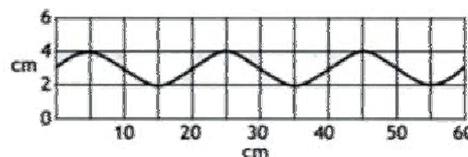


**Algumas constantes físicas:**

$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$	$\rho_{\text{água}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$	$ q_{\text{eléctrico}}  = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ farad/m}$	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/}^\circ\text{K}$	$ q_{\text{protão}}  = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ henry/m}$	$g = 9.8 \text{ m/s}^2$	$m_{\text{eléctrico}} = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$	$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$	$m_{\text{protão}} = \text{uma} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931 \text{ MeV}$

1. O diagrama ao lado mostra ondas numa superfície de água. Se a frequência com que estas ondas são produzidas for 5 Hz, qual é a sua velocidade?



- A. 4 m/s
- B. 100 cm/s
- C. 100 m/s
- D. 0.1 m/s

2. Qual das seguintes ondas **não** é um exemplo de onda mecânica?

- A. Onda sísmica
- B. Raio gama ( $\gamma$ )
- C. Onda ultra-sónica emitida por um golfinho
- D. Vibração da corda de um violino

3. Uma onda mecânica é descrita por  $y = 0.002 \text{ sen}(0.5x - 628t)$ . A amplitude, a frequência, o período, o comprimento de onda e a velocidade da onda são respectivamente iguais a:

- A. 0.002 m; 0.01 Hz; 100 s; 12.6 m; e 1260 m/s
- B. 0.5 m; 100 Hz; 0.01 s; 0.002 m; e 628 m/s
- C. 0.002 m; 100 Hz; 0.01 s; 12.6 m; e 12.6 m/s
- D. 0.002 m; 100 Hz; 0.01 s; 12.6 m; e 1260 m/s

4. Uma onda transversal de uma corda de um violino desloca-se no sentido negativo do eixo  $x$  com amplitude 0.002 m, frequência de 200 Hz e comprimento de onda de 0.20 m. O deslocamento é  $y = 0$  em  $t = 0$  e  $x = 0$ . A expressão correcta do deslocamento para esta onda é dada por:

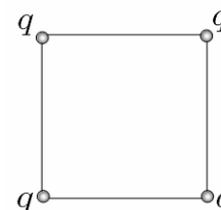
- A.  $y = 0.002 \text{ sen}2\pi \left( \frac{x}{0.20} + 200t \right)$
- B.  $y = 0.002 \text{ sen}2\pi \left( \frac{x}{200} + 0.2t \right)$
- C.  $y = 200 \text{ sen}2\pi \left( \frac{x}{0.20} + 0.002t \right)$
- D.  $y = 0.002 \text{ sen} \left( \frac{x}{0.20\pi} + 200t \right)$

5. O ser humano consegue ouvir sons com frequências que variam de 20 Hz a 20 kHz. A que intervalo de comprimentos de onda corresponde este intervalo de frequência no ar (Assuma a velocidade do som no ar como sendo 340 m/s)?

- A.  $0.017 \text{ m} < \lambda < 17 \text{ m}$
- B.  $0.000314 \text{ m} < \lambda < 0.314 \text{ m}$
- C.  $0.017 \text{ m} < \lambda < 17 \text{ m}$
- D.  $20 \text{ m} < \lambda < 20 \text{ km}$

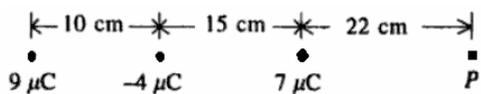
6. Quatro cargas iguais  $q$  estão localizadas nos vértices de um quadrado de lado  $a$ . A intensidade do campo eléctrico no centro do quadrado é:

- A.  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$
- B.  $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 a}$
- C.  $\frac{q}{\pi\epsilon_0 a}$
- D. zero



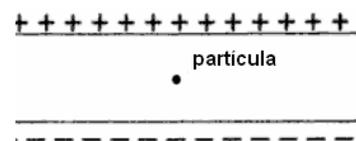
7. Três cargas pontuais estão organizadas em linha como indica a figura abaixo. Determine a magnitude do campo eléctrico

resultante em P devido às três cargas.



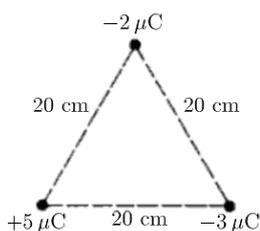
- A. 32.4 N/C
- B.  $1.40 \times 10^6$  N/C
- C. 11.6 N/C
- D. 0 N/C

8. Uma partícula minúscula de massa  $0.60 \mu\text{g}$  possui uma carga em excesso de 10 000 electrões. Esta partícula é colocada no interior de um campo eléctrico uniforme, como mostra a figura. Calcule o valor do campo eléctrico necessário para que a força eléctrica balance a força de gravidade que actua sobre a partícula.



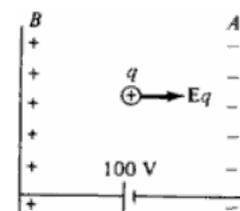
- A. 3.68 N/C
- B.  $3.68 \times 10^5$  N/C
- C.  $1.6 \times 10^{-15}$  N/C
- D.  $6.0 \times 10^{-2}$  N/C

9. Calcule a energia potencial eléctrica,  $U$ , para a configuração de cargas mostrada na figura ao lado.



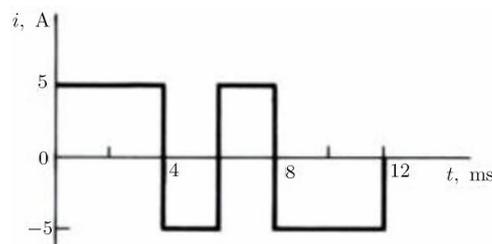
- A. -0.855 J
- B. -0.405 J
- C. -0.45 J
- D.  $1.35 \times 10^5$  J

10. A diferença de potencial entre as duas placas mostradas na figura ao lado é de 100 V. Se o sistema se encontra no vácuo, qual será a velocidade de um protão libertado da placa B ao se embater contra a placa A?



- A. 140 cm/s
- B. 140 m/s
- C. 140 km/s
- D. 1400 mm/s

11. O gráfico da figura ao lado representa a corrente eléctrica num elemento de um dado circuito eléctrico. Determine a carga eléctrica transferida por esta corrente até  $t = 12$  ms assumindo que o circuito está inicialmente descarregado.



- A.  $0 \mu\text{C}$
- B.  $12 \mu\text{C}$
- C.  $60 \mu\text{C}$
- D.  $30 \mu\text{C}$

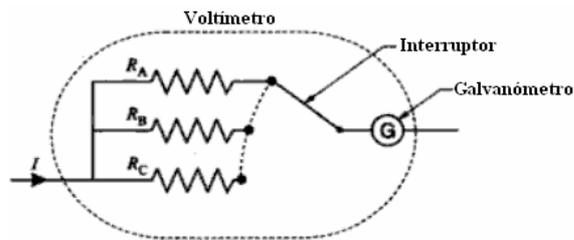
12. Uma bateria com  $fem = 12$  V e resistência interna de  $1 \Omega$  é ligada a uma resistência de  $3 \Omega$ . A queda de potencial na resistência é:

- A. 2.25 V
- B. 3 V
- C. 9 V
- D. 12 V

13. Uma resistência feita de carbono puro (resistividade vale  $3.5 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$ ) tem comprimento 0.21 m. A sua resistência é  $25 \Omega$ . Qual é a área da secção transversal desta resistência?

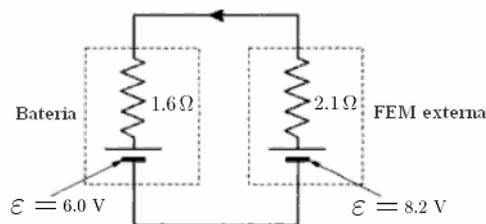
- A.  $2.94 \times 10^{-1} \text{mm}^2$
- B.  $1.36 \times 10^7 \text{mm}^2$
- C.  $1.36 \times 10^{-1} \text{m}^2$
- D.  $2.94 \text{mm}^2$

14. Um voltímetro é construído de modo a operar em vários intervalos de tensão, usando um interruptor para seleccionar a resistência colocada em série com o galvanómetro. Na figura ao lado, o galvanómetro possui uma resistência interna de  $3.2\ \Omega$  e deflexão máxima quando a corrente que o atravessa é de  $0.020\ \text{A}$ . Qual a resistência  $R_A$  necessária para que o voltímetro tenha a sua deflexão máxima na tensão de  $10\ \text{V}$ ?



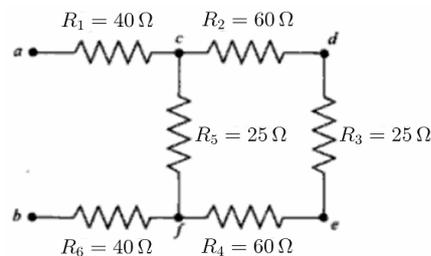
- A.  $496.8\ \Omega$                       B.  $4997\ \Omega$                       C.  $0\ \Omega$                       D.  $49.9\ \Omega$

15. A bateria de um telemóvel com  $FEM$  igual a  $6.0\ \text{V}$  e resistência interna  $1.6\ \Omega$  está a ser carregada por um gerador com uma  $FEM$  de  $8.2\ \text{V}$  e resistência interna  $2.1\ \Omega$  (vide figura ao lado). Quanto tempo é necessário para que uma carga de  $15\ 000\ \text{C}$  seja transferida para a bateria?



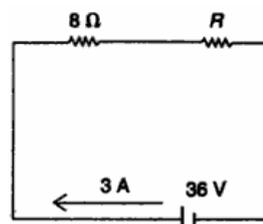
- A. 25.2 horas                      B. 7 horas  
C. 2.52 horas                      D. 90 min

16. Considere a combinação de resistências mostrada na figura ao lado. A queda de tensão de  $a$  até  $b$  é  $82\ \text{V}$ . Qual é o valor da corrente eléctrica que atravessa a resistência  $R_5$ ?



- A.  $0.809\ \text{A}$                       B.  $0.119\ \text{A}$   
C.  $0.101\ \text{A}$                       D.  $0.690\ \text{A}$

17. Qual é o valor da resistência  $R$  no circuito ao lado?



- A.  $20\ \Omega$                       B.  $2\ \Omega$   
C.  $4\ \Omega$                       D.  $12\ \Omega$

18. A Electricidade de Moçambique (EDM) vende a sua energia aos consumidores em unidades. Uma unidade de energia equivale a:

- A. um Watt hora                      B. um kiloWatt segundo  
C. um kiloWatt hora                      D. um kiloWatt minuto

19. Um aparelho de ar condicionado tem a seguinte inscrição  $1.0\ \text{kW}$ ,  $120\ \text{V}$ . Se o aparelho estiver a funcionar durante  $3.0\ \text{h}$ , quanta energia se usa?

- A.  $1.08 \times 10^7\ \text{J}$                       B.  $1.2 \times 10^{-1}\ \text{J}$                       C.  $4.0 \times 10^5\ \text{J}$                       D.  $3.0\ \text{J}$

20. Um camião inicia o seu movimento a partir do repouso com aceleração constante de  $5\ \text{m/s}^2$ . Determine a sua velocidade  $4\ \text{s}$  após o início do movimento

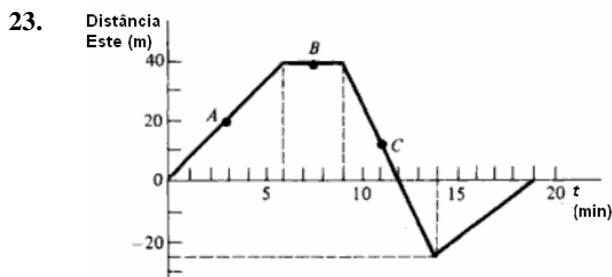
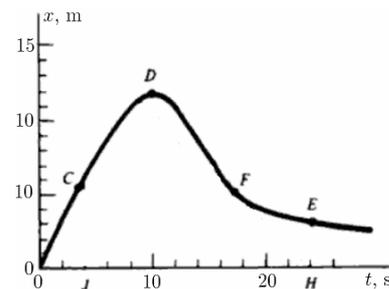
- A.  $2.0\ \text{m/s}$                       B.  $72\ \text{km/h}$                       C.  $20\ \text{km/s}$                       D.  $7.2\ \text{m/s}$

21. Um avião inicia o seu movimento para levantar voo a partir do repouso movendo-se 600 m em 12 s. Encontre a distância que ele se desloca durante o 12º segundo.

A. 504 m                      B. 600 m                      C. 600 m                      D. 96 m

22. Encontre a velocidade instantânea no ponto *F* de um objecto cujo movimento é representado na figura ao lado.

A.  $-0.75$  m/s  
 B. 17 m/s  
 C.  $+0.59$  m/s  
 D.  $-0.59$  m/s



Uma rapariga desloca-se ao longo de uma estrada orientada na direcção Este-Oeste, e o gráfico do seu deslocamento é o indicado na figura ao lado. Determine a sua velocidade média para todo o intervalo de tempo mostrado na figura.

A. 212.5 m/min                      B. 0 m/min  
 C.  $-87.5$  m/min                      D. 40 m/min

24. Se o coeficiente de atrito entre os pneus de um carro e pavimento de uma estrada é 0.70, qual é a distância mínima que o carro precisa acelerar para partir do repouso e atingir uma velocidade de 15 m/s?

A. 15 m                      B. 150 m                      C. 16.4 m                      D. 0.61 m

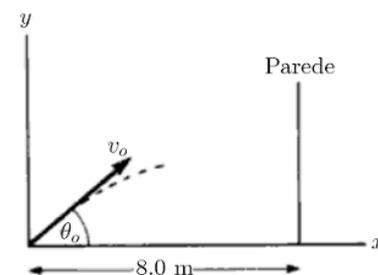
25. Qual a força necessária para dotar de aceleração  $1.5 \text{ m/s}^2$  uma locomotiva de massa 20 000 kg que se desloca em carris com coeficiente de atrito 0.03?

A.  $3.6 \times 10^7$  N                      B.  $3.6 \times 10^7$  N                      C. 16.4 m                      D. 0.61 m

26. Medições efectuadas num objecto de 300 g que se move ao longo do eixo *x* mostram que a sua posição é dada por  $x = 0.20t - 5.0t^2 + 7.5t^3$ , onde *t* é o tempo em segundos. Determine a força total que actua sobre o objecto durante 10 s

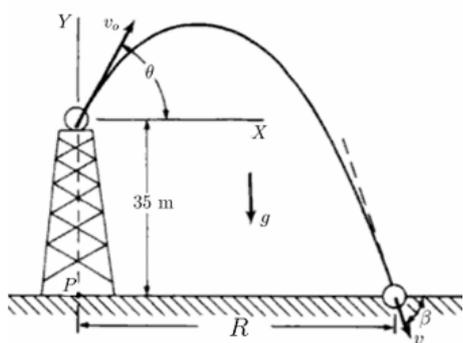
A. 7002 N                      B. 3501 N                      C. 1320 N                      D. 1,32 N

27. Uma mangueira de irrigação lança uma corrente de água para cima num ângulo de  $40^\circ$  com a horizontal. A velocidade da água ao sair da mangueira é 20 m/s. A que altura do chão atinge uma parede que dista 8 m do orifício da mangueira? ( $\sin 40^\circ = 0.643$ ;  $\cos 40^\circ = 0.766$ )



A. Não atinge a parede                      B. 12.8 m  
 C. 52 cm                      D. 5.33 m

28.

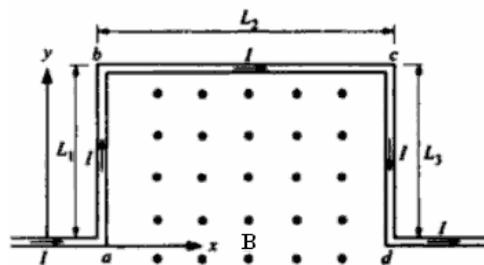


Uma bola é lançada num ângulo  $\theta = 25^\circ$  do topo de uma torre com 35 m de altura, como mostra a figura ao lado, com velocidade inicial 80 m/s. Determine o tempo necessário para que a bola atinja o chão. ( $\sin 25^\circ = 0.423$ ;  $\cos 25^\circ = 0.906$ )

- A. 566.55 m
- B. 42.77 m
- C. 72.5 m
- D. 7.814 m

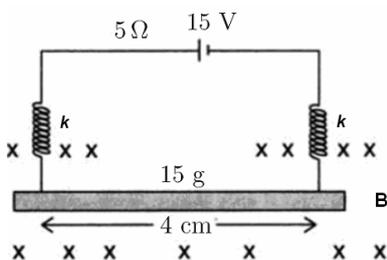
29.

Considere um arame *abcd*, com o formato indicado na figura ao lado, mergulhado num campo magnético que emerge do plano desta folha. A corrente é 1.5 A, o campo magnético vale 0.3 T e os comprimentos são  $L_1 = L_3 = 0.5$  m e  $L_2 = 0.8$  m. Calcule a magnitude e direcção da força que actua no arame *abcd*.



- A. 0.450 N, na direcção  $-y$
- B. 0.225 N, na direcção  $-y$
- C. 0.360 N, na direcção  $-y$
- D. 0.450 N, na direcção  $+y$

30.



Um condutor rectilíneo de 15 g de massa e 4 cm de comprimento está suspenso por duas molas paralelas e idênticas, como mostra a figura ao lado. Neste arranjo, as molas estendem-se em 0.3 cm. O sistema encontra-se ligado à uma fonte fixa de tensão de 15 V e a resistência total do circuito é 5  $\Omega$ . Quando flui corrente pelo condutor, um campo magnético externo é activado e observa-se que as molas sofrem um alongamento adicional de 0.1 cm. Qual a intensidade do campo magnético?

- A. 15 T
- B. 0.4 T
- C. 5 T
- D. 0.0490 JT

31.

Em 1906, Albert Einstein propôs a *Gedankenexperiment* (experiência de pensamento) para estabelecer a sua famosa relação entre massa e energia. Calcule o equivalente em energia de um próton ( $m = 1.67 \times 10^{-27}$  kg).

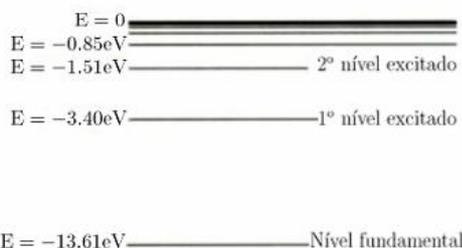
- A.  $5.56 \times 10^{-20}$  J
- B.  $1.50 \times 10^{-10}$  J
- C.  $1.67 \times 10^{-27}$  J
- D. 938 J

32.

Uma luz monocromática de comprimento de onda 3000 Å incide perpendicularmente numa superfície de área 4 cm<sup>2</sup>. Se a intensidade da luz é  $15 \times 10^{-2}$  W/m<sup>2</sup>, determine quantos prótons atingem a superfície a cada segundo.

- A. 3000 prótons/s
- B.  $15 \times 10^{-5}$  prótons/s
- C.  $6 \times 10^{-5}$  prótons/s
- D.  $9.05 \times 10^{13}$  prótons/s

33.



Um físico dinamarquês chamado Niels Bohr descobriu que o espectro de hidrogénio poderia ser explicado através do conjunto de níveis energéticos mostrados no diagrama ao lado. Use o mesmo diagrama para determinar a energia de ionização do hidrogénio.

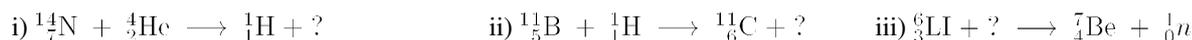
- A. -1.51 eV
- B. 13.61 eV
- C. -3.40 eV
- D. 0 eV

34.

O Cloro ordinário é uma mistura de 75.53% do isótopo  $^{35}_{17}\text{Cl}$  e 24.47% do isótopo  $^{37}_{17}\text{Cl}$ . As massas atómicas destes isótopos são, respectivamente, 34.969 uma e 36.966 uma. Encontre a massa atómica do Cloro ordinário

- A. 0.7553 uma
- B. 0.2447 uma
- C. 71.656 uma
- D. 35.458 uma

35. Complete as seguintes reacções nucleares:



A.  ${}^{17}_8\text{O}; {}^1_0n; {}^2_1\text{H}$ , respectivamente

B.  ${}^1_0n; {}^{17}_8\text{O}; {}^2_1\text{H}$ , respectivamente

C.  ${}^2_1\text{H}; {}^{17}_8\text{O}; {}^1_0n$ , respectivamente

D.  ${}^{17}_8\text{O}; {}^2_1\text{H}; {}^2_1\text{H}$ , respectivamente

36. Um tubo de raios catódicos de um aparelho de TV opera com um potencial acelerador de 20 kV. Qual é o comprimento de onda dos electrões de máxima energia deste aparelho de TV?

A. 0.62 Å

B. 62 Å

C. 74 cm

D.  $1.24 \times 10^4$  m

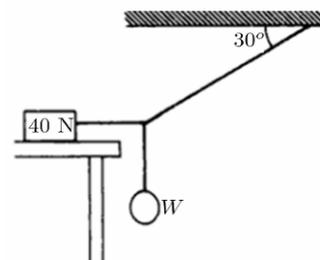
37. O sistema da figura ao lado está em equilíbrio. Qual o valor máximo que  $W$  pode ter se a força de atrito sobre o bloco não pode exceder 12.0 N?

A. 12 N

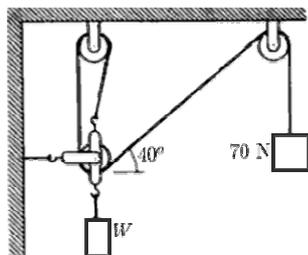
B. 6.92 N

C. 20 N

D. 0.30 N



38. As roldanas mostradas têm massas e coeficientes de atrito desprezíveis. Qual o valor de  $W$  se o sistema está em equilíbrio como mostra a figura?



A. 53.6 N

B. 6.92 N

C. 185 N

D. 70 N

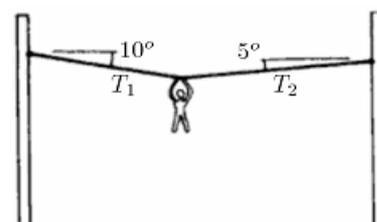
39. Uma corda estende-se entre dois postes. Um rapaz de 90 N pendura-se na corda como indica a figura ao lado. Encontre os valores das tensões  $T_1$  e  $T_2$ . ( $\sin 10^\circ = 0.174$ ;  $\cos 10^\circ = 0.985$ ;  $\sin 5^\circ = 0.087$ ;  $\cos 5^\circ = 0.996$ )

A.  $T_1 = 342$  N e  $T_2 = 342$  N

B.  $T_1 = 346$  N e  $T_2 = 346$  N

C.  $T_1 = 342$  N e  $T_2 = 346$  N

D.  $T_1 = 346$  N e  $T_2 = 342$  N



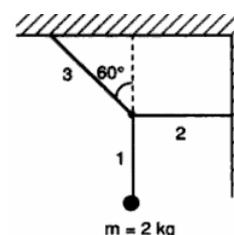
40. Encontre a tensão  $T_2$  na corda 2 para o sistema desenhado na figura ao lado:

A. 19.6 N

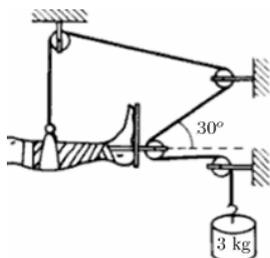
B. 0 N

C. 17 N

D. 33.9 N



41. Qual a intensidade da força que estica a perna do paciente da figura ao lado? Neste exercício use  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



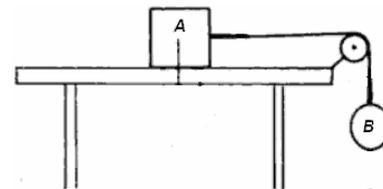
A. 56 N

B. 30 N

C. 45 N

D. 60 N

42. Na figura ao lado o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a mesa é 0.20. As massas são  $m_A = 25$  kg,  $m_B = 15$  kg. Qual o deslocamento sofrido pelo bloco  $B$  nos primeiros 3 s depois que o sistema é largado?

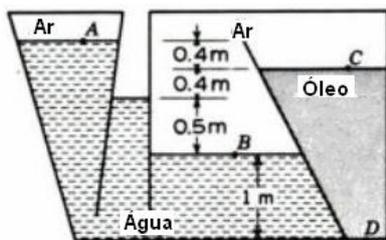


A. 2.45 m      B. 3.0 m      C. 49 m      D. 11.0 m

43. Um tanque aberto contém 5.7 m de água sobreposta por 2.8 m de querosene ( $\gamma = 8.0$  kN/m<sup>3</sup>). Determine a pressão na interface do tanque

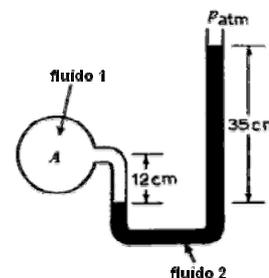
A. 78.2 kPa      B. 22.4 kPa      C. 55.8 kPa      D. 100.2 kPa

44. Determine a pressão em kPa no ponto D da figura ao lado. A densidade específica do óleo vale 0.9 e do ar 1.2.



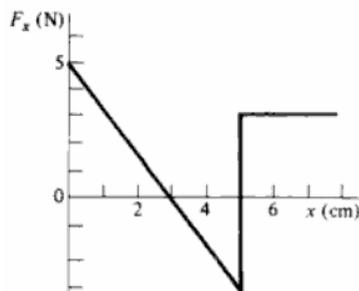
A. 7.832 kPa      B. 4.895 kPa  
C. 21.636 kPa      D. 0

45. Na figura ao lado o fluido 2 é tetracloreto de carbono ( $\gamma = 15.57$  kN/m<sup>3</sup>) e o fluido 1 é benzeno ( $\gamma = 8.62$  kN/m<sup>3</sup>). Se a pressão atmosférica é 101.5 kPa, determine a pressão absoluta no ponto A.



A. 101.5 kPa N      B. 4.4 kPa  
C. 105.9 kPa      D. 107.98 kPa

46. Uma força orientada na direção  $x$  age sobre um objecto como é mostrado na figura. Encontre o trabalho realizado pela força no intervalo  $0 \leq x \leq 6$  cm.

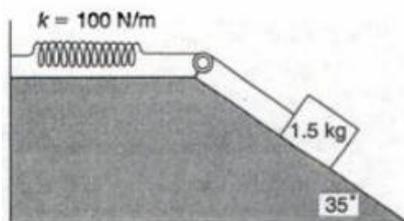


A. 0.075 J      B. 75 mJ  
C. -0.03 J      D. 0.030 J

47. Um patinador de 40 kg deslocando-se a uma velocidade de 4 m/s colide com um outro de 60 kg e que se move a 2 m/s no mesmo sentido ao tentar ultrapassá-lo. Se os dois patinadores não se separam após a colisão, qual a percentagem da variação da energia cinética inicial?

A. 11%      B. 48%      C. 44%      D. 39.2%

48. Um bloco de 1.5 kg está colocado num plano inclinado como mostra a figura ao lado. A massa está ligada à uma mola através de um fio de massa desprezível que passa por uma roldana de massa e atrito também desprezíveis. A constante da mola é  $k = 100$  N/m. O bloco é largado do repouso, quando a mola não está esticada. O bloco desloca-se 16 cm antes de parar. Qual o coeficiente de atrito cinético  $\mu_c$  entre o bloco e a superfície do plano inclinado? ( $\text{sen}35^\circ = 0.574$ ;  $\text{cos}35^\circ = 0.819$ )



A. 0.15      B. 0.82      C. 0.036      D. 0.84

49. Uma rocha de 20 N cai de uma altura de 16 m e enterra-se 0.6 m no solo. Encontre a força média entre a rocha e o solo enquanto a rocha se enterra.

A. 12 N      B. 332 N      C. 33,2 N      D. 553 N

**FIM**

PS.: Caro cidadão, já se recenseou?