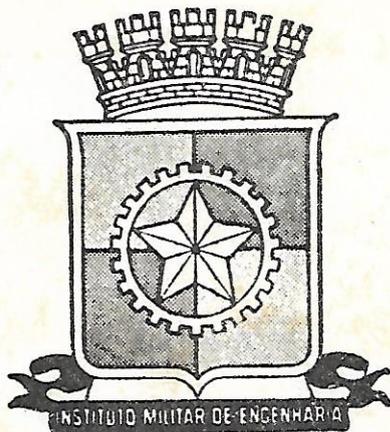


**MINISTÉRIO DO EXÉRCITO**  
**SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA**



**FÍSICA**

**1.º ANO**

**1986/1987**

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO  
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

IME

COMISSÃO DE EXAME DE ESCOLARIDADE  
1986/87  
INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA DE FÍSICA

1. NÃO ASSINE A PROVA.
2. Utilize a caneta esferográfica fornecida pelo Grupo de Aplicação e Fiscalização. As figuras julgadas necessárias deverão ser feitas a lápis preto. Não use lápis de outras cores.
3. O espaço destinado à solução de cada questão é suficiente para a solução da mesma, portanto, não será considerada resolução fora do local especificamente designado.
4. Não será fornecido material suplementar. A prova fornecida contém 5 (cinco) folhas de papel para rascunho, o qual poderá ser feito também no verso das folhas de questões. Note-se, no entanto, que o rascunho não será levado em conta para efeito de correção.
5. A interpretação das questões faz parte da resolução. São vedadas perguntas ao Grupo de Aplicação e Fiscalização.
6. A prova está sob a forma de caderno. Não é permitido destacar suas folhas. Ao entregar a prova devolva todo o material recebido.
7. Esta prova contém, além da capa e da presente folha de instruções, 24 (vinte e quatro) folhas numeradas de 1 (um) a 24 (vinte e quatro).
8. O tempo para a solução desta prova é 4 (quatro) horas.
9. Leia os enunciados com atenção. Resolva as questões na ordem que mais lhe convier. Seja sucinto, evitando divagações.

B O A S O R T E

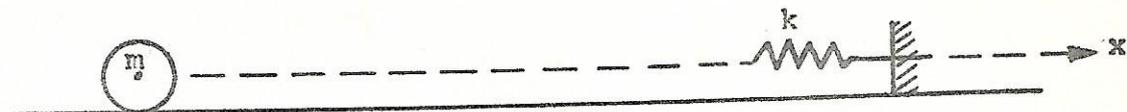
1.<sup>a</sup> QUESTÃO

VALOR: 1,0

Uma partícula de massa igual a 4,0 kg move-se no eixo "x" segundo a equação  $x = 2t^2 - 3t$ , onde "x" é medido em metros e "t" em segundos.

No tempo  $t=3s$  a partícula choca-se contra uma mola de massa desprezível e coeficiente de mola  $k = 400 \text{ N/cm}$ , conforme figura abaixo.

Determine a coordenada máxima,  $x_{\text{max}}$ , atingida pela partícula.



SOLUÇÃO

1.<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

2.<sup>a</sup> QUESTÃO

VALOR: 1,0

Uma partícula desloca-se verticalmente, com velocidade crescente, de uma altura de 5m até o solo em 2s. A representação gráfica do diagrama altura (z) vs tempo (t), relativa ao seu deslocamento, é o quadrante de uma elipse.

Determine:

item a) o tempo necessário, a partir do início do deslocamento, para que a velocidade da partícula seja de 2.5 m/s

item b) a altura que estará a partícula quando sua aceleração for de

$$\frac{5}{\sqrt{4 - t^2}} \text{ m/s}^2$$

SOLUÇÃO

2.<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

3.<sup>a</sup> QUESTÃO

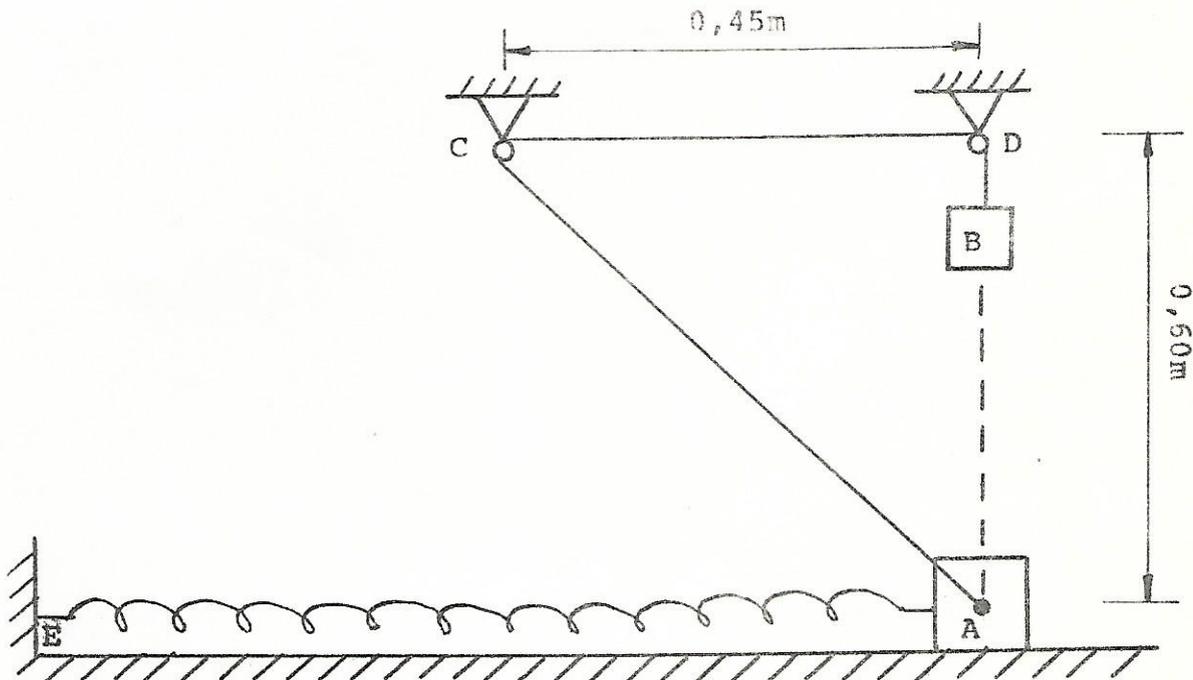
VALOR: 1,0

Na figura abaixo, o corpo A tem 15kg de massa e o corpo B tem 7kg. A constante elástica da mola é de 8 N/m. Não há atrito no plano horizontal nem nas polias. Quando o sistema é liberado, na posição mostrada, o corpo A está parado e a mola apresenta uma força de tração de 60N. Para o instante em que o corpo A passa sob a polia C, determine:

item a) A velocidade do corpo A.

item b) A tração na corda.

Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$



SOLUÇÃO

*UMP*

3<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

3.<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

Blank area for the answer to the question.

4.<sup>a</sup> QUESTÃO

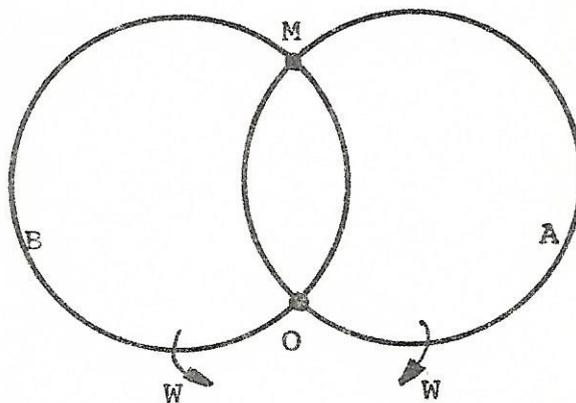
VALOR: 1,0

Duas circunferências (A) e (B) de raios iguais ( $r$ ) giram, em sentidos opostos, no plano da figura, em torno de um de seus pontos de interseção  $O$ , fixo, com velocidade angular constante ( $\omega$ ). Determine:

item a) A velocidade ( $v$ ) e a aceleração ( $a$ ), em intensidade e direção, do outro ponto de interseção  $M$  em seu movimento sobre a circunferência (A).

item b) Em que posição sobre o segmento  $\overline{OM}$  ( $OM > 0$ ) a velocidade do ponto  $M$  é nula para um observador situado em  $O$ .

Justifique suas respostas.



SOLUÇÃO

4.<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

4<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

Blank area for the answer to the question.

5.<sup>a</sup> QUESTÃO

VALOR: 1,0

Uma barra uniforme e delgada AB de 3,6m de comprimento, pesando 120N, é segura na extremidade B por um cabo, possuindo na extremidade A um peso de chumbo de 60N. A barra flutua, em água, com metade do seu comprimento submerso, como é mostrado na fig. abaixo.

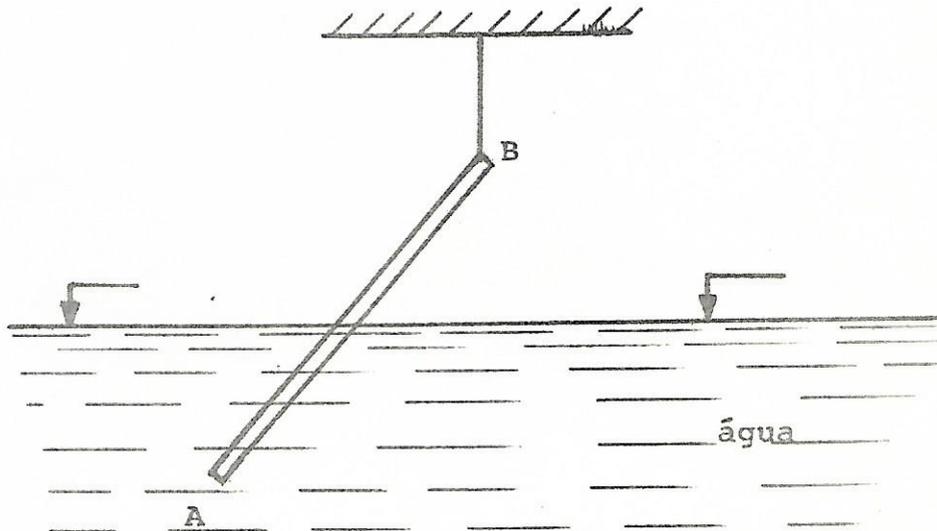
Desprezando o empuxo sobre o chumbo, calcule:

item a) O valor da força de tração no cabo.

item b) O volume total da barra.

Dados:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  - aceleração da gravidade

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  - massa específica da água



SOLUÇÃO

5.<sup>a</sup> QUESTÃO

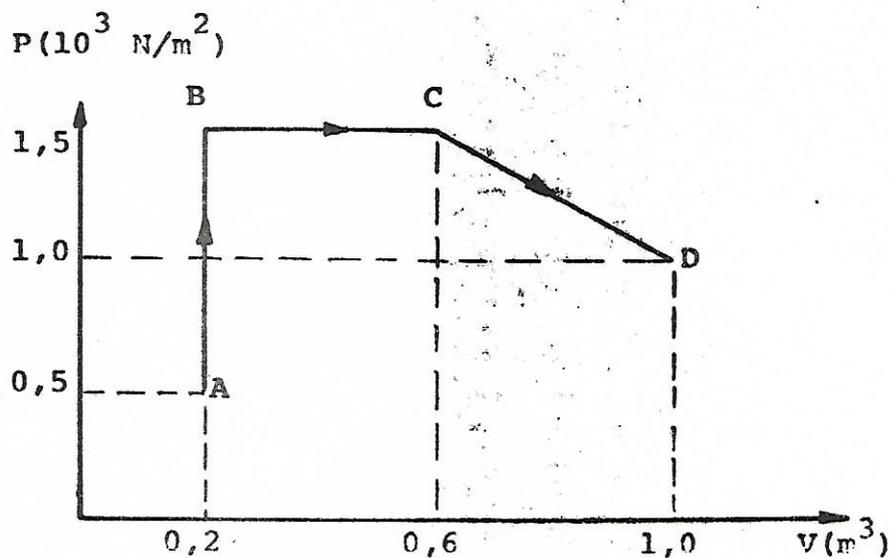
(Continuação)

Blank area for the answer to the question.

6.<sup>a</sup> QUESTÃO

VALOR: 1,0

Um gás perfeito ao receber 500 cal evolui do estado A para o estado D conforme o gráfico.



Determine:

- item a) O trabalho do gás em cada transformação
- item b) A variação de energia interna entre A e D
- item c) A temperatura em D, sabendo-se que em C era de  $-23^\circ\text{C}$ .

Dado:  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$ .

SOLUÇÃO

6.<sup>a</sup> QUESTÃO

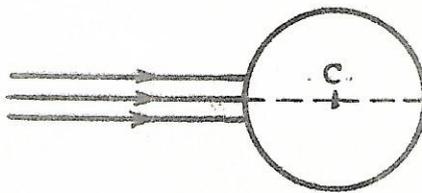
(Continuação)

7.<sup>a</sup> QUESTÃO

VALOR: 1,0

Um feixe estreito de raios paralelos incide sobre uma esfera sô-  
lida de vidro, como ilustra a figura. Determine a posição final da  
imagem.

Dados: Índice de refração do vidro = 1,5  
raio da esfera = 3 cm



SOLUÇÃO

7.<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

8.<sup>a</sup> QUESTÃO

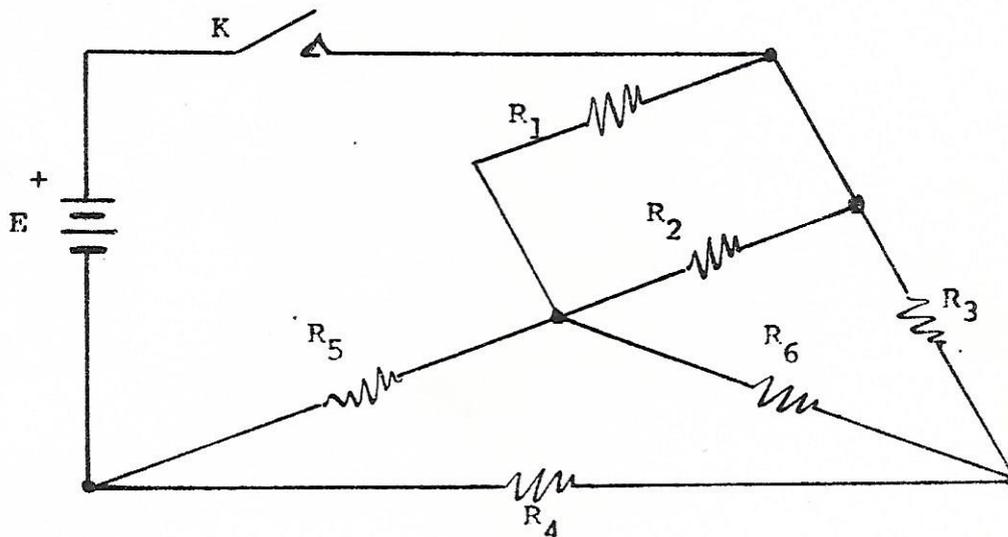
VALOR: 1,0

A figura abaixo representa um circuito resistivo, formado pelos resistores  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$  e  $R_6$ , que deve ser alimentado por uma bateria de  $E$  volts. Os resistores são feitos de fios metálicos, todos do mesmo material resistivo.

Os fios dos resistores  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_4$ ,  $R_5$  e  $R_6$  têm o mesmo comprimento  $\ell$ , e o fio do resistor  $R_3$  tem o comprimento  $\ell/3$ .

Todos os fios dos resistores, exceto o de  $R_4$ , têm a mesma seção reta, igual a  $0,5\text{mm}^2$ . Peça-se:

Determine a seção reta do fio do resistor  $R_4$  para que seja nula a potência dissipada no resistor  $R_6$  a partir do fechamento da chave  $K$ .

SOLUÇÃO

8<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

*Handwritten mark*

8.<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

Blank area for the answer to question 8.

9.<sup>a</sup> QUESTÃO

VALOR: 1,0

A tensão  $v(t)$ , definida pelo gráfico da figura 2, é aplicada ao circuito da figura 1, cujos componentes passivos ( $R$  e  $C$ ), invariáveis no tempo, são definidos pelas curvas características dadas abaixo (fig. 3 e 4).

Esboce os gráficos das correntes  $i_R(t)$  e  $i_C(t)$ , em função do tempo.

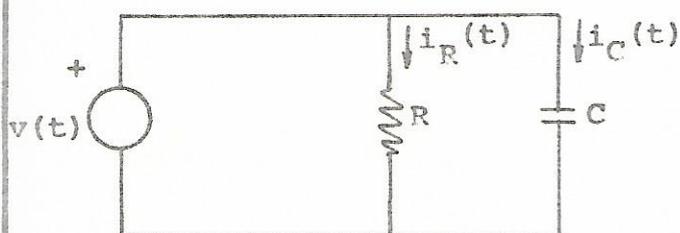


Figura 1

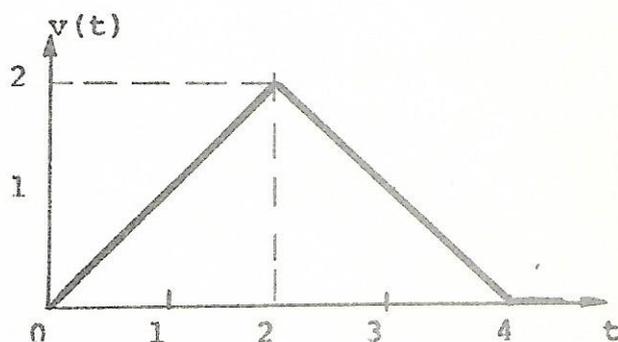


Figura 2

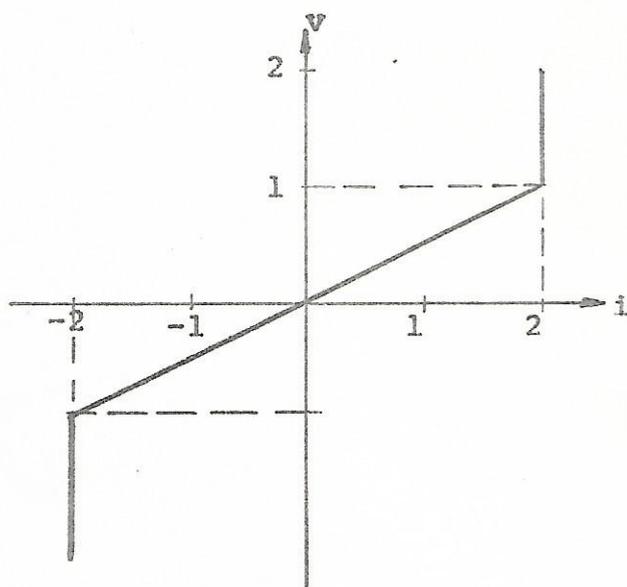


Figura 3

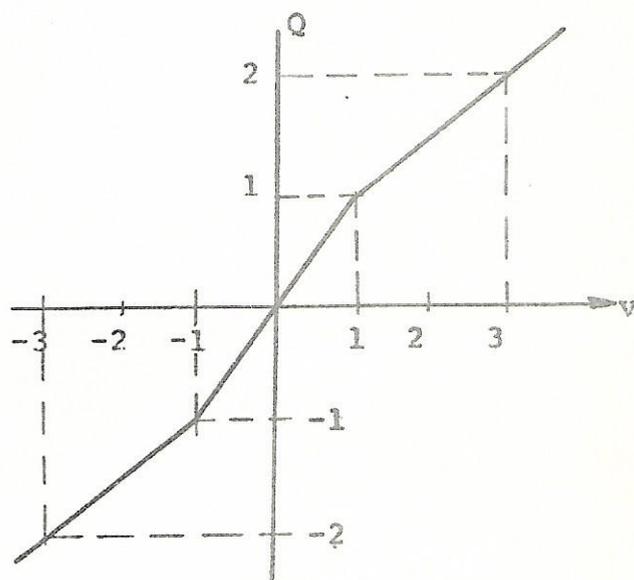


Figura 4

SOLUÇÃO

*MP*

9.<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

9<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

10.<sup>a</sup> QUESTÃO

VALOR: 1,0

A espira condutora retangular, indeformável, mostrada na figura abaixo, conduz uma corrente  $i$  no sentido indicado e está inteiramente submetida a um campo magnético uniforme e constante, dirigido verticalmente de baixo para cima, de intensidade  $B = 0,02 \text{ T}$ . A espira pode girar em torno de seu eixo de simetria  $aa'$ , disposto na horizontal. Determine o valor da corrente  $i$  que possibilite a sustentação do peso  $P = 0,173 \text{ N}$ , imerso em um líquido de massa específica  $\rho = 1,73 \text{ kg/m}^3$ ; sabendo-se que o plano da espira forma um ângulo de  $30^\circ$  com a vertical e, simultaneamente, ângulo de  $30^\circ$  com a corda de sustentação que une a espira ao peso por meio de uma roldana simples. O peso é um cubo de  $20 \text{ cm}$  de aresta.

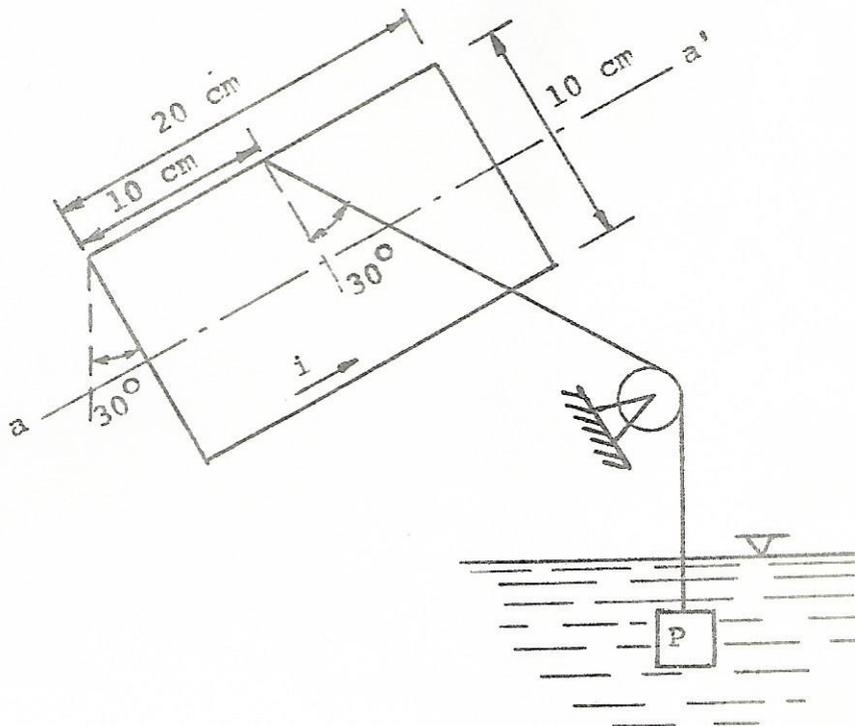
Despreze os pesos da espira e da corda de sustentação.

Considere:

aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;

$\text{seno } 60^\circ = \sqrt{3}/2$ ;

$\sqrt{3} = 1,73$ .



SOLUÇÃO

10.<sup>a</sup> QUESTÃO

(Continuação)

DISCIPLINA: \_\_\_\_\_

SOMA

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

TOTAL: \_\_\_\_\_