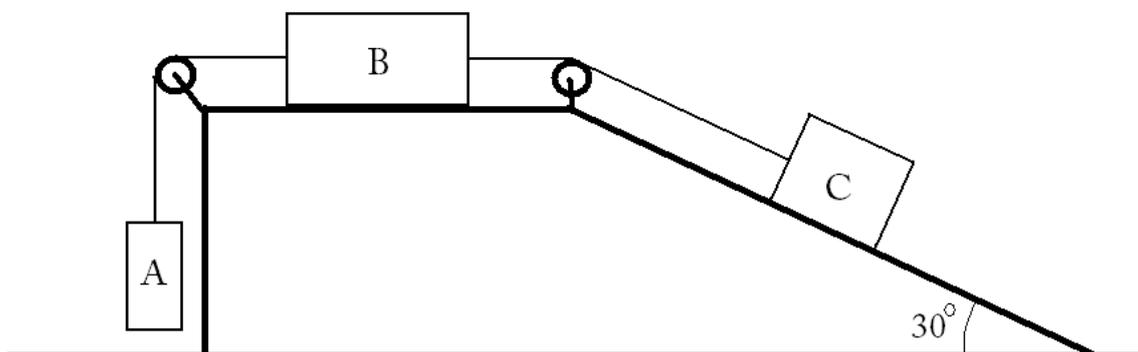


01. Uma garagem tem um telhado composto por uma chapa de zinco horizontal cuja área é de  $20 \text{ m}^2$ . Supondo que um vendaval assole essa garagem, com um vento logo acima do telhado com velocidade de  $72 \text{ km/h}$ , que essa garagem tenha apenas uma abertura de forma que a velocidade do ar dentro dela seja desprezível e que a massa específica do ar atmosférico no local seja de  $1,17 \text{ kg/m}^3$ , a força resultante que atua nesse telhado, devida à diferença de pressão dinâmica, é igual
- $234 \text{ N}$ .
  - $4,68 \times 10^3 \text{ N}$ .
  - $60,4 \times 10^3 \text{ N}$ .
  - $4,68 \times 10^6 \text{ N}$ .
02. Três corpos são colocados em um sistema de rampas conforme a figura abaixo, ligados por cordas (de massa desprezível) que passam por polias com atrito desprezível, entrando em movimento assim que abandonados. O coeficiente de atrito cinético entre os corpos e a superfície do plano é igual a  $0,15$ .

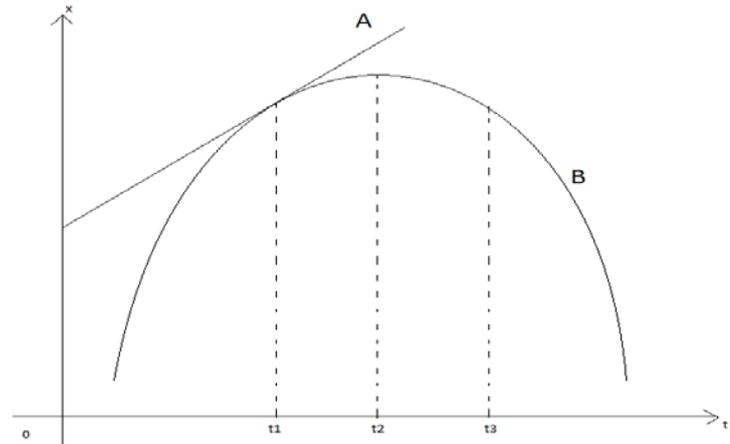


Considerando que a aceleração gravitacional é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , que a massa do corpo A é igual a  $5 \text{ kg}$ , que a massa do corpo B é igual a  $3 \text{ kg}$  que a massa do corpo C é igual a  $2 \text{ kg}$ , a aceleração adquirida pelo sistema e a tração na corda ligada ao corpo A valem, respectivamente,

- $3,7 \text{ m/s}^2$  e  $31,3 \text{ N}$ .
  - $3,3 \text{ m/s}^2$  e  $33,6 \text{ N}$ .
  - $3,4 \text{ m/s}^2$  e  $35,1 \text{ N}$ .
  - $3,7 \text{ m/s}^2$  e  $30,2 \text{ N}$ .
03. Uma bola é rebatida por um jogador de baseball, a partir de uma altura desprezível em relação ao chão, com uma velocidade inicial formando um ângulo de  $40^\circ$  com a horizontal. Considerando que a aceleração gravitacional no local é igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e sabendo que o muro do estádio fica a  $50 \text{ m}$  de distância do jogador e tem  $10 \text{ m}$  de altura, o menor módulo da velocidade inicial da bola para que esta saia do estádio vale
- $18,5 \text{ m/s}$ .
  - $22,3 \text{ m/s}$ .
  - $25,8 \text{ m/s}$ .
  - $31,7 \text{ m/s}$ .
04. Supondo uma ave de massa igual a  $2 \text{ kg}$ , voando a uma velocidade desprezível, choque-se contra o parabrisa de um avião, que se desloca a  $100 \text{ m/s}$ , permanecendo presa a este após o choque. Se considerarmos que o tempo de contato do vidro com a ave é de  $0,01 \text{ s}$ , o módulo da força média exercida pela ave no parabrisa é igual a
- $2 \text{ N}$ .
  - $2 \times 10^2 \text{ N}$ .
  - $2 \times 10^4 \text{ N}$ .
  - $2 \times 10^6 \text{ N}$ .

- 05.** Uma pessoa de massa igual a 70 kg decide usar balões de hélio para suspender-se no ar. Considerando que o volume de cada balão é de 10 litros, que a aceleração da gravidade é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , que o peso do invólucro de cada balão é de 0,03 N, que a massa específica do ar atmosférico é igual a  $1,29 \text{ kg/m}^3$  e que a massa específica do hélio é igual a  $0,18 \text{ kg/m}^3$ , o número mínimo de balões necessário para que a pessoa flutue é igual a
- a) 864.
  - b) 6306.
  - c) 7070.
  - d) 8642.
- 06.** A energia interna de um gás ideal está relacionada exclusivamente com
- a) a entropia do gás.
  - b) a pressão do gás.
  - c) o volume do gás.
  - d) a temperatura do gás.
- 07.** Considerando um sistema massa-mola oscilando sem amortecimento, é correto afirmar que
- a) a energia cinética máxima é igual à metade da energia mecânica do sistema.
  - b) num ponto da trajetória onde a elongação é igual à metade da amplitude, a velocidade é igual à metade da velocidade máxima.
  - c) a energia potencial elástica máxima é igual à energia mecânica do sistema.
  - d) a energia mecânica do sistema é igual à soma da energia cinética máxima com a energia potencial elástica máxima.
- 08.** A equação de uma onda progressiva em uma corda é  $y=0,1 \cos(3,14x-62,8t)$  (no Sistema Internacional de Unidades). Assim, a velocidade de propagação da onda vale
- a) 20 m/s.
  - b) 2 m/s.
  - c) 3,14 m/s.
  - d) 10 m/s.
- 09.** Um cilindro maciço de madeira, com massa igual a 2 kg e momento de inércia igual a  $0,0016 \text{ kg.m}^2$ , raio de 4 cm, desce um plano inclinado rolando sem deslizar, partindo do repouso a partir de uma altura de 10 m em relação ao nível do ponto final do plano inclinado. Considerando que a aceleração gravitacional no local é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , que a energia mecânica do sistema se conserva, a velocidade de translação do cilindro ao final da descida será igual a
- a) 8,73 m/s.
  - b) 10,0 m/s.
  - c) 11,54 m/s.
  - d) 14,14 m/s.

10. O gráfico ao lado representa a posição em função do tempo para dois móveis, A e B.



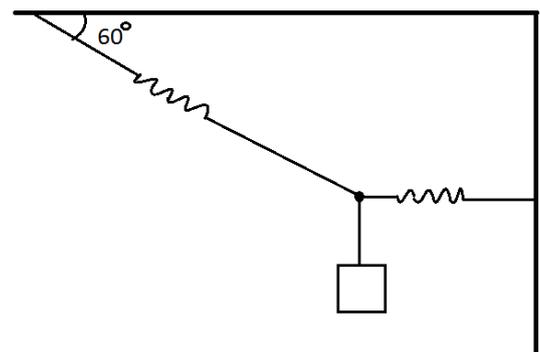
De acordo com esse gráfico, analise as afirmativas abaixo.

- I. No instante  $t_1$ , o móvel B apresenta movimento uniformemente variado regressivo acelerado.
- II. No instante  $t_1$ , os móveis A e B apresentam a mesma velocidade.
- III. No instante  $t_1$ , os móveis A e B apresentam velocidades positivas.
- IV. No instante  $t_1$ , os móveis A e B estão na mesma posição.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

11. Um corpo de massa igual a 30 kg está suspenso por um sistema de cordas e molas, conforme o esquema ao lado. Considerando a aceleração gravitacional igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e que as molas tem constante elástica igual a 400 N/m, a soma das energias potenciais elásticas acumuladas nas molas vale



- a) 86 J.
- b) 187 J.
- c) 206 J.
- d) 258 J.

12. Analise as três situações descritas abaixo.

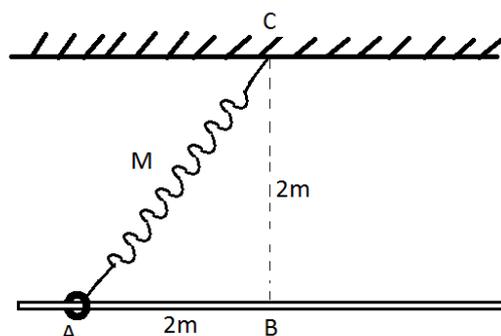
- I. Após algum tempo (1 hora ou mais) de permanência dentro de um salão, durante um baile, você sai para a rua, dirigindo-se para a sua casa, notando que seus ouvidos “latejam”.
- II. Uma cantora lírica consegue, com sua voz, quebrar uma taça de cristal.
- III. Você consegue distinguir a nota “Lá central” de um piano da mesma nota em um violino.

Esses fenômenos estão principalmente relacionados, respectivamente,

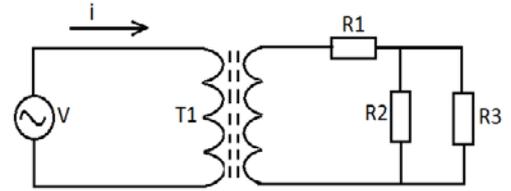
- a) à intensidade, à frequência e ao timbre do som.
- b) à altura, à frequência e ao timbre do som.
- c) à amplitude, à altura e ao comprimento de onda do som.
- d) ao comprimento de onda, à intensidade e à frequência do som.

13. Um feixe de raios luminosos incide em um espelho esférico em quatro situações, descritas abaixo.
- O espelho é convexo e todos os raios incidentes, ou os seus prolongamentos, passam pelo centro de curvatura.
  - O espelho é côncavo e todos os raios incidentes passam pelo ponto focal.
  - O espelho é convexo e todos os prolongamentos dos raios incidentes passam pelo ponto focal.
  - O espelho é côncavo e todos os raios incidentes são paralelos ao eixo principal.
- Os raios emergentes do espelho serão paralelos entre si e paralelos ao eixo principal apenas nas situações
- I e II.
  - I e III.
  - II e III.
  - I e IV.
14. Por um resistor com resistência constante igual a 1000 ohms circula uma corrente de 2 ampères durante 5 minutos. Se esse resistor está imerso em um recipiente adiabático de capacidade térmica igual a  $300 \text{ J}^\circ\text{C}$  contendo 5 kg de água, inicialmente a  $10^\circ \text{C}$ , desprezarmos as perdas para o ambiente e considerarmos o calor específico da água igual a  $4,17 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ , a temperatura final atingida pela água será igual a
- $23,6^\circ\text{C}$ .
  - $37,4^\circ\text{C}$ .
  - $66,7^\circ\text{C}$ .
  - $235,9^\circ\text{C}$ .
15. Em uma viagem a uma cidade dos EUA, um professor de Física assiste ao telejornal, onde é informado de que, devido a uma frente fria, a temperatura baixou  $36^\circ \text{F}$  no intervalo de 24 h. Ao voltar ao Brasil, ele estará correto ao informar que presenciou uma redução de temperatura de módulo igual a
- $64,8^\circ\text{C}$ .
  - $36,0^\circ\text{C}$ .
  - $20,0^\circ\text{C}$ .
  - $2,2^\circ\text{C}$ .
16. Em relação a uma roupa recém lavada estendida para secar ao ar livre, é INCORRETO afirmar que quanto
- maior a temperatura ambiente, mais rapidamente a roupa ficará seca.
  - menor a umidade relativa do ar, mais rapidamente a roupa ficará seca.
  - mais dobrada estiver a roupa, menor será a superfície livre do líquido e portanto mais vai demorar para a roupa ficar seca.
  - mais estiver ventando, mais rápida será a secagem pois menor será a temperatura.
17. De acordo com a Física Moderna, é correto afirmar que
- luz é formada por fótons que variam de tamanho conforme a cor.
  - o fóton comporta-se ora como onda, ora como partícula, assumindo um caráter dual.
  - a luz, formada por fótons, é constituída por ondas longitudinais que propagam-se, também, no vácuo.
  - a luz propaga-se no vácuo com velocidade infinita.
18. Um voltímetro ideal ao medir a tensão de uma bateria, desconectada de qualquer outro circuito, indica exatamente 12 V. Se, nos extremos dessa mesma bateria, for ligado um resistor de  $10 \Omega$ , observa-se que a corrente elétrica circulante é de  $1,0 \text{ A}$ . Com base nesses dados, podemos afirmar que a resistência interna da bateria e a ddp entre seus terminais, enquanto ligada ao resistor são, respectivamente:
- $1 \Omega$  e 11 V.
  - $2 \Omega$  e 10 V.
  - $2 \Omega$  e 12 V.
  - $12 \Omega$  e 1 V.

19. Uma massa de 0,15 kg de vapor d'água a 120 °C perde 108000 cal para o ambiente. Considerando o calor específico do vapor como 0,5 cal/g°C, o calor específico da água igual a 1 cal/g°C, o calor latente de condensação da água igual a -540 cal/g e o calor latente de solidificação do gelo igual a -80 cal/g, teremos ao final do processo
- 150 g de água a 2,7 °C.
  - 150 g de gelo a 0 °C.
  - 131,25 g de gelo e 18,75 g de água líquida.
  - 18,75 g de gelo e 131,25 g de água líquida.
20. Luz visível, ondas de rádio, radiação infravermelha, ultravioleta e raios X são exemplos de ondas eletromagnéticas. É correto afirmar que
- no vácuo, a radiação ultravioleta tem maior velocidade de propagação que os raios infravermelhos.
  - a luz visível tem comprimento de onda maior do que as ondas de rádio UHF.
  - a luz azul tem frequência mais alta do que a luz verde.
  - os raios X têm velocidade maior na água do que no vácuo.
21. Três capacitores são ligados em série. O primeiro tem capacitância  $C_1=20 \times 10^{-6}$  F, o segundo tem capacitância  $C_2=8 \times 10^{-6}$  F e o terceiro tem capacitância  $C_3=12 \times 10^{-6}$  F. Essa associação é ligada a uma fonte de tensão contínua de 12 V. Então,
- o capacitor  $C_1$  terá entre seus terminais uma tensão menor do que cada um dos outros dois capacitores.
  - o capacitor  $C_1$  armazenará uma quantidade de carga maior do que cada um dos outros dois capacitores.
  - a carga total armazenada pela associação será igual à soma das cargas armazenadas por cada capacitor.
  - cada capacitor terá entre seus terminais uma diferença de potencial de 12 V.
22. Um solenóide de 20 espiras e 10 cm de diâmetro gira dentro de um campo magnético uniforme de 250 T a 3600 RPM, de forma que em um certo momento o plano das espiras é perpendicular ao vetor indução magnética e depois de um giro de 90° o fluxo magnético é zero. A diferença de potencial induzida de pico será de
- 1,96 V.
  - 740 V.
  - $14,8 \times 10^3$  V.
  - $4,44 \times 10^4$  V.
23. Um elevador começa o seu movimento de subida com uma aceleração constante de módulo igual a "a", em um local onde a aceleração gravitacional vale "g". Uma pessoa de massa "m" encontra-se dentro do elevador. A força que a pessoa então exerce sobre o piso do elevador é dada pela expressão
- $m \cdot (g + a)$
  - $m \cdot (a - g)$
  - $m \cdot (g - a)$
  - $m \cdot g / a$
24. A figura ao lado mostra uma mola M, de comprimento inicial igual a 1 m quando não distendida, constante elástica igual a 20 N/m e massa desprezível, presa por suas extremidades ao ponto C (fixo) e a um anel de massa igual a 0,5 kg, capaz de deslizar horizontalmente sem atrito pela barra fixa abaixo. Abandonando o anel do ponto A, sua velocidade ao passar pelo ponto B será igual a
- a) 9,68 m/s.
  - b) 11,56 m/s.
  - c) 12,65 m/s.
  - d) 17,89 m/s.



25. O transformador ideal T1 tem 330 espiras em seu enrolamento primário e 18 espiras no secundário. No primário está ligada uma fonte de tensão alternada  $V$  de 220 V. No secundário, são ligados os resistores R1, R2 e R3, conforme o esquema ao lado. Cada um dos resistores tem resistência elétrica constante de  $40 \Omega$ . Assim, a corrente  $i$ , que circula no enrolamento primário do transformador, é igual a



- a) 10,9 mA.
- b) 200 mA.
- c) 1,8 A.
- d) 2 A.

26. A Lei de Coulomb é uma lei experimental, descoberta em 1785 por Charles Augustin Coulomb. Face à Lei de Gauss, ela é

- a) inválida, sendo estudada apenas por razões históricas.
- b) válida para distribuições de cargas puntuais.
- c) válida para qualquer geometria de distribuição de cargas.
- d) inválida, pois trata-se de um modelo simplificado que não existe na natureza.

27. Os satélites de telecomunicações, em geral descrevem uma órbita chamada de geoestacionária, onde sua posição em relação a um ponto na superfície da Terra permanece constante. Sobre esses satélites geoestacionários, considerando um referencial inercial e desprezando a interação gravitacional de outros astros que não a Terra, é correto afirmar que

- a) eles estão sujeitos à ação de duas forças opostas.
- b) o vetor velocidade é constante.
- c) podem manter essa órbita com apenas um valor de raio específico.
- d) poderá ter vários valores de velocidade escalar, dependendo do raio da trajetória.

28. Com base na teoria da Relatividade Especial, proposta por Einstein em 1905, analise as afirmativas abaixo.

- I. A velocidade da luz no vácuo será menor quando medida em referenciais em movimento.
- II. O tempo passará mais lentamente em referenciais que se encontram em repouso em relação ao éter.
- III. Em referenciais em movimento, os comprimentos dilatam-se na direção da velocidade do referencial.

É (são) corretas apenas a(s) afirmativa(s)

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

29. Com base na mecânica quântica, é **INCORRETO** afirmar que

- a) a energia de um fóton depende exclusivamente da frequência da radiação eletromagnética associada a ele.
- b) a dualidade onda-partícula é válida tanto para ondas eletromagnéticas quanto para partículas materiais.
- c) um átomo pode absorver um quantum de energia de qualquer valor, desde que tenha ao menos um nível incompleto.
- d) quanto mais exata a medida da posição de uma partícula, maior o nível de incerteza intrínseco na medida de sua quantidade de movimento.

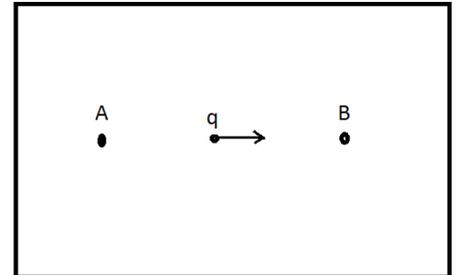
30. Uma rede elétrica residencial monofásica de tensão nominal de 220 V é protegida por um fusível de 15 A. Suponha que nessa residência estejam ligados simultaneamente seis lâmpadas de 100 W, um aquecedor de 1000 W e um forno elétrico de 1500 W, sendo essa potência dissipada quando a tensão é efetivamente de 220 V. Considerando que a resistência elétrica dos componentes do circuito não varia com a tensão, o valor máximo de tensão que a rede pode alcançar sem que o fusível queime será de, aproximadamente,

- a) 220 V.
- b) 227 V.
- c) 234 V.
- d) 311 V.

- 31.** Os núcleos atômicos mantêm-se estáveis graças
- às forças coulombianas de atração.
  - à interação forte entre hádrons.
  - ao princípio da incerteza.
  - ao número de nêutrons menor do que o número de prótons.
- 32.** Um mol de um gás considerado perfeito é comprimido isotermicamente de um volume inicial de 5 litros até 2 litros. Sabendo que, com isso, sua pressão aumentou em 4 atm, e que a constante dos gases perfeitos  $R=0,082 \text{ atm.l/mol.K}$ , sua temperatura durante a transformação foi de
- 103,2 K.
  - 162,6 K.
  - 189,1 K.
  - 203,8 K.
- 33.** Uma máquina térmica tem rendimento igual a 0,86. Se, durante um minuto, a fonte fria absorveu 2500 cal, e considerando  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$ , a potência útil gerada é aproximadamente igual a
- 11,6 W.
  - 61 W.
  - 256 W.
  - 1070 W.
- 34.** Em frente a uma lente convergente com vergência igual a 4 dioptrias, é colocado um objeto real, a uma distância de 30 cm do centro óptico da lente. É correto afirmar que a imagem será
- virtual, formada a 150 cm da lente.
  - virtual, formada a 13,6 cm da lente.
  - real, formada a 150 cm da lente.
  - real, formada a 13,6 cm da lente.
- 35.** Analise as afirmativas abaixo, referentes à luz visível.
- Um objeto vermelho, iluminado por luz branca, absorve a luz vermelha e reflete as demais.
  - A luz monocromática pode ser polarizada.
  - Luz monocromática, ao passar um orifício de dimensões equivalentes ao comprimento de onda desta, pode sofrer difração, formando um espectro de frequências em um anteparo.
  - Na interferência de fenda dupla (experiência de Young) forma-se uma zona central com interferência construtiva.
- São corretas apenas as afirmativas
- I e II.
  - I e III.
  - I e IV.
  - II e IV.
- 36.** Uma pessoa esfrega uma caneta no cabelo. Então, aproxima-a de pedacinhos de papel, que são atraídos por ela, “pulando” e tocando na caneta, para então, serem repelidos bruscamente.
- Os processos de eletrização que ocorrem nesse experimento são, em ordem,
- atrito e contato.
  - indução, contato e atrito.
  - contato, atrito e indução.
  - atrito, indução e contato.
- 37.** Uma lâmpada incandescente de tensão nominal igual a 220 V e potência nominal de 100 W é ligada diretamente a um ohmímetro, onde é medida uma resistência de 100  $\Omega$ . Então, é ligada à rede de 220 V e a intensidade da corrente elétrica medida é de 0,45 A, calculando-se então uma resistência de 484  $\Omega$ . Essa discrepância deve-se principalmente
- ao fato de que o material do filamento da lâmpada não é ôhmico.
  - a um erro no cálculo da resistência elétrica.
  - ao fato da resistência ser dependente da temperatura, mesmo em materiais ôhmicos.
  - ao fato de que o cálculo da resistência elétrica é apenas para condutores ideais, não sendo válido para resistores reais.

38. Um multímetro é um instrumento para medições de grandezas elétricas. Para medições em um circuito elétrico em funcionamento, é correto afirmar que ao usá-lo como
- a) voltímetro; ele deve ser ligado em série para que a tensão elétrica passe por dentro dele.
  - b) ohmímetro; deve-se remover do circuito o resistor cuja resistência deseja-se medir.
  - c) amperímetro; pode-se medir corrente alternada ou contínua com o mesmo ajuste do aparelho.
  - d) amperímetro; as ponteiros devem estar ligadas em paralelo com o componente no qual se deseja medir a corrente elétrica.

39. Uma carga de prova positiva é colocada dentro de uma região do espaço conforme a figura ao lado. Considerando desprezíveis qualquer força gravitacional ou magnética, nota-se que a partícula fica submetida a uma força elétrica direcionada para a direita. É correto afirmar que



- a) o ponto B tem um potencial elétrico menor do que o ponto A.
- b) o ponto B tem potencial elétrico superior ao valor da carga elétrica q.
- c) o campo elétrico nessa região é certamente uniforme.
- d) a carga de prova vai percorrer uma trajetória equipotencial.

40. Uma queda d'água tem uma altura de 4 m e uma vazão de  $35 \text{ m}^3/\text{min}$ . Instala-se nessa queda d'água um gerador elétrico, que alimentará uma instalação elétrica residencial mantendo uma tensão fixa de 220 V. Considerando a aceleração gravitacional no local igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a massa específica da água igual a  $10^3 \text{ kg/m}^3$ , e desprezando as perdas no sistema, a máxima intensidade de corrente gerada pelo sistema será igual a

- a)  $6,36 \times 10^3 \text{ A}$ .
- b) 106,0 A.
- c) 23,3 A.
- d) 10,1 A.