

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA  
DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO  
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONCURSO DE ADMISSÃO

1 9 7 8

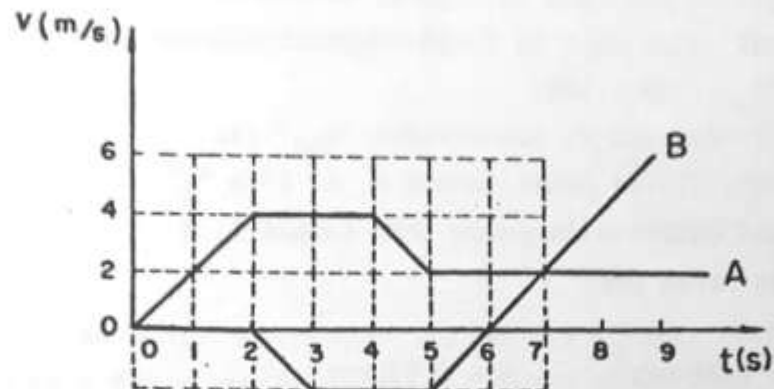
EXAME DE FÍSICA

Instruções

01. Duração da prova : quatro horas.
02. O exame de Física consta de vinte e cinco questões de múltipla escolha, contidas em páginas numeradas de 1 a 11.
03. Verifique se seu caderno de questões está completo: em caso de falta ou excesso de folhas, avise o fiscal, que providenciará a respeito.
04. Só há UMA resposta correta para cada questão.
05. Não deixe de responder a nenhuma questão. Quando em dúvida, assinale a que lhe parecer correta. Questões não respondidas ocasionam rejeição do cartão pelo computador, podendo prejudicar o candidato.
06. Na folha de respostas, assinale com um traço curto e forte de lápis o espaço correspondente a cada questão. Observe cuidadosamente o número de cada questão ao respondê-la.
07. No cartão de respostas, assinale com um traço forte de lápis o espaço correspondente a cada questão.  
Verificado qualquer engano, pode ser feita correção com borracha, tanto na folha como no cartão.
08. Não é permitido o uso de calculadoras, tabelas, réguas de cálculo.
09. Preencha o cabeçalho da folha, conforme instrução dada pelo fiscal.
10. Tendo lido estas instruções, espere ordem do fiscal para iniciar o exame.
11. Tendo terminado o exame, avise o fiscal.

BOA SORTE!

1. Duas partículas A e B partem do repouso, em movimento retilíneo, segundo o gráfico abaixo:



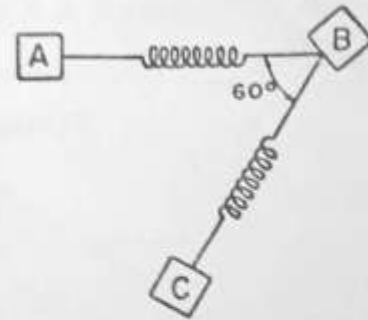
Pode-se afirmar que as distâncias, em metros, entre as partículas A e B, nos instantes  $t = 2, 3, 4, 5$  e  $7$  segundos têm, respectivamente, os valores indicados em uma das linhas da tabela abaixo:

	<u>2s</u>	<u>3s</u>	<u>4s</u>	<u>5s</u>	<u>7s</u>
(A)	3m	11m	13m	20m	30m
(B)	4m	7m	9m	20m	13m
(C)	-4m	9m	15m	20m	24m
(D)	4m	6m	9m	10m	13m
(E)	3m	7m	9m	10m	13m

2. As leis fundamentais da Mecânica Newtoniana são formuladas em relação a um princípio fundamental denominado:

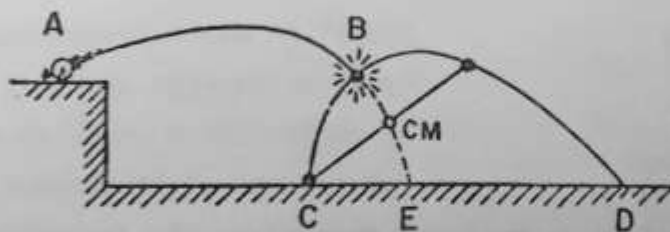
- (A) princípio de inércia;
- (B) princípio da conservação da energia mecânica;
- (C) princípio da conservação da quantidade de movimento;
- (D) princípio da conservação do momento angular;
- (E) princípio de relatividade: "Todos os referenciais inerciais são equivalentes para a formulação da mecânica newtoniana".

3. Três corpos A, B e C, com massas respectivamente iguais a 4,0 kg, 6,0 kg e 8,0 kg, acham-se apoiados sobre uma superfície horizontal, sem atrito. Estes corpos acham-se ligados por intermédio de molas de massas desprezíveis, e são abandonados a partir da posição indicada na figura, quando as tensões nas molas AB e BC forem respectivamente  $1,00 \times 10\text{N}$  e  $1,50 \times 10\text{N}$ .



Pode-se afirmar que as acelerações " $a_{AB}$ " (do sistema constituído pelos corpos A e B) e " $\underline{a}$ " (do sistema constituído pelos três corpos A, B e C) serão dadas por:

- (A)  $a_{AB} = 1,75 \text{ m/s}^2$  ,  $a = 0,97 \text{ m/s}^2$  ;  
 (B)  $a_{AB} = 1,5 \text{ m/s}^2$  ,  $a = 0$  (nula) ;  
 (C)  $a_{AB} = 1,0 \text{ m/s}^2$  ,  $a = 0,81 \text{ m/s}^2$  ;  
 (D)  $a_{AB} = 1,75 \text{ m/s}^2$  ,  $a = 0,81 \text{ m/s}^2$  ;  
 (E)  $a_{AB} = 1,0 \text{ m/s}^2$  ,  $a = 0,97 \text{ m/s}^2$  .
4. Uma bomba é atirada a partir da posição "A". Na posição "B" ela explode em dois fragmentos iguais, que atingirão o solo nos pontos "C" e "D", conforme figura abaixo:

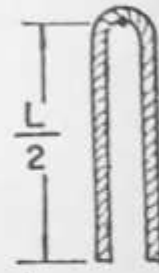


Pode-se afirmar que: o C.M. (centro de massa) do sistema atingirá

- (A) a posição "E" do solo;  
 (B) o ponto médio entre "C" e "D" no solo;  
 (C) o ponto "D", posição em que o fragmento de maior alcance atingirá o solo;  
 (D) um ponto indeterminado, visto que, quando o primeiro fragmento tocar o solo, o sistema estará sujeito a outra força externa;  
 (E) Nenhuma das afirmações acima é correta.

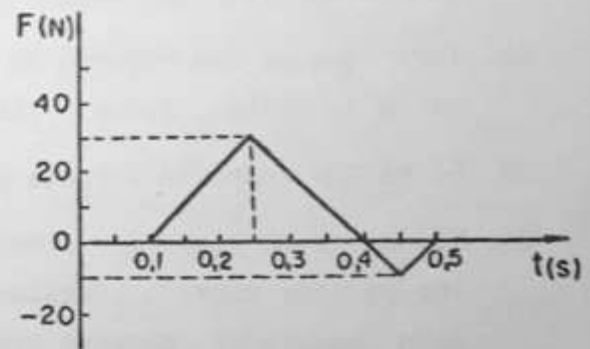
5. Uma corda uniforme de massa "M" e comprimento "L", acha-se pendurada em um prego, conforme figura. Devido a uma pequena perturbação, a corda começa a deslizar. Desprezando-se os atritos, pode-se afirmar que a velocidade " $\vec{v}$ " da corda, no instante em que a mesma abandona o prego, é dada por:

- (A)  $v = \sqrt{gL/2}$  ;
- (B)  $v = 2\sqrt{gL}$  ;
- (C)  $v = \sqrt{2gL}$  ;
- (D)  $v = \sqrt{gL}$  ;
- (E)  $v = \frac{1}{2}\sqrt{gL}$  .



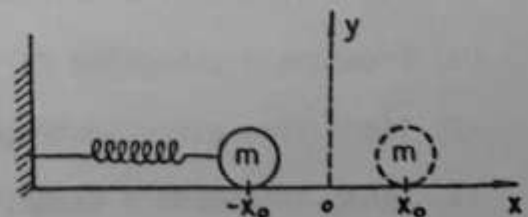
6. Um corpo de massa igual a 2,0 kg acha-se em movimento retilíneo. Num certo trecho de sua trajetória faz-se agir sobre ele uma força que tem a mesma direção do movimento e que varia com o tempo, conforme a figura abaixo. Neste trecho e nestas condições, pode-se afirmar que a variação da velocidade " $\Delta v$ " do corpo será dada por:

- (A)  $\Delta v = 2,5 \text{ m/s}$  ;
- (B)  $\Delta v = 5,0 \text{ m/s}$  ;
- (C)  $\Delta v = 8,0 \text{ m/s}$  ;
- (D)  $\Delta v = 2,0 \text{ m/s}$  ;
- (E)  $\Delta v = 4,0 \text{ m/s}$  .

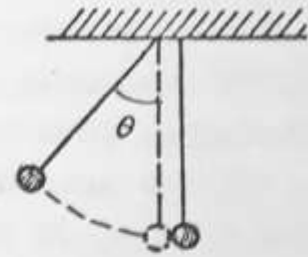


7. A equação horária do movimento descrito pela partícula de massa " $m$ ", que desliza sem atrito sobre uma superfície horizontal, presa à extremidade livre de uma mola ideal de constante " $K$ ", na situação ilustrada na figura, é  $x = x_0 \cos \omega t$ . Se " $T$ " é o período do movimento, então, no instante  $t = T/2$ , aplica-se à partícula que se encontra na posição  $x = -x_0$ , um impulso instantâneo " $I$ ", segundo o sentido do eixo  $Ox$ . Nestas condições, pode-se afirmar que a amplitude do movimento subsequente da partícula, será igual a

- (A)  $(x_0^2 + I^2/Km)^{1/2}$  ;
- (B)  $I/Km - 2x_0$  ;
- (C)  $I/Km$  ;
- (D)  $\tilde{a}$  da amplitude da partícula antes do impulso;
- (E)  $2x_0 - \frac{2I}{Km}$  .



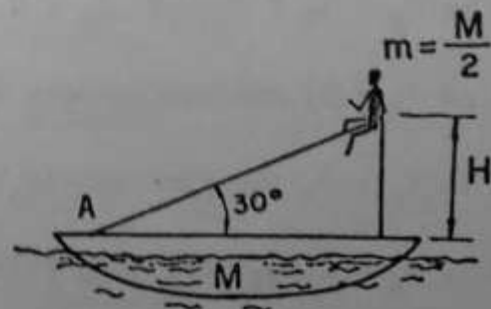
8. Consideram-se dois pêndulos simples dispostos conforme a figura ao lado. Abandonando-se o da esquerda, na posição indicada, o mesmo colidirá com o outro; após a colisão, as duas esferas dos pêndulos caminharão aderidas uma à outra. Para tal sistema, pode-se afirmar que:



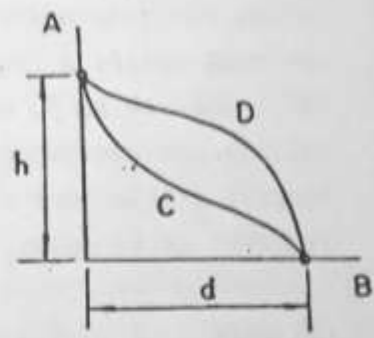
- (A) em qualquer instante de tempo a quantidade de movimento é conservada, mas a energia mecânica não;
- (B) não é possível resolver este problema, pois a energia mecânica não é conservada e, devido à ação gravitacional, a quantidade de movimento também não se conserva;
- (C) somente a componente horizontal da quantidade de movimento, no instante da colisão, é conservada;
- (D) tanto a energia mecânica como a quantidade de movimento são conservadas;
- (E) Nenhuma das afirmações acima é correta.

9. Um garoto pode deslizar sobre um escorregador solidário com um barco, a partir de uma altura "H" (ver figura). O plano do escorregador forma um ângulo de  $30^\circ$  com o plano horizontal. A massa "m" do garoto é igual à metade da massa "M" do conjunto barco-escorregador. Supondo que o sistema inicialmente esteja em repouso e desprezando os atritos, no instante em que o garoto atingir o ponto "A", a velocidade do barco será dada por:

- (A)  $v = \sqrt{\frac{gH}{3}}$  ;
- (B)  $v = 0$  (em repouso) ;
- (C)  $v = \sqrt{\frac{3 gH}{2(3 + 4)}}$  ;
- (D)  $v = 2\sqrt{\frac{gH}{3}}$
- (E)  $v = \frac{1}{3}\sqrt{gH}$  .

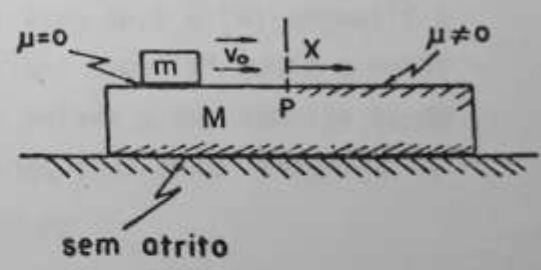


10. Na situação ilustrada na figura ao lado, deseja-se levar um corpo do ponto "A" ao ponto "B", sob a ação da gravidade. Os caminhos a seguir serão ACB ou ADB. Sendo o coeficiente de atrito o mesmo para os dois caminhos e  $W_{ACB}$  e  $W_{ADB}$  os trabalhos ao longo das respectivas trajetórias, pode-se concluir que:



- (A)  $W_{ACB} > W_{ADB}$  ;
- (B)  $W_{ACB} < W_{ADB}$  ;
- (C) o trabalho total ao longo de qualquer trajetória é nulo, visto que há equilíbrio entre a força gravitacional e a força de atrito;
- (D)  $W_{ACB} = W_{ADB}$  , pois o trabalho realizado somente depende de "h" e "d".
- (E) Não é possível fazer nenhuma afirmação.

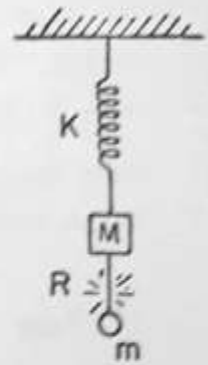
11. Considera-se um bloco de massa "m" sobre outro, de massa "M" (ver figura ao lado). Inicialmente "m" desliza sobre "M" sem atrito, com uma velocidade  $\vec{v}_0$ . A partir do ponto "P" o coeficiente de atrito entre as duas superfícies em contacto é não nulo ( $\mu \neq 0$ ). Se o bloco "M" puder deslizar sobre o plano horizontal sem qualquer atrito, pode-se afirmar que a distância "X" percorrida por "m" sobre "M", contada a partir do ponto "P", será dada por:



- (A)  $X = \frac{1}{2} M v_0^2 / (\mu(m+M)^2 g)$  ;
- (B)  $X = \frac{1}{2} m v_0^2 / (\mu(m+M)g)$  ;
- (C)  $X = \frac{1}{2} M v_0^2 / (\mu(m+M)g)$  ;
- (D)  $X = 0$ (distância nula) ;
- (E)  $X =$  Nenhum dos valores acima .

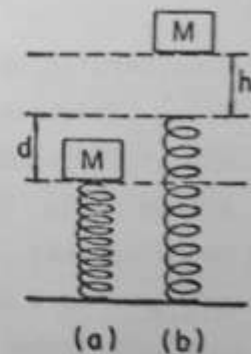


12. Dois corpos de massa "M" e "m" acham-se suspensos, verticalmente, por intermédio de uma mola ideal de constante "K", conforme mostra a figura. O fio que prende o corpo de massa "m", rompe-se em R, deixando cair o corpo de massa "m", provocando uma oscilação no corpo de massa "M". Pode-se afirmar que a amplitude e o período "T" deste movimento serão dados, respectivamente, por:



- (A)  $mg/K$  e  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$  ;  
 (B)  $mg/K$  e  $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{K}}$  ;  
 (C)  $Mg/K$  e  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$  ;  
 (D)  $Mg/K$  e  $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{K}}$  ;  
 (E)  $(M+m)g/K$  e  $T = 2\pi\sqrt{\frac{(M+m)}{K}}$  .

13. Na figura ao lado, a mola é ideal; a situação (a) é a de equilíbrio estável do sistema massa-mola e a situação (b) é a da mola em repouso. Abandonando-se o bloco "M" como indica a situação (b), pode-se afirmar que a máxima velocidade que o bloco "M" atingirá será dada por:



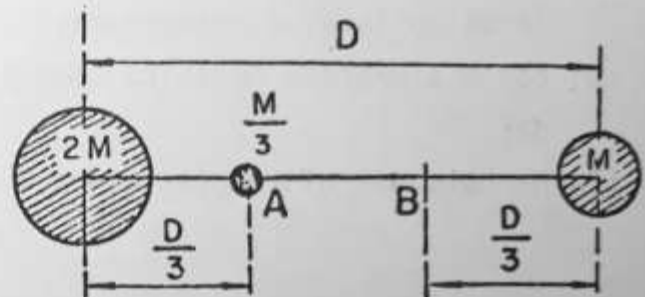
- (A)  $v_{max.} = \sqrt{2gd}$  ;  
 (B)  $v_{max.} = \sqrt{g(h+d)}$  ;  
 (C)  $v_{max.} = \sqrt{2g(h+d)}$  ;  
 (D)  $v_{max.} = \sqrt{2gh}$  ;  
 (E)  $v_{max.} = \sqrt{g(2h+d)}$  .

14. Duas estrelas de massa "m" e "2m", respectivamente, separadas por uma distância "d" e bastante afastadas de qualquer outra massa considerável, executam movimentos circulares em torno do centro de massa comum. Nestas condições, a mínima quantidade de energia necessária para separar completamente as duas estrelas, em função da constante universal de gravitação "G", será dada por:

- (A)  $- G m^2/d$  ;      (B)  $+ G m^2/d$  ;      (C)  $+ 2G m^2/d$  ;      (D)  $- 2G m^2/d$  ;  
 (E) Nenhum dos valores acima.

15. O trabalho necessário para levar a partícula de massa  $M/3$  do ponto "A" até o ponto "B", em função da constante universal de gravitação "G", quando essa partícula se encontra sob a ação de 2 massas, "M" e "2M", conforme figura ao lado, será dado por:

- (A)  $+ 9GM^2/2D$  ;  
 (B)  $- 9GM^2/2D$  ;  
 (C)  $+ GM^2/2D$  ;  
 (D)  $- GM^2/2D$  ;



- (E) Nenhum dos valores acima.

16. Dois condutores "A" e "B" em equilíbrio eletrostático, estão inicialmente isolados e carregados com cargas " $Q_A$ " e " $Q_B$ " e seus potenciais são " $V_A$ " e " $V_B$ ", respectivamente. Ligando-se o condutor "A" à Terra, nestas condições pode-se afirmar que:

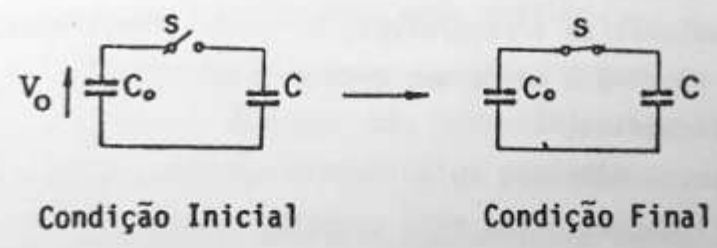
- (A) se  $Q_A = 0$ , é porque  $V_A = 0$ , necessariamente;  
 (B) se  $V_A = 0$ , necessariamente  $Q_A = 0$ ;  
 (C) se  $V_A = 0$ , necessariamente  $V_B = 0$ ;  
 (D) se  $V_A = 0$ ,  $Q_A$  será proporcional a  $Q_B$ , mas com cargas de sinal contrário às de "B";  
 (E) Nenhuma das afirmações acima está correta.



17. Desloca-se, com velocidade constante, uma partícula com carga elétrica "Q", do ponto "A" ao ponto "B" de uma região em que existe um campo elétrico uniforme "E" (constante), sob a ação de uma força "F". Se a partícula ganhar energia potencial nesse deslocamento, conclue-se que:

- (A) Q é positiva e F tem o mesmo sentido do campo elétrico E;
- (B) Q é negativa e F tem o mesmo sentido do campo elétrico E;
- (C) Q é positiva e F tem o sentido oposto ao do campo elétrico E;
- (D) Q é negativa e F tem o sentido oposto ao da força de natureza elétrica que atua sobre (-Q);
- (E) Nenhuma das afirmações acima é correta.

18. Aplica-se, com a chave "S" aberta, uma tensão  $V_0$  às armaduras do capacitor  $C_0$ , armazenando no mesmo uma quantidade de energia  $U_i$ .

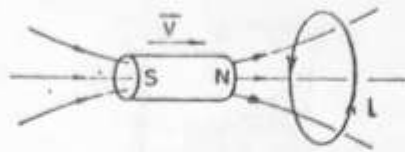


Fechada a chave "S", pode-se afirmar que a tensão "V" no capacitor "C", e a variação  $\Delta U$  na energia de natureza elétrica, armazenada nos capacitores, serão dadas por:

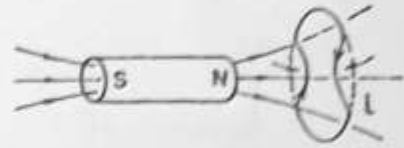
- (A)  $V = V_0 C_0 / (C_0 + C)$  e  $\Delta U = - C U_i / (C_0 + C)$  ;
- (B)  $V = V_0 C_0 / (C_0 + C)$  e  $\Delta U = + U_i / (C_0 + C)$  ;
- (C)  $V = V_0$  e  $\Delta U = 0$  (nula) ;
- (D)  $V = V_0 / C$  e  $\Delta U = C U_i / (C_0 + C)$  ;
- (E)  $V = V_0 / (C_0 + C)$  e  $\Delta U = - C_0 U_i / 2(C_0 + C)$ .

19. Considere as situações representadas abaixo. A situação que contraria a lei de indução de Faraday será:

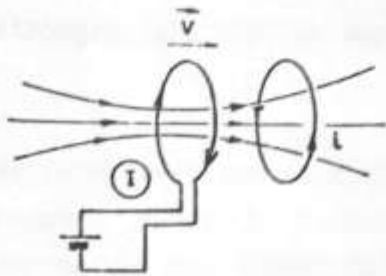
9.



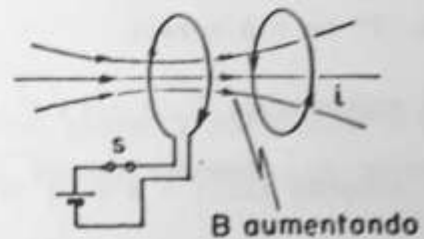
(A) ímã que se desloca com uma velocidade  $\vec{v}$ ;



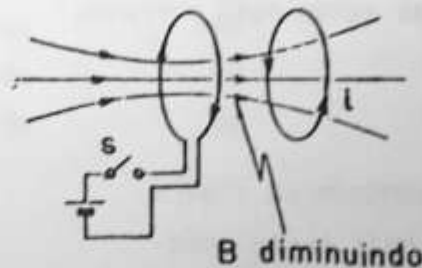
(B) espira em deformação (diminuindo);



(C) circuito (I) deslocando-se com uma velocidade  $\vec{v}$ ;



(D) logo após o instante em que se fecha a chave S;

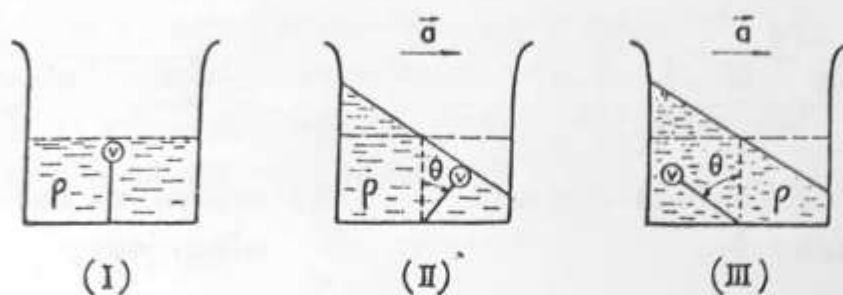


(E) logo após o instante em que se abre a chave S;

20. Um indivíduo bate as mãos ritmicamente em frente de uma parede e ouve o eco das palmadas. Quando a frequência for de 100 palmadas por minuto ele deixará de ouvir o eco das palmadas, pois este chegará aos seus ouvidos no mesmo instante em que ele bate as mãos. Sendo a velocidade do som igual a 300 m/s, a distância do indivíduo à parede é de aproximadamente:

- (A) 45m;      (B) 90m;      (C) 180m;      (D) 250m;      (E) 500m.

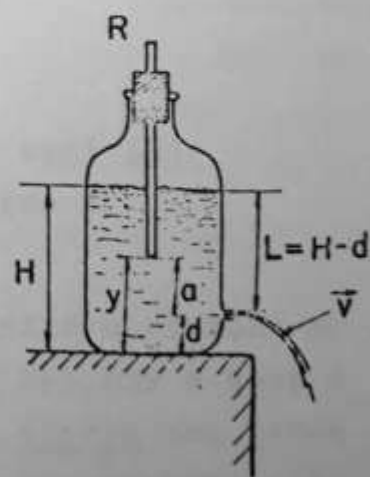
21. Uma bola de pingue-pongue, de massa desprezível e volume "V" permanece imersa num líquido de densidade específica " $\rho$ ", por meio de um fio fino, flexível e de massa desprezível, conforme a figura (I). Este sistema é acelerado com uma aceleração constante " $\vec{a}$ ", para a direita.



Nestas condições, pode-se afirmar que o esquema correto e a respectiva tensão "T" no fio serão:

- (A) esquema II,  $T = \rho V \sqrt{g^2 + a^2}$  ;  
 (B) esquema III,  $T = \rho V \sqrt{g^2 + a^2}$  ;  
 (C) esquema II,  $T = \rho V (g \cos \theta + a)$  ;  
 (D) esquema III,  $T = \rho V (g \cos \theta + a)$  , ou  
 (E) Nenhuma das afirmações acima está correta.

22. No frasco com água representado na figura ao lado, R é um tubo oco cuja parte inferior está imersa na água. A velocidade  $\vec{v}$  da água que sai pelo orifício lateral do frasco é dada por:



- (A)  $v = \sqrt{2gH}$  ;  
 (B)  $v = \sqrt{2gy}$  ;  
 (C)  $v = \sqrt{2gd}$  ;  
 (D)  $v = \sqrt{2ga}$  ;  
 (E)  $v = \sqrt{2gL}$  .

23. Um mol de um gás ideal acha-se a  $0^{\circ}\text{C}$ . Aquece-se este gás até que o mesmo atinja o dobro do seu volume inicial, numa transformação isotérmica. Pode-se afirmar que a quantidade de calor, associada a essa expansão isotérmica, é dada por:

(A)  $dQ = \frac{3nRT}{2} + nRT(\ln 2)$  ;

(B)  $dQ = p(V_f - V_i) = pV_i$  ;

(C)  $dQ = 0$  (nula) ;

(D)  $dQ = pV^{\gamma}$ , onde  $\gamma = C_p/C_v$  ;

(E)  $dQ = nRT(\ln 2)$  .

24. Na expansão livre de um gás ideal, quando o mesmo passa de um volume  $V_i$  para um volume  $V_f$ , pode-se afirmar que esta expansão pode ser descrita por:

(A) uma expansão isotérmica;

(B) uma expansão adiabática irreversível, na qual a temperatura no estado de equilíbrio final é a mesma que a do estado inicial;

(C) uma expansão isobárica;

(D) um processo isovolumétrico, ou

(E) Nenhuma das afirmações acima está correta.

25. Uma lente duplamente convexa tem raios de curvatura de 25cm e índice de refração 1,50. Calcular a posição da imagem (I) de um objeto colocado sobre o eixo, a 60 cm da lente, 1º) quando a lente se acha no ar e 2º) quando imersa na água. São dados os índices de refração:  $n_{\text{ar}} = 1,00$ ;  $n_{\text{água}} = 1,33$ .

AR

(A)  $q = 25,00$  cm

(B)  $q = -42,86$  cm

(C)  $q = 42,86$  cm

(D)  $q = 12,25$  cm

(E) Nenhuma das afirmações acima está correta.

ÁGUA

$q = 73,52$  cm

$q = -155,25$  cm

$q = -155,25$  cm

$q = 0,01$  cm

# O Gabarito

Gabarito elaborado pela Equipe Vestibulares.

ITA - Físico									
1	C	2	E	3	B	4	D	5	A
6	D	7	A	8	E	9	S/T	10	E
11	C	12	B	13	E	14	C	15	C
16	D	17	E	18	A	19	E	20	B
21	A	22	D	23	E	24	B	25	C

## A PROVA DE ONTEM

O prof. Reginaldo S. Bissoli, da Equipe Vestibulares, comentando a prova, disse:

"As provas anteriores de Física sempre se caracterizaram por questões imaginosas, conceituais, porém acessíveis. Sempre foram provas trabalhosas, exigindo do candidato manipulação inteligente dos conceitos. A prova deste ano fugiu um pouco da tradição do ITA. Podemos considerar que, de maneira geral, as questões de nível muito elevado são inacessíveis ao candidato do curso colegial. Acreditamos que esta prova tenha sido dirigida apenas a um pequeno número de superdotados. Com relação às questões, destacamos o seguinte: a questão n.º 1 só poderia ser resolvida admitindo-se que os móveis partiram do mesmo ponto; a questão n.º 9 não tem resposta; a questão n.º 11, que tem resposta, "E", acreditamos que o

examinar tenha calculado a distância percorrida por M e não por M sobre M, (só isto possibilitaria a resposta "E"); a questão 17 pode ser "B" ou "C", por isso preferimos a "E". Enfim, podemos acrescentar que esta é uma prova fora da realidade, sonhadora, que espera um conhecimento de Física talvez de um aluno do 2.º ano do ITA. Esperamos que o ITA estude a possibilidade de provas acessíveis, para alunos secundaristas de todo o território nacional."

## CARLOS EDUARDO BIUDI

Na opinião do prof. de Etapa, "a prova de Física do ITA foi bem pior do que a do ano anterior. Uma prova cansativa, com enunciados imperfeitos (questões 1, 16 e 25), esquemas mal desenhados (questão 21), alternativas sem a resposta (questão 9). Uma prova com questões trabalhosas, ardilosas e até fugindo ao programa do ITA. Enfim, uma prova com tudo para não agradar."

"Logo na questão 1 - continuou - o enunciado esquece de estabelecer que as partículas A e B partiram do mesmo lugar. A questão 9 não apresenta a resposta entre suas alternativas, e como é uma questão trabalhosa, levou certamente muitos vestibulandos a tentar descobrir um erro que na verdade não era o seu, mas sim da prova. A questão 16 usa "QA" como nome de uma certa quantidade de carga e como variável para quantidade de carga. Na questão 21, um esquema, talvez mal desenhado, pode levar o vestibulando para a alternativa E embora, possivelmente, o ITA considere correta a alternativa A. A questão 25, que é de simples aplicação de fórmula fica prejudicada, pois o examinador adota um referencial na solução algébrica, sem explicitar no enunciado - como seria conveniente. Finalmente, a questão 23 envolve matéria fora do programa do ITA, exigindo para sua solução o emprego de matemática superior."