



*MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA  
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA*

C A D E R N O   D E   Q U E S T Õ E S

# FÍSICA

**VESTIBULAR DE 1979**

# I N S T R U Ç Õ E S

1. O seu EXAME DE FÍSICA consta de uma Prova de Testes de Múltipla Escolha.
2. Você recebeu este CADERNO DE QUESTÕES, UM CADERNO DE RESPOSTAS e DUAS FOLHAS DE RASCUNHO.
3. Verifique se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém uma TABELA DE DADOS no verso desta folha e 25 (vinte e cinco) TESTES DE MÚLTIPLA ESCOLHA.
4. Verifique se o seu CADERNO DE RESPOSTAS, em treze páginas, possui ESPAÇOS reservados, em número de 25 (vinte e cinco), para a RESOLUÇÃO E OU JUSTIFICAÇÃO de cada um dos Testes do Caderno de Questões.
5. Antes de terminar a Prova, cuja DURAÇÃO é de 04h00 , você receberá ainda 1 (um) CARTÃO para assinalar a opção escolhida e tantas FOLHAS DE RASCUNHO quantas você necessitar.
6. Você poderá destacar esta folha para facilitar a consulta à TABELA DE DADOS.
7. Cada TESTE DE MÚLTIPLA ESCOLHA admite sempre uma única resposta: a MELHOR resposta, dentre as cinco opções apresentadas.
8. A resposta que você escolheu para cada Teste de Múltipla Escolha, deverá ser acompanhada de SOLUÇÃO no caso de teste numérico, ou de JUSTIFICAÇÃO no caso de teste conceitual ou teórico.
9. A Solução e ou Justificação de cada teste deve ser colocada de modo LEGÍVEL, CLARO, CONCISO, ORDENADO E OBJETIVO no local indicado no CADERNO DE RESPOSTAS. TESTE RESPONDIDO MAS NÃO ACOMPANHADO DA SOLUÇÃO OU JUSTIFICAÇÃO SERÁ CONSIDERADO *NULO PARA FINS DE AVALIAÇÃO*.
10. Passe as suas respostas para o CARTÃO, tendo o cuidado de calcar bem o lápis No.1 e de não assinalar duas respostas para o mesmo teste.
11. Você não é obrigado a responder todos os TESTES. O CARTÃO não será rejeitado por este motivo.

# TABELA DE DADOS

$\pi$		3,1416
1Å	$=$	$10^{-10}m$
sen 15°	$\approx$	0,259
sen 30°	$\approx$	0,500
sen 45°	$\approx$	0,707
sen 60°	$\approx$	0,866

- aceleração da gravidade	$\approx$	9,81 $m.s^{-2}$
- pressão atmosférica normal	$\approx$	$1,013 \times 10^5 Pa$
- raio da Terra	$\approx$	$6,37 \times 10^6 m$
- raio da Lua	$\approx$	$1,74 \times 10^6 m$
- constante de gravitação universal	$\approx$	$6,67 \times 10^{-11} N.m^2.kg^{-2}$

## MASSAS ESPECÍFICAS (em $kg.m^{-3}$ )

- água	$1,0 \times 10^3$
- ar	1,3
- mercúrio	$13,6 \times 10^3$
- latão	$8,5 \times 10^3$

## CALORES ESPECÍFICOS (em $J.kg^{-1}.K^{-1}$ )

- gelo	$2,09 \times 10^3$
- água	$4,18 \times 10^3$
- vapor d'água	$2,00 \times 10^3$

## CALORES LATENTES (em $J.kg^{-1}$ )

- gelo	$3,34 \times 10^5$
- água	$2,26 \times 10^6$

## ÍNDICES DE REFRAÇÃO ABSOLUTOS

- vidro	1,5
- água	1,3
- sulfeto de carbono	1,7
- benzeno	1,5

1. O valor numérico de um ângulo excede o de seu seno de 11% do valor do ângulo. O seno desse ângulo é 0,75 portanto o valor do ângulo é de aproximadamente:

- A – 0,833 rad
- B –  $0,84^\circ$
- C –  $48^\circ$
- D – 0,676 rad
- E –  $39^\circ$

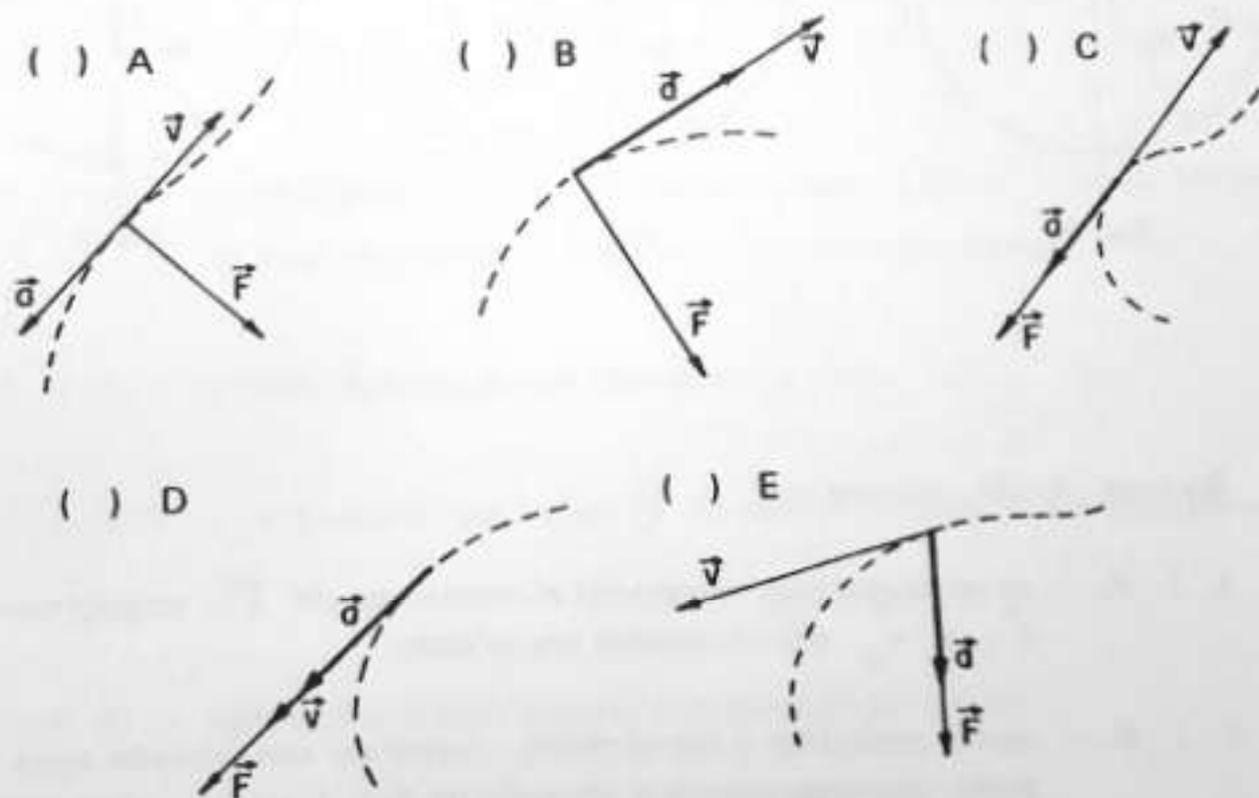
2. Um recipiente cilíndrico ôco, sem a tampa superior, esteve exposto à chuva. Estime quantas gotas de chuva foram necessárias para encher a vigésima parte do volume total desse recipiente, sabendo-se que a área da base é  $3,14 \times 10^{-2} \text{ m}^2$  e que a altura é  $1,00 \times 10^{-1} \text{ m}$ . Admita que as gotas são equivalentes às formadas na ponta de um conta-gotas comum. Tal estimativa é da ordem de

- A – 10 a  $10^2$  gotas.
- B –  $10^3$  a  $10^4$  gotas.
- C –  $10^5$  a  $10^6$  gotas.
- D –  $10^7$  a  $10^8$  gotas.
- E –  $10^9$  gotas.

3. O sistema legal de unidades brasileiro baseia-se no Sistema Internacional de Unidades (SI). Indique qual dos conjuntos abaixo está corretamente escrito.

- ( ) A – 40s (quarenta segundos)  
36.5g (trinta e seis gramas e cinco décimos)  
2m (dois metros)
- ( ) B – 30Nts (trinta Newtons)  
10T (dez teslas)  
0,73rd (setenta e três centésimos de radiano)
- ( ) C – 2Ns (dois newtons vezes segundo)  
273°K (duzentos e setenta e três graus kelvin)  
1,0W (um Watt)
- ( ) D – 30A (trinta ampères)  
1m $\mu$ C (um milimicrocoulomb)  
2V (dois volts)
- ( ) E – 0,2  $\frac{W}{m \cdot K}$  (dois décimos de watt por metro e por kelvin)  
22°C (vinte e dois graus Celsius)  
2nm (dois nanômetros)

4. Seja  $\vec{F}$  a resultante das forças aplicadas a uma partícula de massa  $m$ , velocidade  $\vec{v}$  e aceleração  $\vec{a}$ . Se a partícula descrever uma trajetória plana, indicada pela curva tracejada em cada um dos esquemas abaixo, segue-se que aquele que relaciona corretamente os vetores coplanares  $\vec{v}$ ,  $\vec{a}$  e  $\vec{F}$  é :



5. Um ponto  $P$  de uma roda é obrigado a descrever uma trajetória circular de raio  $R$ , com aceleração  $\vec{a}$  de módulo constante. Num dado instante, a direção e o sentido dos vetores aceleração e velocidade são os indicados na Fig. 1 abaixo:

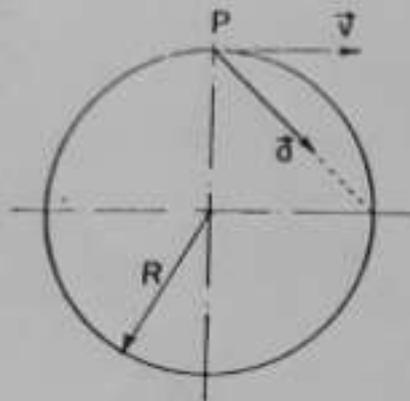


Fig. 1

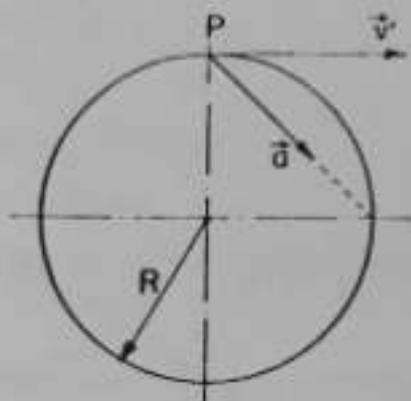


Fig. 2

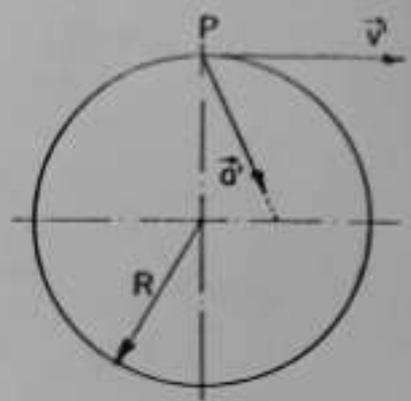
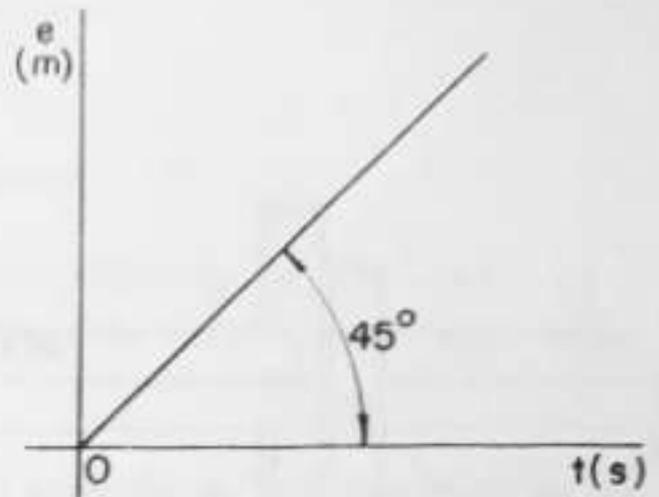


Fig. 3

Pode-se, então, afirmar que

- ( ) A – as componentes tangencial e centrípeta de  $\vec{a}$ , respectivamente,  $a_T$  e  $a_c$  são constantes em módulo.
- ( ) B – sendo periódico o movimento, decorrido um período após o instante correspondente à situação da Fig. 1 acima, a nova configuração dos vetores velocidades  $\vec{v}'$  e aceleração  $\vec{a}'$ , com  $v' > v$  é a ilustrada na Fig. 2 acima.
- ( ) C – o módulo da aceleração tangencial  $a_T$ , em cada instante, é dado por  $a_T = \frac{v^2}{R}$ .
- ( ) D – A força que atua na partícula é constante.
- ( ) E – na primeira vez que a partícula torna a passar pela posição inicial, a configuração dos vetores velocidades  $\vec{v}''$  e aceleração  $\vec{a}''$ , com  $v'' > v$ , é ilustrada na Fig. 3 acima.

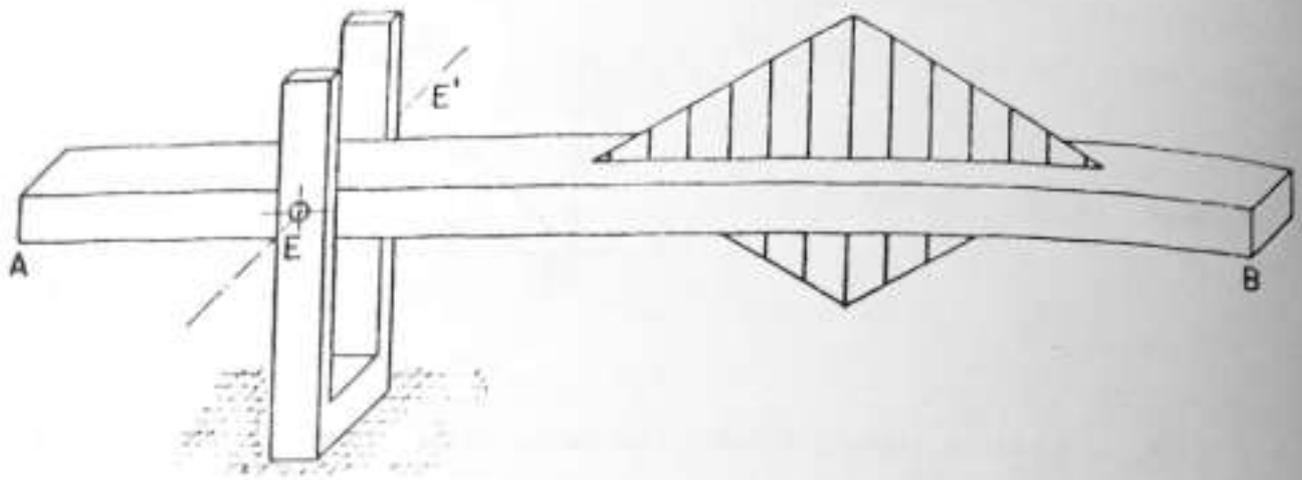
6. Um estudante observou o movimento de um móvel durante um certo tempo. Verificou que o móvel descrevia um movimento retilíneo e anotou os valores de espaço ( $e$ ) e de tempo ( $t$ ) correspondentes, construindo o gráfico da figura ao lado.



Pode-se, então, afirmar que

- ( ) A – a velocidade do móvel é constante e vale  $1,0\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , tendo em vista que o ângulo que a reta faz com o eixo dos tempos é  $45^\circ$ .
- ( ) B – a velocidade do móvel é constante e vale  $\frac{1}{\sqrt{2}}\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- ( ) C – a velocidade do móvel é constante e vale aproximadamente  $1,4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- ( ) D – faltam dados para calcular a velocidade do móvel.
- ( ) E – a aceleração e a velocidade do móvel estão indeterminadas.

7. Na figura abaixo acha-se ilustrada uma cancela cujo movimento de rotação em torno do eixo  $EE'$  é facilitado pela fixação de um cilindro maciço de latão, no trecho  $AE$ , e com o eixo de simetria ortogonal a  $EE'$ . O cilindro



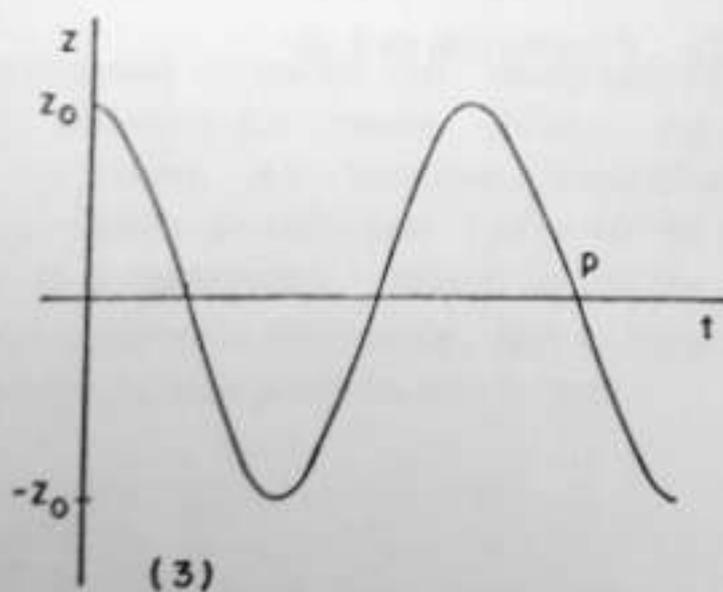
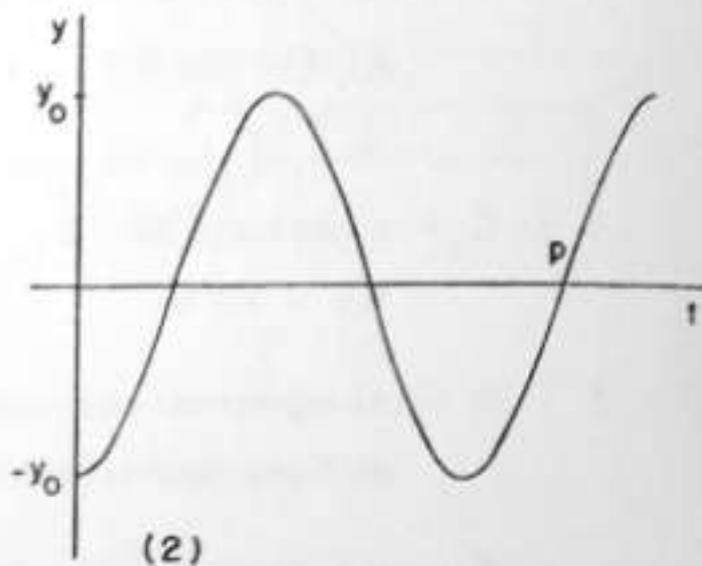
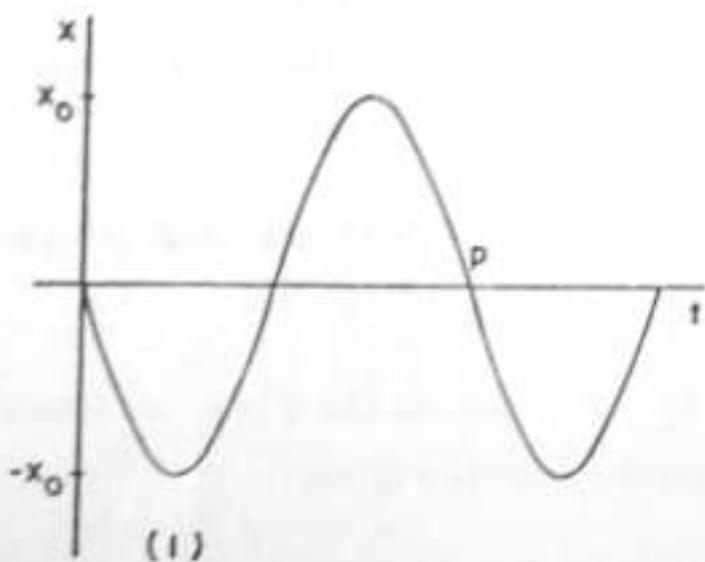
é fixado na parte superior do trecho  $AE$  da cancela. São conhecidos os seguintes dados: o trecho  $EB$  mede  $4,00\text{m}$  de comprimento e pesa  $1,20 \times 10^2\text{N}$ ; o trecho  $AE$  tem massa desprezível e mede  $1,00\text{m}$  de comprimento; o cilindro de latão tem  $1,00 \times 10^{-1}\text{m}$  de diâmetro e mede  $4,00 \times 10^{-1}\text{m}$  de comprimento. Nestas condições, para que a porteira possa ser erguida ou abaixada facilmente, isto é, como se não tivesse peso algum, a base do cilindro mais próxima de  $A$  está

- ( ) A – à direita de  $A$ , entre  $A$  e  $E$ , a  $1,5 \times 10^{-1}\text{m}$ .
- ( ) B – à esquerda de  $A$ , fora do trecho  $AE$ , a  $1,5 \times 10^{-1}\text{m}$ .
- ( ) C – à esquerda de  $A$ , fora do trecho  $AE$ , a  $1,0 \times 10^{-1}\text{m}$ .
- ( ) D – coincidindo com o extremo  $A$ .
- ( ) E – à direita de  $A$ , entre  $A$  e  $E$ , a  $1,0 \times 10^{-1}\text{m}$ .

8. Deseja-se colocar em órbita da Terra um satélite  $S_T$  e, em órbita da Lua, um satélite  $S_L$ , de modo que ambos tenham o mesmo período de revolução. Nestas condições, pode-se afirmar que:

- ( ) A – isto não é fisicamente possível.
- ( ) B – se  $r_L$  é a distância entre os centros de  $S_L$  e da Lua e  $r_T$  a distância entre os centros de  $S_T$  e da Terra, então,  $r_L = r_T$ .
- ( ) C – a distância de  $S_T$  à superfície da Terra será maior do que  $1,1 \times 10^6 \text{m}$ .
- ( ) D – os segmentos que unem  $S_L$  ao centro da Lua e  $S_T$  ao centro da Terra descrevem áreas iguais em tempos iguais.
- ( ) E – a distância de  $S_T$  à superfície da Terra deve ser igual à distância de  $S_L$  à superfície da Lua.

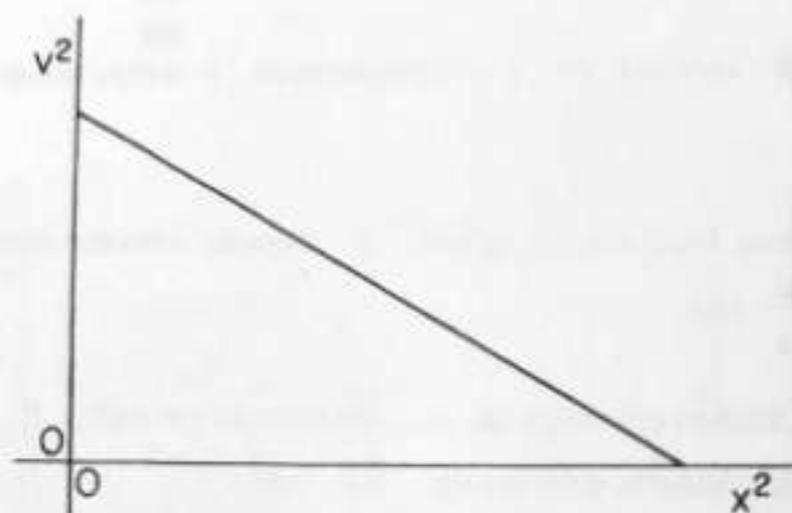
9. São dadas três grandezas físicas escalares, respectivamente,  $X$ ,  $Y$  e  $Z$  que variam periodicamente com o tempo e cujos gráficos são dados abaixo:



Pode-se afirmar que:

- ( ) A – as três grandezas têm mesmo período, com amplitudes de igual valor numérico e têm mesma fase inicial.
- ( ) B –  $Y$  é uma função senoidal de  $t$ , com período  $P$  e fase inicial  $\pi$  rad.
- ( ) C – as três têm mesma frequência, sendo  $Z$  função senoidal com fase inicial  $\frac{\pi}{2}$  rad.
- ( ) D –  $Y$  e  $Z$  são funções senoidais de  $t$ , de mesmo período  $P$  e suas frequências angulares diferem de  $\frac{3\pi}{2}$  rad.s<sup>-1</sup>.
- ( ) E – se o gráfico (1) for o gráfico horário do movimento de um ponto material, o gráfico (2) será o gráfico da velocidade em função do tempo e o gráfico (3) será o gráfico da aceleração em função do tempo, para esse mesmo ponto material.

10. Um observador num referencial inercial estuda o movimento de uma partícula. A partir dos valores da velocidade  $v$  e da coordenada  $x$ , posição da partícula, obteve o seguinte gráfico ao lado:



$x (m)$	$v (m.s^{-1})$
0	$\pm \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A$
$\pm A$	0

Dentre os valores obtidos acham-se os acima tabelados onde  $k$ ,  $m$  e  $A$  são constantes positivas.

Pode-se afirmar que:

- ( ) A – se trata do lançamento vertical de um foguete, na superfície da terra, com velocidade inicial  $\frac{k}{m}$  uma vez que à medida que a altura  $x$  aumenta, tem-se uma variação constante da velocidade.
- ( ) B – para um observador fixo à partícula, o movimento é circular com raio  $A^2 \cdot (\frac{k}{m} + 1)$ .
- ( ) C – se trata de um movimento harmônico simples com amplitude  $A$ , constante elástica  $k$ , massa da partícula  $m$  e aceleração  $(-\frac{kx}{m})$ , para um observador na origem dos  $x$ .
- ( ) D – para um outro observador inercial o movimento é retilíneo com aceleração constante  $(-\frac{kA}{m})$ .
- ( ) E – a partícula se move sob a ação de uma força constante.

11. As figuras I e II abaixo mostram dois cilindros de latão de mesmas dimensões, no interior de dois recipientes. Os cilindros têm altura  $h$  e raio  $R = \frac{h}{3}$ . Nestas condições, quando no recipiente I se coloca água até uma altura  $h$  e no recipiente II se coloca mercúrio até uma altura  $2R$ , pode-se afirmar que:

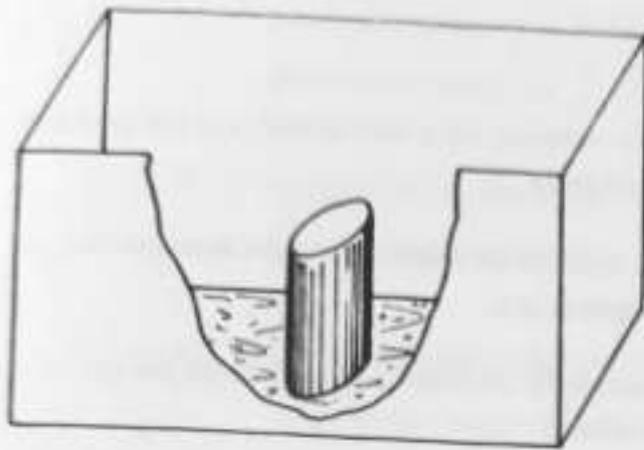


Fig. I

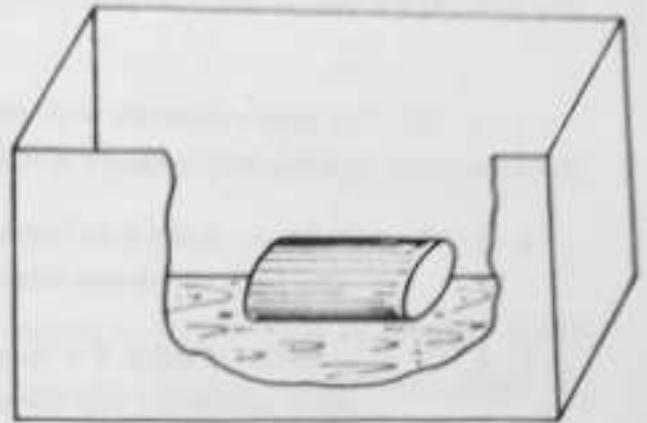


Fig. II

- ( ) A – a pressão exercida pelo cilindro na base do recipiente I é menor do que a que o outro exerce na base do recipiente II, pois há um aumento do empuxo neste caso, devido à posição relativa dos cilindros dentro do líquido.
- ( ) B – a pressão exercida pelo cilindro na base do recipiente II é ligeiramente menor do que a pressão que o outro exerce na base do recipiente I, pois o empuxo do mercúrio compensa o fato da superfície de apoio ter área menor.
- ( ) C – para que se possam calcular as forças que os cilindros exercem, respectivamente, na base do recipiente I e na base do recipiente II, é preciso conhecer a pressão que existe na superfície livre dos líquidos.
- ( ) D – se o cilindro de latão da Fig. I for ôco e apresentar metade da massa do cilindro da Fig. II, então a alternativa correta é (A).
- ( ) E – só o cilindro I exerce força no fundo do recipiente, independente da pressão na superfície livre dos líquidos.

12. Três recipientes metálicos, de igual volume, contêm respectivamente água, gelo e vapor d'água. O gelo e a água têm a mesma massa e o volume que eles ocupam é de  $9/10$  do recipiente. Fecham-se os três recipientes à pressão de  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$  e colocam-se os mesmos, simultaneamente, no interior de um forno pré-aquecido a  $200^\circ\text{C}$ , de modo a receberem calor em idênticas condições. Assim sendo, para um mesmo intervalo de tempo no interior do forno, pode-se afirmar que:

- ( ) A — o gelo necessitará de menor energia para aumentar sua temperatura do que a água e o vapor d'água.
- ( ) B — a água, é das três fases, a que maior quantidade de energia necessita para aumentar sua temperatura.
- ( ) C — o vapor d'água é o que necessita de menor quantidade de energia para aumentar sua temperatura.
- ( ) D — água e gelo necessitam a mesma quantidade de calor para aumentarem igualmente suas temperaturas e tal quantidade é menor que aquela para o vapor.
- ( ) E — o gelo e o vapor d'água necessitam de menor quantidade de calor para aumentarem suas temperaturas do mesmo valor do que a água.

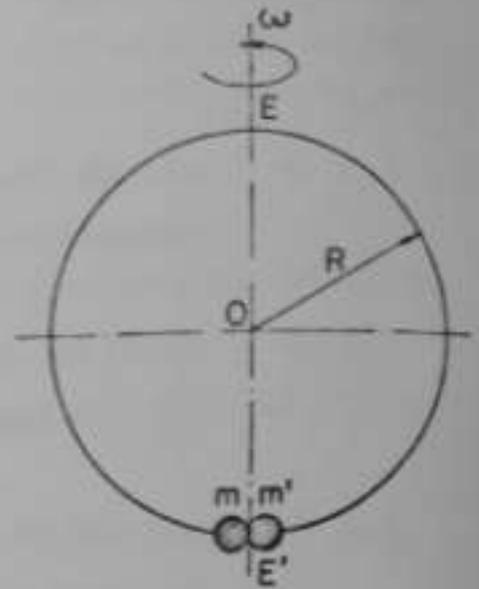
13. A força centrífuga

- ( ) A — não existe pois não pode ser medida.
- ( ) B — é a reação à força centrípeta.
- ( ) C — só se manifesta em referenciais acelerados, com movimento de translação em relação às estrelas fixas.
- ( ) D — ocorre num movimento de rotação, observado de um referencial inercial.
- ( ) E — só se manifesta em referenciais não inerciais, com movimento de rotação em relação às estrelas fixas.

14. Num dado referencial inercial, uma partícula de massa  $m_1$  com velocidade  $\vec{v}_1$  choca-se com uma partícula de massa  $m_2$  que está parada. Após a interação, as duas partículas movimentam-se juntas. Pode-se afirmar que:

- ( ) A – antes do choque a velocidade do centro de massa do sistema das duas partículas era  $\vec{V} = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \cdot \vec{v}_1$ .
- ( ) B – depois do choque a velocidade do centro de massa independe de  $\frac{m_1}{m_2}$  e é constante.
- ( ) C – como as partículas se movimentam juntas após o choque, o centro massa passa a ter, depois do choque, uma velocidade em módulo não nula e maior do que  $|\vec{v}_1|$ .
- ( ) D – como uma das partículas está parada antes do choque, o centro de massa terá sempre uma velocidade  $|\vec{V}| < |\vec{v}_1|$ .
- ( ) E – como uma das partículas está parada antes do choque, o centro de massa terá uma velocidade  $|\vec{V}| = |\vec{v}_1|$ .

15. Um aro metálico circular e duas esferas são acoplados conforme ilustra a figura ao lado. As esferas dispõem de um furo diametral que lhes permite circular pelo aro. O aro começa a girar, a partir do repouso, em torno do diâmetro vertical  $EE'$ , que passa entre as esferas, até atingir uma velocidade angular constante  $\omega$ . Sendo  $R$  o raio do aro,  $m$  a massa de cada esfera e desprezando-se os atritos, pode-se afirmar que:



- ( ) A – as esferas permanecem na parte inferior do aro porque esta é a posição de mínima energia potencial.
- ( ) B – as esferas permanecem a distâncias  $r$  de  $EE'$  tal que, se  $2\Theta$  for o ângulo central cujo vértice é o centro do aro e cujos lados passam pelo centro das esferas, na posição de equilíbrio estável, então,  $\tan \Theta = \frac{\omega^2 r}{g}$ , estando as esferas abaixo do diâmetro horizontal do aro.
- ( ) C – as esferas permanecem a distâncias  $r$  de  $EE'$  tal que, se  $2\Theta$  for o ângulo central cujo vértice é o centro do aro e cujos lados passam pelos centros das esferas, na posição de equilíbrio estável, então,  $\tan \Theta = \frac{\omega^2 r}{g}$ , estando as esferas acima do diâmetro horizontal do aro.
- ( ) D – as alternativas (B) e (C) anteriores estão corretas.
- ( ) E – a posição de maior estabilidade ocorre quando as esferas estão nos extremos de um mesmo diâmetro.

16. Um feixe de luz monocromática incide paralelamente ao eixo principal de uma lente convergente de distância focal  $f = A$ , num meio de índice de refração absoluto igual a 1 (um). O feixe é cilíndrico e tem diâmetro  $2A$ . Dispõe-se de uma lâmina de faces paralelas, espessura  $E = \frac{A}{4}$  e índice de refração absoluto igual a 1,4 (um inteiro e quatro décimos). Nestas condições, pode-se afirmar que:

- ( ) A – se a lâmina for intercalada entre a fonte de luz e a lente, ter-se-á que a distância focal do sistema, medida a partir do centro da lente, será:  $f = A - \frac{E \operatorname{sen} 15^\circ}{0,5}$ .
- ( ) B – se a lâmina for intercalada entre a lente e seu foco, então, a distância focal do sistema, medida a partir do centro da lente, será:  $f = A + \frac{E \operatorname{sen} 15^\circ}{0,5}$ .
- ( ) C – se a lâmina for intercalada entre o foco e a lente, então, a distância focal do sistema, medida a partir do centro da lente, será:  $f = 1,2A$ .
- ( ) D – se a lâmina for intercalada entre o foco e a lente, então a nova distância focal do sistema, medida a partir do centro da lente, será:  $f = 4A$ .
- ( ) E – qualquer que seja a posição da lâmina intercalada entre a fonte de luz e a lente, ela não alterará a distância focal do sistema, medida a partir do centro da lente.

17. Uma cuba de vidro tem uma de suas paredes laterais no formato de uma lente convergente plano-convexa. Sobre esta face, incide um feixe de raios paralelos de luz branca. Nesta situação, se numa primeira experiência a cuba contivesse água, numa segunda experiência a cuba contivesse sulfeto de carbono e se numa terceira experiência ela contivesse benzeno, então,
- ( ) A – do ponto de vista óptico não se observariam diferenças em qualquer parâmetro, nas três experiências.
  - ( ) B – como a luz é branca, cada uma de suas componentes seria igualmente focalizada em qualquer das experiências anteriores.
  - ( ) C – a distância focal da lente, para cada componente da luz branca, seria menor no sulfeto de carbono que no benzeno.
  - ( ) D – como a lente é delgada, a presença de qualquer líquido transforma a cuba numa lâmina de faces paralelas.
  - ( ) E – tudo se passa como se para o benzeno o raio de curvatura da lente convergente fosse infinito.
18. As siglas *TV*, *FM* e os termos *ondas curtas e médias* referem-se às frequências usadas em comunicação no Brasil. Assim sendo, o conjunto de radiações que se encontra em ordem crescente de frequências é:
- ( ) A – ondas médias, televisão, raios-X, radiação infra-vermelha.
  - ( ) B – radiação ultra-violeta, radiação infra-vermelha, luz, televisão.
  - ( ) C – FM, infra-vermelho, luz, raios-X.
  - ( ) D – FM, TV, ondas médias, ondas curtas.
  - ( ) E – microondas, luz, ultra-violeta, ondas curtas.

19. Duas lâmpadas diferentes encontram-se de cada lado de um anteparo branco e o iluminam de modo igual, com a mesma intensidade. Se a distância de uma delas ao anteparo é 3 (três) vezes a da outra, pode-se afirmar que a razão entre as suas potências é:

A -  $\frac{1}{3}$

B -  $\frac{1}{9}$

C -  $\frac{3}{10}$

D -  $\frac{1}{27}$

E - Nada se pode afirmar, pois não é dada a área do anteparo.

20. Um cartaz de beira de estrada sofre a ação constante de um vento regular que incide obliquamente sobre sua superfície a uma velocidade de 3,6 km/h. O cartaz é retangular, mede 4,00m de largura por 3,00m de altura, está apoiado em dois suportes verticais e a base inferior do retângulo está 1,5m distante do solo. O ângulo entre a direção do vento e a de sua projeção no plano do cartaz é  $30,0^\circ$ . Nestas condições, o momento (torque) da força que o vento exerce sobre o cartaz com relação ao eixo horizontal que passa pelas bases dos suportes, junto ao solo, é:

A - 16N.m

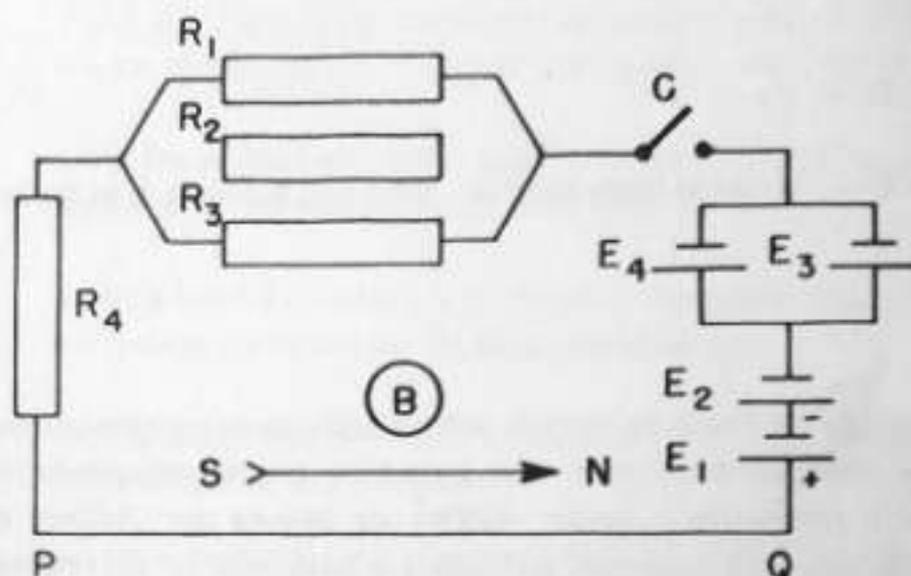
B - 15,60N.m

C - 46,8N.m

D - 94N.m

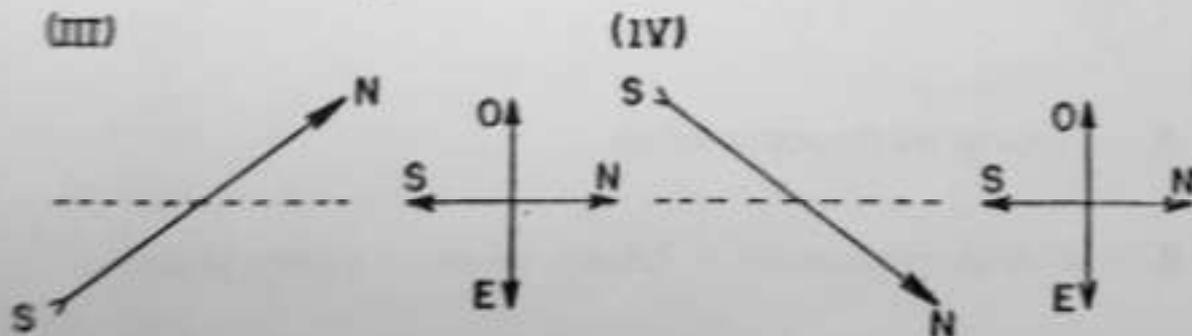
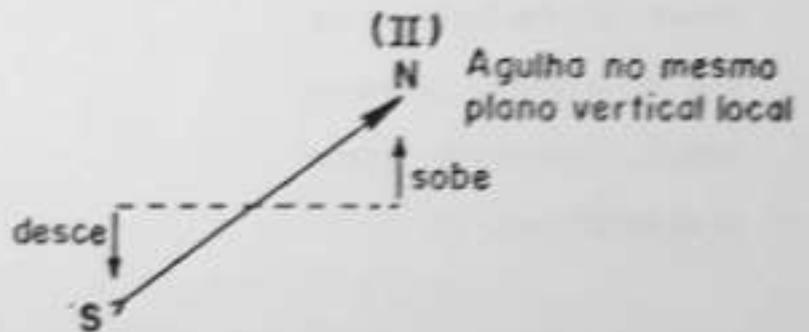
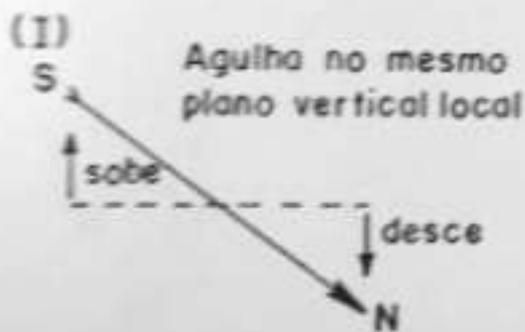
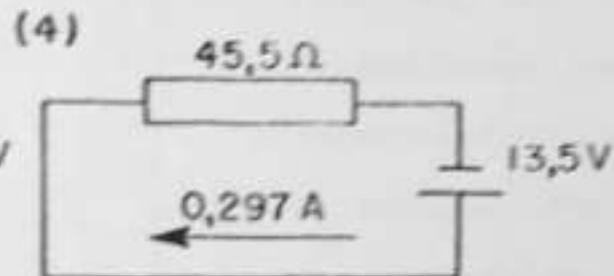
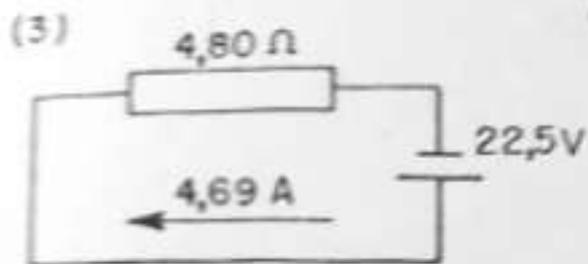
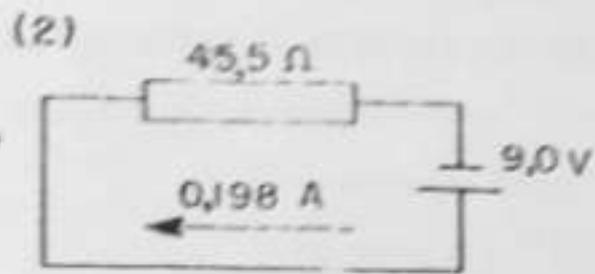
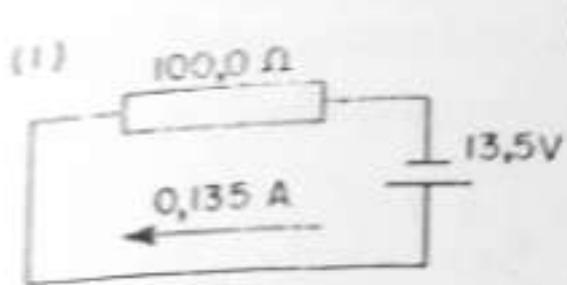
E - 5,20N.m

21. Considere o circuito abaixo situado num plano horizontal, onde  $R_i$  ( $i = 1 a 4$ ) são resistores,  $E_i$  ( $i = 1 a 4$ ) são fontes ideais de diferença de potencial elétrico, constantes no tempo,  $C$  é uma chave interruptora inicialmente aberta e  $B$  é uma bússola colocada no mesmo plano do circuito, com a direção norte-sul da agulha magnética paralela ao condutor  $PQ$  do circuito.



DADOS:	$R_1 = 10,0\Omega$	$E_1 = 1,5V$
	$R_2 = 20,0\Omega$	$E_2 = 3,0V$
	$R_3 = 30,0\Omega$	$E_3 = 9,0V$
	$R_4 = 40,0\Omega$	$E_4 = 9,0V$

Uma vez fechada a chave  $C$  e supondo que a intensidade do campo de indução magnética é suficiente para agir sobre a agulha imantada da bússola, desprezando-se as demais interações, pode-se afirmar que o circuito equivalente ao circuito dado acima e a nova posição da agulha da bússola serão:



( ) A - (4) e (IV)

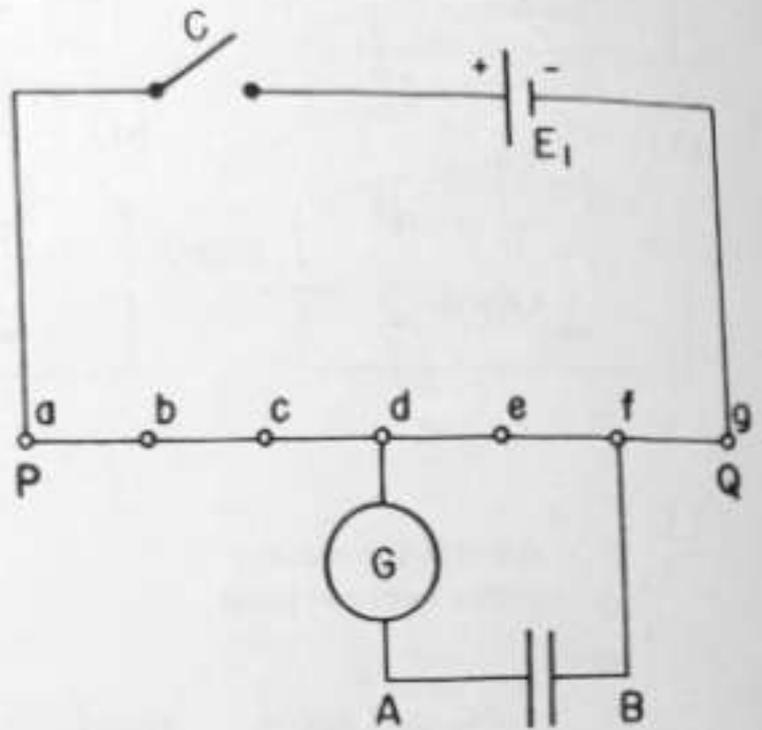
( ) B - (2) e (III)

( ) C - (3) e (II)

( ) D - (4) e (I)

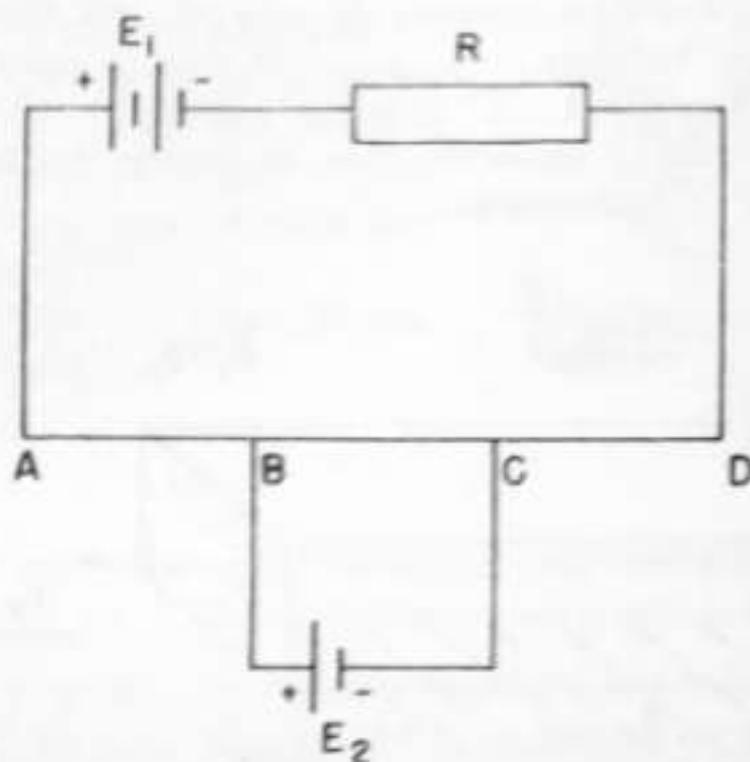
( ) E - (1) e (IV)

22. O circuito representado na figura ao lado é constituído por uma pilha ideal de  $1,5\text{ V}$  de força eletromotriz ligada a um fio condutor  $PQ$  homogêneo de seção reta constante. O fio é provido de terminais igualmente espaçados, sendo que entre dois deles se encontra ligado um capacitor de  $10\ \mu\text{F}$  em série com um galvanômetro. Com a chave  $C$  fechada, é nula a indicação do galvanômetro, portanto, pode-se afirmar que:



- ( ) A — a carga no capacitor é nula.
- ( ) B — a carga no capacitor é  $7,5\ \mu\text{C}$  sendo  $A$  a placa positiva.
- ( ) C — a carga no capacitor é  $15\ \mu\text{C}$  sendo que a placa  $A$  está a um potencial maior do que a placa  $B$ .
- ( ) D — a carga no capacitor é  $5,0\ \mu\text{C}$  sendo a placa  $A$  positiva.
- ( ) E — a carga no capacitor é bem menor do que  $5,0\ \mu\text{C}$  sendo a placa  $A$  positiva com relação a  $B$ .

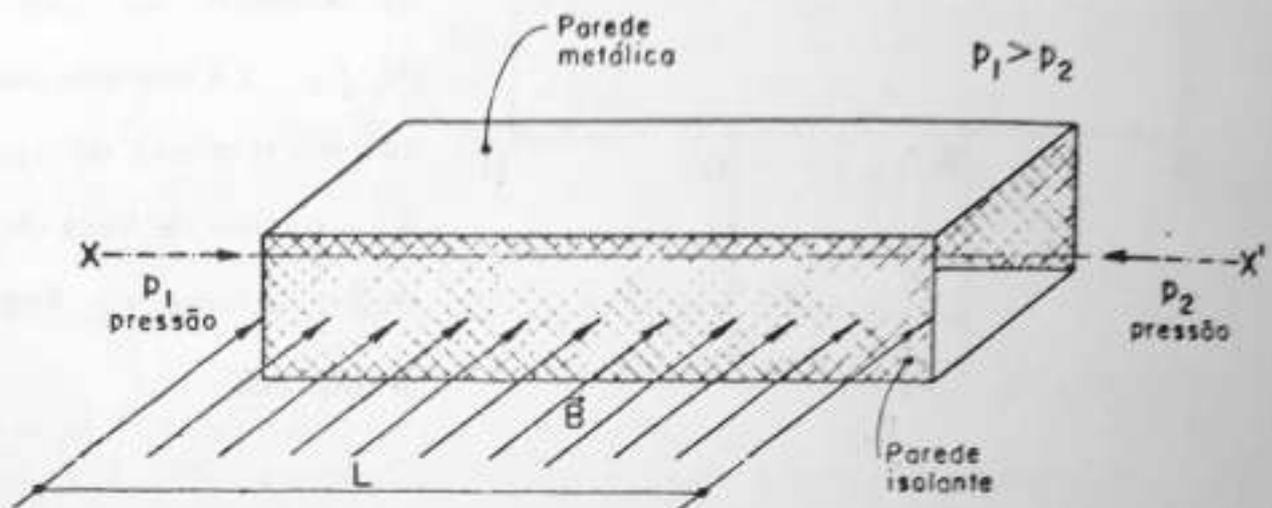
23. No circuito representado na figura ao lado,  $AD$  é um fio metálico homogêneo, de seção constante e  $BC = \frac{AD}{3}$ .  $E_1$  e  $E_2$  são duas fontes de força eletromotriz constante. A diferença de potencial nos terminais de  $E_1$  é 6 (seis) vezes maior do que a diferença de potencial nos terminais de  $E_2$  e a queda de potencial nos terminais do resistor  $R$  é metade da força eletromotriz da fonte  $E_1$ . Pode-se afirmar que :



A diferença de potencial nos terminais de  $E_1$  é 6 (seis) vezes maior do que a diferença de potencial nos terminais de  $E_2$  e a queda de potencial nos terminais do resistor  $R$  é metade da força eletromotriz da fonte  $E_1$ . Pode-se afirmar que :

- ( ) A – a corrente em  $BC$  é igual à dos trechos  $AB$  e  $CD$  .
- ( ) B – a corrente em  $BC$  é nula.
- ( ) C – a corrente em  $BC$  é um terço da corrente em  $AB$  .
- ( ) D – a corrente em  $BC$  é o dobro da corrente em  $AB$ .
- ( ) E – todas as alternativas anteriores estão erradas.

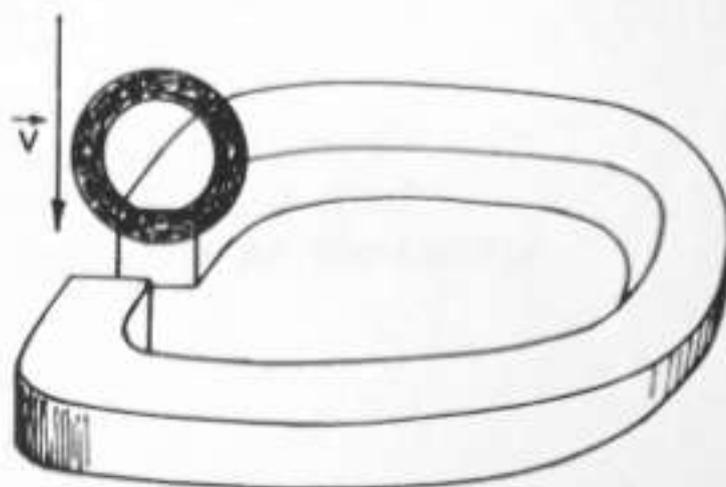
24. Uma tubulação de seção reta retangular contém um fluido gasoso constituído de igual número de íons positivos e negativos, de mesma massa e carga elétrica de mesmo módulo. As paredes laterais mais estreitas são de material isolante e as duas outras, o topo superior e inferior, são de metal. Entre os extremos do tubo há uma diferença de pressão de  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$  ( $p_1 > p_2$ ). O tubo se encontra num campo de indução magnética  $\vec{B}$  uniforme, de  $4,0 \times 10^{-1} \text{ T}$ , cujas linhas de indução são perpendiculares às paredes isolantes, conforme se acha ilustrado na figura abaixo.



Pode-se afirmar que:

- ( ) A — devido à diferença de pressão, o fluxo estabelecido dá origem a uma corrente elétrica  $i$ , paralela ao eixo  $XX'$  e, sobre o tubo, atuará uma força cuja intensidade é  $F_m = iLB$ .
- ( ) B — as partículas positivas têm componente de velocidade no sentido oposto ao de  $\vec{B}$  e assim que atingem a parede isolante retiram dela elétrons e se neutralizam.
- ( ) C — logo após o início do movimento do fluido e durante algum tempo, as partículas positivas que cruzam a região de campo  $\vec{B}$  adquirem uma componente vertical de velocidade cujo sentido é do tempo inferior para o superior.
- ( ) D — logo após o início do movimento do fluido e durante algum tempo, as partículas positivas que cruzam a região de campo  $\vec{B}$  adquirem uma componente de velocidade cujo sentido é do tempo superior para o inferior.
- ( ) E — devido à diferença de pressão, as partículas positivas deslocam-se para a direita e as negativas para a esquerda e a corrente elétrica que se estabelece, ao cruzar a região de campo  $\vec{B}$ , sofre uma força magnética cuja intensidade é  $F_m = iLB$ .

25. Um estudante imaginou a seguinte montagem para determinar o polo norte de um imã, veja figura ao lado; com o imã disposto num plano horizontal, deixou cair de uma certa altura um anel de ouro, segundo um plano paralelo ao plano vertical na região entre os polos do imã, de modo que durante a queda o anel manteve-se no plano vertical.



Pode-se então afirmar que:

- ( ) A – o anel foi atraído pelo polo mais próximo pois a força magnética é mais intensa do que as demais forças que atuam nele.
- ( ) B – o anel ficou sujeito a uma força de origem magnética dada por  $F_m = iLB$ , dirigida do polo magnético norte para o polo magnético sul, onde  $L$  é o comprimento do anel,  $B$  é a densidade de fluxo magnético entre os polos do ímã e  $i$  é a corrente induzida no anel.
- ( ) C – ao se aproximar do ímã, aparece uma corrente induzida no anel, de modo que cada uma de suas faces apresenta polaridade contrária à do polo do ímã para o qual se encontra voltada; assim permanece durante toda a passagem.
- ( ) D – como o anel cai em queda livre a velocidade não é constante, portanto não vale a lei de Faraday que estabelece que a força eletromotriz induzida é proporcional ao coeficiente negativo da variação do fluxo magnético  $B$  pelo intervalo de tempo correspondente, isto é:

$$E_i = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

- ( ) E – quando o anel se aproxima do ímã, cada uma de suas faces apresenta polaridade contrária da do polo do ímã, para onde se acha voltada. Na saída ocorre o contrário, cada face do anel apresenta a mesma polaridade da do polo do ímã, para onde se acha voltada.

Gabarito da prova de Física do Vestibular 79 do ITA, elaborado pelo Curso Anglo Latino: 1- C; 2- B; 3- E; 4- E; 5- E; 6D; 7- C (Ressalva: trata-se do valor mais próximo do valor real calculado:  $1,2 \cdot 10^{-1}m$ ); 8- C (Ressalva: considerando-se as orbitas circulares); 9- C; 10- C; 11- E; 12- C; 13E; 14- D; 15- B; 16- E; 17- E; 18- C; 19- B; 20- D; 21- D; 22- D; 23- A; 24- C; 25- não há resposta.

A respeito da prova de Física, são os seguintes os comentários elaborados pelo Departamento de Física do Anglo, na palavra do seu supervisor, prof. Fontana:

“Observamos níveis distintos de rigor na apresentação das questões. Assim, por exemplo, a questão 5 se refere a “vetor maior do que outro vetor”, enquanto que na questão 14 o tratamento do mesmo assunto é preciso e rigoroso. As questões 7, 8 e 12 têm enunciados imprecisos ou mal elaborados. A questão 25, por lapso de revisão, ficou prejudicada e, certamente, será anulada; onde se lê “polaridade contrária”, dever-se-ia ler “a mesma polaridade” e vice-versa. Prova trabalhosa”.