



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

**CADERNO DE QUESTÕES**

# **FÍSICA**

**VESTIBULAR DE 1983**



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

## INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO CARTÃO "IBM"

- Antes do término da prova, Você receberá o CARTÃO IBM, no qual serão marcadas suas escolhas das alternativas no teste.
- Neste CARTÃO Você não deverá escrever nada, fazendo somente as marcações das opções. Seu nome e número de inscrição já estão codificados.
- Junto com o CARTÃO, Você receberá um estilete e uma placa de isopor.
- Para perfurar o CARTÃO, coloque-o na placa e use o estilete, com cuidado, para abrir os furos correspondentes às opções.
- Verifique se a janelinha foi totalmente aberta.
- Preste bem atenção, a fim de evitar enganos. É conveniente marcar inicialmente as opções, usando lápis ou caneta, só perfurando depois que tiver certeza que a opção marcada é realmente a desejada.
- Para cada questão, marcar unicamente uma resposta, pois em caso contrário o CARTÃO será rejeitado.
- Manuseie o CARTÃO o mínimo possível, evitando sujá-lo, umedecer de suor ou dobrá-lo.
- Você não precisa responder à todas as questões; o CARTÃO não será rejeitado por isto.
- Ao terminar a prova, devolva o estilete e a placa de isopor, juntamente com o CARTÃO.

**VESTIBULAR**

## I N S T R U Ç Õ E S

1. O seu EXAME DE FÍSICA consta de uma Prova de Teste de Múltipla-Escolha.
2. Você recebeu este CADERNO DE QUESTÕES e DUAS FOLHAS DE RASCUNHO.
3. Verifique se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém 20(vinte) TESTES DE MÚLTIPLA-ESCOLHA.
4. Antes de terminar a Prova, cuja DURAÇÃO é de 03h30m, você receberá ainda 1(um) CARTÃO para assinalar a opção escolhida.
5. Cada TESTE DE MÚLTIPLA-ESCOLHA admite sempre uma resposta: a MELHOR resposta, dentre as cinco opções apresenta - das.
6. A resposta deverá ser acompanhada de SOLUÇÃO, no caso de problema, ou de JUSTIFICAÇÃO, no caso de teste conceitual ou teórico.
7. Teste respondido mas não acompanhado de resolução ou justifi - cação será considerado nulo.
8. Passe as suas respostas para o CARTÃO, usando o estilete. Não assinalar duas respostas para o mesmo teste.
9. Você não é obrigado a responder todos os TESTES. O CARTÃO não será rejeitado por este motivo.
10. NÃO É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA E RÉGUA DE CÁLCULO.

B O A   S O R T E

QUESTÃO 1

Um estudante realizou duas séries de medidas independentes, a  $20^{\circ}\text{C}$ , do comprimento de uma mesa, com uma trena milimetrada. O resultado da primeira série de medidas foi  $1,982\text{m}$  e o da segunda foi  $1,984\text{m}$ . Analisando os resultados constatou que na primeira série de medidas cometera o mesmo erro na técnica de leitura da escala da trena, isto é, cada medida fora registrada com  $2\text{mm}$  a menos. Além disto, verificou que a trena, cujo coeficiente de dilatação linear era  $0,0005/^{\circ}\text{C}$ , havia sido calibrada a  $25^{\circ}\text{C}$ . Nestas condições, o valor que melhor representaria o comprimento da mesa seria:

- A)  $1,981$
- B)  $1,989$
- C)  $1,979$
- D)  $1,977$
- E)  $1,975$

QUESTÃO 2

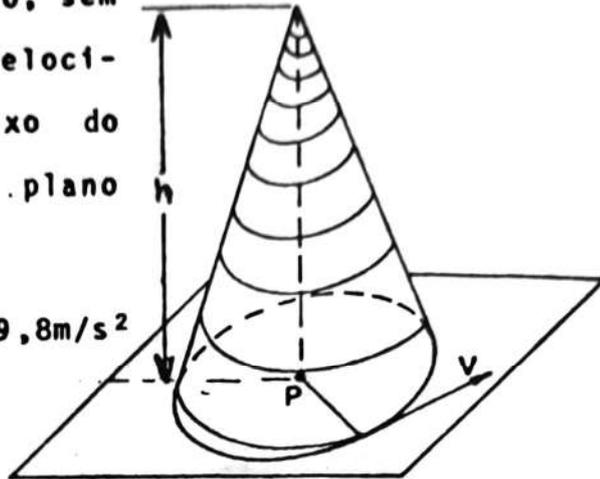
Um móvel parte da origem do eixo  $x$  com velocidade constante igual a  $3\text{m/s}$ . No instante  $t=6\text{s}$  o móvel sofre uma aceleração  $\gamma = -4\text{m/s}^2$ . A equação horária a partir do instante  $t = 6\text{s}$  será:

- A)  $x = 3t - 2t^2$
- B)  $x = 18 + 3t - 2t^2$
- C)  $x = 18 - 2t^2$
- D)  $x = -72 + 27t - 2t^2$
- E)  $x = 27t - 2t^2$

QUESTÃO 3

Um cone, de altura  $h$  e raio da base igual a  $R$  é circundado por um trilho em forma de parafuso, conforme a figura. Uma partícula é colocada sobre o trilho, no vértice do cone, deslizando, sem atrito, até a base. Com que velocidade angular, em relação ao eixo do cone, ela deixa o trilho, no plano da base?

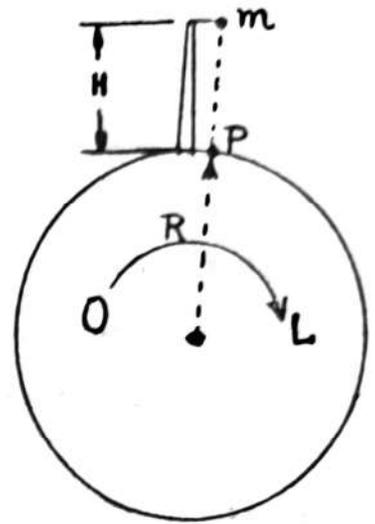
$h = 0,82\text{m}$      $R = 0,20\text{m}$      $g = 9,8\text{m/s}^2$



- A)  $2\pi$  rad/s
- B) 4,0 rad/s
- C)  $20\pi$  rad/s
- D) Depende do número de voltas que ela dá em torno do eixo do cone.
- E) 20 rad/s

QUESTÃO 4

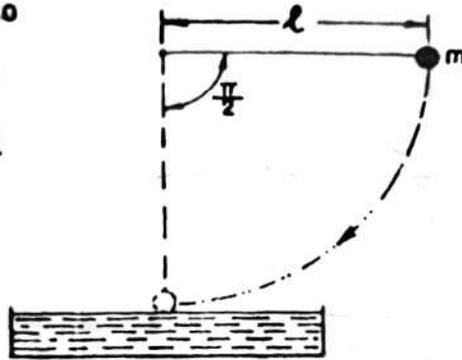
Considere o equador terrestre e sobre ele montada uma torre de altura  $H$ , conforme a figura. Uma partícula de massa  $m$  é solta do alto da torre. Desprezando a resistência do ar e supondo que não haja ventos, o ponto em que a partícula atinge o solo estará em relação ao ponto  $P$ :



- A) Ao norte.
- B) Ao sul.
- C) Sobre o ponto  $P$ .
- D) A oeste.
- E) A leste.

QUESTÃO 5

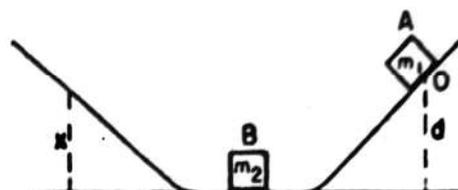
Um pêndulo de comprimento  $\ell$  é abandonado na posição indicada na figura e quando passa pelo ponto mais baixo da sua trajetória tangencia a superfície de um líquido, perdendo em cada uma dessas passagens 30% da energia cinética que possui. Após uma oscilação completa, qual será, aproximadamente, o ângulo que o fio do pêndulo fará com a vertical?



- A)  $75^\circ$
- B)  $60^\circ$
- C)  $55^\circ$
- D)  $45^\circ$
- E)  $30^\circ$

### QUESTÃO 6

Um corpo A de massa igual a  $m_1$  é abandonado no ponto O e escorrega por uma rampa. No plano horizontal, choca-se com outro corpo B de massa igual a  $m_2$  que estava em repouso. Os dois ficam grudados e continuam o movimento na mesma direção até atingir uma outra rampa na qual o conjunto pode subir. Considere o esquema da figura e despreze o atrito. Qual a altura  $x$  que os corpos atingirão na rampa?



A)  $x = \left(\frac{m_1}{m_1+m_2}\right)^2 gd$

B)  $x = \left(\frac{m_1+m_2}{m_1}\right)^2 d$

C)  $x = \left(\frac{m_1}{m_1+m_2}\right)^2 d$

D)  $x = \left(\frac{m_1+m_2}{m_1}\right) d$

E)  $x = \frac{m_1}{(m_1+m_2)} d$

QUESTÃO 7

Um bloco de massa  $m = 2,0 \text{ kg}$  desliza sobre uma superfície horizontal sem atrito, com velocidade  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ , penetrando assim numa região onde existe atrito de coeficiente  $\mu = 0,50$ . Pergunta-se:

- a) Qual é o trabalho ( $W$ ) realizado pela força de atrito após ter o bloco percorrido  $5,0 \text{ m}$  com atrito?
- b) Qual é a velocidade do bloco ao final desses  $5,0 \text{ m}$ ? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

	$W(\text{J})$	$v(\text{m/s})$
A)	+ 50	7,1
B)	- 50	6,9
C)	+ 100	0
D)	- 50	7,1
E)	0	10

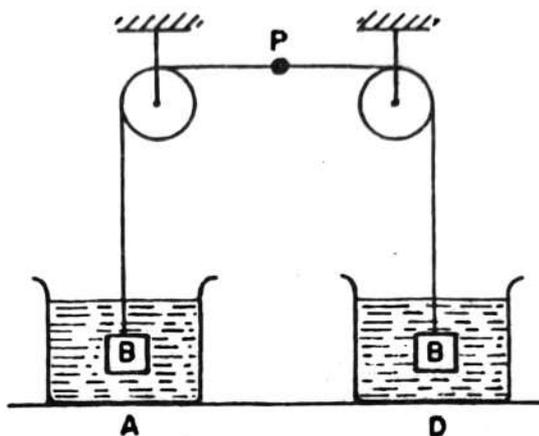
QUESTÃO 8

Sabendo-se que a energia potencial gravitacional de um corpo de massa  $M$  (em kg) a uma distância  $r$  (em metro) do centro da terra é  $E_p = (-4,0 \times 10^{14} \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2}) \frac{M}{r}$  qual será a velocidade de lançamento que o corpo deve receber na superfície da Terra para chegar a uma distância infinita, com velocidade nula? (Ignore o atrito com a atmosfera e considere o raio da Terra como  $6,4 \times 10^6 \text{m}$ ).

- A)  $1,25 \times 10^4 \text{m/s}$
- B)  $5,56 \times 10^3 \text{m/s}$
- C)  $22 \text{ km/s}$
- D)  $19,5 \times 10^3 \text{m/s}$
- E)  $1,12 \times 10^4 \text{m/s}$

### QUESTÃO 9

Na figura, os blocos B são idênticos e de massa específica  $d > 1,0\text{g/cm}^3$ . O frasco A contém água pura e o D contém inicialmente um líquido  $\ell_1$  de massa específica  $1,3\text{g/cm}^3$ . Se os blocos são colocados em repouso dentro dos líquidos, para que lado se desloca a marca P colocada no cordão de ligação? (As polias não oferecem atrito e são consideradas de massa desprezível).



- A) Para a direita.
- B) Para a esquerda.
- C) Depende do valor de  $d$ .
- D) Permanece em repouso.
- E) Oscila em torno da posição inicial.

QUESTÃO 10

Na questão anterior, supondo-se que P sofra deslocamento, acrescenta-se ao frasco D um líquido  $\ell_2$  de massa específica  $0,80 \text{ g/cm}^3$  miscível em  $\ell_1$ . Quando se consegue novamente o equilíbrio do ponto P, com os blocos B suspensos dentro dos frascos, quais serão as porcentagens em volume dos líquidos  $\ell_1$  e  $\ell_2$ ?

- |    | $\ell_1$                 | $\ell_2$ |
|----|--------------------------|----------|
| A) | 50%                      | 50%      |
| B) | 30%                      | 70%      |
| C) | 40%                      | 60%      |
| D) | Dependem do valor de $d$ |          |
| E) | 60%                      | 40%      |

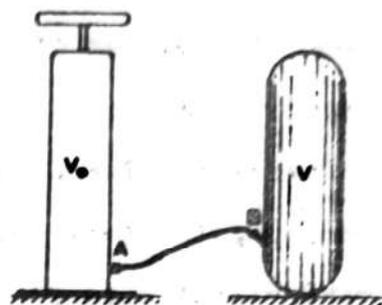
QUESTÃO 11

Ao tomar a temperatura de um paciente, um médico só dispunha de um termômetro graduado em graus Fahrenheit. Para se precaver ele fez antes alguns cálculos e marcou no termômetro a temperatura correspondente a  $42^{\circ}\text{C}$  (temperatura crítica do corpo humano). Em que posição da escala do seu termômetro ele marcou essa temperatura?

- A) 106,2
- B) 107,6
- C) 102,6
- D) 180,0
- E) 104,4

### QUESTÃO 12

Na figura temos uma bomba de bicicleta, com que se pretende encher uma câmara de ar de volume  $V$ . A e B são válvulas que impedem a passagem do ar em sentido inverso. A operação se faz isotermicamente e o volume da bomba descomprimida (à pressão atmosférica  $P_0$ ) é  $V_0$ . Inicialmente a câmara está completamente vazia. Após  $N$  compressões da bomba, a pressão na câmara será:



A)  $P_0 \left( 1 + N \frac{V}{V_0} \right)$

B)  $N P_0$

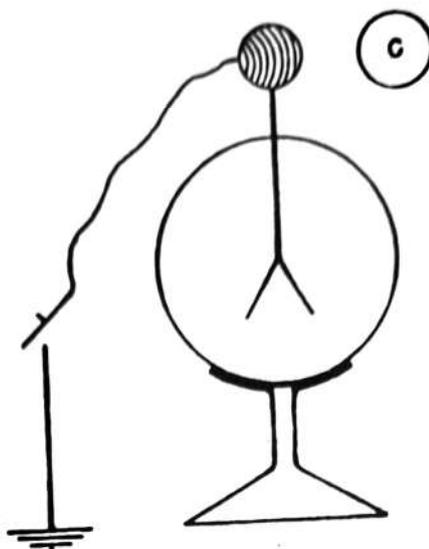
C)  $\frac{N P_0 V}{V_0}$

D)  $\frac{N P_0 V_0}{V}$

E)  $\frac{N P_0 (V + V_0)}{V_0}$

**QUESTÃO 13**

O eletroscópio da figura foi carregado positivamente. Aproxima-se então um corpo C carregado negativamente e liga-se a esfera do eletroscópio à terra, por alguns instantes, mantendo-se o corpo C nas proximidades. Desfaz-se a ligação à terra e a seguir afasta-se C.



No final, a carga no eletroscópio:

- A) Permanece positiva.
- B) Fica nula, devido à ligação com a terra.
- C) Torna-se negativa.
- D) Terá sinal que vai depender da maior ou menor aproximação de C.
- E) Terá sinal que vai depender do valor da carga em C.

QUESTÃO 14

A Usina de Itaipū, quando pronta, vai gerar 12.600 MW (megawatt) de potência. Supondo que não haja absolutamente perdas e que toda a água que cai vai gerar energia elétrica, qual deverá ser o volume de água, em metros cúbicos, que deve escoar em uma hora, sofrendo um desnível de 110 m, para gerar aquela potência?

$$(g = 9,8 \text{ m/s}^2)$$

- A)  $1,17 \times 10^7 \text{ m}^3$
- B)  $1,20 \times 10^4 \text{ m}^3$
- C)  $4,21 \times 10^7 \text{ m}^3$
- D)  $4,19 \times 10^8 \text{ m}^3$
- E)  $7,01 \times 10^8 \text{ m}^3$

QUESTÃO 15

Considere o circuito

abaixo em que:

V é um voltímetro ideal

( $r_i = \infty$ ),

A um amperímetro ideal

( $r_i = 0$ ),

G um gerador de corren-

te contínua de força eletromotriz  $\mathcal{E}$ , de resistência in-  
terna  $r$ , sendo R um reostato.

A potência útil que é dissipada em R:

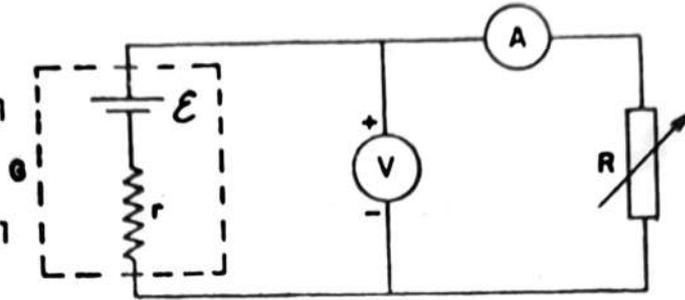
A) É máxima para R mínimo.

B) É máxima para R máximo.

C) Não tem máximo.

D) Tem máximo cujo valor é  $\frac{\mathcal{E}^2}{2r}$

E) Tem máximo cujo valor é  $\frac{\mathcal{E}^2}{4r}$



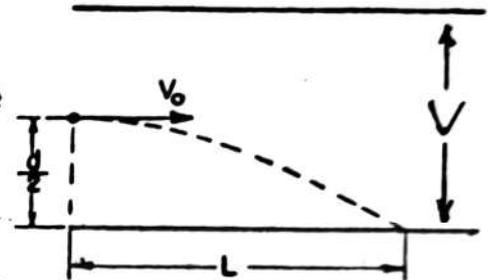
QUESTÃO 16

Entre duas placas planas e paralelas, existe um campo elétrico uniforme, devido a uma diferença de potencial  $V$  aplicada entre elas. Um feixe de elétrons é lançado entre as placas com velocidade inicial  $v_0$ .

A massa do elétron é  $m$  e  $q$  é sua carga elétrica.  $L$  é a distância horizontal que o elétron percorre para atingir uma das placas e  $d$  é a distância entre as placas.

Dados:  $v_0$ ,  $L$ ,  $d$  e  $V$  a razão entre a carga e a massa do elétron ( $\frac{q}{m}$ )

é dada por:



- A)  $\frac{Vd}{Lv_0}$
- B)  $\frac{2L^2v_0}{Vd}$
- C)  $\frac{V^2L}{d^2v_0}$
- D)  $\frac{d^2v_0^2}{VL^2}$
- E)  $\frac{VL}{d^2v_0^2}$

QUESTÃO 17

Na questão anterior, a energia cinética do elétron ( $\frac{1}{2}mv^2$ ) ao atingir a placa deve ser igual a:

A)  $\frac{1}{2}mv_0^2(1 + \frac{L^2}{d^2})$

B)  $\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}qV$

C)  $\frac{1}{2}qV(\frac{L}{d} + 1)$

D)  $\frac{1}{2}mv_0^2 + qV$

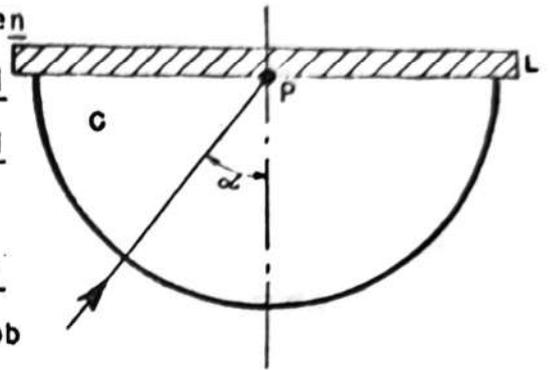
E)  $qV$

QUESTÃO 18

Para a determinação do índice de refração ( $n_1$ ) de uma lâmina fina de vidro (L) foi usado o dispositivo da figura, em que C representa a metade de um cilindro de vidro opticamente polido, de índice de refração  $n_2 = 1,80$ .

Um feixe fino de luz monocromática é feito incidir no ponto P, sob um ângulo  $\alpha$ , no plano do papel.

Observa-se que, para  $\alpha \geq 45^\circ$  o feixe é inteiramente refletido na lâmina. Qual é o valor de  $n_1$ ?



- A) 1,00
- B) 1,27
- C) 2,54
- D) 1,33
- E) 1,41

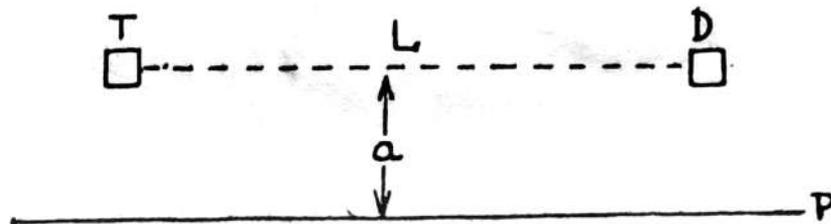
QUESTÃO 19

Uma lente A, convergente ( $f_A = 10 \text{ cm}$ ), é justaposta a outra lente convergente B ( $f_B = 5 \text{ cm}$ ). A lente equivalente é:

- A) Divergente e  $f = 3,33 \text{ cm}$
- B) Divergente e  $f = 5,2 \text{ cm}$
- C) Convergente e  $f = 5,2 \text{ cm}$
- D) Convergente e  $f = 15 \text{ cm}$
- E) Convergente e  $f = 3,33 \text{ cm}$

QUESTÃO 20

Um pequeno transdutor piezoelétrico (T) excitado por um sinal elétrico, emite ondas esféricas de frequência igual a 34k Hz. Um detetor (D) recebe essas ondas colocado a uma distância fixa,  $L = 30\text{cm}$ , do emissor. As ondas emitidas podem refletir num plano (P) antes de chegar no receptor. Este registra uma interferência entre as ondas que chegam diretamente e a ondas refletidas. A velocidade de propagação das ondas é de 340m/s. Na figura, o conjunto T - D pode deslocar-se perpendicularmente a P. Pergunta-se: para que distância a ocorre o primeiro mínimo na intensidade registrada por D?



- A) 3,9 cm
- B) 2,0 cm
- C) 5,5 cm
- D) 2,8 cm
- E) 8,3 cm

\*\*\*\*\*  
\* AMANHÃ SERÁ REALIZADA A PROVA DE QUÍMICA, \*  
\* NÃO SENDO PERMITIDO O USO DE CALCULADORAS, \*  
\* RÉGUAS DE CÁLCULO OU TABELAS \*  
\*\*\*\*\*