

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
CENTRO TÉCNICO DE AERONÁUTICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONCURSO DE ADMISSÃO DE 1971 - EXAME DE FÍSICA

INSTRUÇÕES:

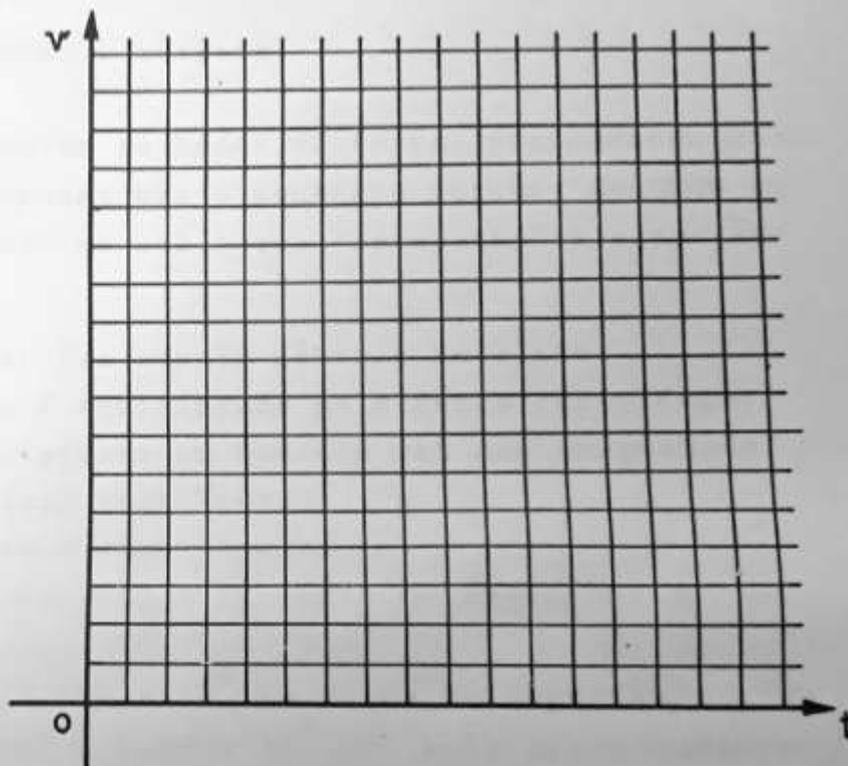
1. O exame de física consta de vinte e cinco questões de múltipla escolha, contidas em páginas numeradas de 1 a 9.
2. A duração total da prova é de três horas.
3. Só há UMA resposta certa em cada questão.
4. Não deixe de responder nenhuma questão. Quando em dúvida, assinale a resposta que lhe parecer correta.
5. Questões não respondidas ocasionam rejeição do cartão pelo computador podendo prejudicar o aluno.
6. Não escreva no caderno de questões.
7. Assinale com um traço curto e forte de lápis o espaço correspondente a cada questão, na folha de respostas.
8. Verificando algum engano nas respostas, poderá ser feita correção usando borracha.
9. Observe cuidadosamente o número de cada questão ao respondê-la.
10. Terminando o exame, avise o fiscal.
11. Verifique se seu caderno de questões está completo; em caso de falta ou excesso de folhas, avise o fiscal que providenciará a respeito.
12. Lidas as presentes instruções e preenchido o cabeçalho da folha de respostas aguarde ordem do fiscal para iniciar o exame.

QUESTÕES DE MULTIPLA ESCOLHA

No estudo do movimento de um móvel (em trajetória retilínea), medindo-se a velocidade a cada segundo a partir de um instante $t = 0$, e de um ponto x_0 , obteve-se a seguinte tabela :

v(m/s)	1,0	2,0	6,0	8,0	9,0	10	12	13	14	15	15	15	14	10	6,0	2,0
t(s)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	11	12	13	14	15

Após representar $v \times t$ no gráfico ao lado responda as questões 1. , 2. e 3. a partir desse gráfico.



- A aceleração do móvel nos instantes 4,0 , 10 e 13 s foi respectivamente (em m/s^2) :
 - A) + 1,0 ; 0 ; + 4,0 B) + 4,0 ; + 0,5 ; - 4,0
 - C) + 2,0 ; + 2,0 ; - 2,0 D) + 2,0 ; 0 ; - 4,0
 - E) + 1,0 ; 0 ; - 4,0
- O espaço percorrido pelo móvel entre os instantes 6,0 e 9,0 s foi (em metros) :
 - A) 4,5 ; B) 40,5 ; C) 36 ; D) 45 ; E) 31,5
- Se no instante $t = 0$, do mesmo ponto x_0 parte do mesmo sentido outro móvel com aceleração de $1,5 m/s^2$ e $v_0 = 0 m/s$, podemos afirmar que :
 - A) O segundo móvel nunca alcança o primeiro
 - B) O segundo móvel alcança o primeiro no instante $t = 5 s$
 - C) O segundo móvel alcança o primeiro no instante $t = 10 s$
 - D) O segundo móvel não alcança o primeiro no instante $t = 10 s$
 - E) Nenhuma das opções acima é correta.

4. Um corpo de massa m está sobre uma superfície plana horizontal de coeficiente de atrito estático μ_e , submetido a uma força paralela ao plano, \vec{F} , menor que a força necessária para movê-lo. A segunda lei de Newton (princípio fundamental da dinâmica), aplica-se neste caso sob a seguinte forma :
- A) $m\vec{g} = 0$
 B) F_a (força de atrito) = $\mu_e N$ (N = reação do plano ao peso do corpo)
 C) $m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_a + \vec{F} = 0$
 D) $F = \mu_e N$
 E) Nenhuma das expressões acima é correta.
5. Um astronauta em órbita circular ao redor da terra, pretendendo verificar o princípio de Arquimedes não o consegue porque, segundo explica um observador localizado no sol e que "acompanha" a experiência :
- A) A ação da gravidade não se faz sentir sobre o satélite.
 B) O peso do corpo em estudo é equilibrado pela força centrífuga.
 C) O corpo em estudo e o recipiente em que ele vai ser mergulhado estão com a mesma aceleração centrípeta.
 D) A atração da lua prejudica a experiência.
 E) Nenhuma das razões acima explica o fracasso da experiência.
6. A aceleração da gravidade a $3,600 \times 10^4$ km acima da superfície da terra (o raio da terra é igual a $6,40 \times 10^3$ km) vale aproximadamente :
- A) $2,23 \times 10^{-1} \text{ m/s}^2$; B) $1,48 \text{ m/s}^2$; C) $9,82 \text{ m/s}^2$;
 D) $1,00 \text{ m/s}^2$; E) Nenhuma das respostas acima é válida.
7. Considerando os dados e o resultado da questão anterior verifique que o período de revolução de um satélite artificial colocado em órbita circular da terra naquela altitude é de aproximadamente :
- A) 90 min. ; B) 90 s. ; C) 22 h. ; D) 24 h. ; E) 12 h.
8. Uma bola de golfe é deixada cair de uma altura H sobre uma superfície plana, horizontal e rígida. Supondo que a colisão com a superfície é perfeitamente elástica e que a força de atrito com o ar é constante em toda a trajetória e igual a 10% da força da gravidade, a bola voltará a uma altura aproximadamente igual a :
- A) 0,90 H ; B) 0,10 H ; C) 0,92 H ; D) 0,82 H ;
 E) Nenhum dos valores acima é correto.

9. A partir do resultado que você obteve na questão 9, e supondo que a bola continue pulando, após quantos pulos ela atinge aproximadamente a altura máxima de $\frac{H}{10}$? ($\log 2 \approx 0,301$)

- A) 4 ; B) 6 ; C) 8 ; D) 10 ; E) 12

10. Dois recipientes de volumes V_1 e V_2 contêm a mesma quantidade de um mesmo gás a pressões e temperaturas absolutas p_1 e p_2 , T_1 e T_2 respectivamente. Os dois recipientes são ligados entre si por uma torneira, que em dado momento é aberta, oferecendo ao gás o volume $V_1 + V_2$. Supondo que os dois recipientes constituam um / sistema isolado, mostre que, após o novo equilíbrio, com temperatura e pressão T e p :

A) $\frac{T}{p} = \frac{1}{2} \left(\frac{T_1}{p_1} + \frac{T_2}{p_2} \right)$; B) $\frac{T}{p} = \frac{T_1 + T_2}{p_1 + p_2}$;

C) $\frac{T}{p} = \frac{T_1 + T_2}{(p_1 + p_2) / 2}$; D) $\frac{T}{p} = \frac{(T_1 + T_2) / 2}{p_1 + p_2}$

E) Nenhuma das expressões acima é correta.

11. Para transformar completamente 1 cm^3 de água a 100°C e 1 atm. em vapor (que ocupará 1.671 cm^3) a 100°C e 1 atm. é necessário fornecer 539 calorias. Nestas condições, o trabalho realizado pelo gás em expansão e o aumento da energia interna serão respectivamente (valores aproximados): ($1 \text{ cal} = 4,19 \text{ joules}$; $1 \text{ atm.} = 1,01 \times 10^5 \text{ Nt/m}^2$)

A) 0,17 kJ e 2,09 kJ ; B) 2,09 kJ e 0,17 kJ ;

C) 0,17 kJ e 2,26 kJ ; D) 1,13 kJ e 1,13 kJ ;

E) Nenhum dos resultados acima.

12. Um bloco metálico (A) encontra-se inicialmente à temperatura de t °C. Sendo colocado em contacto com outro bloco (B) de material diferente mas de mesma massa, inicialmente a 0°C, verifica-se no equilíbrio térmico que a temperatura dos dois blocos é de $0,75t$ °C.

Supondo que sô houve troca de calor entre os dois corpos , a relação entre os calôres específicos dos materiais é :

A) $\frac{c_A}{c_B} = \frac{1}{4}$; B) $\frac{c_A}{c_B} = 4$; C) $\frac{c_A}{c_B} = 0,4$; D) $\frac{c_A}{c_B} = 40$

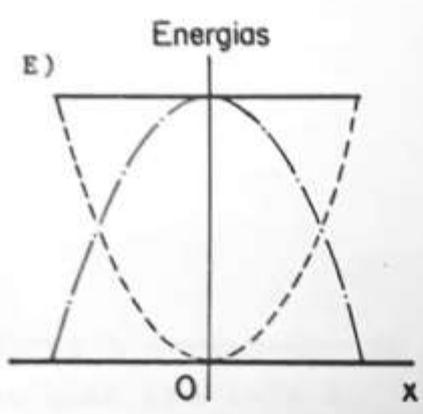
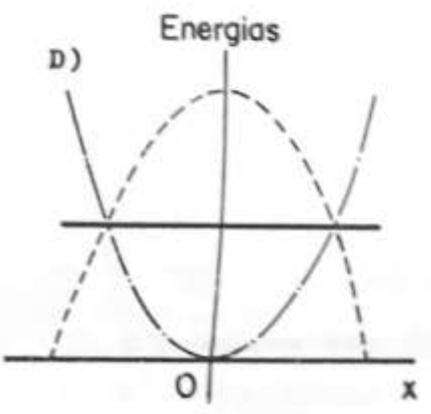
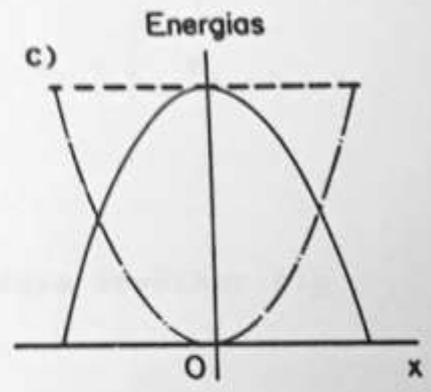
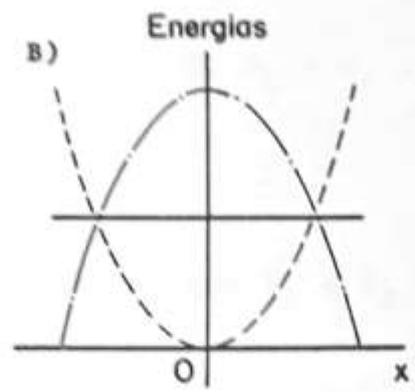
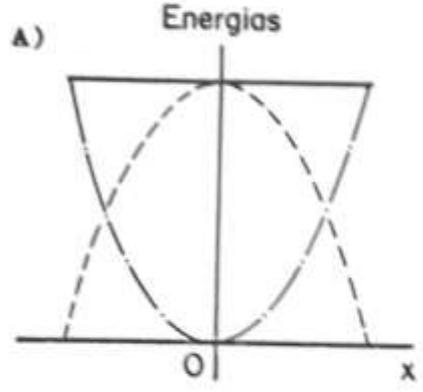
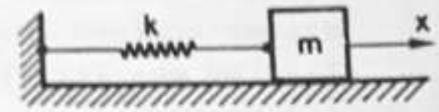
E) $\frac{c_A}{c_B} = 3$

13. Uma molécula movimenta-se dentro de um recipiente cúbico caminhando sempre em trajetória paralela a uma mesma aresta. Supondo que os choques com as parêdes do cubo sejam perfeitamente elásticos , e sabendo-se que: a aresta do cubo mede 0,25 m, a velocidade da molécula é de 500 m/s e o tempo que dura a colisão é desprezível, a frequência dos impactos da molécula sôbre uma das parêdes resulta :

A) 10^6 Hz ; B) 10^5 Hz ; C) 10^3 Hz ;

D) 10^4 Hz ; E) 10^{-3} Hz

14. Qual dos gráficos abaixo representa as energias cinéticas (E_c -.-.-), potencial (E_p ----) e total (E_t —) de um oscilador harmônico simples, constituído de uma massa e uma mola conforme a figura ?



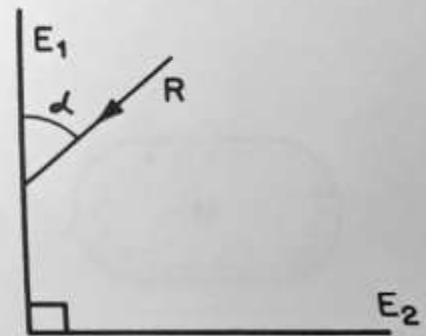
15. Das afirmações abaixo qual é a correta ?

- A) A altura é a qualidade que permite diferenciar um som forte de um som fraco.
- B) A velocidade do som independe da natureza do gás em que se propaga.
- C) A velocidade do som na atmosfera em relação a um observador fixo na terra independe da velocidade do ar (vento) em relação à terra.
- D) Quando uma fonte sonora se afasta do observador ele ouve uma frequência mais baixa do que a emitida.
- E) A velocidade do som independe da temperatura do meio em que se propaga.

16. Uma corda elástica de densidade linear (massa por unidade de comprimento) d_1 está presa por uma extremidade a outra de densidade $d_2 = 4 d_1$ e todo o conjunto está submetido a uma tensão longitudinal F . Se uma onda estabelecida na primeira corda caminha com velocidade v_1 , na segunda corda essa onda se deslocará com velocidade v_2 tal que :

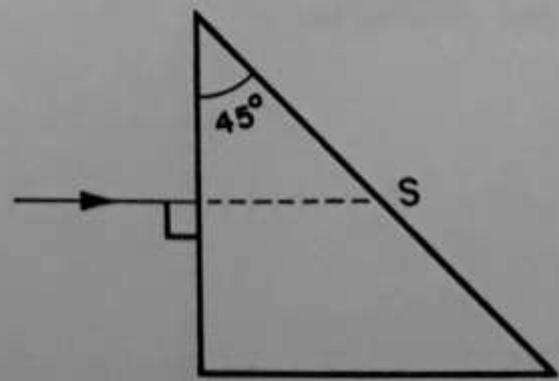
- A) $v_2 = 4 v_1$; B) $v_2 = 2 v_1$; C) $v_2 = v_1$; D) $v_2 = \frac{1}{2} v_1$;
- E) $v_2 = \frac{1}{4} v_1$

17. Considere o desenho ao lado, em que E_1 e E_2 são dois espelhos planos em ângulo reto cortados por um plano perpendicular que contém o raio luminoso R , incidente em E_1 e R' emergente de E_2 (não mostrado). Para $0 < \alpha < \pi/2$ podemos afirmar que:



- A) R' poderá ser paralelo a R dependendo de α .
- B) R' é paralelo a R qualquer que seja α .
- C) R' nunca é paralelo a R .
- D) R' só será paralelo a R se o sistema estiver no vácuo.
- E) R' será paralelo a R qualquer que seja o ângulo entre os espelhos.

18. No desenho ao lado qual deve ser o índice de refração do prisma para que o raio mostrado sofra reflexão total na face S ? (Considere o índice de refração do ar igual a 1,00).



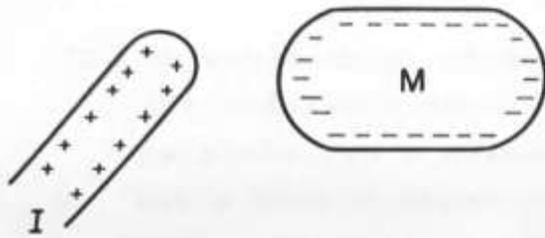
- A) $n \geq \sqrt{2}$; B) $n < 1,5$;
- C) $n > 1,16$; D) $n < \sqrt{2}$;
- E) Nenhuma das respostas é correta.

19. No problema anterior se o ângulo de incidência é 30° e desde que haja alguma reflexão na face S, qual é o ângulo formado entre o raio que entra e o que sai do prisma por reflexão em S.

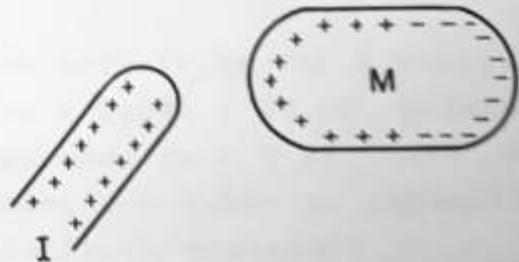
- A) π ; B) $\frac{5}{6} \pi$; C) $\frac{\pi}{2}$; D) $\frac{2\pi}{3}$; E) Nenhuma das respostas é correta.

20. Um corpo não condutor (I) carregado é aproximado de um corpo metálico (M) descarregado. Qual das figuras abaixo dá uma distribuição de cargas induzidas no metal que é consistente com a posição relativa dos corpos I e M ?

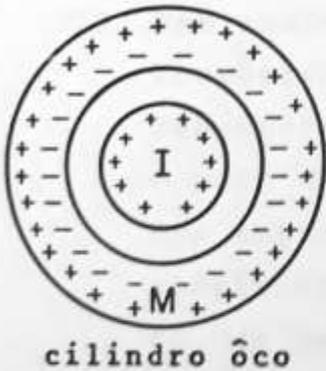
A)



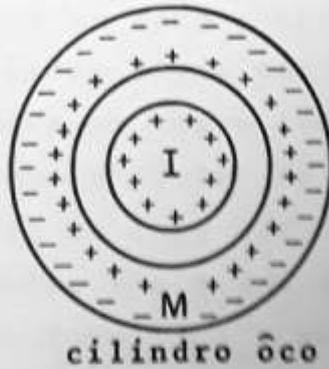
B)



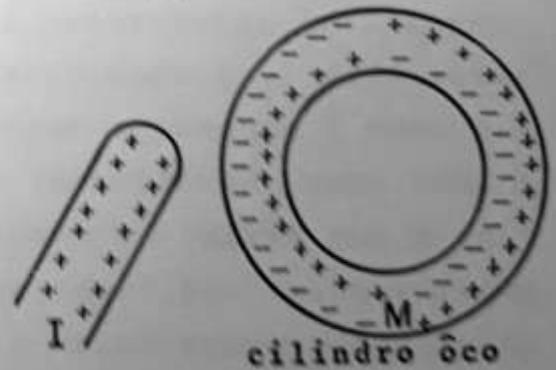
C)



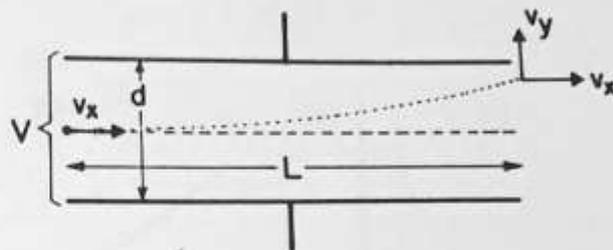
D)



E)



21. Um elétron de massa m e carga $-q$ penetra com velocidade $v_x =$ constante entre as placas de um condensador plano. Nêste há uma diferença de potencial V orientada de modo a fazer o elétron subir. Deduza a expressão da componente v_y da velocidade, que o elétron possui ao deixar o condensador e assinale-o entre as opções abaixo. Despreze a atração gravitacional sôbre o elétron.



A) $v_y = \frac{qVL}{mdv_x}$; B) $v_y = \frac{qLm}{Vdv_x}$; C) $v_y = v_x$; D) $v_y = \frac{L}{d} v_x$

E) Nenhuma das opções é correta.

22. Um mau técnico eletrônico querendo reduzir de 20% a capacitância existente num ramo de circuito e igual a $10 \mu F$, colocou em paralelo com o mesmo, outro condensador de $2,0 \mu F$. Para reparar o êrro e obter o valor desejado, que valor de capacitância você colocaria em sêrie com a associação anterior?

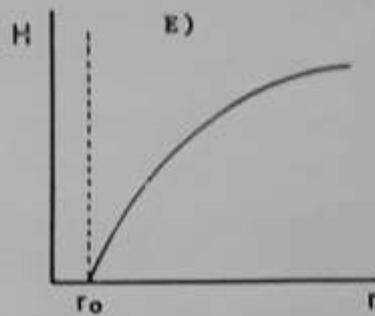
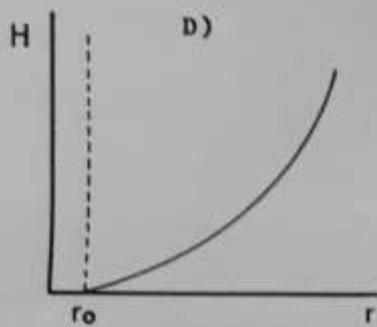
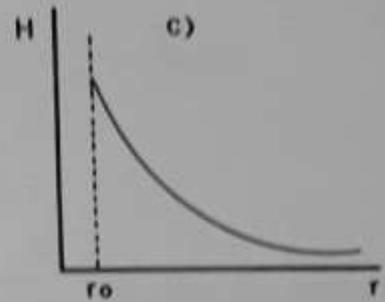
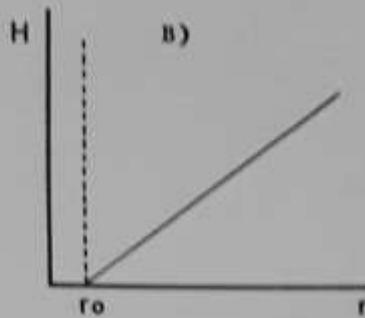
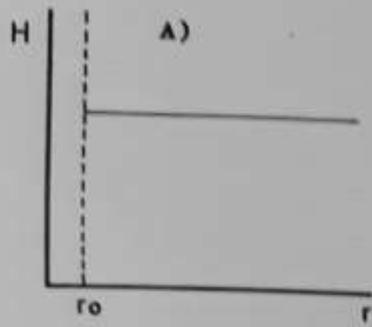
A) $24 \mu F$; B) $4,0 \mu F$; C) $- 4,0 \mu F$; D) $12 \mu F$; E) $2,0 \mu F$

23. Por razões técnicas um cabo condutor é constituído de 3 capas concêntricas de várias ligas com resistividade (ρ_i) diferentes. Sabendo-se que tôdas as capas têm a mesma espessura $\frac{r}{3}$ onde r é o raio do cabo e que o núcleo do cabo (considerado como uma / das capas) é um fio de raio $r/3$; sabendo-se também que a resistividade do núcleo é ρ e que as das capas são respectivamente, de dentro para fora, 2 e 3 vêzes o valor dessa resistividade de pode-se escrever a expressão da resistência por metro de comprimento do cabo, da seguinte forma :

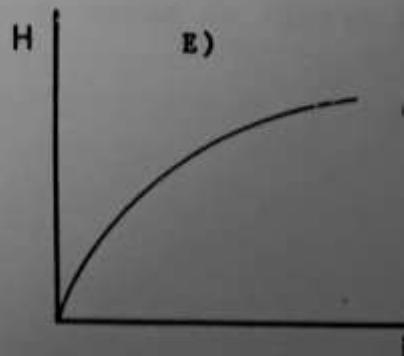
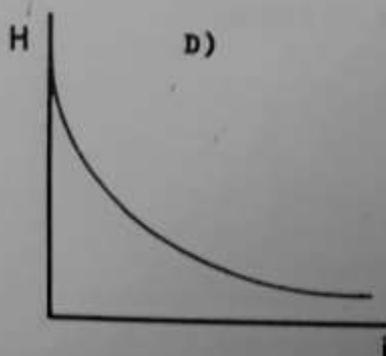
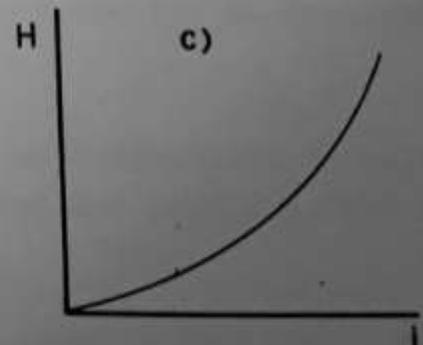
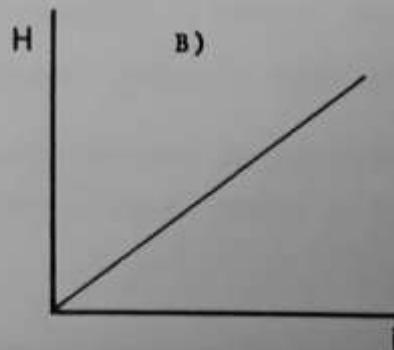
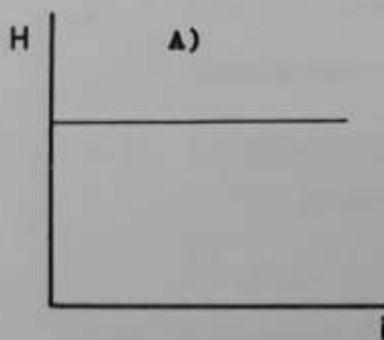
A) $\frac{\rho}{\pi r^2}$; B) $(\frac{164}{123}) \frac{\rho}{\pi r^2}$; C) $(\frac{23}{18}) \frac{\rho}{\pi r^2}$; D) $(\frac{54}{25}) \frac{\rho}{\pi r^2}$

E) Nenhuma dessas expressões satisfaz o enunciado do problema.

24. Seja um fio retilíneo muito longo, de raio r_0 que conduz uma corrente $i = \text{constante}$. O campo magnético (H) produzido fora do fio a uma distância r do eixo deste é expresso como função de r pelo gráfico :



25. Se no fio retilíneo da questão anterior, passa uma corrente i / que varia com o tempo (variações não muito bruscas), o campo magnético produzido por i a uma distância fixa r do eixo do fio é dado em função da corrente por :



F I H

1971 – FSP, 12/1/71, pág. 7 (Curso Equipe)

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