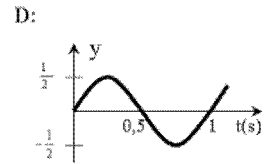
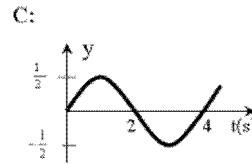
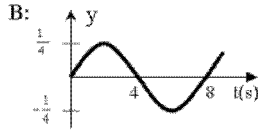
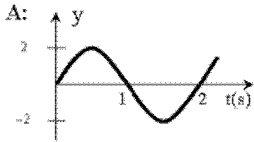


1. A equação da elongação em função do tempo dum M.H.S. é dada pela expressão:  $y(t) = \frac{1}{2} \text{sen}\left(\frac{\pi}{2} t\right)$ , em unidades do S.I.

O gráfico correcto da elongação em função do tempo para a expressão dada é:



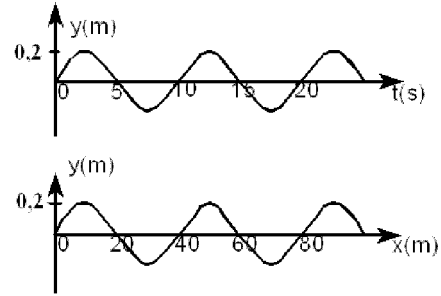
2. Um oscilador tem um movimento harmónico simples (MHS) cuja equação, em função do tempo, é dada por:  $x(t) = 1,2 \text{sen}\left(\frac{t}{2} + \frac{\pi}{6}\right)$  (SI).

Para este movimento o valor do período é igual a:

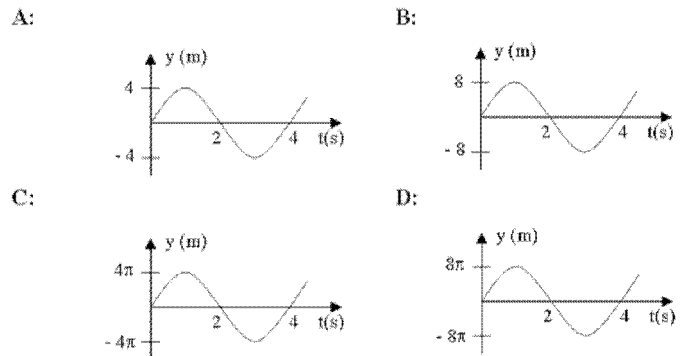
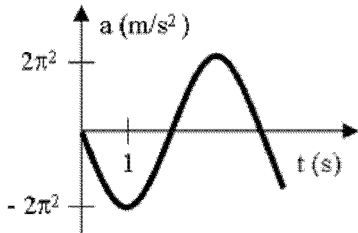
- A. 1,2 s                      B. 1/2 s                      C. π/6 s                      D. 12,56 s

3. Os gráficos à direita mostram a elongação de uma onda que se propaga numa corda em função do tempo e em função da posição. A equação da onda em função do tempo é dada por

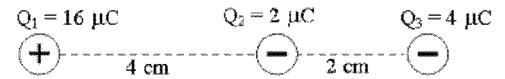
- A.  $y(t) = 0,2 \text{sen}\left(\frac{\pi}{5} t - \frac{\pi}{20} x\right)$                       B.  $y(t) = 0,2 \text{sen}\left(\frac{\pi}{5} x - \frac{\pi}{20} t\right)$   
 C.  $y(t) = 0,2 \text{sen}\left(\frac{\pi}{20} t - \frac{\pi}{5} x\right)$                       D.  $y(t) = 0,2 \text{sen}\left(\frac{\pi}{5t} - \frac{\pi}{20x}\right)$



4. Observe o gráfico da aceleração em função do tempo de um M.H.S. mostrado abaixo. Dentre os gráficos à direita, o que representa a elongação correspondente em função do tempo para o movimento é:



5. A figura à direita representa um sistema de três cargas eléctricas pontuais. O sistema de forças que melhor representa as forças que actuam sobre a carga  $Q_2$ , é: (note que  $F_{12}$  é a força de interacção entre as cargas  $Q_1$  e  $Q_2$ , enquanto que  $F_{32}$  é a força de interacção entre as cargas  $Q_3$  e  $Q_2$ )



- A.                      B.                      C.                      D.

6. Sobre uma carga de 4,0 C situada num ponto P actua uma força de 8,0 N. Se substituirmos a carga de 4,0 C por uma outra de 5,0 C, qual será a intensidade da força sobre esta carga quando colocada no ponto P?

- A. 2 N                      B. 1,6 N                      C. 10 N                      D. 40 N

7. Qual é o potencial eléctrico em um ponto P, situado a 40 cm de uma carga eléctrica punctiforme de 8 μC?

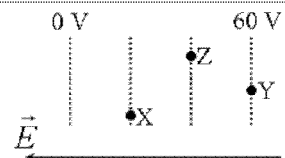
- A.  $2 \times 10^{-5}$  V                      B.  $1,8 \times 10^{-5}$  V                      C.  $1,8 \times 10^5$  V                      D.  $1,8 \times 10^8$  V

8. F26 Um corpo inicialmente neutro é eletrizado com a carga de 32 μC. Pode-se afirmar que a este corpo foram:

- A. Retirados  $2 \times 10^{14}$  electrões.                      B. Retirados  $1,6 \times 10^{-19}$  electrões.                      C. Adicionados  $2 \times 10^{14}$  electrões.                      D. Adicionados  $1,6 \times 10^{-19}$  electrões

9. A figura representa as linhas equipotenciais entre duas placas eletrizadas. A distância entre as linhas é de 2 cm. O campo eléctrico entre as placas aponta para a esquerda. O trabalho realizado no transporte de uma carga eléctrica de 2 μC de Y para Z, em J, é de

- A.  $-2 \cdot 10^{-5}$                       B.  $-4 \cdot 10^{-5}$                       C.  $2 \cdot 10^{-5}$                       D.  $4 \cdot 10^{-5}$



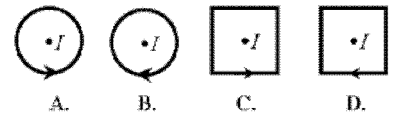
10. Duas cargas pontuais  $Q_1 = 1 \times 10^{-6}$  C e  $Q_2 = 4 \times 10^{-6}$  C estão fixas nos pontos A e B separadas pelas distâncias  $d = 9$  cm no vácuo. Considerando a constante electrostática  $k_e = 9 \times 10^9$  Nm<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>, a força electrostática que actua sobre uma carga  $Q_3 = 2 \times 10^{-6}$  C colocada no ponto médio do segmento é

- A. 30 N                      B. 40 N                      C. 50 N                      D. 60 N



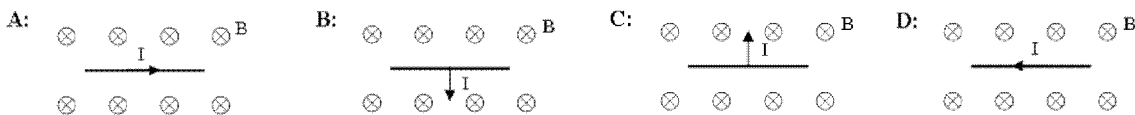
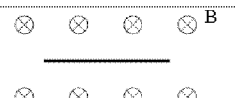
11. Uma partícula de massa  $1 \times 10^{-5}$  kg e carga eléctrica de  $2 \mu\text{C}$  fica em equilíbrio quando colocada em certa região de um campo eléctrico uniforme. Face a isto pode-se concluir que a intensidade do campo é igual a  
 A. 20 N/C                      B.  $2 \times 10^{-5}$  N/C                      C. 50 N/C                      D.  $5 \times 10^{-5}$  N/C
12. No campo da carga  $Q=2 \mu\text{C}$ , considere dois pontos A e B pertencentes a uma mesma linha de força e que distam 0,1 m e 0,2 m respectivamente, de Q. Com que velocidade se deve lançar do ponto B uma pequena esfera de carga  $q=1 \times 10^{-8}$  C e massa  $m=0,2$  g, para que atinja A com a velocidade nula. Considere o sistema estando no vácuo e com a constante electrostática  $k_e=9 \times 10^9$  Nm<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>.  
 A. 1 m/s                      B. 2 m/s                      C. 3 m/s                      D. 4 m/s
13. Faz-se passar uma corrente eléctrica de intensidade constante por um fio rectilíneo e longo. Nessas condições, a intensidade do vector indução num ponto situado a 10 cm do eixo do condutor é B. Se considerarmos um outro ponto situado a 20 cm do eixo do mesmo condutor, a intensidade do vector indução será:  
 A. B/2                      B. B/4                      C. B/8                      D. B/16
14. Uma partícula carregada positivamente é lançada num campo magnético de intensidade constante e com uma velocidade de v que forma o ângulo  $\alpha$  com o vector campo magnético. A força magnética será máxima quando o ângulo formado entre v e B for igual a  
 A. 0°                      B. 30°                      C. 60°                      D. 90°

15. Por um fio fino, rectilíneo e infinito passa uma corrente constante. Supondo que o fio é perpendicular à esta página e que o sentido da corrente é a indicada nas alternativas de resposta, as linhas do campo magnético produzido pelo fio são aquelas representadas por,

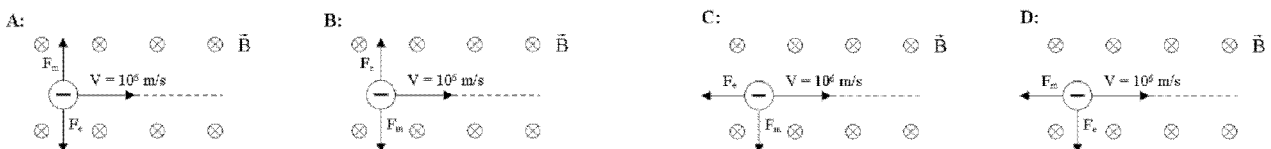
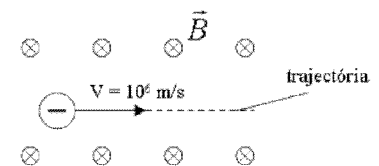


16. Dois fios longos e paralelos A e B estão no vácuo, a 2 cm de distância um do outro. Os fios são percorridos por correntes de sentidos opostos, valendo 4 A e 5 A, respectivamente. Considerando a permeabilidade magnética do vácuo igual a  $4\pi \times 10^{-7}$  Tm/A, a força por unidade de comprimento que um fio exerce sobre outro é de:  
 A. Repulsão e vale  $2 \times 10^{-4}$  N/m    B. Repulsão e vale  $4 \times 10^{-4}$  N/m    C. Atracção e vale  $2 \times 10^{-4}$  N/m    D. Atracção e vale  $4 \times 10^{-4}$  N/m
17. A força que um fio longo e rectilíneo, percorrido por uma corrente eléctrica, produz numa carga em movimento, depende:  
 A. Da distância da carga em movimento ao fio condutor, da velocidade de que está dotada a carga  $\Delta q$  e do meio onde se encontram  
 B. Do meio, da carga, da velocidade que a carga  $\Delta q$  se movimenta, da distância da carga ao condutor e da corrente que o atravessa.  
 C. Da corrente e da carga em movimento.  
 D. Apenas da intensidade de corrente e da distância da carga em movimento ao fio condutor.

18. A figura à direita representa um fio condutor em equilíbrio no interior de um campo magnético de 0,25 T. Sabe-se que o seu comprimento é de 10 cm e a sua massa é de 20 g. Dentre as figuras seguintes, a que melhor representa a intensidade da corrente que atravessa o condutor é:

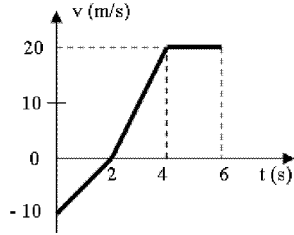


19. A figura representa um electrão a atravessar uma zona em que se sobrepõem um campo magnético de 0,25 T e um campo eléctrico. Sabe-se que a trajectória do electrão é rectilínea. A figura que melhor representa o sentido da força eléctrica "F<sub>e</sub>" e da força magnética "F<sub>m</sub>" sobre o electrão é:

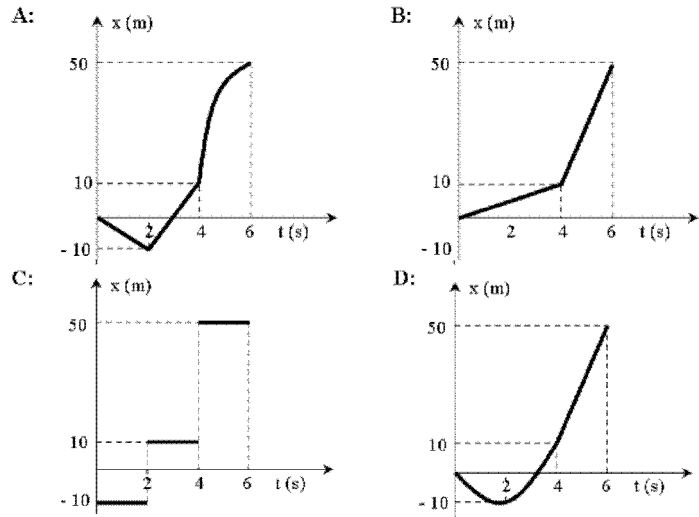


20. A lei dos espaços de determinado movimento é:  $x = 20 + 6t + 8t^2$ . Será **incorrecto** afirmar que:  
 A. é um movimento uniformemente acelerado                      B. a aceleração é de 16 m/s<sup>2</sup>  
 C. é um movimento uniforme                      D. a velocidade inicial é 6 m/s
21. Um automóvel circula a 80 km/h durante 40 km e a 120 km/h durante outros 40 km. A sua velocidade média é de:  
 A. 96 km/h                      B. 100 km/h                      C. 90 km/h                      D. 2,5 km/h
22. Um avião voa 40 km na direcção Sul-Norte e seguidamente 30 km na direcção Oeste-Este. A que distância fica o avião do ponto de partida?  
 A. 10 km                      B. 70 km                      C. -10 km                      D. 50 km

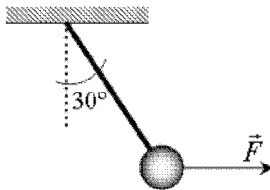
23. O gráfico à direita representa a velocidade em função do tempo para o movimento de uma partícula. Sabe-se que a posição inicial da partícula é nula.



Dos gráficos à direita, o que representa correctamente a posição em função do tempo para o movimento da partícula é:



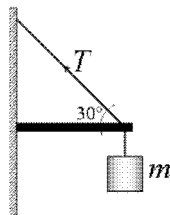
24. Uma pedra cai em queda livre do cimo de um prédio de 60 metros de altura. Depois de quanto tempo a pedra terá percorrido um terço da altura do prédio  
 A. 6 s                                      B. 4 s                                      C. 2 s                                      D. 1 s
25. Um avião, voando horizontalmente a 180 m de altitude, precisa largar um saco com mantimentos no centro de uma povoação. O módulo da sua velocidade é constante e igual a 100 m/s. A que distância do centro da povoação terá de situar-se a vertical que passa pelo ponto de lançamento?  
 A. 1,8 m                                      B. 100 m                                      C. 180 m                                      D. 600 m
26. Um carro está a deslocar-se com uma velocidade de 15 m/s, quando o motorista pisa no travão. A partir deste instante o movimento do carro passa a ser uniformemente retardado, fazendo o carro parar em 3 s. A aceleração imprimida ao carro é igual a  
 A. -3 m/s<sup>2</sup>                                      B. -5 m/s<sup>2</sup>                                      C. -15 m/s<sup>2</sup>                                      D. -45 m/s<sup>2</sup>
27. A figura representa uma esfera de 2 kg deslocada da sua posição de equilíbrio devido a acção de uma força F.



O valor da força F, em N, é de:

- A. 20/3                                      B. 40√3  
 C. 20√3/3                                      D. 40√3/3

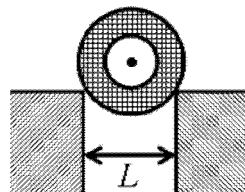
28. O sistema da figura abaixo, constituído por uma haste horizontal, um cabo inclinado e uma massa m está em equilíbrio. Desprezando a massa do cabo, a tensão T no fio e a reacção R da haste sobre o cabo são dadas por:



- A.  $R = mg \cot 30^\circ$ ;  $T = mg / \sin 30^\circ$   
 B.  $T = mg \cot 30^\circ$ ;  $R = mg / \sin 30^\circ$   
 C.  $R = mg \tan 30^\circ$ ;  $T = mg / \cos 30^\circ$   
 D.  $T = mg \tan 30^\circ$ ;  $T = mg / \cos 30^\circ$

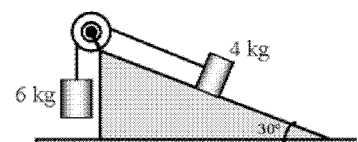
29. Um cilindro de massa m e raio r, assenta em dois suportes à distância L um do outro, como mostra a figura. O módulo da reacção de cada suporte é dado por

A. $R = \frac{mgr}{\sqrt{4r^2 - L^2}}$	B. $R = \frac{mgr^2}{\sqrt{4r^2 - L^2}}$
C. $R = \frac{mgr}{\sqrt{4L^2 - r^2}}$	D. $R = \frac{mgr^2}{\sqrt{4L^2 - r^2}}$



30. Duas forças concorrentes de 8 N e 6 N admitem como resultante uma força R. Das hipóteses abaixo, a única impossível é:  
 A.  $R < 14$  N                                      B.  $R > 2$  N                                      C.  $R > 14$  N                                      D.  $2 \text{ N} \leq R \leq 14$  N

31. A figura representa um sistema de dois blocos ligados por um fio inextensível. O coeficiente de atrito entre o bloco de 4 kg e a superfície do plano inclinado em que é arrastado vale 0,2. Nestas condições, a aceleração do sistema, em m/s<sup>2</sup>, vale:



- A. 1,0                                      B. 2,0                                      C. 3,0                                      D. 4,0

32. Um elevador tem a massa de 500 kg e está a descer com uma velocidade constante de 5 m/s. A tensão no cabo do elevador é igual a  
 A. 500 N                      B. 5000 N                      C. 100 N                      D. 1000 N
33. Qual das seguintes afirmações é errada:  
 A. A distribuição espectral da radiação de um corpo negro depende somente da temperatura do corpo.  
 B. No efeito fotoelétrico, a corrente máxima é proporcional à intensidade da luz incidente.  
 C. A função trabalho de um metal depende da frequência da luz incidente.  
 D. A energia cinética máxima dos electrões emitidos no efeito fotoelétrico varia linearmente com a frequência da luz incidente.

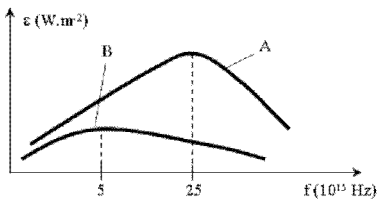
34. O fluxo  $\phi$  (energia por unidade de área, por segundo) de um corpo negro de temperatura T é dado por:  
 A.  $\phi = \sigma/T^4$     B.  $\phi = \sigma^4/T$     C.  $\phi = \sigma T^4$     D.  $\phi = \sigma^4 T$

35. Quando a luz incide sobre uma fotocélula ocorre o evento conhecido como efeito fotoelétrico. Nesse evento:  
 A. É necessária uma energia mínima dos fotões da luz incidente para arrancar os electrões do metal  
 B. Os electrões arrancados do metal saem todos com a mesma energia cinética  
 C. A quantidade de electrões emitidos por unidade de tempo depende da frequência da luz incidente  
 D. A quantidade e de electrões emitidos por unidade de tempo depende do quantum de energia da luz incidente

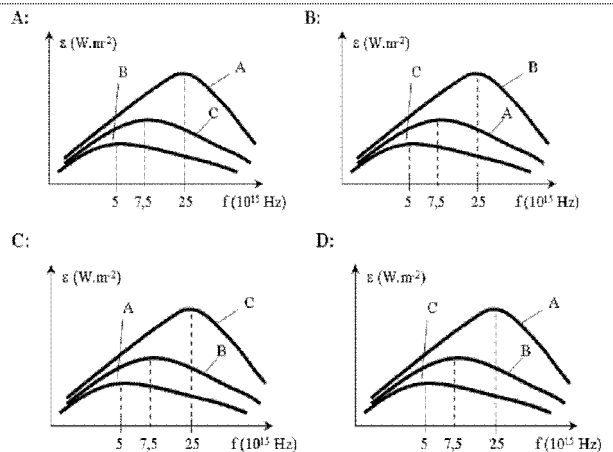
36. Quando um átomo de um elemento radioactivo emite um raio beta positivo, seu número de massa:  
 A. Aumenta uma unidade    B. Não se altera    C. Diminui uma unidade    D. Diminui duas unidades

37. A energia transportada por um fotão de luz com frequência  $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  é de aproximadamente, (Dado:  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ):  
 A.  $2,30 \times 10^{-18} \text{ J}$     B.  $3,31 \times 10^{-19} \text{ J}$     C.  $6,62 \times 10^{-18} \text{ J}$     D.  $5,32 \times 10^{-15} \text{ J}$

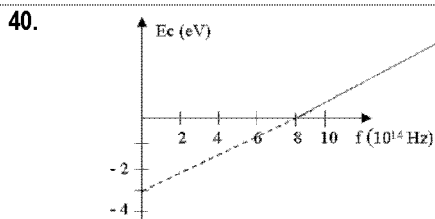
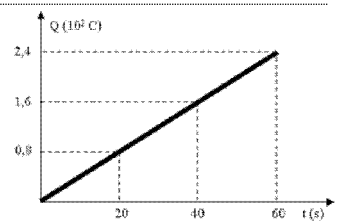
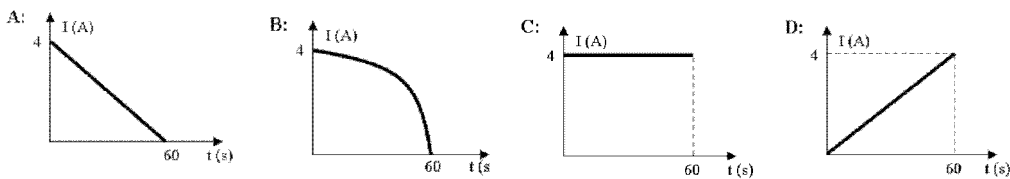
38. O gráfico abaixo representa a emissividade de duas estrelas A e B, em função da frequência da radiação por elas emitida.



Dos gráficos à direita, o que melhor representa a emissividade em função da frequência de uma estrela C, cuja temperatura é de 7500 K é:



39. O gráfico dado à direita corresponde à carga que atravessa um condutor em função do tempo. Dos gráficos abaixo, o que melhor representa a intensidade da corrente que atravessa o condutor em função do tempo é:



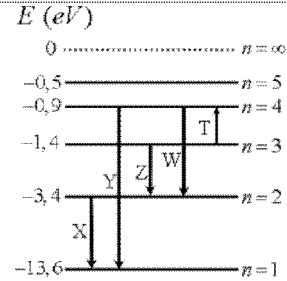
O gráfico representa a energia cinética em função da frequência, durante o fenómeno fotoelétrico.

A frequência limite do metal, em Hz, é de:

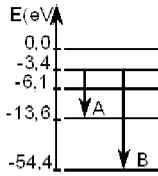
- A.  $2 \cdot 10^{14}$   
 B.  $4 \cdot 10^{14}$   
 C.  $6 \cdot 10^{14}$   
 D.  $8 \cdot 10^{14}$

41. Observe os níveis de energia do átomo de hidrogénio no gráfico ilustrado à direita. O comprimento de onda da radiação emitida pelo electrão durante a transição Z, em nm, é de cerca de:

- A. 300
- B. 450
- C. 563
- D. 753



42. A figura seguinte representa os níveis de energia do átomo de Hélio. Comparando os comprimentos de onda das transições A e B conclui-se que:



- A.  $\lambda_A > \lambda_B$
- B.  $\lambda_A < \lambda_B$
- C.  $\lambda_A = \lambda_B$
- D.  $\lambda_A = \lambda_B = 0$

43. Considere a equação de desintegração radioactiva de quatro núclidos, representados pelas letras M, P, Q e R:  ${}_{92}^{235}M \rightarrow {}_{90}^{231}P \rightarrow {}_{91}^{231}Q \rightarrow {}_{92}^{231}R$  e indique a alternativa correcta:

- A. As letras P, Q e M representam elementos isóbaros
- B. As letras Q e R representam elementos isótopos
- C. a equação do decaimento  $\alpha$  (alfa) é:  ${}_{92}^{235}M \rightarrow {}_{90}^{231}P + {}_2^4He$
- D. a equação do decaimento  $\beta$  (beta) é:  ${}_{90}^{231}P \rightarrow {}_{91}^{231}Q + {}_2^4He$

44. A reacção correcta do processo de fusão é:

- A.  ${}_1^2D + {}_1^3T \rightarrow {}_2^4He + {}_{-1}^0e$
- B.  ${}_1^2D + {}_1^3T \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1n$
- C.  ${}_1^2D + {}_1^3T \rightarrow {}_2^4He + {}_1^1p$
- D.  ${}_1^2D + {}_1^3T \rightarrow {}_2^4He + {}_2^0e$

45. A fissão do Urânio - 235 ( ${}_{92}^{235}U$ ) através do bombardeamento de neutrões, pode produzir Lantânio - 148 ( ${}_{57}^{148}La$ ) e Bromo - 85 ( ${}_{35}^{85}Br$ ).

As massas atómicas relativas são: U = 235,10 u.m.a.; n = 1,009 u.m.a.; La = 147,90 u.m.a.; Br = 84,97 u.m.a.

A reacção correcta de fissão do Urânio é:

- A.  ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{57}^{148}La + {}_{35}^{85}Br + ({}_0^1n)$
- B.  ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{57}^{148}La + {}_{35}^{85}Br + 2({}_0^1n)$
- C.  ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{57}^{148}La + {}_{35}^{85}Br + 3({}_0^1n)$
- D.  ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{57}^{148}La + {}_{35}^{85}Br + 4({}_0^1n)$

46. No caso de uma reacção em cadeia, quantos neutrões de fissão libertar-se-ão na 4ª geração?

- A. 3
- B. 9
- C. 27
- D. 81

47. Em 420 dias, a actividade de uma amostra de Polónio (Po), decai para 1/8 do seu valor inicial. Esta reacção pode ser representada por  ${}_8^aP \rightarrow {}_d^c\alpha + {}_{82}^{206}Pb + {}_f^e\gamma$ . Esta é uma reacção de

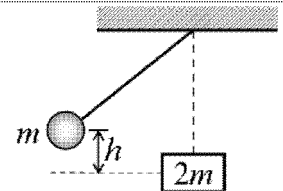
- A. Fusão nuclear.
- B. Fissão nuclear.
- C. Desintegração nuclear.
- D. Hidrogenação nuclear

48. Em 420 dias, a actividade de uma amostra de Polónio (Po), decai para 1/8 do seu valor inicial. Esta reacção pode ser representada por  ${}_8^aP \rightarrow {}_d^c\alpha + {}_{82}^{206}Pb + {}_f^e\gamma$ . Quantos períodos de semi-desintegração decorrem após os 420 dias.

- A. 1 período
- B. 2 períodos
- C. 3 períodos
- D. 4 períodos

49. Como mostrado ao lado, uma bola de massa  $m$ , suspensa na extremidade de um arame de massa desprezável, é largada de uma altura  $h$  e colide elasticamente quando chega ao seu ponto mais baixo, com um bloco de massa  $2m$  em repouso numa superfície sem atrito. Depois do choque, a bola eleva-se até uma altura igual a:

- A.  $h/9$
- B.  $h/8$
- C.  $h/2$
- D.  $2h/3$



50. Um corpo com a massa de 2 kg move-se sobre um plano horizontal com a velocidade de 4 m/s e embate-se com uma mola colocada a sua frente. A constante elástica da mola é de 200 N/m e não existe atrito entre o corpo e plano. A deformação sofrida pela mola é de:

- A. 0,2 m
- B. 0,4 m
- C. 0,6 m
- D. 0,8 m

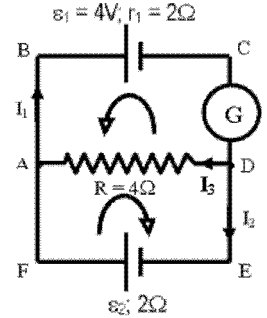
51. Num dia de chuva intensa em que a altitude das nuvens relativamente ao solo era de 500 m, mediram-se várias grandezas para a caracterizar (a chuva). Algumas das grandezas obtidas são: caudal da água,  $Q = 5 \times 10^{-3} \text{ l/m}^2\text{s}$ , a velocidade de queda das gotas de chuva,  $v = 5 \text{ m/s}$ ; e a massa média das gotas,  $m = 65 \times 10^{-3} \text{ g}$ . O valor absoluto do trabalho realizado pelas forças de atrito sobre uma gota é igual a

- A.  $8 \times 10^{-4} \text{ J}$
- B.  $3,2 \times 10^{-1} \text{ J}$
- C.  $31,85 \times 10^{-2} \text{ J}$
- D.  $65 \times 10^{-3} \text{ J}$

52. Um pequeno tractor com a massa de 4 toneladas, estava se deslocando em uma estrada. Repentinamente, surgiu à sua frente um automóvel com a massa de 900 kg e a uma velocidade de 80 km/h, na contramão, colidindo frontalmente com o tractor. Sabendo-se que as velocidades

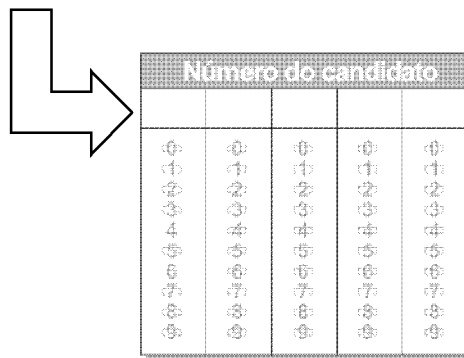
dos veículos se anularam logo após o choque, podemos afirmar que a colisão é completamente:

- A. Inelástica; e a velocidade do tractor antes do choque é de 18 km/h.      B. Elástica; e a velocidade de tractor antes do choque é de 18 km/h.  
 C. Inelástica; e a velocidade do tractor antes do choque é de 40 km/h.      D. Elástica; e a velocidade do tractor antes do choque é de 40 km/h.
53. Uma espingarda automática dispara 600 balas por minuto. Cada bala tem a massa 30 g e é disparada com a velocidade de 50 m/s. A força média exercida pela espingarda contra o suporte onde está apoiada é:  
 A. 20 N      B. 12 N      C. 1,7 N      D. 15 N
54. Um ferro eléctrico consome uma potência de 1100 Watts quando ligado a uma tensão de 110 Volts. Qual é o valor da sua resistência eléctrica?  
 A. 10 Ω      B. 11 Ω      C. 110 Ω      D. 100 Ω
55. No circuito dado, a corrente que atravessa o galvanómetro G é nula. A expressão que melhor representa a equação do nodo A é:  
 A.  $I_1 + I_2 + I_3 = 0$   
 B.  $I_1 - I_2 - I_3 = 0$   
 C.  $I_1 - I_2 + I_3 = 0$   
 D.  $I_1 + I_2 - I_3 = 0$



56. A resistência de um chuveiro eléctrico com 2200 W e 220 V cortou-se ao meio. Em virtude disso a nova potência do chuveiro será  
 A. 550 W      B. 1100 W      C. 2 200 W      D. 4 400 W
57. Um corpo cujo volume é de 40 m<sup>3</sup>, flutua com 3/4 do seu volume submerso no líquido. Nestas condições, a razão entre a densidade do corpo e a densidade do líquido é de:  
 A. 1/3      B. 2/3      C. 3/4      D. 4/3
58. Um corpo de massa m flutua na água (densidade 1g/cm<sup>3</sup>) de tal forma que o volume da parte imersa é igual ao volume da parte emersa. A massa específica do corpo é igual a  
 A. 0,10 g/cm<sup>3</sup>      B. 0,25 g/cm<sup>3</sup>      C. 0,50 g/cm<sup>3</sup>      D. 2 g/cm<sup>3</sup>

Verifique se **ESCREVEU** e **PINTOU** correctamente Os 5 dígitos do seu número de candidato na **FOLHA DE RESPOSTAS!!**



**Fim.**