

CENTRO TÉCNICO DE AERONÁUTICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
CONCURSO DE ADMISSÃO DE 1961 - EXAME DE FÍSICA

Reservado ao examinador

Nota.....

INSTRUÇÕES GERAIS

- I. Neste caderno, cujas folhas não devem ser destacadas, tem-se:
- na primeira página, Instruções Gerais e Ficha de Identificação;
 - nas páginas 2 e 2v, a Folha de Respostas das diversas partes do Exame, cujos textos e instruções especiais são dados em caderno separado.
- II. Para mostrar como devem ser respondidas as questões, foram incluídos alguns exemplos, com o número de ordem 0 (zero), cujas respostas são dadas na Folha de Respostas.
- III. As respostas devem ser dadas somente na folha para elas reservada. Não é permitido o uso de outro papel além daquele fornecido para rascunhos. Estes não serão, de modo algum, levados em consideração como respostas.
- Não escreva no caderno de questões.
- IV. As respostas podem ser dadas a lápis para que o candidato possa alterá-las, caso verifique a tempo, algum engano.
- OBSERVE CUIDADOSAMENTE A NUMERAÇÃO DAS QUESTÕES NO ATO DE RESPONDE-LAS.
- V. Os tempos indicados em cada parte são apenas para controle do candidato.
- VI. Lidas as presentes instruções e preenchido o talão de identificação, o candidato deverá aguardar instruções para virar esta página e iniciar o exame.

TEMPO DE EXAME: 4 horas

Cidade.....Data.....

Ne.....
(A cargo do Fiscal)

Cidade.....Data.....

Nome (legível).....Ne.....
(A cargo do Fiscal)

Assinatura.....

POLHA DE RESPOSTAS

Teste Tipo Múltipla-Escolha

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A											
B											
C	X										
D											
E											
F											
G											

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										

Teste Tipo Associação

	0									1									2								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I				X																							
II					X																						
III		X																									
IV	X																										
V																											

	3									4									5								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I																											
II																											
III																											
IV																											
V																											

(continua)

(continuação)

	6									7									8								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I																											
II																											
III																											
IV																											
V																											

	9									10									11								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I																											
II																											
III																											
IV																											
V																											

	12									13									14								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I																											
II																											
III																											
IV																											
V																											

	15									16																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I									
I																											
II																											
III																											
IV																											
V																											

PROBLEMA

I) A).....	II).....	III) A).....
B).....		B).....

Teste Tipo Múltipla-Escolha

(Tempo previsto: 90 minutos)

INSTRUÇÕES ESPECIAIS: Na Fôlha de Respostas, na parte reservada para este tipo de teste, assinale com um "X" o retângulo ou retângulos da(s) frase(s) que melhor se adapte(m) à afirmativa inicial da questão. Note que pode haver mais de uma letra certa em cada questão.

0 O calor de fusão do gelo é aproximadamente 80 cal/g. Para se fundirem 4,0 g de gelo são necessárias, aproximadamente:

- A) 20 cal
- B) 400 cal
- C) 320 cal
- D) 84 cal
- E) Nenhum dos valores acima.

• • •

1 Um bloco de madeira é abandonado do alto de um plano inclinado de altura "h", comprimento "l" e base "b", ao longo de uma linha de maior declive deste plano, num lugar onde a aceleração da gravidade é "g". Sabendo-se que o coeficiente de atrito μ do plano é " $\frac{h}{b}$ " (constante), pergunta-se:

- A) A aceleração escalar será positiva e o movimento uniformemente acelerado.
- B) A aceleração escalar será negativa e o movimento uniformemente retardado.
- C) A aceleração escalar será negativa e o movimento uniformemente acelerado.
- D) A aceleração escalar será positiva e o movimento uniformemente retardado.
- E) A aceleração será nula e o movimento uniforme.
- F) Nenhuma das afirmações é correta.

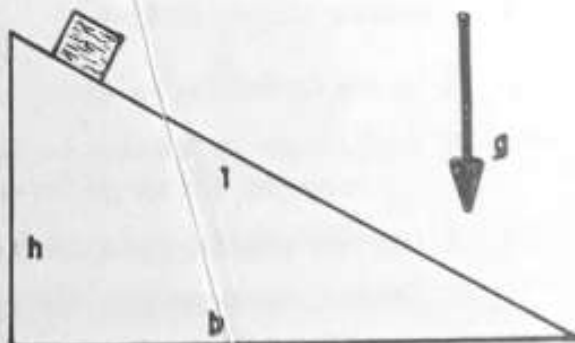


Fig. 1

2 Um industrial propôs construir termômetros comuns de vidro, para medir temperaturas entre 1°C e 40°C , substituindo-se o mercúrio por água destilada. Contudo, um físico se opôs, apresentando alguns motivos, que se encontram dentre os abaixo. Assim, assinale-os.

- A) A grande perda de calor por radiação.
- B) O coeficiente de dilatação da água entre 0°C e 4°C ser positivo.
- C) A necessidade de um tubo capilar de altura aproximadamente três vezes maior que o exigido pelo mercúrio.
- D) O coeficiente de dilatação da água entre 0°C e 4°C ser negativo.
- E) O coeficiente de dilatação cúbica do vidro ser maior que o coeficiente de dilatação da água.
- F) O ponto de congelamento da água e seu ponto de ebulição normal estarem próximos das temperaturas comuns.

3 Um aquecedor elétrico de imersão em água é levado a uma potência elétrica de $4,18 \times 10^2$ watts. Ele aquecerá 1,00 litros de água, de $10,0^{\circ}\text{C}$ para $30,0^{\circ}\text{C}$ em, aproximadamente:

- A) $4,18 \times 10^2$ segundos
- B) $1,00 \times 10^2$ segundos
- C) $2,00 \times 10^2$ segundos
- D) $4,00 \times 10^2$ segundos
- E) segundos (coloque, no quadro correspondente à letra E, desta questão, na folha de respostas, o valor que julgar correto, caso o mesmo não conste dos itens A, B, C ou D acima).

4 A luz solar, ao atravessar um prisma de vidro é separada em luz de diversas cores porque:

- A) A transparência do material do prisma varia com a cor da luz incidente.
- B) O índice de refração do material do prisma (vidro) é diferente para luzes de cores diferentes.
- C) A luz atravessa mais lentamente os meios mais densos.
- D) O índice de refração do material do prisma depende da densidade do mesmo.
- E) Nenhuma das afirmações acima está correta.

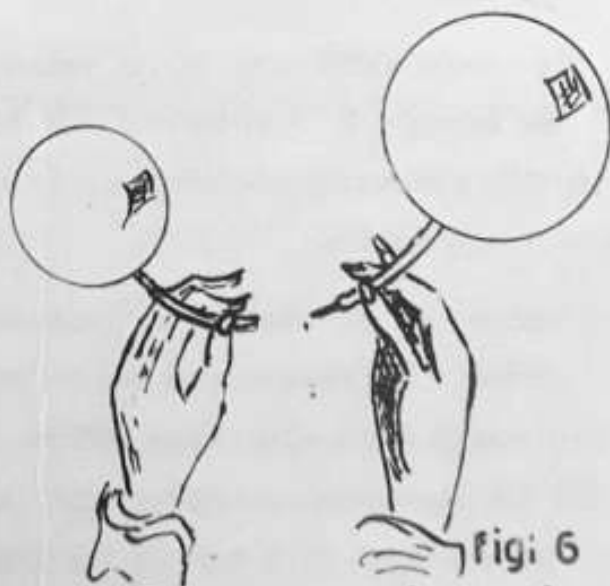
5 Um pêndulo constituído de uma pequena esfera de aço, suspensa por um fio inextensível cujo pêso é desprezível, é deslocado ligeiramente de sua posição de equilíbrio, no tôpo de uma montanha e no vale adjacente, em condições ambientes idênticas. Teòricamente se deve esperar:

- A) O período do pêndulo é o mesmo nos dois casos.
- B) O pêndulo oscila mais lentamente no tôpo da montanha que no vale.
- C) O pêndulo oscila mais rapidamente no tôpo da montanha que no vale.
- D) A tensão no fio, para u'a mesma posição, é menor no tôpo que no vale.
- E) A fôrça restauradora é, em valor absoluto, maior no tôpo que no vale.
- F) O plano de oscilação do pêndulo no tôpo da montanha e no vale adjacente, é invariável em relação a um sistema de referência inercial.
- G) Nenhuma das afirmações acima é correta.

• • •

6 Com água, sabão em um pouco de glicerina você pode preparar uma solução com a qual poderá formar duas películas de forma esférica (bôlhas de sabão), nos extremos de dois pequenos tubos de plástico de mesmo diâmetro interno. Ao estabelecermos comunicação através dêstes tubos, verificamos

- A) A bôlha maior força o ar para dentro da bôlha menor, de modo que a menor aumenta e a maior diminue.
- B) A maior força o ar para dentro da menor, de modo que fiquem iguais os raios das duas bôlhas.
- C) A menor força o ar para dentro da maior, de modo que a menor diminue e a maior aumenta.
- D) A tensão superficial se mantém constante devido ao fato de que a temperatura se mantém também constante.
- E) A tensão superficial não se mantém constante.
- F) Nenhuma das afirmações acima é correta.



7 Um navio, com um mastro metálico vertical, navega na latitude do equador magnético. Para que haja uma f.e.m. máxima induzida no mastro, o navio deve se dirigir:

- A) Para o norte magnético.
- B) Para o sul magnético.
- C) Para o leste magnético.
- D) Para o oeste magnético.
- E) Nenhuma das afirmações acima está correta.

• • •

8 Uma fonte de corrente contínua é aplicada aos terminais de u'a mola helicoidal condutora. A mola:

- A) Tende a girar em torno de seu eixo.
- B) Tende a se alongar.
- C) Tende a se encurtar.
- D) Não tem tendência a se mover ou deformar.
- E) Tende a aumentar o seu coeficiente de auto-indução.
- F) Nenhuma das afirmações acima está correta.

• • •

9 Um corpo esférico A de material isolante, carregado uniformemente com uma carga Q é colocado, no vácuo, em contáto com outro corpo igual B mediante um fio condutor cilíndrico, de diâmetro desprezível em relação aos diâmetros de A e B. Então:

- A) A carga Q se distribue igualmente em A e B.
- B) O corpo A permanece com carga maior.
- C) O corpo B fica com carga maior.
- D) Não há passagem apreciável de carga de A para B.
- E) Os potenciais de A e B se tornam iguais.
- F) O corpo B fica com carga uniformemente distribuida.
- G) Nenhuma das afirmações acima está correta.

• • •

10 U'a máquina térmica não pode ter rendimento igual a 1 (um), principalmente porque:

- A) Há sempre dissipação térmica das paredes da máquina para o exterior.
- B) Na prática não se pode realizar perfeitamente um ciclo reversível.
- C) O princípio de Carnot proíbe.
- D) Não se pode, praticamente, atingir 0°K .
- E) Nenhuma das razões acima é correta.

11 Uma esfera move-se no interior de um fluido, muito lentamente. Sabendo-se que o fluido exerce uma resistência ao movimento da esfera e que a força de atrito "F" depende do coeficiente de viscosidade η do fluido e do raio R da esfera, segundo a equação

$$F = K v^\alpha \eta^\beta R^\gamma$$

pede-se, aplicando fórmulas dimensionais, dizer qual das proposições abaixo está correta.

- A) $\alpha = 2; \beta = 1; \gamma = 1.$
- B) $\alpha = 1; \beta = 2; \gamma = 1.$
- C) $\alpha = 1; \beta = 1; \gamma = 2.$
- D) $\alpha = 1; \beta = 1; \gamma = 1.$
- E) Nenhuma das afirmações acima está correta.

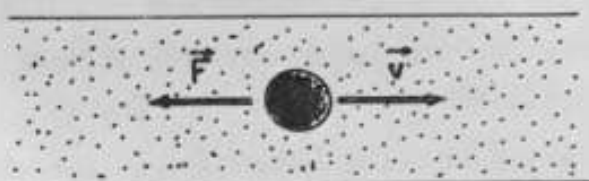


fig. 11

OBS.: v - velocidade da esfera;
K - constante de proporcionalidade adimensional.

• • •

12 Mergulhando-se um cubo de ferro, prêso à extremidade da mola de um dinamômetro, em três vasos contendo três líquidos diferentes A, B, C, verifica-se que o dinamômetro registra os seguintes pesos aparentes:

- 677 gramas-fôrça
- 700 gramas-fôrça
- 689 gramas-fôrça

Com respeito às densidades dos líquidos, conclúe-se:

- A) $d_a > d_b$ e $d_b > d_c$
- B) $d_a < d_b$ e $d_b > d_c$
- C) $d_a > d_b$ e $d_b < d_c$
- D) $d_a < d_b$ e $d_b < d_c$
- E) $d_a = d_b = d_c$

OBS.: d_a = densidade do líquido A;
 d_b = densidade do líquido B;
 d_c = densidade do líquido C.

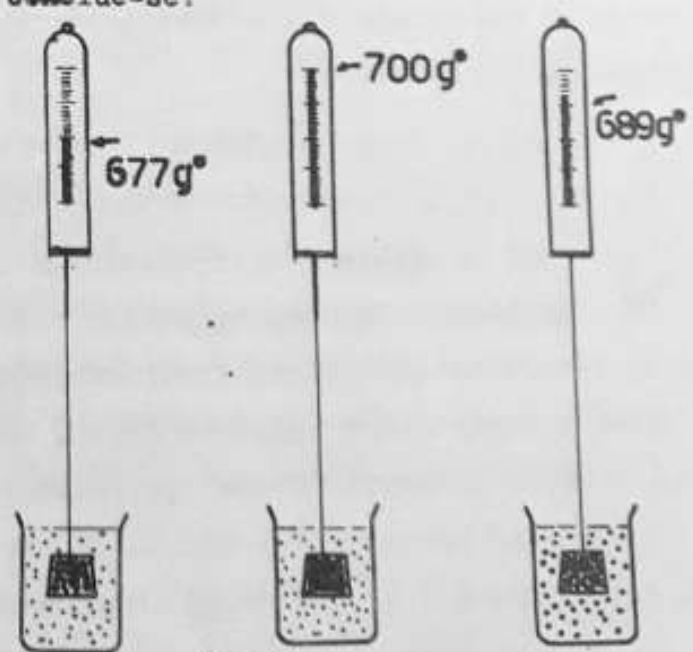


fig.12

• • •

13

No circuito esquemático da figura, onde

- E - f.e.m. do gerador;
- R_g - resistência interna do gerador;
- A - amperímetro;
- R_A - resistência interna do amperímetro;
- V - voltmetro;
- R_V - resistência interna do voltmetro;
- R_c - resistência de carga.

fazendo R_c decrescer, podemos afirmar quanto à voltagem lida no voltmetro e à corrente elétrica lida no amperímetro:

- A) A voltagem crescerá e a corrente decrescerá.
- B) A voltagem decrescerá e a corrente crescerá.
- C) A voltagem e a corrente crescerão.
- D) A voltagem e a corrente decrescerão.
- E) Nenhuma das afirmações acima é correta.

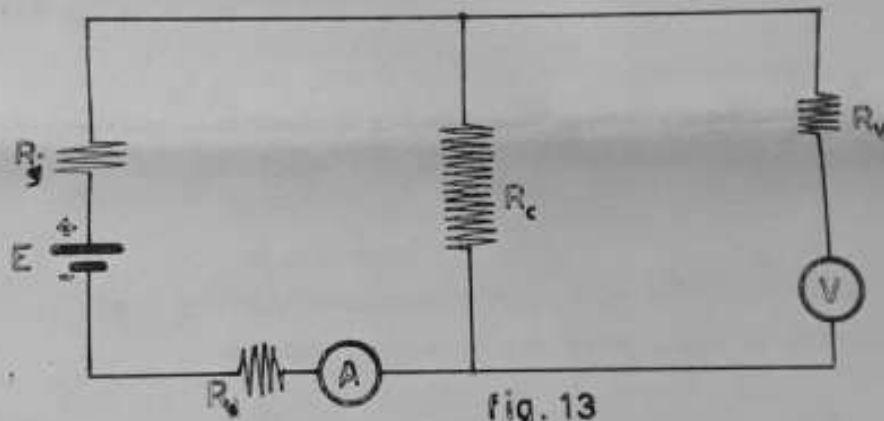


fig. 13

• • •

14

Por um processo eletromecânico qualquer se percute um gongo cada meio segundo. Uma pessoa parada bem próximo dêle (sendo T a temperatura ambiente) vê e ouve as batidas simultaneamente; afastando-se um pouco do gongo, ela passa a ouvir o som um pouco depois de ver a batida; entretanto, quando a pessoa estiver afastada de uma distância de $1,72 \times 10^2$ m do gongo, novamente som e imagem se tornam simultâneos. A pessoa, então, deduz que a velocidade do som à temperatura T é, com maior aproximação:

- A) 335 m/seg
- B) 340 m/seg
- C) 345 m/seg
- D) 350 m/seg
- E) 355 m/seg
- F) (coloque, no quadro correspondente à letra F desta questão, na fôlha de respostas, o valor que julgar correto, caso o mesmo não conste dos itens A, B, C, D ou E acima).

15

A plataforma P da figura está fora do campo gravitacional da Terra. Ela é acelerada para a esquerda, com uma aceleração \vec{a} em relação a um observador inercial B, fora da plataforma. Seja A um observador solidário à plataforma. Sejam M e M_1 dois corpos quaisquer, sendo que o primeiro está ligado à plataforma por meio de uma mola K e o segundo está apenas apoiado sobre a plataforma. Os observadores observam os dois corpos, de modo que:

- A) Para A a massa M_1 está em repouso e M acelerada com uma aceleração $-\vec{a}$.
- B) Para o observador B, M e M_1 tem aceleração \vec{a} .
- C) Para o observador A, M_1 tem aceleração $-\vec{a}$ e M tem aceleração \vec{a} .
- D) Para o observador B, M_1 está parada e M tem aceleração \vec{a} .
- E) Nenhuma das afirmações acima é correta.

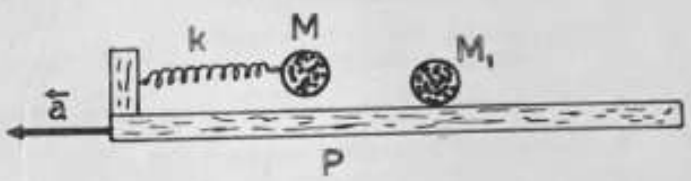


fig. 15

• • •

16

Na montagem da figura, em que A e B são enrolamentos de fios condutores, G é um galvanômetro suficientemente sensível e N um núcleo de ferro:

ro:

- A) Há corrente através de G enquanto a chave K estiver fechada.
- B) Há corrente da bateria passando por G.
- C) Há uma corrente instantânea em G quando K é fechada.
- D) Há uma corrente instantânea em G quando K é aberta.
- E) Nunca haverá corrente em G.
- F) Nenhuma das afirmações acima está correta.

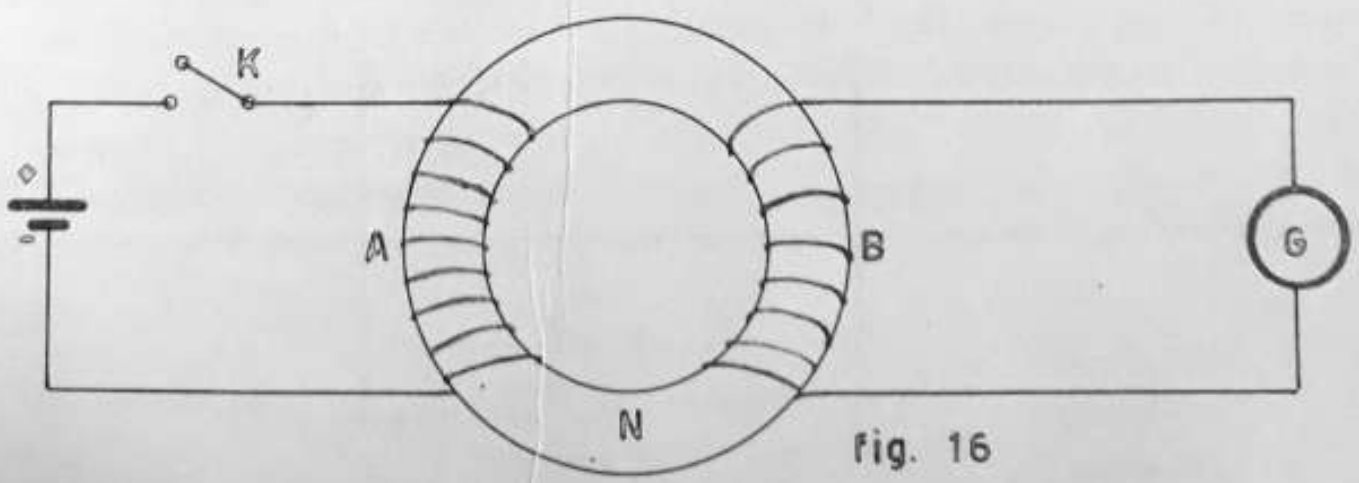


fig. 16

• • •

Na figura, duas placas planas paralelas estão carregadas com cargas elétricas $+q$ e $-q$. Coloca-se entre elas uma esfera condutora descarregada, na qual haverá indução eletrostática. Podemos afirmar:

17

- A) Formar-se-ão cargas elétricas na esfera, cujos centros de cargas estarão separados por uma distância $d \neq 0$.
- B) Formar-se-ão cargas, cujos centros de cargas $+q'$ e $-q'$ serão coincidentes.
- C) O potencial da esfera será diferente dos potenciais das placas.
- D) A diferença de potencial entre os centros de cargas $+q'$ e $-q'$ será zero.
- E) A diferença de potencial entre os centros de cargas $+q'$ e $-q'$ será diferente de zero.
- F) Nenhuma das afirmações acima está correta.

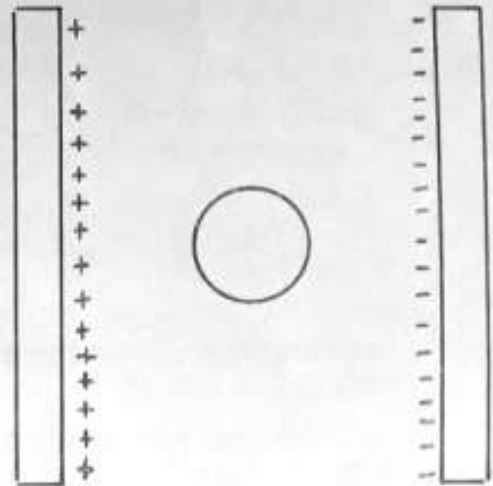


fig. 17

o o o

No sistema ótico da figura, conforme o esquema, temos

18

- A) Luneta astronômica.
- B) Luneta terrestre.
- C) Microscópio.
- D) Telescópio.
- E) Nenhum dos instrumentos acima referidos.

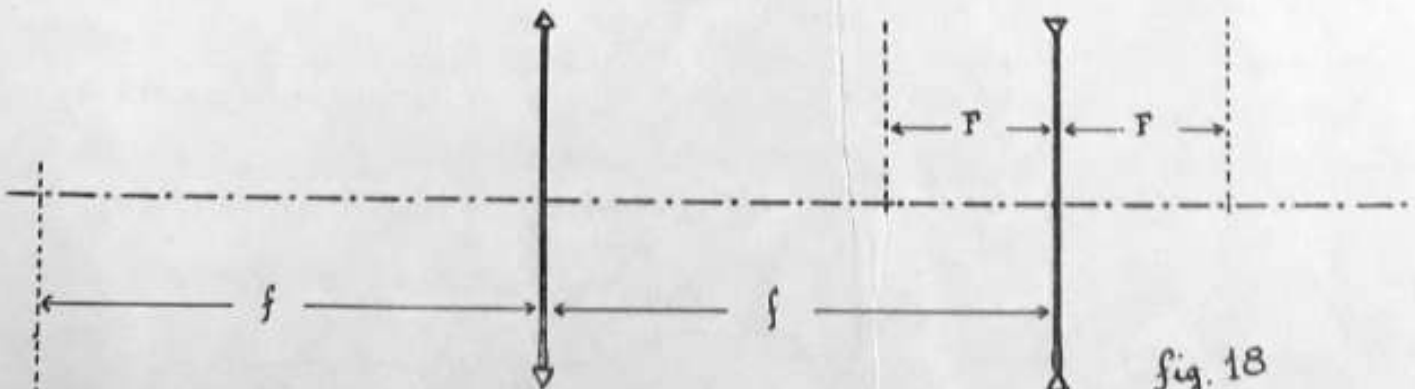


fig. 18

o o o

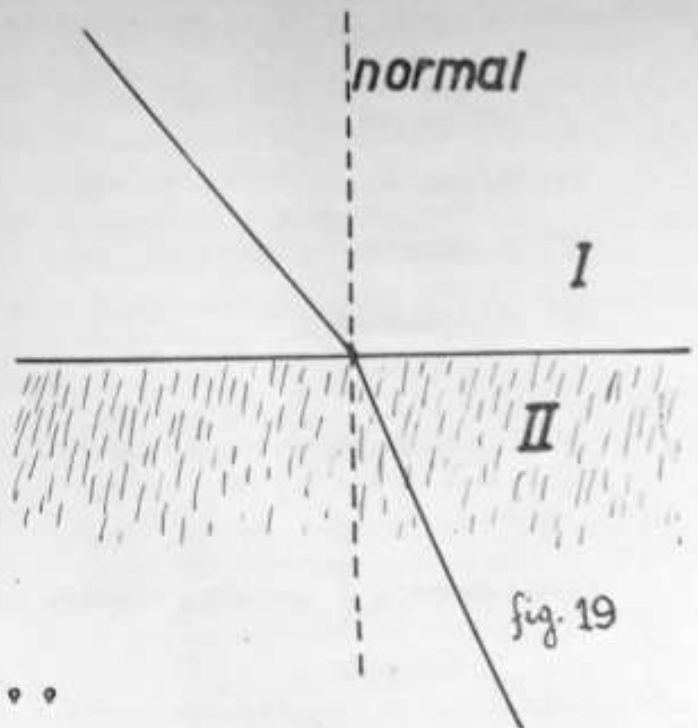
19 Um raio luminoso, ao passar de um meio I para um outro meio II (vide figura), tem sua trajetória alterada, passando a formar um ângulo menor com a normal à superfície de separação dos dois meios; afirma-se:

A) O meio I tem menor densidade que o meio II.

B) A velocidade da luz no meio I é menor que no meio II.

C) A relação $\frac{n_I}{n_{II}}$ entre os índices de refração relativos ao ar e maior que 1 (um).

D) Nenhuma das proposições acima está correta.



o o o

20 Um avião a jato passa sobre um observador, em vôo horizontal. Quando ele está exatamente na vertical que passa pelo observador, o som parece vir de um ponto atrás do avião, numa direção inclinada de 30° com a vertical. A velocidade do avião é:

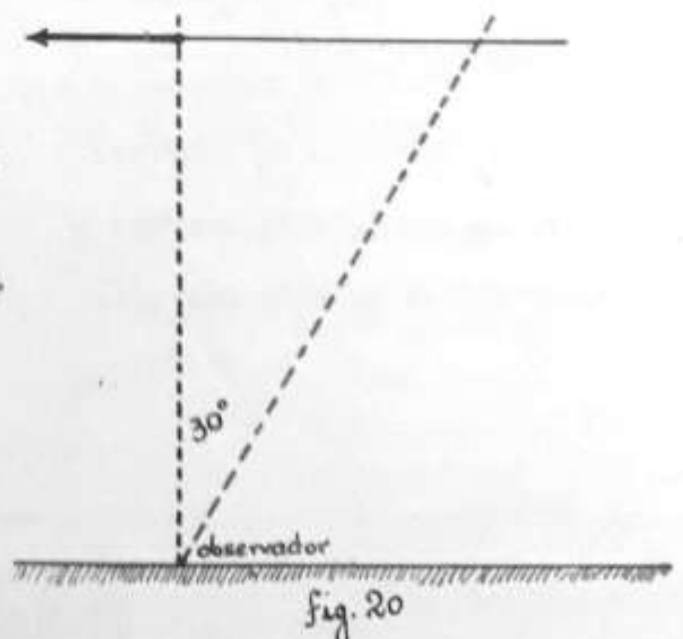
A) A velocidade do som.

B) Metade da velocidade do som.

C) Um terço da velocidade do som.

D) 0,866 vezes a velocidade do som.

E) Nenhuma das proposições acima.



Teste Tipo Associação

(Tempo previsto: 100 minutos)

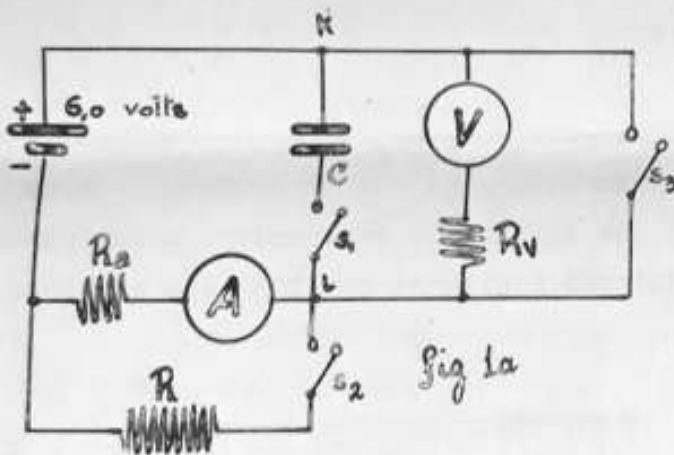
INSTRUÇÕES ESPECIAIS: Nas questões abaixo, cada proposição da coluna da esquerda (algarismos romanos) tem relação com uma ou mais da coluna da direita (letras A, B, ...). Escolha na coluna da direita as frases mais relacionadas com cada item da esquerda e assinale com um "X" os retângulos que lhe correspondem na parte da Fôlha de Respostas reservada para este tipo de teste.

- 0
- I) Barômetro
 - II) Voltmetro
 - III) Termômetro
 - IV) Dinamômetro

- A) Fôrça
- B) Temperatura
- C) Potência elétrica
- D) Pressão atmosférica
- E) Diferença de potencial
- F) Massa
- G) Calor específico

• • •

1 Consideremos o circuito abaixo, onde:



- A - amperímetro
- V - voltmetro
- C - capacitor
- R_a - resistência interna do amperímetro, $\approx 1,0 \times 10^2$ ohms.
- R - resistência de $\approx 1,0$ ohms
- R_v - resistência interna do voltmetro de $\approx 5,0 \times 10^2$ ohms
- S_1, S_2, S_3 - chaves interruptoras.

• • • • •

- I) Fechando S_1 com S_2 e S_3 abertas.
- II) Fechando S_2 com S_1 e S_3 abertas.
- III) Fechando S_3 com S_2 e S_1 abertas.

- A) Passa corrente constante $\neq 0$ no ramo K $S_1 L$.
- B) A leitura em A aumenta.
- C) A leitura em A diminui.
- D) A leitura em A será nula.
- E) A leitura em V aumenta.
- F) A leitura em V diminui.
- G) A leitura em V será nula.
- H) Não passa corrente constante $\neq 0$, no ramo K $S_1 L$.

• • •

2 Consideremos, no vácuo, um eletróforo K com placa portadora positivamente carregada e um eletroscópio V de fôlha de ouro descarregado, após cada uma das operações I, II, III.

- | | |
|--|---|
| I) Aproximando K de V. | A) V ficará carregado positivamente. |
| II) Aproximando K de V e ao mesmo tempo ficando com o dedo na esfera de V. | B) As fôlhas de V permanecem sem deflexão. |
| | C) As fôlhas ficam com carga positiva. |
| | D) As fôlhas ficam com carga negativa. |
| III) Aproximando K de V, tocando momentaneamente com o dedo na esfera de V e depois afastando K. | E) O potencial de V ficará positivo em relação à terra. |
| | F) O potencial de V ficará negativo em relação à terra. |
| | G) A carga total de V é nula. |

o o o

3 Encontrar, nas expressões da esquerda, as correspondentes grandezas físicas da direita.

- | | |
|--|-----------------------|
| I) C.E.S., onde : C = condutividade
E = campo elétrico
S = área | A) Corrente elétrica |
| II) $R.C.e^{-t/RC}$ onde: R = resistência
C = capacidade
t = tempo
e = 2,72 | B) Potencial elétrico |
| | C) Resistência |
| | D) Tempo |
| III) L.H onde L = comprimento
H = intensidade de campo magnético. | E) Potência elétrica |
| | F) F.e.m. |
| | G) F.m.m. |

o o o

- | | |
|---|---|
| 4 I) A escala Kelvin de temperatura é definida em função... | A) Da equação dos gases perfeitos. |
| II) A temperatura de um gás é função... | B) Da equação do princípio da conservação da energia. |
| III) A energia térmica que uma fonte fornece ao meio ambiente, mede-se em função... | C) Da energia cinética média das moléculas. |
| | D) Da escala Celsius acrescida de 273. |
| | E) Nenhuma das proposições acima se aplica. |

o o o

5 Deixa-se cair uma massa M de uma altura H sobre uma superfície horizontal fixa. Sendo \mathcal{E} o coeficiente de restituição entre a massa M e a superfície, e "h" a altura que M atinge após o choque, quando

- | | |
|--------------------------|---|
| I) $\mathcal{E} = 0$ | A) $h = H$ |
| II) $\mathcal{E} = 1$ | B) $h \neq 0$ e $h < H$ |
| III) $\mathcal{E} = 1/2$ | C) $h > H$ |
| | D) Nenhuma das proposições acima se aplica. |

o o o

Na figura abaixo, em que:

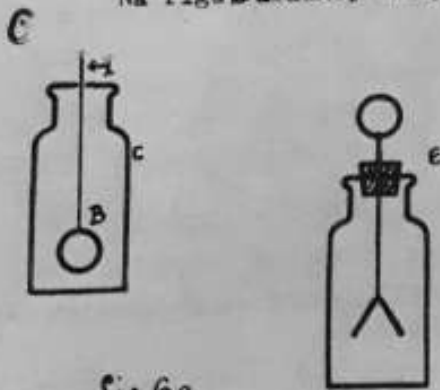


fig. 6a

- B = esfera metálica carregada.
- C = caixa metálica ôca isolada.
- I = suporte isolante.
- E = eletroscópio de folhas descarregado.

tem-se:

- I) B é colocada no interior de C, onde é mantida sem encostar nas paredes.
- II) B é colocada no interior de C, onde é mantida encostada na parede inferior, sendo B depois retirada.
- III) B é encostada na superfície externa de C e depois afastada.
- A) A carga total de C será nula.
- B) A carga de B passa quase totalmente para C.
- C) Parte da carga de B passa para C.
- D) O eletroscópio não apresentará deflexão, pois a esfera carregada B está blindada.
- E) Há deflexão do eletroscópio que depois se anula.
- F) Haverá carga só na superfície interna de C.
- G) A carga de B se distribui entre B e C, ficando a maior parte dela em B.
- H) A carga na parede interna de C será diferente de zero.

• • •

7 Temos quatro lentes delgadas com as seguintes distâncias focais:

$$f_1 = -5,0 \text{ cm}$$

$$f_2 = 10,0 \text{ cm}$$

$$f_3 = -20,0 \text{ cm}$$

$$f_4 = 40,0 \text{ cm}$$

Combinamos tais lentes, duas a duas (pela forma descrita na coluna da esquerda) de modo que os conjuntos formados possam ser considerados como lentes delgadas.

Associe a cada conjunto da esquerda a sua potência ótica, que consta da coluna da direita.

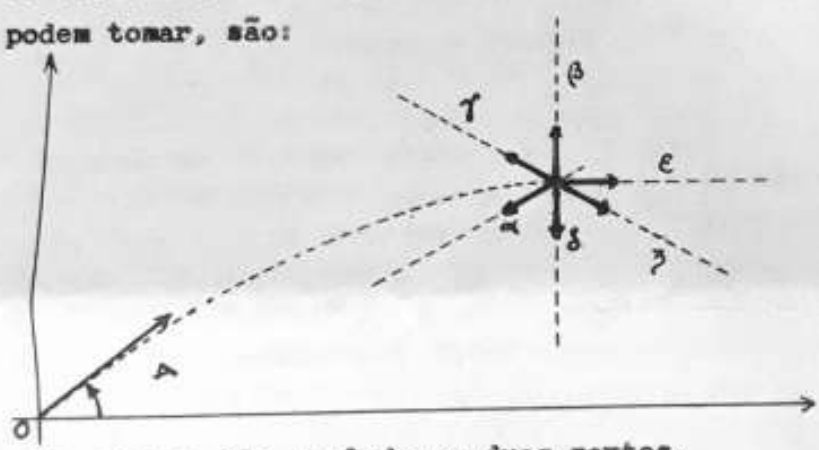
- | | | | | | | |
|------|-------|---|-------|----|-------|-----------|
| I) | f_1 | e | f_2 | A) | 10,0 | dioptrias |
| II) | f_1 | e | f_3 | B) | 2,5 | " |
| III) | f_2 | e | f_3 | C) | zero | " |
| IV) | f_2 | e | f_4 | D) | -10,0 | " |
| | | | | E) | 5,0 | " |
| | | | | F) | -12,5 | " |
| | | | | G) | -2,5 | " |
| | | | | H) | -5,0 | " |
| | | | | I) | 12,5 | " |

- 8
- I) Um termômetro é tanto mais preciso quanto...
 - II) Um termômetro é tanto mais sensível quanto...
 - III) As medidas de capacidade térmica com um calorímetro, são tanto mais precisas quanto...

- A) mais subdivisões tiver a escala.
- B) mais extenso for o intervalo de temperaturas que pode medir.
- C) maior for sua capacidade térmica.
- D) mais apurada for a técnica de calibração e construção.
- E) mais rigorosas forem as correções usadas nas medidas de temperatura.
- F) nenhuma proposição acima se aplica.

• • •

9 Uma granada é lançada de um ponto O, formando um ângulo A com a horizontal, como mostra a figura. No ponto de altura máxima da trajetória, ao explodir, as direções e sentidos (indicados pelas setas) que seus fragmentos podem tomar, são:



- I) quando ela explode em duas partes.
- II) quando ela explode em três partes.
- III) quando ela não explode.

- A) α, δ
- B) ϵ, ζ, δ
- C) ϵ
- D) β, ζ
- E) β, δ
- F) α, δ, ζ
- G) Nenhuma das direções acima

• • •

10 Um bloco de massa M repousa sobre um plano horizontal fixo. Uma força horizontal e constante F imprime ao corpo uma velocidade de 4,0 m/seg em 2,0 seg. Sendo a força de atrito entre o bloco e o plano, constante e igual a 5,0 newtons, então quando:

- I) $M \approx 10,0$ kg
 - II) $M \approx 5,0$ kg
 - III) $M \approx 20,0$ kg
 - IV) $M \approx \frac{10,0}{3}$ kg
- A) $F \approx 25,0$ newtons
 - B) $F \approx 33,0$ newtons
 - C) $F \approx 11,7$ newtons
 - D) $F \approx 45,0$ newtons
 - F) $F \approx 15,0$ newtons

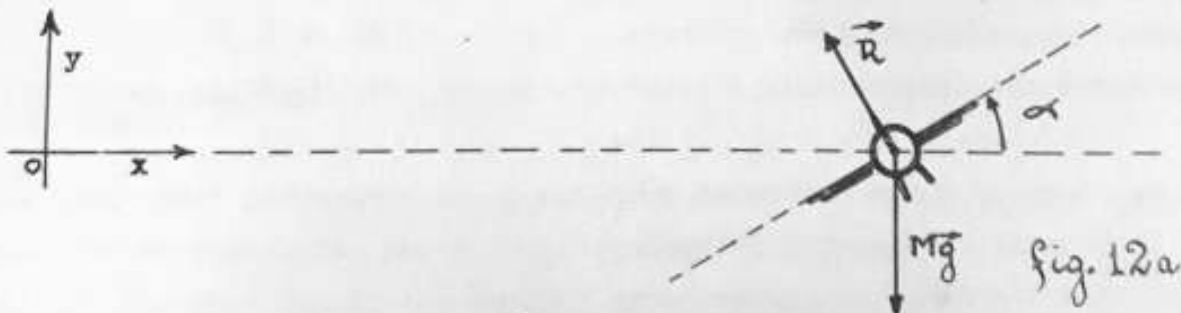
• • •

11 Sejam duas esferas (que se assemelham a duas bolas de bilhar), de massas m_1 e m_2 com velocidades iniciais $u_1 \neq 0$ e $u_2 = 0$, respectivamente. Suponhamos que a esfera de massa m_1 colida frontal e elásticamente com a esfera de massa m_2 e que após a colisão elas se mantenham sobre uma mesma reta, com velocidades v_1 e v_2 , também respectivamente:

- I) $m_1 = m_2$
 - II) m_1 desprezível em relação a m_2 .
 - III) m_2 desprezível em relação a m_1 .
- A) Após o choque ambas as esferas permanecem em repouso.
 - B) Após o choque $v_1 = u_1$
 $v_2 = 2u_1$
 - C) Após o choque $v_1 = 0$
 $v_2 = u_1$
 - D) Após o choque $v_1 = -u_1$
 $v_2 = 0$
 - E) Após o choque: $v_1 = \frac{m_1}{m_2} u_1$
 $v_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} u_1$

• • •

12 Um avião descreve uma circunferência de raio "x" com uma velocidade de módulo constante "v". Considerando que a força \vec{R} de sustentação seja perpendicular às asas do avião, como mostra a figura, e que $g = 9,8 \text{ m seg}^{-2}$, associar



- I) $x \approx 9,8 \text{ m}$ e $v \approx 9,8 \text{ m seg}^{-1}$
 - II) $x \approx 1,96 \times 10 \text{ m}$ e $v \approx 9,8 \text{ m seg}^{-1}$
 - III) $x \approx 2,0 \text{ m}$ e $v \approx 4,0 \text{ m seg}^{-1}$
 - IV) $x \approx 1,0 \text{ m}$ e $v \approx 1,0 \text{ m seg}^{-1}$
- A) $\text{tang } \alpha \approx 0,50$
 - B) $\text{tang } \alpha \approx 1,0$
 - C) $\text{tang } \alpha \approx 0,80$
 - D) $\text{tang } \alpha \approx \frac{1}{9,8}$
 - E) $\text{tang } \alpha \approx 9,8$

OBS: a trajetória do avião é descrita num plano horizontal.

13

Dados os significados dos seguintes símbolos:

a - amplitude

u - velocidade de uma fonte sonora.

T - período

m - massa.

t - tempo

λ - comprimento de uma onda sonora.

v - velocidade do som

π - 3,141...

associar as expressões da esquerda com as afirmações da direita.

I) $\frac{2\pi a^2 m}{T^2}$

A) energia de uma partícula em vibração.

II) $a \sin \frac{2\pi}{T} \left(t + \frac{x}{v} \right)$

B) amplitude de uma onda progressiva.

III) $\lambda \left(1 + \frac{u}{v} \right)$

C) comprimento de onda quando uma fonte sonora se aproxima do observador

IV) $\lambda \left(1 - \frac{u}{v} \right)$

D) amplitude de uma onda regressiva.

E) frequência de uma onda progressiva.

F) comprimento de onda quando a fonte se afasta do observador.

° ° °

14 I) o rendimento de u'a máquina térmica é máximo quando é...

A) feito com aumento de temperatura.

B) reversível.

C) termicamente isolado do meio ambiente

II) um sistema, para que sofra um processo adiabático, precisa ser...

D) feito à temperatura constante.

E) um processo em que a energia interna se mantém constante.

III) o processo de fusão de uma substância pura é...

F) um processo em que todo o calor fornecido pela fonte de temperatura mais alta, transforma-se em trabalho.

° ° °

15

Associe a cada unidade fotométrica da esquerda, as grandezas que lhe correspondem, na coluna da direita.

I) Vela (candela)

A) Fluxo radiante

II) Watt

B) Fluxo luminoso

III) Lúmen

C) Iluminamento

IV) Vela (candela) por cm^2

D) Brilhância

V) Lux

E) Intensidade luminosa

F) Fluxo luminoso incidente por unidade de área

G) Intensidade luminosa por unidade de área projetada.

H) 0.00146 watts de fluxo radiante de comprimento de onda de 555 milimetros.

I) Lúmen por esferorradiano

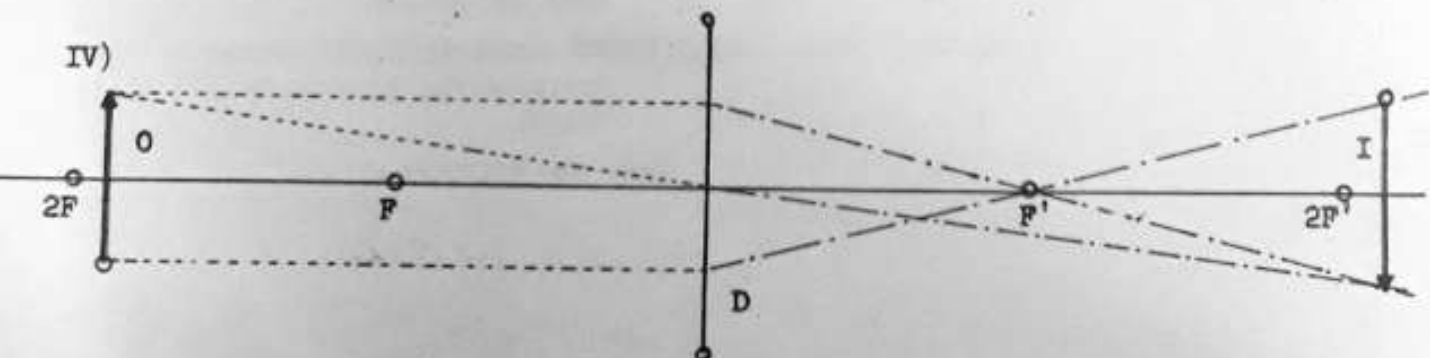
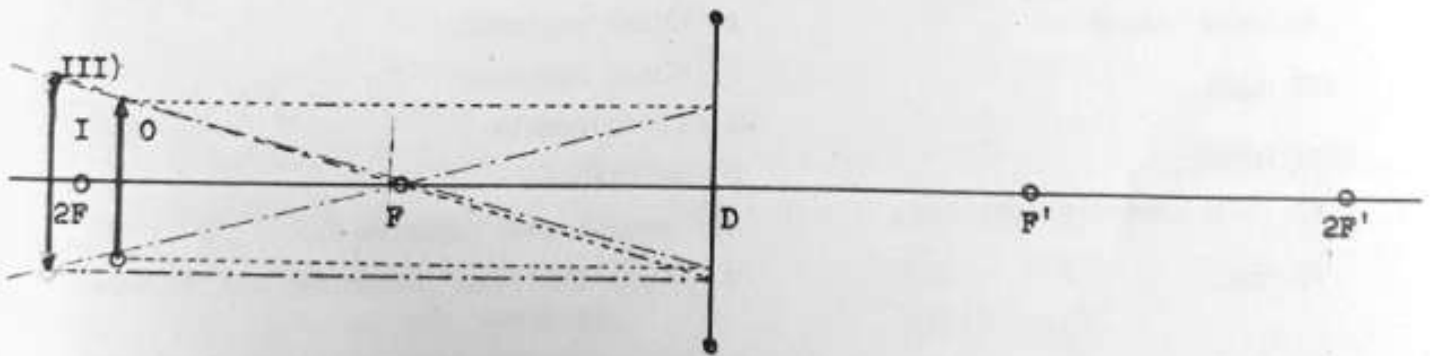
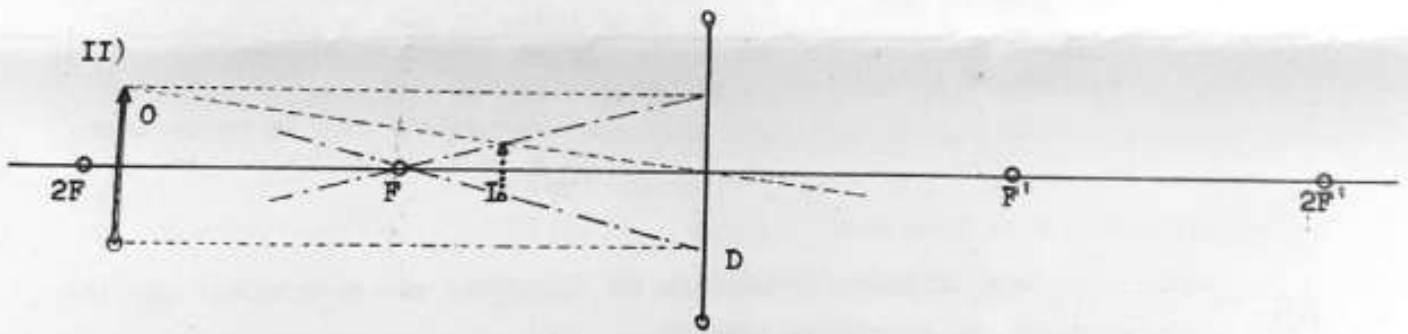
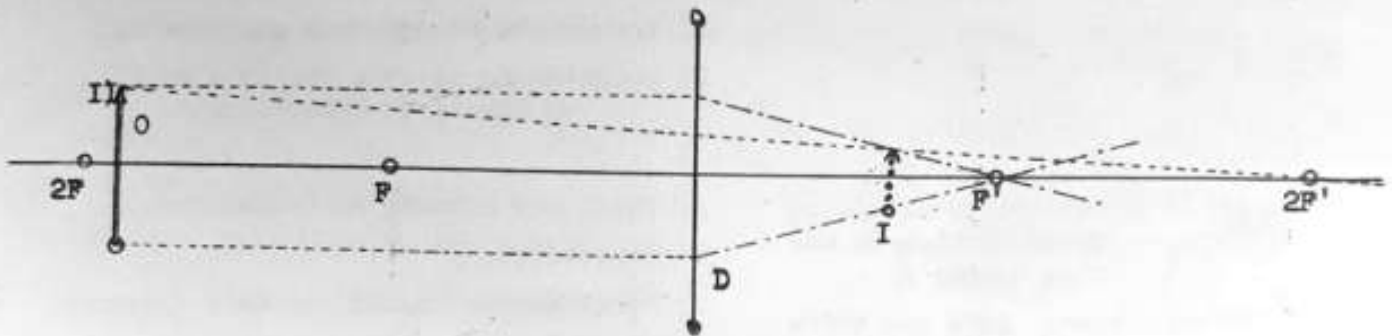
° ° °

16

Nas figuras abaixo, temos um mesmo objeto O, sempre à mesma distância de um elemento óptico representado por um segmento de reta D. A imagem formada em cada caso é diferente, pois que cada uma delas é formada por um elemento óptico diferente. Associe, pois, a cada uma das situações representadas nas figuras de I a IV, o elemento óptico correspondente e que consta da relação abaixo (letras A a D).

A) Lente convergente B) Lente divergente C) Espelho côncavo D) Espelho convexo.

OBS: O - Objeto I - imagem F, F' - focos principais
2F, 2F' - centros de curvatura ou dobro das distâncias focais
As imagens pontilhadas são virtuais e as cheias são reais



P R O B L E M A

Um satélite artificial de $4,00 \times 10^3 \text{ kg}$ está descrevendo, em torno da Terra, uma trajetória circular, cujo plano coincide com o do equador, com velocidade angular uniforme e a uma distância de $4,00 \times 10^3 \text{ km}$ da superfície terrestre.

Sabendo-se que o raio da Terra (suposta esférica) é $6,4 \times 10^3 \text{ km}$, sua densidade média $5,5 \text{ g cm}^{-3}$ e a constante gravitacional $6,7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, calcular:

- I) _ A velocidade do satélite em relação a um observador situado no equador, quando ele passa pelo zenite, no caso em que a Terra e o satélite giram:
- A - no mesmo sentido.
 - B - em sentidos opostos.
- II) _ A energia total do satélite em relação ao sistema inercial com origem no centro da Terra.
- III) _ Os períodos do satélite para o observador acima referido, nos casos A e B, de I.

OBS.: Todos os cálculos relativos a este problema deverão ser feitos na folha de papel em branco, anexa; as respostas serão colocadas nos quadros correspondentes da Folha de Respostas.

F I M