1991/1992

MINISTÉRIO DA MARINHA
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO DE ADMISSÃO À ESCOLA NAVAL - 1991

PROVA 2 - FÍSICA

INSTRUÇÕES GERAIS

1 - Esta Prova é composta de um questionário, contendo 25 questões, valendo 100 (cem) pontos.

2 - A duração total da Prova será de três horas, incluindo o tempo destinado ao preenchimento da Folha-Resposta.

3 - Tenha cuidado ao marcar a Folha-Resposta. Cubra toda a quadrícula usando lápis preto nº 2. Caso necessite, apague completamente a quadrícula e cubra outra opção.

4 - Marque somente uma alternativa para cada questão.

5 - Ao receber a sua Folha-Resposta, verifique se a cor e o número da Prova constantes da mesma correspondem aos desta Capa de Prova.

6 - Só comece a responder a Prova ao ser dada a ordem para iniciá-la, interrompendo a sua execução no momento em que for determinado.

7 - Iniciada a Prova, só será permitido dirigir-se ao Fiscal, em caso de problema de saúde ou ocorrência grave, que impossibilite a sua realização.

8 - O candidato deverá cumprir rigorosamente as determinações constantes das "Instruções Gerais aos Candidatos", que serão lidas, obrigatoriamente, pelo Supervisor/Fiscal antes do início da Prova.

MINISTÉRIO DA MARINHA
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

INSCRIÇÃO DV

PROVA 2

ATENÇÃO
1 USE LÁPIS Nº 2
2 CUBRA TODA A QUADRÍCULA
3 CASO PRECISE, APAGUE COMPLETAMENTE A QUADRÍCULA

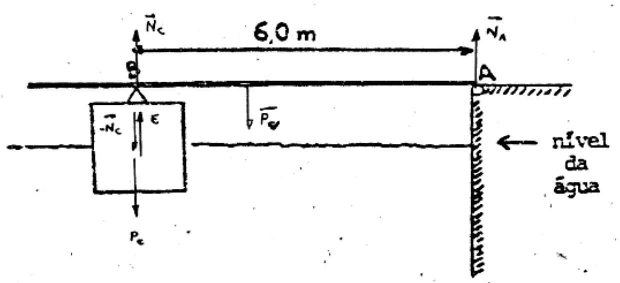
NOME: CARLOS AUGUSTO RAMOS

ASSINATURA:

RESPOSTAS

1991/1992

1. Um ancoradouro para embarcações possui um acesso para passageiros feito de uma tábua homogênea e horizontal de 8,0 m de comprimento e 60,0 kg de massa. Na margem ela está presa a uma articulação A e apoia-se, no lado oposto, sobre um pequeno suporte ligado a um cubo de isopor de 1,0 m de lado e 5,0 kg de massa, flutuando na água, como mostra a figura abaixo. Sabe-se que a massa específica da água é 10^3 kg/m^3 e a aceleração da gravidade vale 10,0 m/s^2. A profundidade (em cm) do cubo de isopor, na posição de equilíbrio mostrada é de



$M_A \rightarrow M_P = M_{(E-P)}$

$600 \times 4 = (E-P)\,6$

(A) 4,0

(~~B~~) 4,5

(C) 6,0

(D) 6,5

(E) 10,0

$400 = E - P_c$

$400 = E - 50$

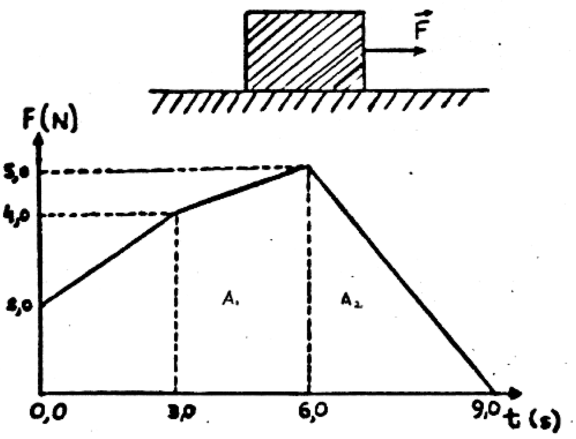
$450 = \mu_{fluido} \times V_{im} \times g$

$450 = \mu_{fluido} \times S \times h \times g$

$450 = 10^3 \times 1 \times h \times 10$

$h = 4,5$ cm

2. Um bloco de massa igual a 3,0 kg move-se numa trajetória retilínea por ação de uma única força cujo módulo varia com o tempo de acordo com o gráfico abaixo:



Sabe-se que no instante t = 3 s a velocidade do bloco é de 2,0 m/s. A energia cinética (em joule) do bloco no instante t = 9,0 s vale

$\vec{I} = \Delta\vec{Q}$

$F \times t = m \times \Delta v$

$A_1 + A_2 = m \times (v - v_0)$

$\frac{(4+5)3}{2} + \frac{5 \times 3}{2} = 3(v-2)$

$4,5 + 2,5 = v - 2 \qquad v_9 = 9 m/s$

(A) 6,0
(B) 37,5
(C) 42,5
(D) 121,5
(E) 216,0

$E_{c_9} = \frac{3 \times 9^2}{2} \qquad E_{c_9} = 121,5 J$

---

3. Duas pequenas esferas condutoras idênticas estão inicialmente eletrizadas com as cargas $q_1 = 2,0.10^{-6}C$ e $q_2 = 8,0.10^{-6}C$, situadas sobre a superfície lisa de uma mesa horizontal. As esferas são ligadas entre si por intermédio de uma mola ideal, condutora, de capacidade eletrostática desprezível (não armazena cargas) e comprimento natural ℓ_0. Quando atinge a posição de equilíbrio, verifica-se que o comprimento da mola é $\ell = 2\ell_0$. A constante elástica da mola (em N/m) é

Dado: $\begin{cases} \ell_0 = 5,0 \text{ cm} \\ K_0 = 9,0.10^9 N.m^2/C^2 \end{cases}$

se são esferas condutoras, há redistribuição de cargas; ou seja, o valor de suas cargas será:

$\frac{(2+8) \times 10^{-6}}{2} = 5 \times 10^{-6}$

~~(A)~~ 450
(B) 125
(C) 90
(D) 45
(E) 30

$F_{el} = F_m$

$\frac{KQ^2}{d^2} = k'x$

$\frac{9\,10^9 \times (5 \times 10^{-6})^2}{(2\ell_0)^2} = k' \times \ell_0$

$k' = \frac{9 \times 25 \times 10^{-3}}{4(5 \times 10^{-2})^3} \rightarrow k' = 450 N/m$

4. A diferença de potencial nos terminais de uma bateria é de 9,0 V quando há uma corrente elétrica de 2,0 A que passa, internamente, do seu terminal negativo para o positivo. Por outro lado, quando a corrente elétrica que a percorre internamente é de 1,0 A, indo do terminal positivo para o negativo, a diferença de potencial nos seus terminais é de 12,0 V. Nestas condições a resistência elétrica, em ohms, e a força eletromotriz da bateria, em volts, valem respectivamente

$V = 9V$, $i = 2A$ } $V = \varepsilon - ri$

$V = 12V$, $i = 1,0\ A$ } $V = \varepsilon' + r'i$

$12 = \varepsilon + r$

$3 = 2r + r \qquad r = 1\Omega$

$12 = \varepsilon + 1 \qquad \varepsilon = 11V$

(A) 3 e 17,5

(B) 7 e 5

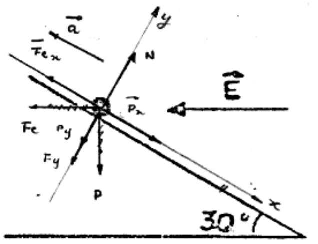
~~(C)~~ 1 e 11

(D) 2 e 12

(E) 1 e 3

5. Uma pequena esfera de massa 0,02 kg eletrizada com carga elétrica igual a $4 \cdot 10^{-6}$C, está apoiada numa placa isolante, inclinada, lisa e formando um ângulo de 30^{o} com a horizontal. Na região existe um campo elétrico uniforme, horizontal, para a esquerda. A intensidade deste campo eletrostático (em V/m) capaz de fazer com que a esfera suba a placa inclinada com aceleração de 3 m/s^2 é de

Considere: $|\vec{g}| = 10$ m/s^2



(A) $2 \cdot 10^4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{5}$

(B) $3 \cdot 10^4 \cdot \sqrt{3}$

(C) $4 \cdot 10^4 \cdot \sqrt{3}$

(D) $8 \cdot 10^4 \cdot \sqrt{3}$

~~(E)~~ $8 \cdot 10^4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$

$\vec{F_R} = \vec{F_x} + \vec{P_x}$

$ma = qE\cos 30^{\circ} - mg\,\text{sen}\,30^{\circ}$

$ma + \frac{mg}{2} = qE\frac{\sqrt{3}}{2}$

$2 \times 10^{-2}\left(a + g/2\right) = 4 \times 10^{-6} \times E \times \sqrt{3}/2$

$10^{-2} \times (3+5) = 10^{-6} \times E\sqrt{3}$

$E = \frac{8 \times 10^4}{\sqrt{3}} = \frac{8 \times 10^4 \sqrt{3}}{3}$

6. Certo bloco (bloco 1) se desloca numa circunferência com velocidade constante v_1 e período de revolução (tempo gasto para completar uma volta ao redor da circunferência) igual a T segundos. Um segundo bloco (bloco 2) se desloca em linha reta com uma aceleração de módulo igual à do primeiro, partindo do repouso em $t = 0$. Decorridos T segundos, a velocidade do bloco 2 será igual a

$\Delta S = 2\pi R$

$\Delta S = vt$

$2\pi R = v_1 T \therefore T = \frac{2\pi R}{v_1}$

$v = v_0 + at$

$v_T = 0 + \frac{v^2}{R} \cdot \frac{2\pi R}{v}$

$v_T = 2\pi v_1$

(A) v_1

~~(B)~~ $2\pi v_1$

(C) $\frac{v_1}{2\pi}$

(D) $\frac{v_1^2 T}{2r}$

(E) $\frac{v_1^2 T}{2\pi r}$

---

7. Um recipiente de ferro tem coeficiente de dilatação linear igual a $12 \cdot 10^{-6}\ {}^{o}C^{-1}$. Ele está a $20^{o}C$ e totalmente cheio de um certo líquido cujo volume é de $150\ cm^3$. Ao se aquecer o conjunto a $428^{o}F$, extravasam $15,0\ cm^3$ do líquido. O coeficiente de dilatação volumétrica real do líquido (em ${}^{o}C^{-1}$) é igual a

$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$

$\frac{C}{5} = \frac{428-32}{9}$

$\frac{C}{5} = \frac{396}{9}$ $C = 220°C$

$\gamma_{real} = \gamma_{vaso} + \gamma_{ap}$

$\Delta V_{ap} = V_0\, \gamma_{ap}\, \Delta\theta$

$15 = 150 \times \gamma_{ap}\ (220-20)$

$1 = 2000\ \gamma_{ap}$

$\gamma_{ap} = \frac{1 \times 10^{-2}}{2} = 0,5 \times 10^{-3}$

$\gamma_{ap} = 500 \times 10^{-6}\ C^{-1}$

(A) $612 \cdot 10^{-6}$

~~(B)~~ $536 \cdot 10^{-6}$

(C) $512 \cdot 10^{-6}$

(D) $489 \cdot 10^{-5}$

(E) $36 \cdot 10^{-7}$

$\gamma_{vaso} = 3\alpha_{vaso}$

$\gamma_{vaso} = 3 \times 12 \times 10^{-6}$

$\gamma_{vaso} = 36 \times 10^{-6}\ C^{-1}$

$\gamma_{real} = 36 \times 10^{-6} + 500 \times 10^{-6}$

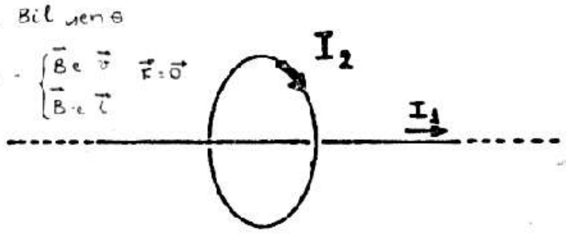
$\gamma_{real} = 536 \times 10^{-6}\ C^{-1}$

8. Um fio longo, retilíneo e horizontal, é percorrido por uma corrente I_1 de intensidade igual a 4 A. Uma espira circular, percorrida por uma corrente I_2 de intensidade igual a 3 A, é colocada num plano perpendicular ao fio, com centro no mesmo. Devido ao campo magnético criado pela espira

$T = q v B \operatorname{sen}\theta$

$F = B i L \operatorname{sen}\theta$

$\theta - \begin{cases} \vec{B} \text{ e } \vec{v} \\ \vec{B} \text{ e } \vec{i} \end{cases} \quad \vec{F} = \vec{0}$



(A) o fio é percorrido por uma corrente total de 7 A.

(B) a força resultante desloca o fio, no sentido da corrente que o percorre.

(C) o fio fica sujeito a um binário.

(D) o fio não fica sob ação de força eletromagnética alguma.

(E) o fio é deslocado para fora do centro da espira.

---

9. O peso de um satélite artificial, na superfície da Terra, é de 900 N. Este satélite foi colocado em órbita circular a uma altitude igual à metade do raio da Terra. Considerando o módulo da aceleração da gravidade na superfície terrestre igual a 10 m/s^2 e desprezando-se os efeitos de outras forças gravitacionais, podemos afirmar que:

I) a aceleração da gravidade, na órbita do satélite, vale, aproximadamente, 4,44 m/s^2.

II) o peso do satélite, na órbita, é de 400 N.

III) a massa do satélite, na órbita, é de 90 kg.

IV) a força centrípeta que atua no satélite na órbita vale 900 N.

Das opções abaixo a correta é

(A) I, II e IV

(B) II, III e IV

(C) I, III e IV

(D) I, II e III

(E) somente IV

$P_T = 900$ N $g_T = 10$ m/s^2

$m_{sat} = 90$ kg

$g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$ $g_h = \frac{GM}{(R+\frac{R}{2})^2}$

$g_h = \frac{GM}{(\frac{3R}{2})^2}$ $g_h = \frac{4}{9}\cdot\frac{GM}{R^2}$

$g_h = \frac{4}{9}\cdot 10$ $g_h = 4{,}44$ m/s^2

$P_h = m_{sat} \times g_h$

$P_h = 90 \times \frac{40}{9}$

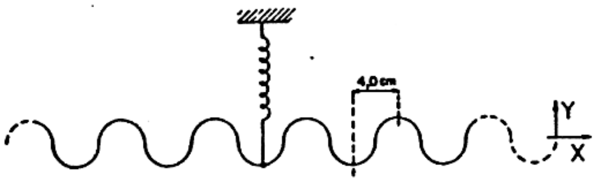
$P_h = 400$ N

$F_{cp\,h} = 400$ N

D

10. Considere uma mola ideal, na vertical, de constante elástica igual a 16 N/m, tendo uma de suas extremidades presa a um suporte fixo e a outra presa a um fio de grande comprimento. Quando a mola é colocada para oscilar, observa-se sobre o fio a propagação de uma onda como indica a figura abaixo, cuja função é

$Y_{(x,t)} = 0{,}02 \cdot \text{sen}\,(K \cdot X + \omega \cdot t)$, onde x e y estão medidos em metros e t em segundos. Sabendo-se que a velocidade de propagação da onda progressiva no fio é de 2,0 m/s e as perdas desprezíveis, a frequência (em hertz) de oscilação de mola é



$f_{mol} = f_{corda}$

$v_{corda} = 2{,}0\ m/s$

$\lambda_{corda} = 8\,cm$

$v = \lambda \times f$

$f_{cord} = \dfrac{2}{8 \times 10^{-2}}$

$f_{corda} = 25 = f_{mola}$

(A) 25
(B) 12,5
(C) 8Π
(D) 2,5Π
(E) 0,125

11. Uma partícula executa movimento circular uniformemente variado numa trajetória de raio R = 2 m. Sabe-se que após iniciar o seu movimento, partindo do repouso, a partícula percorreu um arco de 4 m de comprimento em 2 segundos. O deslocamento angular, medido à partir do início do movimento da partícula até que as componentes tangencial e normal da aceleração sejam iguais é, em radianos,

(A) 0,25
(B) 0,50
(C) 0,75
(D) 1,00
(E) 1,25

$R = 2m$ $\quad \Delta S = v_0 t + \dfrac{at^2}{2}$

$v_0 = 0$ $\quad 4 = \dfrac{a_T \times 2^2}{2}$ $\quad a_T = 2m/s^2$

$\Delta S = 4m$

$\Delta t = 2s$

$a_T = a_{cp} = 2$

$a_{cp} = \dfrac{v^2}{R} = 2 - v^2 = 4 \quad v = 2m/s$

$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\varphi\,\Delta\theta$

$\left(\dfrac{v}{R}\right) = 0 + 2\,\dfrac{a_T}{R} \times \Delta\theta$

$\left(\dfrac{2}{2}\right)^2 = 0 + 2 \times \dfrac{2}{2} \times \Delta\theta$ $\quad 1 = 2\,\Delta\theta$

$\Delta\theta = 0{,}5\ rad$

12. Dois capacitores planos C_1 e C_2 com placas de mesma área e com afastamentos d e 2d, respectivamente, são ligados em série, sendo as extremidades livres conectadas à uma bateria de f.e.m. V. Representando por Q_1, Q_2, V_1 e V_2 as cargas e ddp entre placas de cada capacitor após atingido o equilíbrio, e denominando C a capacitância equivalente, pode-se afirmar que

(A) $Q_1 = 2Q_2$; $C = C_1 + C_2$

(B) $Q_1 = 3Q_2$; $V_1 = 2V_2$

(C) $Q_1 = Q_2$; $C = \frac{2}{3} C_1$

(D) $C = \frac{C_1}{3}$; $V_1 = V_2$

(E) $C = \frac{2C_2}{3}$; $V_2 = 2V_1$

$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$

$\left.\begin{array}{l} C_1 = \frac{\varepsilon_0 A}{d} \\ C_2 = \frac{\varepsilon_0 A}{2d} \end{array}\right\} C_1 = 2C_2$

$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{2C_2 \times C_2}{2C_2 + C_2} = \frac{2}{3} C_2$

$Q_1 = Q_2$

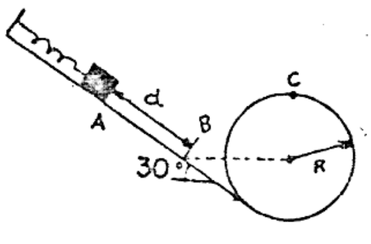
$Q = VC$

$V_1 C_1 = V_2 C_2$

$V_1 \times 2C_2 = V_2 C_2$ $\quad V_2 = 2V_1$

13. Um corpo de 10 Kg é colocado sobre um trilho situado num plano vertical e comprime a mola de constante K = 500 N/m, conforme a figura. Sabendo-se que somente o trecho do trilho correspondente à compressão da mola (d) oferece atrito, que o coeficiente $\mu = 0,1$ e que o corpo passa pelo ponto C com a velocidade igual a 2,45 m/s; o valor aproximado de d é

Considere: $\left\{\begin{array}{l} |\vec{g}| = 10 \text{ m/s}^2 \quad \text{e} \quad R = 0,5 \text{ m} \\ \sqrt{3} = 1,73 \end{array}\right.$



(A) 16 cm

(B) 20 cm

(C) 35 cm

(D) 43 cm

(E) 49 cm

$E_{M_A} > E_{M_C}$

$E_{M_A} = E_{M_C} + W_{at}$

$E_{pg_A} + E_{pel_A} = E_{pg_C} + E_{c_C} + F_{at} \times d$

$mgh_A + \frac{k \times d^2}{2} = mgR + \frac{mv_C^2}{2} + \mu N d$

$10 \times 10 \times \frac{d}{2} + \frac{500 \times d^2}{2} = 10 \times 10 \times 0,5 + \frac{10 \times 2,45^2}{2} +$

$+ 0,1 \times mg \cos 30 \cdot d$

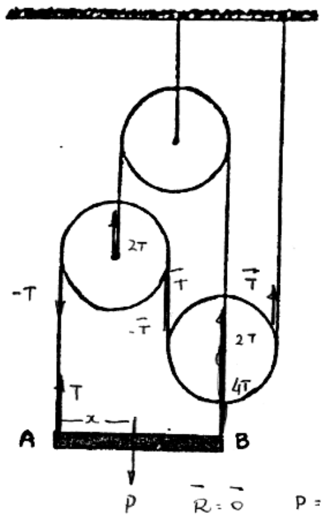
$100d + 500d^2 = 100 + 60 + 0,1 \times 10 \times 1,73 \times d$

$10d + 50d^2 = 16 + 1,73d$

$50d^2 + 8,27d - 16 = 0$

$d = \cancel{-0,65}$ ou $+0,49$ m

14. A barra AB pesa 60 Kgf e mede 15 m. Localizar o seu centro de gravidade, sabendo-se que está em equilíbrio estático na horizontal, que os fios são paralelos e que as roldanas têm massas desprezíveis.



$\vec{R} = \vec{0}$ $P = T + 4T$

$P = 5T$

(A) 12,0 m de A

(B) 10,0 m de A

(C) 7,5 m de A

(D) 5,0 m de A

(E) 2,5 m de A

A) $M = \underline{M}$

$4T \times 15 = P \times x$

$4T \times 15 = 5T \times x$

$x = 12m$

15. Marque a afirmativa verdadeira.

(A) Quanto maior for a capacidade térmica de um corpo, menor será a quantidade de calor necessária para elevar de 1°C a temperatura deste corpo.

(B) Se um gás absorve 200J de calor e realiza um trabalho de 80J, sua energia interna varia de 100J.

(C) Em uma expansão adiabática, a temperatura de um gás monoatômico diminui em virtude do calor que ele libera para a vizinhança.

(D) Dois corpos, de materiais diferentes, podem ter a mesma capacidade térmica.

(E) Se o calor absorvido por um gás monoatômico for igual ao trabalho realizado por ele, sua energia interna variará.

16. Considere uma partícula em movimento sobre uma trajetória retilínea, de tal maneira que a sua velocidade varia em relação ao tempo, de acordo com a função horária: $V_{(t)} = -\frac{t}{2} + 4$ (m/s). Sabe-se que no início da cronometragem estava 2 m a direita da origem. A distância total (em metros) percorrida pela partícula entre os instantes t = 0 e t = 12 s é de:

(A) 32

(B) 22

(C) 20

(D) 14

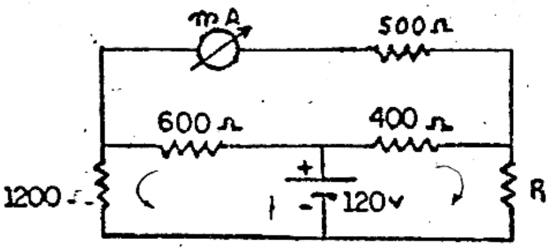
(E) 8

$\Delta S = A_1 - A_2$

$d = A_1 + A_2$

$d = 16 + 4 = 20$ m

17. Na figura abaixo, o gerador de corrente contínua possui resistência interna desprezível e o miliamperímetro indica corrente elétrica igual a zero. Nestas condições, a energia dissipada no resistor "R" em cada minuto, em Joules, é



(A) 120

(B) 240

(C) 360

(D) 480

(E) 600

$V_A = V_B$

$V_C - V_A = 600 i_1$

$V_C - V_B = 400 i_2$

$600 i_1 = 400 i_2$ $\quad 1{,}5 i_1 = i_2$

$120 = 1800 i_1$

$i_1 = \frac{120}{1800}$

$i_1 = \frac{1}{15}$ A

$i_1 = 0{,}1$ A

$120 = (400 + R) \cdot i_2$

$120 = (400 + R) \cdot 0{,}15$

$\frac{120}{0{,}15} = 400 + R$ $\quad 1200 = 400 + R$

$R = 800\ \Omega$

$W = R i^2 t$

$W = 800 \times \frac{1}{100} \times 60$

$W = 480$ J

18. Sete cargas puntiformes positivas de 2μC estão nos vértices de um cubo de 3 m de lado. Considerando que $V_\infty = 0$, o potencial V no oitavo vértice vale, aproximadamente:

Adotar: $\begin{cases} \sqrt{2} = 1{,}42 \\ \sqrt{3} = 1{,}73 \\ K_0 = 9{,}0 \times 10^9\ Nm^2/C^2 \end{cases}$

$V_A = 3{,}42 \times 10^4$ V

(A) $5{,}64 \times 10^4$ V

(B) $4{,}53 \times 10^4$ V

(C) $3{,}42 \times 10^4$ V

(D) $2{,}31 \times 10^4$ V

(E) $1{,}30 \times 10^4$ V

$V_A: ?$ $\quad V = \frac{kQ}{d}$

$V_A = 3 \times V + 3 \times V + V$

$V_A = \frac{3 \times 9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{3}$

$+ \frac{\cancel{3} \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6}}{\cancel{3}\sqrt{2}} +$

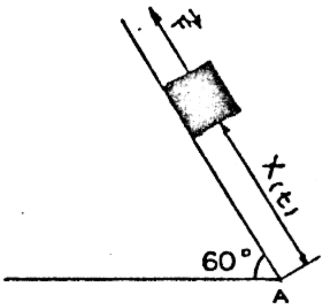
$+ 9 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6} / 3\sqrt{3}$

19. Um bloco de massa igual a 2,0 kg é puxado, plano inclinado acima, por intermédio de uma força $\vec{F}$ (veja figura). A origem das posições é o ponto A. Sabe-se que:

I) a componente horizontal da posição do bloco varia com o tempo de acordo com a relação $X^{(H)}_{(t)} = 4t^2 + 2t$ metros.

II) o coeficiente de atrito entre as superfícies em contato é 0,1.

III) o módulo da aceleração da gravidade é 10 m/s^2.



Adotar: $\begin{cases} \text{sen } 60^\circ = 0{,}8 \\ \cos 60^\circ = 0{,}5 \end{cases}$

O impulso da força $\vec{F}$ entre t = 0 e t = 3 s é de

(A) 200 N . s
(B) 160 N . s
(C) 147 N . s
(D) 100 N . s
(E) 87 N . s

$X^{(H)}_{(t)} = 4t^2 + 2t$

$x'^{(H)}_{(t)} = 8t + 2 = v^{(H)}$

$x''^{(H)}_{(t)} = 8 = a^{(H)}$

$a_H = a_{pl} \times \cos 60°$

$8 = a_{pl} \times 0{,}5$

$a_{pl} = 16$ m/s^2

$F_R = F - P\,\text{sen}\,60° - fat$

$m \times a_{pl} = F - mg\,0{,}8 - 0{,}1 \times Mg \cos 60°$

$2 \times 16 = F - 16 - 0{,}1 \times 2 \times 10 \times 0{,}5$

$32 + 16 + 1 = F$ $\quad F = 49$ N

$\vec{I} = \vec{F}\,\Delta t$

$I = 49 \times 3$ $\quad I = 147$ Ns

20. Dois termômetros, o primeiro graduado na escala Celsius e o segundo numa nova escala recentemente criada e ainda sem nome, foram usados para se medir as temperaturas dos líquidos contidos em dois recipientes. Ao serem utilizados, o termômetro graduado na nova escala registrou um valor duas vezes maior que o outro termômetro no primeiro recipiente e três vezes maior no segundo recipiente (mais quente).
Se as diferenças de temperatura observadas nos dois líquidos foram de 50 graus na escala Celsius e de 200 graus na nova escala, a temperatura do ponto de gelo nesta nova escala é de

(A) 100° N
(B) 50° N
(C) 0° N
(D) - 50° N
(E) -100° N

$C_2 - C_1 = 50$ $\quad C_2 = C_1 + 50$

$N_2 - N_1 = 200$

$3C_2 - 2C_1 = 200$

$150 + 3C_1 - 2C_1 = 200$

$C_1 = 50°C$

$C_2 = 100°C$

$N_1 = 100$ N

$\dfrac{100 - 0}{300 - x} = \dfrac{50}{200}$

$400 = 300 - x$

$x = -100°$N

21. Uma onda transversal senoidal é gerada em uma das extremidades de uma longa corda horizontal que vibra em <u>pequena amplitude</u>.
A corda tem densidade linear de massa μ_L = 0,08 g/cm e está mantida a uma tração de 3200 dyn.
Sabe-se que a frequência da onda gerada é igual a 2 Hz.
Se uma onda idêntica a esta se propagar pela corda em sentido oposto, adicionando-se à mesma, a que distância da extremidade anteriormente citada se encontrará o mais próximo ventre formado?

(A) 0,30 m

(B) 0,25 m

(C) 0,20 m

(D) 0,15 m

(E) 0,10 m

$\mu_\ell = 0{,}08\ g/cm$

$F = 3200\ dyn$

$v = \sqrt{\dfrac{F}{\mu_\ell}} = \sqrt{\dfrac{3200}{0{,}08}} \quad v = \sqrt{\dfrac{40000}{1}}$

$v = 200\ cm/s$

$v = 2\ m/s$

$f = 2\ Hz$

$v = \lambda \times f$

$2 = \lambda \times 2$

$\lambda = 1\ m$

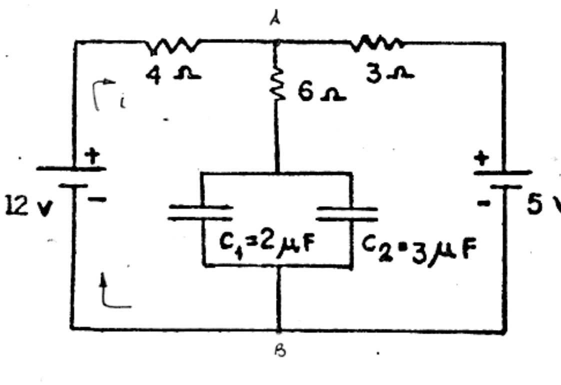
$\overline{NN} = \overline{VV} = \dfrac{\lambda}{2}$

$\overline{NV} = \overline{VN} = \dfrac{\lambda}{4}$

$\lambda' = 0{,}5\ m$

$\lambda'' = 0{,}25\ m$

22. Calcule as cargas elétricas Q_1 e Q_2, armazenadas nos capacitores C_1 e C_2 da figura abaixo, sabendo-se que estes se encontram completamente carregados.
Considere as resistências internas das baterias desprezíveis.



(A) $Q_1 = 2\ \mu C$, $Q_2 = 3\ \mu C$

(B) $Q_1 = 8\ \mu C$, $Q_2 = 40\ \mu C$

(C) $Q_1 = 16\ \mu C$, $Q_2 = 24\ \mu C$

(D) $Q_1 = 20\ \mu C$, $Q_2 = 20\ \mu C$

(E) $Q_1 = 24\ \mu C$, $Q_2 = 16\ \mu C$

$\Sigma \mathcal{E} = \Sigma R i$

$12 - 5 = (4+3) i$

$i = 1 A$

$V_A - 3 \times 1 - 5 = V_B$

$V_A - V_B = 8 V$

$V_B + 12 - 4 \times 1 = V_A$

$V_A - V_B = 8 V$

$V_A - 4(-1) - 12 = V_B$

$V_A - V_B = 8 V$

$Q_1 = V_{AB}\ C_1$

$Q = 8 \times 2\mu F = 16 \mu F$

$Q = V_{AB}\ C_2$

$Q_2 = 8 \times 3 \mu F = 24 \mu C$

23. Uma bateria tem força eletromotriz $\varepsilon = 12,0V$ e resistência interna $r = 0,40\ \Omega$. Podemos afirmar que

(A) a corrente de curto-circuito é $i_{CC} = 12A$.

(B) se a corrente for $i = 20A$, a diferença de potencial entre os terminais é $V = 6,0V$.

(C) em circuito aberto, a diferença de potencial entre os terminais é nula.

(D) se a diferença de potencial entre os terminais for igual a 8V, a corrente é $i = 10A$.

(E) a resistência interna da bateria depende do valor da corrente elétrica que a percorre.

$P_t = \varepsilon i$

$P_o = \varepsilon i - ri^2$

$P_r = ri^2$

$i_{max} = i_{cc}$

$0 = \varepsilon i - ri^2$

$ri^2 = \varepsilon i$

$ri = \varepsilon$

$i_{cc} = \dfrac{\varepsilon}{r}$

$\varepsilon = 12V$

$r = 0,40\ \Omega$

$i_{cc} = \dfrac{12}{0,40} = 30A$

$V_{AB} = \varepsilon - ri$

$V_{AB} = 12 - 0,40 \times 20 = 4V$

$V_{AB} = \varepsilon$

$8 = 12 - 0,40i$

$0,40i = 4 \quad i = 10A$

24. Você sabe que, em seu quarto existe uma componente horizontal do campo magnético da Terra, dirigido do sul para o norte. Desta maneira, se um feixe de elétrons for lançado horizontalmente, de oeste para leste, dentro deste quarto, observaremos este feixe

(A) desviar-se para o norte.

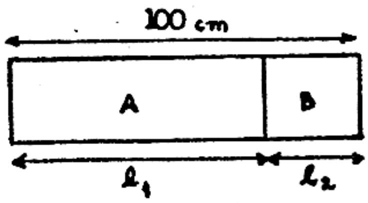
(B) desviar-se para baixo.

(C) desviar-se para cima.

(D) desviar-se para o sul.

(E) continuar a se mover sem sofrer desvio.

25. Um tubo fechado nas extremidades, com comprimento de 100 cm, tem um pistão móvel de espessura desprezível em seu interior que o separa em duas regiões. A seção transversal do tubo é constante. Na região A existe 1 mol de Hidrogênio a 300 K, enquanto que na região B existem 2 moles de Nitrogênio a 600 K. A posição de equilíbrio do pistão é de



(A) $\ell_1 = 0,20$ m , $\ell_2 = 0,80$ m

(B) $\ell_1 = 0,40$ m , $\ell_2 = 0,60$ m.

(C) $\ell_1 = 0,50$ m , $\ell_2 = 0,50$ m

(D) $\ell_1 = 0,60$ m , $\ell_2 = 0,40$ m

(E) $\ell_1 = 0,80$ m , $\ell_2 = 0,20$ m

$l_1 + l_2 = 100$ cm

$P_A = P_B \qquad PV = nRT \qquad P = \dfrac{nRT}{V}$

$\dfrac{n_A R T_A}{V_A} = \dfrac{n_B R T_B}{V_B}$

$\dfrac{1 \times 300}{S \cdot l_1} = \dfrac{2 \times 600}{S \times l_2}$

$l_2 = 4l_1$

$l_1 + 4l_1 = 100$

$l_1 = 20$ cm

$l_2 = 80$ cm

ESCOLA NAVAL (EN)

PROVA AMARELA

A - 03-10-14-25

B - 01-06-07-11-21-24

C - 04-16-18-19-22

D - 02-08-09-15-17-23

E - 05-12-13-20

PROVA AZUL

A - 06-14-15-24

B - 02-03-09-21-22-23

C - 01-12-17-18-19

D - 04-05-10-11-16-25

E - 07-08-13-20

PROVA ROSA

A - 04-09-12-24

B - 03-05-15-18-19-25

C - 01-06-17-21-23

D - 02-07-08-13-14-22

E - 10-11-16-20

PROVA VERDE

A - 01-09-12-21

B - 08-10-17-22-23-25

C - 02-03-04-11-24

D - 05-07-13-14-16-19

E - 06-15-18-20