PROVA DE FÍSICA E QUÍMICA

CADERNO DE QUESTÕES

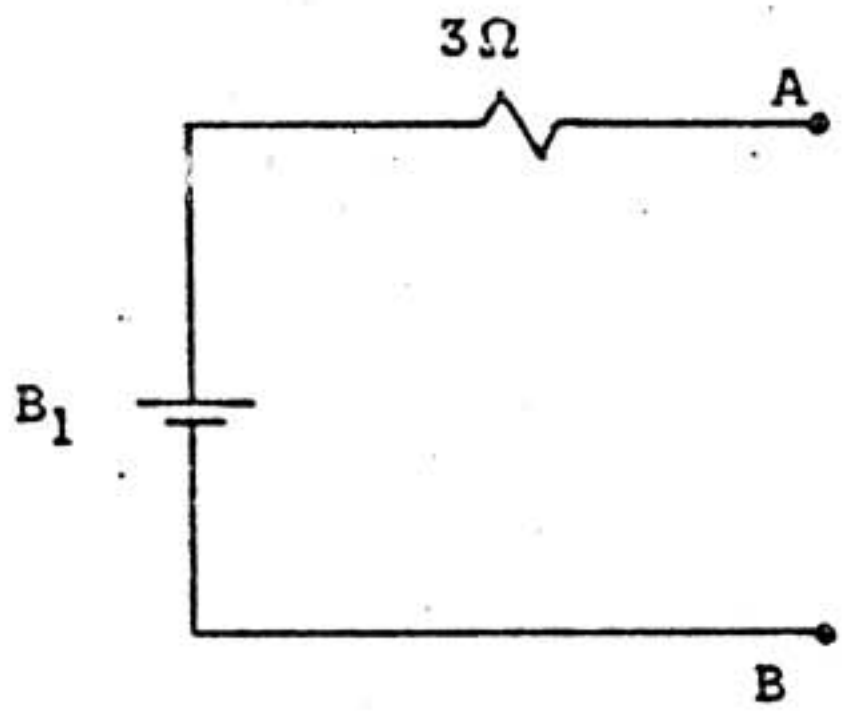
Concurso de Admissão
Ao
Primeiro Ano

MILITARES

1990 - 1991

1ª questão: Valor: 1,0

Três lâmpadas, L_1 (6W - 6V), L_2 (6W - 6V) e L_3 (24W - 12V), devem ser ligadas entre os pontos A e B do circuito abaixo, composto de uma bateria acumuladora ideal B_1 e de um resistor de 3Ω. Sabendo que um voltímetro ideal ligado aos terminais A e B marca 24V, determine as associações das lâmpadas nas quais nenhuma delas se queima. Justifique a sua resposta.

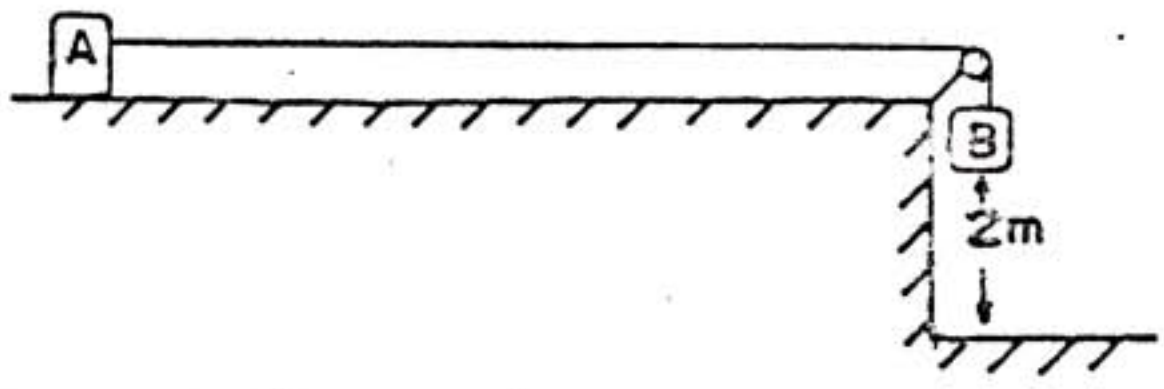


2ª questão: Valor: 1,0

Os blocos A e B representados na figura têm massas respectivamente iguais a 6 kg e 4 kg. O fio e a polia são ideais, os blocos têm dimensões muito pequenas e g = 10 m/s^2. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco A e a superfície de apoio é $\mu_d = 0{,}5$ e o coeficiente de atrito estático $\mu_e = 0{,}6$. Sabendo que o sistema foi abandonado em repouso, determine:

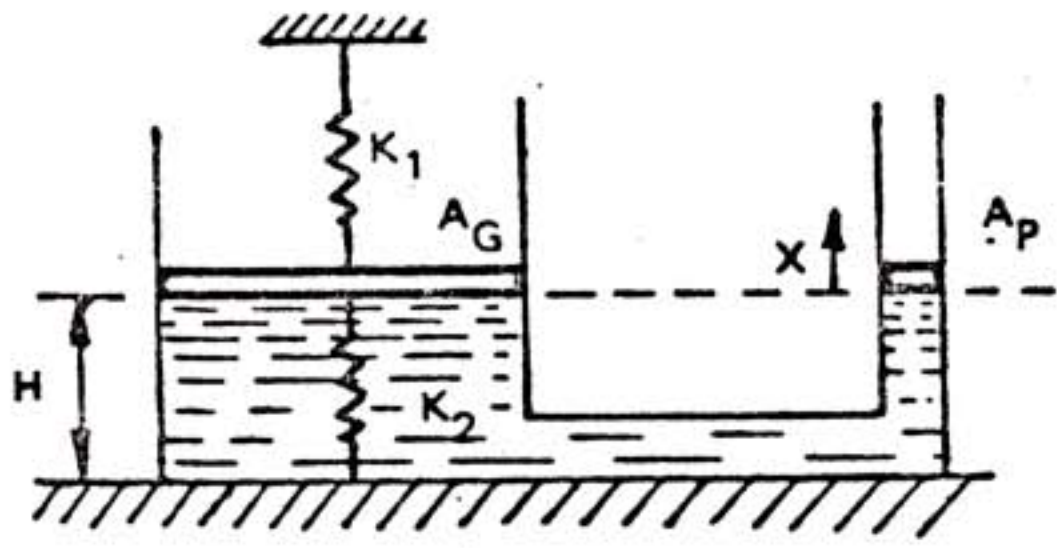
a) a aceleração adquirida pelo bloco A no momento em que o sistema entra em movimento.

b) a distância percorrida pelo bloco A após o bloco B tocar no solo.



3ª questão: Valor: 1,0

Dois vasos comunicantes contêm fluido incompressível de massa específica ρ. Sobre a superfície livre do fluido em cada vaso estão duas placas, sem massa, de áreas A_G e A_P, conforme mostra a figura. Numa das placas estão acopladas duas molas idealmente elásticas de rigidez K_1 e K_2. Num dado momento, é aplicado suavemente um carregamento de peso F sobre a placa de área A_G. Determine o deslocamento X sofrido pela placa de área A_P, referenciando-o a partir da posição de equilíbrio anterior ao carregamento.



Dados:

$g = 10\ m/s^2$

$\rho = 100\ kg/m^3$

$A_G = 8 \times 10^{-2}\ m^2$

$A_P = 2 \times 10^{-2}\ m^2$

$F = 100\ N$

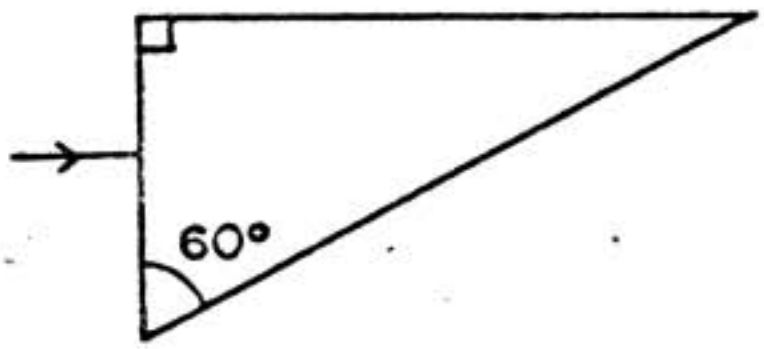
$K_1 = 10^3\ N/m$

$K_2 = 3 \times 10^3\ N/m$

4ª questão: Valor: 1,0

Um raio de luz incide perpendicularmente à face de um prisma cujo índice de refração é $n_p = \sqrt{3}$. O meio externo ao prisma possui índice de refração $n_{ext} = 1$.

Calcule o ângulo formado entre o raio incidente e o raio emergente.

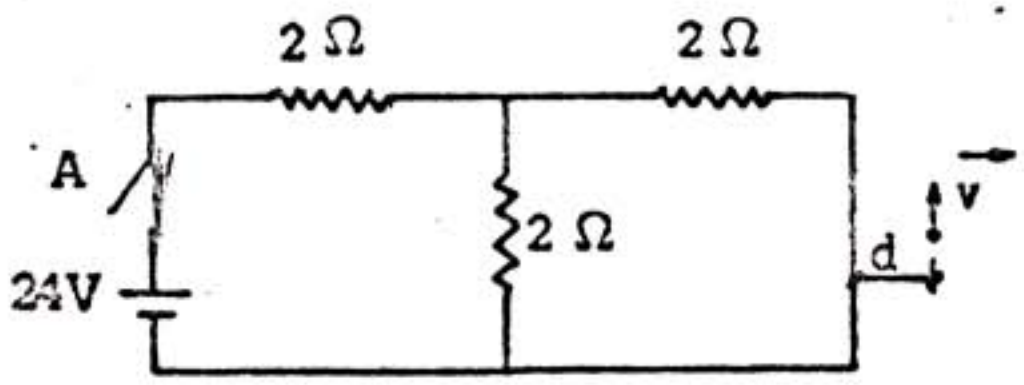


5ª questão: Valor: 1,0

Quando a chave A da figura é fechada, um elétron se encontra a uma distância d = 2 mm do fio da direita, movendo-se paralelamente à ele com a mesma velocidade que a luz teria em um meio transparente de índice de refração n = 1.5 . Determine o módulo da força a que o elétron é submetido no instante inicial.

Dados:

- carga do elétron: $e = 1.6 \times 10^{-19}$ Coulomb
- permeabilidade do vácuo: $\mu_0 = 4\ \pi \times 10^{-7}$ Henry/metro
- velocidade da luz no vácuo: $c = 3 \times 10^{8}$ m/s



6ª questão: Valor: 1,0

Foram introduzidos 2,0 g de uma substância gasosa A em um frasco, sob vácuo, mantido a 25°C e a pressão medida foi de 1,0 atm. Três gramas de uma substância gasosa B foram adicionados ao mesmo frasco e a nova pressão atingiu 1,5 atm. Considerando ideal o comportamento dos gases e o processo isotérmico, determine a razão entre as massas moleculares.

7ª questão: Valor: 1,0

Considere o grupo de halogêneos, X, na Tabela Periódica e responda:

a) qual a ordem crescente de acidez dos hidrácidos destes elementos;
b) qual o tipo de ligação que estes elementos formam com aqueles integrantes do grupo dos alcalino-terrosos;
c) qual a ordem decrescente de raio atômico destes elementos e
d) qual a polaridade da ligação entre estes elementos e o oxigênio, X-O.

8ª questão: Valor: 1,0

A partir das substâncias líquidas A, B e C, foram preparadas, a 25°C, as soluções ideais I, II e III mostradas no quadro abaixo. Sabendo que a pressão de vapor da substância C pura é 0,8 atm, calcule as pressões de vapor das substâncias A e B puras, bem como a pressão de vapor da solução II.

SOLUÇÃO	NÚMERO DE MOLES			PRESSÃO DE VAPOR (atm)
	A	B	C	
I	1,0	3,0	0,0	1,0
II	N	N	0,0	?
III	2,0	2,0	6,0	1,0

9ª questão: Valor: 1,0

Calcule o pH de uma solução aquosa que contém, em um litro, 0,5 moles de ácido acético e 2,5 moles de acetado de sódio.

dados:

a) pKa do ácido acético = 4,75;

b) Log_{10} 2,0 = 0,30103;

c) Log_{10} 2,5 = 0,39794 e

d) Log_{10} 5,0 = 0,69897.

10ª questão: Valor: 1,0

a) Calcule a massa de cobre depositada no catodo quando uma solução de sulfato de cobre é submetida a passagem de uma corrente elétrica contínua de 1,0000 A durante uma hora, tendo sido observado que, além da deposição do metal, só ocorre a evolução de $0,0094 \times 10^{-3}$ kg de hidrogênio;

b) enuncie a primeira Lei de Faraday e

c) enuncie a definição de equivalente eletroquímico.

dados:

ELEMENTO	MASSA ATÔMICA (g)	REAÇÃO DE REDUÇÃO	EQUIVALENTE ELETROQUÍMICO kg/A.h
H	1,0080	$H^+ + e^- \rightarrow 1/2_H_2$	$0,0376 \times 10^{-3}$
O	15,999	$1/2\ O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$	$0,2986 \times 10^{-3}$
Cu	63,540	$Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$	$2,3729 \times 10^{-3}$
		$Cu^{2+} + e^- \rightarrow Cu^+$	
		$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	$1,1864 \times 10^{-3}$