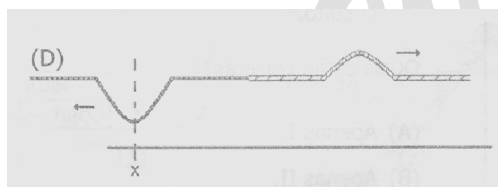
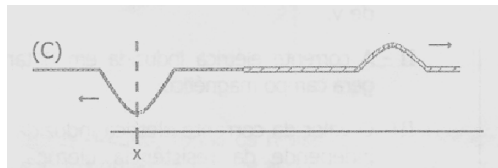
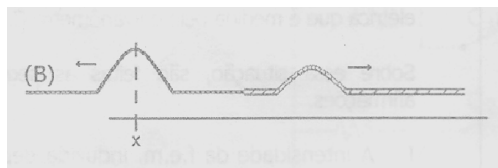
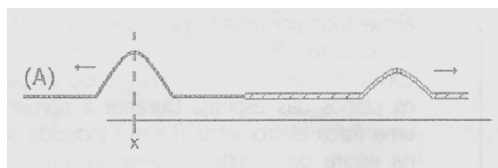
- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III.

19. Uma corda é composta de dois segmentos de densidades de massa bem distintas. Um pulso de

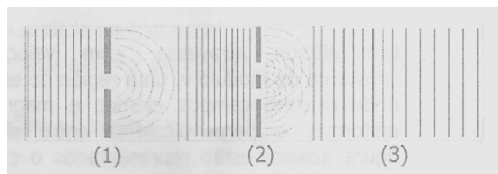
ondas planas move-se a partir da é criado no segmento de menor densidade e esquerda. se propaga em direção à junção entre os segmentos, conforme representa a figura abaixo.



Assinale, entre as alternativas, aquela que melhor representa a corda quando o pulso refletido está passando pelo mesmo ponto X indicado no diagrama acima.



20. Em cada uma das imagens abaixo, um trem de ondas planas move-se a partir da esquerda.



Os fenômenos ondulatórios apresentados, nas figuras 1, 2 e 3 são, respectivamente,

- a) refração — interferência — difração.
- b) difração — interferência — refração.
- c) interferência — difração — refração.
- d) difração — refração — interferência.
- e) interferência — refração — difração.

Instrução As questões 21 e 22 estão relacionadas ao enunciado abaixo.

A nanotecnologia, tão presente nos nossos dias, disseminou o uso do prefixo nano (n) junto a unidades de medida. Assim, comprimentos de onda da luz visível são, modernamente, expressos em nanômetros (nm), sendo $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$.

(Considere a velocidade da luz no ar igual a $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.)

21. Um feixe de luz monocromática de comprimento de onda igual a 600 nm, propagando-se no ar, incide sobre um bloco de vidro, cujo índice de refração é 1,5. O comprimento de onda e a frequência do feixe que se propaga dentro do vidro são, respectivamente,

- a) 400 nm e $5,0 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- b) 400 nm e $7,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- c) 600 nm e $5,0 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- d) 600 nm e $3,3 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- e) 900 nm e $3,3 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

22. Cerca de 60 fótons devem atingir a córnea para que o olho humano perceba um *flash* de luz, e aproximadamente metade deles são absorvidos ou refletidos pelo meio ocular. Em média, apenas 5 dos fótons restantes são realmente absorvidos pelos fotorreceptores (bastonetes) na retina, sendo os responsáveis pela percepção luminosa.

(Considere a constante de Planck h igual a $6,6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.)

Com base nessas informações, é correto afirmar que, em média, a energia absorvida pelos fotorreceptores quando luz verde com comprimento de onda igual a 500 nm atinge o olho humano é igual a:

- a) $3,30 \times 10^{-41} \text{ J}$.
- b) $3,96 \times 10^{-33} \text{ J}$.
- c) $1,98 \times 10^{-32} \text{ J}$.
- d) $3,96 \times 10^{-19} \text{ J}$.
- e) $1,98 \times 10^{-18} \text{ J}$.

23. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas no fim do enunciado que segue, na ordem em que aparecem.

O olho humano é um sofisticado instrumento óptico. Todo o globo ocular equivale a um sistema de lentes capaz de focalizar, na retina, imagens de objetos localizados desde distâncias muito grandes até distâncias mínimas de cerca de 25 cm

O olho humano pode apresentar pequenos defeitos, como a miopia e a hipermetropia, que podem ser corrigidos com o uso de lentes externas. Quando raios de luz paralelos incidem sobre um olho míope, eles são focalizados antes da retina, enquanto a focalização ocorre após a retina, no caso de um olho hipermetrópe.

Portanto, o globo ocular humano equivale a um sistema de lentes ts lentes corretivas para um olho míope e para um olho hipermetrópe devem ser, respectivamente, e

- a) convergentes — divergente — divergente
- b) convergentes — divergente — convergente
- c) convergentes — convergente — divergente
- d) divergentes — divergente — convergente
- e) divergentes — convergente — divergente

24. De acordo com a Teoria da Relatividade, quando objetos se movem através do espaço- tempo com velocidades da ordem da velocidade da luz, as medidas de espaço e tempo sofrem alterações. A expressão da contração espacial é dada por

$$L = L_0 (1 - v^2/c^2)^{1/2},$$

onde v é a velocidade relativa entre o objeto observado e o observador, c é a velocidade de propagação da luz no vácuo, L é o comprimento medido para o objeto em movimento, e L_0 é o comprimento medido para o objeto em repouso.

A distância Sol-Terra para um observador fixo na Terra é $L_0 = 1,5 \times 10^{11}$ m. Para um nêutron com velocidade $v = 0,6 c$, essa distância é de

- a) $1,2 \times 10^{10}$ m.
- b) $7,5 \times 10^{10}$ m.
- c) $1,0 \times 10^{11}$ m.
- d) $1,2 \times 10^{11}$ m.
- e) $1,5 \times 10^{11}$ m.

25. Em 2011, Ano Internacional da Química, comemora-se o centenário do Prêmio Nobel de Química concedido a Marie Curie pela descoberta dos elementos radioativos Rádio (Ra) e Polônio (Po).

Os processos de desintegração do ^{224}Ra em ^{220}Rn e do ^{216}Po em ^{212}Pb são acompanhados, respectivamente, da emissão de radiação

- a) α e α
- b) α e β
- c) β e β
- d) β e $|\delta$
- e) δ e δ