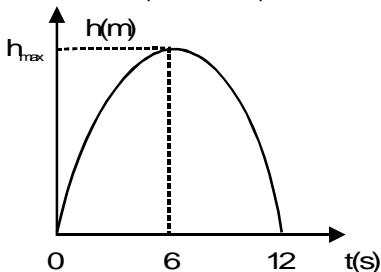


**AFA – Física – 2003**

OBS: Use, quando necessário, aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$

- 01.** Um automóvel faz uma viagem em que, na primeira metade do percurso, é obtida uma velocidade média de  $100 \text{ km/h}$ . Na segunda metade a velocidade média desenvolvida é de  $150 \text{ km/h}$ . Pode-se afirmar que a velocidade média, ao longo de todo o percurso, é, em  $\text{km/h}$ ,
- a) 120.      b) 125.      c) 110.      d) 130.

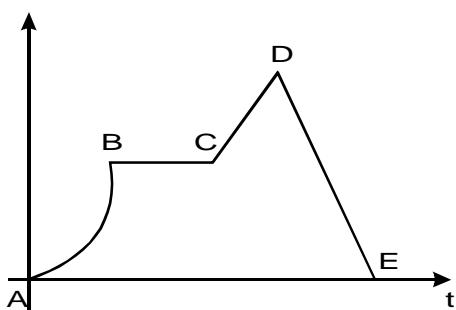
- 02.** O gráfico mostra a variação, com o tempo, da altura de um objeto lançado verticalmente para cima a partir do solo.



Desprezando a resistência do ar, a altura atingida pelo objeto vale, em m,

- a) 180.      b) 240.      c) 60.      d) 300.

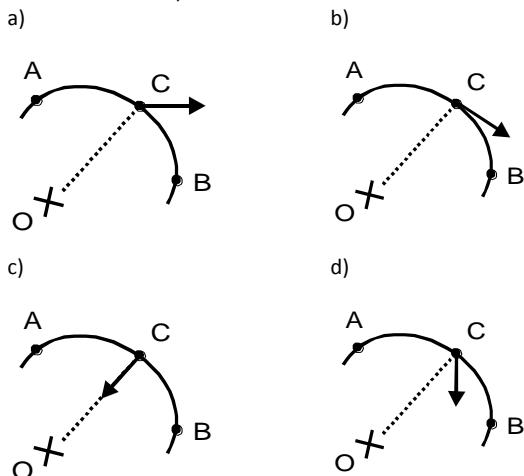
- 03.** Um móvel desloca-se ao longo de uma linha reta, sendo sua posição em função do tempo dada pelo gráfico abaixo.



Pode-se afirmar que

- a) nos trechos  $CD$  e  $DE$ , o movimento foi acelerado.  
 b) no trecho  $DE$ , a velocidade é negativa.  
 c) no trecho  $BC$ , a velocidade foi constante e não nula.  
 d) no trecho  $AB$ , a velocidade é decrescente.

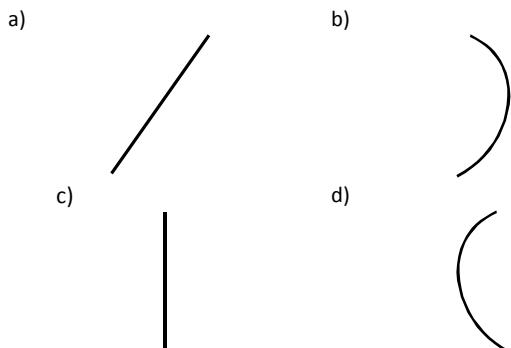
- 04.** Um corpo desenvolve movimento circular em um plano horizontal. Se no ponto  $A$  a velocidade escalar tem intensidade menor que no ponto  $B$ , então a opção em que o vetor aceleração em  $C$  está **MELHOR** representado é



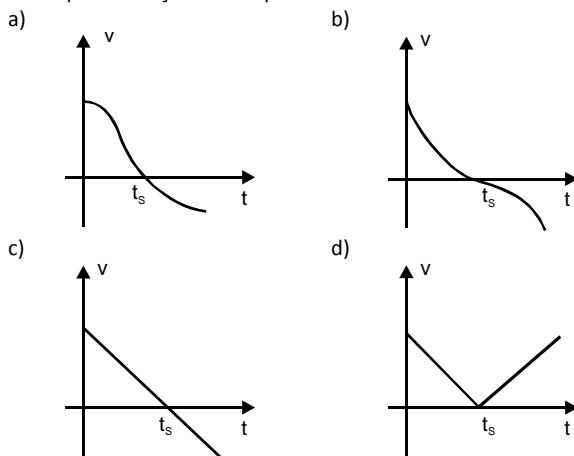
- 05.** Dois aeroportos,  $A$  e  $B$ , estão no mesmo meridiano, com  $B$   $600 \text{ km}$  ao sul de  $A$ . Um avião  $P$  decola de  $A$  para  $B$  ao mesmo tempo que um avião  $Q$ , idêntico a  $P$ , decola de  $B$  para  $A$ . Um vento de  $30 \text{ km/h}$  sopra na direção sul-norte. O avião  $Q$  chega ao aeroporto  $A$   $1 \text{ hora}$  antes do avião  $P$  chegar ao aeroporto  $B$ . A velocidade dos dois aviões em relação ao ar (admitindo que sejam iguais) é, aproximadamente, em  $\text{km/h}$ ,

- a) 190.      b) 390.      c) 90.      d) 690.

- 06.** Um garoto está em repouso sobre o vagão de um trem que se move com velocidade constante igual a  $10 \text{ m/s}$  em relação à Terra. Num certo instante o garoto chuta uma bola com uma velocidade de módulo  $20 \text{ m/s}$ , em relação ao vagão, formando um ângulo de  $120^\circ$  com sentido do movimento do trem. Para uma pessoa que está em repouso na Terra, a trajetória da bola é **MELHOR** representada pela alternativa



- 07.** Um corpo é lançado com uma velocidade inicial de baixo para cima num plano inclinado perfeitamente liso. Se o corpo gasta um tempo  $t_s$  para subir, qual dos gráficos abaixo representa a velocidade do corpo em função do tempo?



- 08.** Dois projéteis  $A$  e  $B$  são lançados obliquamente em relação à horizontal. Sabendo que ambos permanecem no ar durante o mesmo intervalo de tempo e que o alcance de  $B$  é maior que o alcance de  $A$ , afirma-se que:

- I – Ambos atingem a mesma altura máxima.  
 II – A velocidade inicial de  $B$  é maior que a de  $A$ .  
 III – A maior altura é atingida por  $A$  que foi lançado com maior velocidade.

É(são) verdadeira(s) apenas

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

- 09.** Na figura, os fios são ideais, o corpo tem massa  $M$  e a aceleração da gravidade no local tem módulo  $g$ . A intensidade da tração no fio  $AB$  e a intensidade da força  $\bar{F}$  que mantém o sistema em equilíbrio, valem,

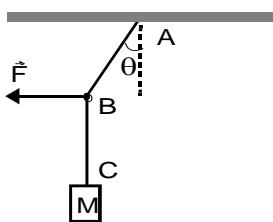
respectivamente:

a)  $\frac{Mg}{\cos\theta}$ ;  $Mg \sin\theta$

b)  $\frac{Mg}{\cos\theta}$ ;  $Mg \tan\theta$

c)  $Mg \cos\theta$ ;  $Mg \sin\theta$

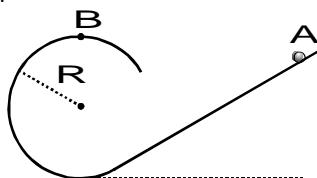
d)  $Mg \cos\theta$ ;  $Mg \cos\theta$



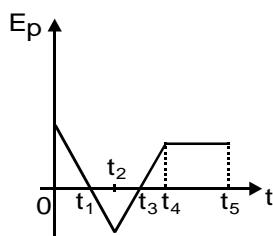
- 10.** Um automóvel desloca-se numa estrada horizontal com velocidade constante de 30 m/s. Num dado instante o carro é freado e, até parar, desliza sobre a estrada numa distância de 75 m. O coeficiente de atrito entre os pneus e a estrada vale  
a) 0,4.      b) 0,6.      c) 0,5.      d) 0,3.

- 11.** A figura abaixo representa uma pista pertencente ao plano vertical. O raio R da parte circular vale 4 m. Um corpo parte do repouso no ponto A. Desprezando o atrito e a resistência do ar e considerando que, em B, a força que comprime o móvel contra a pista vale 1/4 do seu peso, pode-se afirmar que, a sua velocidade em B vale, em m/s, aproximadamente:

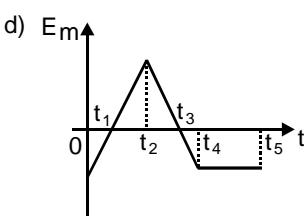
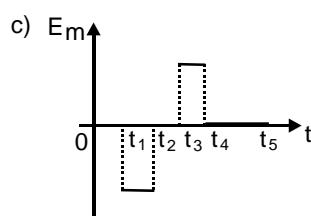
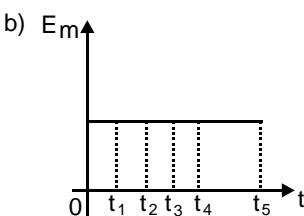
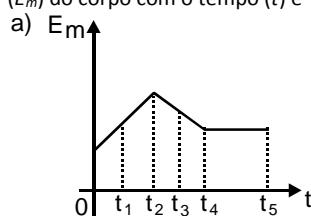
- a) 3,2.  
b) 7,1.  
c) 5,5.  
d) 6,3.



- 12.** Um corpo de massa m se movimenta num campo de forças conservativas e sua energia potencial ( $E_p$ ) varia com o tempo de acordo com o gráfico abaixo.

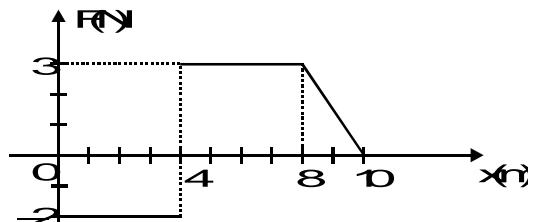


O gráfico que **MELHOR** representa a variação da energia mecânica ( $E_m$ ) do corpo com o tempo ( $t$ ) é



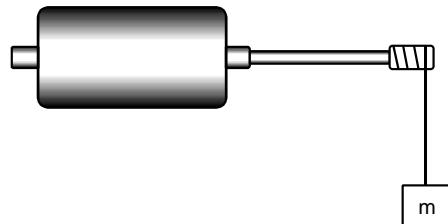
- 13.** Uma partícula está sob efeito de uma força conforme o gráfico abaixo. O trabalho, em joules, realizado pela força no intervalo  $x = 0$  a  $x = 10$  é de:

- a) 7.  
b) 70.  
c) 4.  
d) 23.



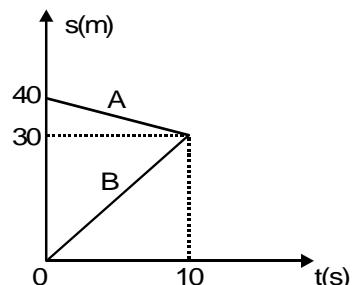
- 14.** O motor da figura imprime ao corpo de massa  $m$  uma aceleração para cima de módulo igual a  $g$ . Calcule a potência fornecida pelo motor em função do tempo, sabendo-se que o corpo partiu do repouso no instante  $t = 0$ .

- a)  $P = \frac{2mg^2}{t}$   
b)  $P = \frac{mg^2}{2t}$   
c)  $P = 2mg^2t$   
d)  $P = mg^2t$



- 15.** Dois carrinhos A e B, de massa 2 kg cada, movem-se sobre trilhos retílineos horizontais e sem atrito. Eles se chocam e passam a se mover grudados. O gráfico representa a posição de cada carrinho em função do tempo, até o instante da colisão. A energia dissipada com choque, joules, é igual a:

- a) 8.  
b) 32.  
c) 0.  
d) 40.



- 16.** Em telecomunicações são utilizados satélites geoestacionários que se mantém imóveis em relação a um observador na Terra. Um destes satélites é colocado em órbita circular, a uma altura  $5R$ , onde é o raio da Terra, acima da linha do Equador. A velocidade linear do satélite é:

- a)  $\pi R/2$       b)  $R$       c)  $R/2$       d)  $\pi R$

- 17.** Um homem de dois metros de altura, com peso igual a 900 N, preso por um dos pés a uma corda elástica, pula de uma ponte de 100 m de altura sobre um rio. Sendo a constante elástica de corda equivalente a 300 N/m e seu comprimento igual a 72 m, pode-se afirmar que a menor a distância entre a cabeça do homem e a superfície da água foi, em metros, a) 0.      b) 4.      c) 6.      d) 2.

- 18.** Um garoto segura uma bexiga de 10 g, cheia de gás, exercendo sobre o barbante uma força para baixo de intensidade 0,1 N. Nessas condições, pode-se afirmar que

- a) a densidade média da bexiga é menor que a do ar que a envolve.  
b) a pressão no interior da bexiga é menor que a pressão atmosférica local.  
c) o empuxo que a bexiga sofre vale 0,1 N.  
d) o empuxo que a bexiga sofre tem a mesma intensidade que seu peso.

- 19.** Um estudante tendo encontrado um líquido estranho em sua casa, tentou descobrir o que era. Inicialmente observou que esse era

miscível em água, cuja densidade ele conhecia ( $d_{água} = 1 \text{ g/cm}^3$ ), mas imiscível em óleo. Logo depois, colocou em vasos comunicantes, uma coluna de 10 cm de óleo sobre água, obtendo o equilíbrio mostrado na figura 1. Por fim derramou sobre o óleo, conforme figura 2, uma coluna de 5 cm de líquido estranho, alcançando novamente o equilíbrio.

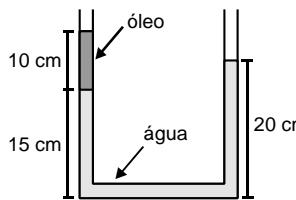


Figura 1

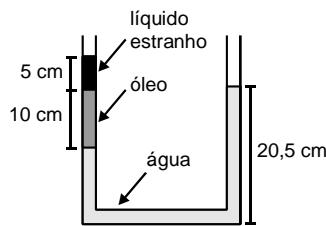


Figura 2

Depois de fazer seus cálculos descobriu que a densidade do líquido estranho valia, em  $\text{g/cm}^3$ ,

- a) 0,30.      b) 0,40.      c) 0,20.      d) 0,50.

**20.** Um barril flutua na superfície de um lago, deslocando 30 litros de água. Colocando-se esse mesmo barril para flutuar sobre um líquido 1,5 vezes mais denso que a água, quantos litros desse líquido ele irá deslocar?

- a) 20.      b) 30.      c) 15.      d) 45.

**21.** Um médico durante uma consulta percebe que seu termômetro está com a escala apagada, então pede a sua secretária que enquanto ele examina o paciente, coloque o termômetro em contato com gelo fundente e logo depois com vapor d'água (pressão normal). Para cada medida, a secretária anota a altura atingida pela coluna de mercúrio como sendo 10 cm e 30 cm, respectivamente. Nesse meio tempo, o médico acha um outro termômetro e mede a temperatura do paciente:  $36^\circ\text{C}$ .

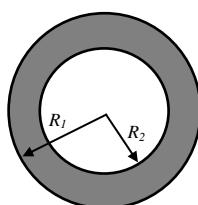
A secretária conseguiu calibrar corretamente o termômetro de escala apagada e verificou que a altura atingida pela coluna de mercúrio ao medir a temperatura do paciente era, em cm,

- a) 6,7.      b) 18,0.      c) 20,7.      d) 17,2.

**22.** A figura abaixo mostra um disco metálico de raio  $R_1$  com um orifício circular concêntrico, de raio  $R_2$ . À temperatura  $t_o$ , a relação entre esses raios é  $R'_1 = 2R'_2$ .

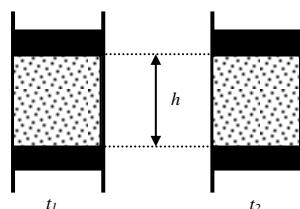
À temperatura  $t > t_o$ , a relação entre os raios do disco  $R'_1$  e do orifício  $R'_2$  será

- a)  $R'_1 = R'_2$   
b)  $R'_1 = 4R'_2$   
c)  $R'_1 = \frac{1}{2} R'_2$   
d)  $R'_1 = 2R'_2$



**23.**  $n$  mols de um gás perfeito estão confinados em um recipiente como ilustra a figura. A temperatura inicial do conjunto, em  $^\circ\text{C}$ , vale  $t_1$ . Após o aquecimento, a pressão do gás no interior do recipiente torna-se três vezes maior. Nas condições apresentadas, a temperatura final do conjunto ( $t_2$ ), em kelvin, será:

- a)  $3t_1$   
b)  $t_1 + 819$   
c)  $t_1$   
d)  $3t_1 + 819$



**24.** Duas substâncias, A e B, se encontram à mesma temperatura de

$20^\circ\text{C}$  e cada qual termicamente isolada. Fornecendo a mesma quantidade de calor a cada uma delas, verifica-se que a temperatura de A passa a ser de  $60^\circ\text{C}$  e que a temperatura de B passa a ser de  $80^\circ\text{C}$ . A partir dessa situação, as substâncias são colocadas em contato térmico. A temperatura final de equilíbrio é, em  $^\circ\text{C}$ :

- a) 64.      b) 70.      c) 72.      d) 68.

**25.** Um corredor despende 60.000 J durante 10 s, numa competição de 100 metros rasos. Três quartos dessa energia são liberados, diretamente, sob a forma de calor, e o restante é dissipado pelo seu corpo em trabalho mecânico. A força média que esse atleta desenvolve, em N, é

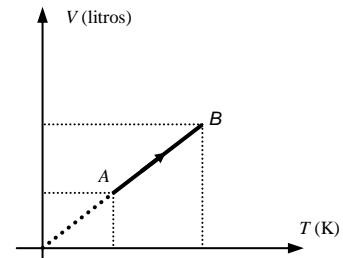
- a) 300.      b) 450.      c) 150.      d) 600.

**26.** Um gás ideal evolui de um estado A para um estado B, de acordo com o gráfico abaixo. São feitas três afirmações a respeito desse gás ao evoluir de A para B.

- I - A sua pressão aumentou.  
II - Ele realizou trabalho.  
III - Ele recebeu calor.

É(são) verdadeiro(s) apenas o(s) item(ns):

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



**27.** Para o cultivo de flores em lugares frios, é necessário a construção de estufas com cobertura de plástico transparente. Com isso, a temperatura no interior fica bem mais elevada que a do exterior. Considere as afirmações:

- I - O calor entra por condução e sai muito pouco por convecção.  
II - O calor entra por radiação e sai muito pouco por convecção.  
III - O calor entra por radiação e sai muito pouco por condução.  
IV - O calor entra por condução e convecção e só pode sair por radiação.

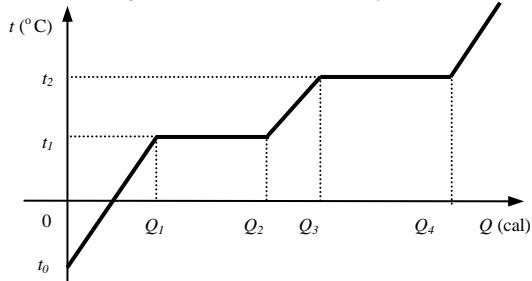
A(s) alternativa(s) que pode(m) justificar a elevada temperatura do interior da estufa é(são):

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

**28.** Uma máquina térmica, que opera segundo o ciclo de Carnot e cujo reservatório a baixa temperatura encontra-se a  $27^\circ\text{C}$ , apresenta um rendimento de 40%. A variação da temperatura em kelvin, da fonte quente, a fim de aumentarmos seu rendimento em 10%, será:

- a) 300.      c) 100.      b) 500.      d) 600.

**29.** Considere o diagrama abaixo que mostra a curva de aquecimento de  $m$  gramas de uma substância pura ao receber calor.



É correto afirmar que:

- a) O calor específico da substância no estado sólido é  $Q_1/(m \cdot t_1)$ .  
b) O calor latente de fusão é  $Q_2/m$ .

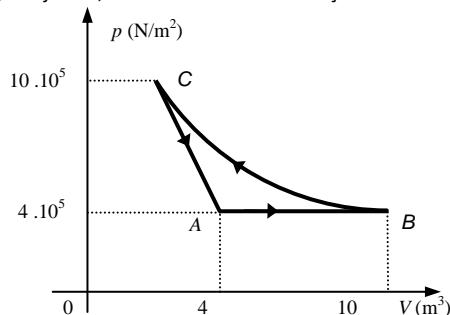
- c) Após o fornecimento da quantidade de calor  $(Q_2 - Q_1)/2$  tem-se  $m/2$  gramas da substância no estado sólido.  
d) O calor específico da substância no estado líquido é  $Q_1/[m(t_2 - t_1)]$ .

**30.** Um projétil de chumbo ( $c = 120 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ) se movimenta horizontalmente com velocidade de  $100 \text{ m/s}$  e colide com uma parede ficando nela alojado. Durante o choque,  $60\%$  da energia cinética se transforma em calor e  $80\%$  desse calor é absorvido pelo projétil. A temperatura correspondente ao ponto de fusão do chumbo é  $327 \text{ }^\circ\text{C}$  e o projétil se encontra inicialmente à temperatura de  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nessas condições, pode-se afirmar que o projétil

- a) se funde, pois o calor que ele absorve é mais que o necessário para ele atingir  $327 \text{ }^\circ\text{C}$ .  
b) não se funde, pois sua temperatura não varia.  
c) não se funde, mas sua temperatura atinge  $327 \text{ }^\circ\text{C}$ .  
d) não se funde, pois sua temperatura aumenta apenas  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**31.** Um gás perfeito sofre as transformações conforme o gráfico abaixo. O trabalho, em joules, realizado na transformação  $AB$  é:

- a)  $4,0 \cdot 10^6$   
b)  $1,6 \cdot 10^6$   
c) zero  
d)  $2,4 \cdot 10^6$



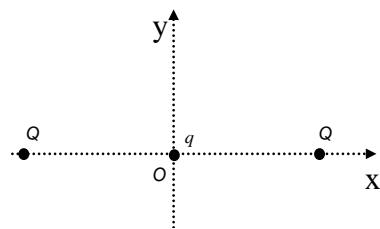
**32.** Duas esferas eletrizadas com carga  $Q$  são mantidas fixas, em pontos equidistantes de um ponto  $O$  onde é colocada uma terceira esfera de carga  $q$ .

Considere as afirmativas:

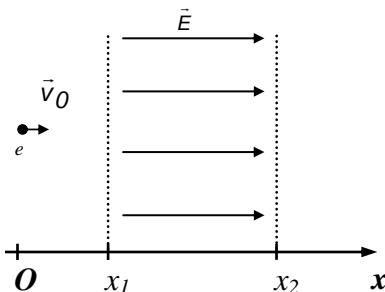
- I - Se  $Q \cdot q > 0$  haverá equilíbrio estável de  $q$  em relação a  $Ox$ .  
II - Se  $Q \cdot q < 0$  haverá equilíbrio instável de  $q$  em relação a  $Oy$ .  
III - Tanto para  $Q \cdot q > 0$  ou  $Q \cdot q < 0$  o equilíbrio de  $q$  será indiferente.

É (são) correta(s):

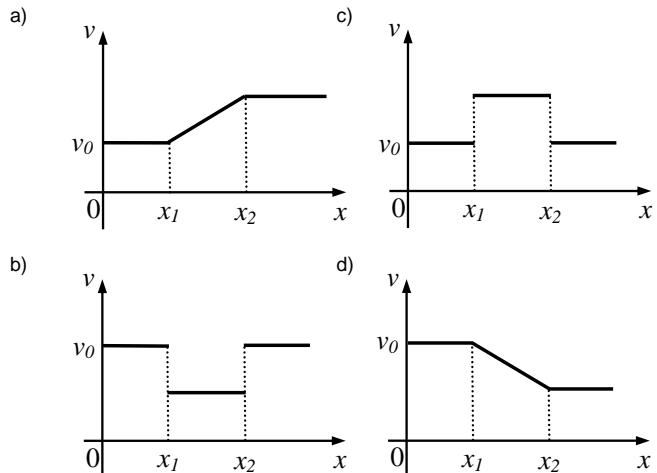
- a) apenas I e II.  
b) apenas II e III.  
c) apenas I.  
d) I, II e III.



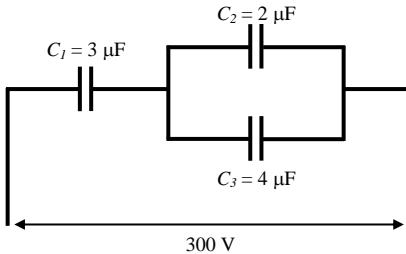
**33.** Um elétron desloca-se na direção  $x$ , com velocidade inicial  $\vec{v}_0$ . Entre os pontos  $x_1$  e  $x_2$ , existe um campo elétrico uniforme, conforme mostra a figura abaixo.



Desprezando o peso do elétron, assinale a alternativa que **MELHOR** descreve o módulo da velocidade  $v$  do elétron em função de sua posição  $x$ .



**34.** Considere a associação da figura abaixo:



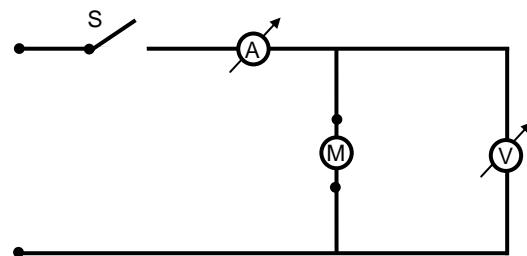
As cargas, em  $\mu\text{C}$ , de cada capacitor  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$  são, respectivamente:

- a) 600, 200 e 400.  
b) 600, 400 e 200.  
c) 200, 300 e 400.  
d) 200, 400 e 600.

**35.** Um fio condutor homogêneo de secção transversal constante de área  $A$  e comprimento  $\ell$ , tem resistência elétrica  $R$ . Esse fio é dividido em 10 pedaços iguais que são ligados em paralelo, formando um cabo, cuja resistência vale  $R'$ . Assim sendo, pode-se afirmar que a relação entre  $R'$  e  $R$  vale:

- a)  $1/10$  b)  $1/100$  c)  $10$  d)  $1$

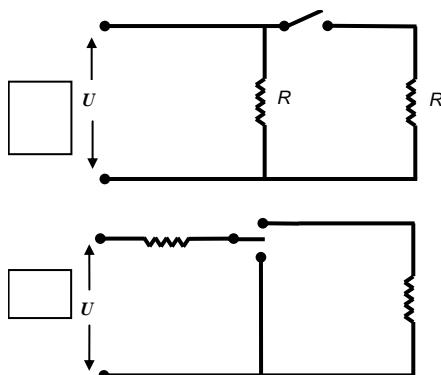
**36.** A figura abaixo representa o esquema de um motor elétrico  $M$ , de força contra-eletromotriz  $E'$  e resistência interna  $r'$ , ligado à rede elétrica.



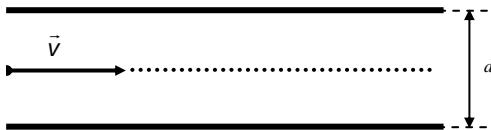
Com a chave  $S$  fechada, o amperímetro  $A$  indica a intensidade  $i$  da corrente elétrica que circula pelo circuito e o voltímetro  $V$  mede a ddp  $U'$  nos terminais do motor. Considera-se os fios de ligação com resistência desprezível e os aparelhos de medida como sendo ideais. No instante em que a chave  $S$  é aberta, a indicação no amperímetro e no voltímetro será, respectivamente:

- a) 0;  $U'/2$  b)  $1/2$ ;  $U'/2$  c)  $1/2$ ;  $E'$  d) 0;  $E'$

**37.** Um fabricante de chuveiros deve escolher um dos circuitos abaixo.



plano da figura.



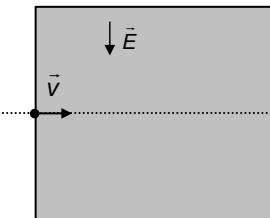
A tensão em que se deve eletrizar o capacitor, para que o feixe não sofra deflexão, pode ser calculada por:

a)  $\frac{vd}{B}$  b)  $\frac{B}{vd}$  c)  $vdB$  d)  $\frac{vB}{d}$

Ambos devem funcionar na posição “inverno” ou “verão”. O responsável pelos projetos afirma que:

- I - a potência dissipada por I na posição inverno e na posição verão é a mesma dissipada por II nas respectivas posições.
  - II - se queimar um dos resistores em I o chuveiro ainda pode funcionar.
  - III - o chuveiro II só não funcionará se queimarem os dois resistores.
- O técnico está **INCORRETO** apenas na(s) afirmativa(s)
- a) III. b) II. c) I e III. d) I.

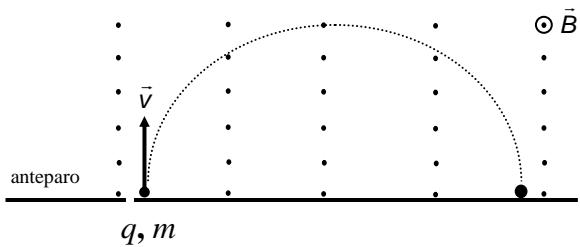
**38.** A figura abaixo mostra uma região onde existe um campo elétrico de módulo  $E$ , vertical e apontando para baixo. Uma partícula de massa  $m$  e carga  $q$ , positiva, penetra no interior dessa região através do orifício  $O$ , com velocidade horizontal, de módulo  $v$ . Despreze os efeitos da gravidade.



Introduz-se na região considerada um campo magnético de módulo  $B$  com direção perpendicular à folha de papel. Para que a partícula se mova, com velocidade  $v$  e em linha reta nessa região, o valor de  $B$  será:

a)  $\frac{Ev}{q}$  b)  $\frac{mv}{Eq}$  c)  $\frac{E}{v}$  d)  $\frac{mq}{Ev}$

**39.** Uma carga elétrica  $q$  de massa  $m$  penetra num campo de indução magnética  $B$ , conforme a figura abaixo:



Sabendo-se que, ao penetrar no campo com velocidade  $v$ , descreve uma trajetória circular, é **INCORRETO** afirmar que o tempo gasto para atingir o anteparo é:

- a) proporcional a  $B$ . b) independente de  $v$ .  
 c) proporcional a  $m$ . d) inversamente proporcional a  $q$ .

**40.** Um feixe de elétrons com velocidade  $v$  penetra num capacitor plano a vácuo. A separação entre as armaduras é  $d$ . No interior do capacitor existe um campo de indução magnética  $B$ , perpendicular ao