



---

UNICAMP  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
COMISSÃO PERMANENTE PARA OS VESTIBULARES

---

# *Vestibular Nacional Unicamp 1998*

*2<sup>a</sup> Fase - 13 de Janeiro de 1998*

*Física*



# FÍSICA

Atenção: Escreva a resolução COMPLETA de cada questão nos espaços reservados para as mesmas.

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

1. Considere um avião a jato, com massa total de 100 toneladas ( $1,0 \times 10^5 \text{ kg}$ ), durante a decolagem numa pista horizontal. Partindo do repouso, o avião necessita de 2000 m de pista para atingir a velocidade de 360 km/h, a partir da qual ele começa a voar.

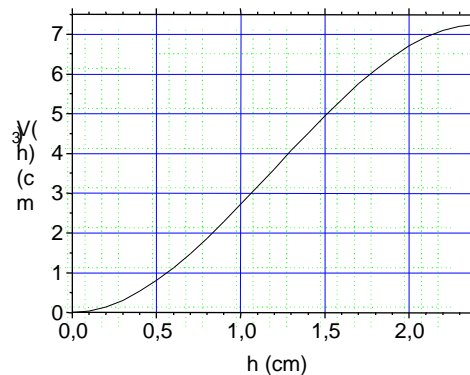
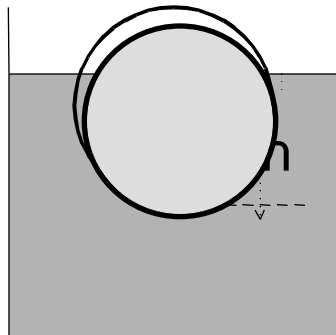
- Qual é a força de sustentação, na direção vertical, no momento em que o avião começa a voar?
- Qual é a força média horizontal sobre o avião enquanto ele está em contato com o solo durante o processo de aceleração?

2. Um objeto é lançado horizontalmente de um avião a 2420 m de altura.

- Considerando a queda livre, ou seja, desprezando o atrito com o ar, calcule quanto duraria a queda.
- Devido ao atrito com o ar, após percorrer 200 m em 7,0 s, o objeto atinge a velocidade terminal constante de 60 m/s. Neste caso, quanto tempo dura a queda?

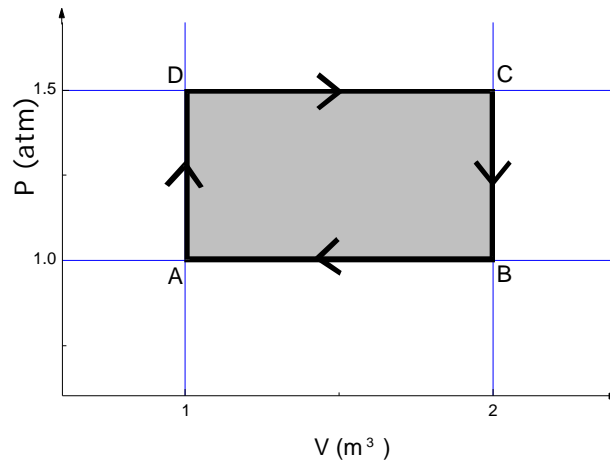
3. Uma esfera de raio 1,2 cm e massa 5,0 g flutua sobre a água, em equilíbrio, deixando uma altura  $h$  submersa, conforme a figura. O volume submerso como função de  $h$  é dado no gráfico. Sendo a densidade da água  $1,0 \text{ g/cm}^3$ ,

- calcule o valor de  $h$  no equilíbrio;
- ache a força vertical para baixo necessária para afundar a esfera completamente.





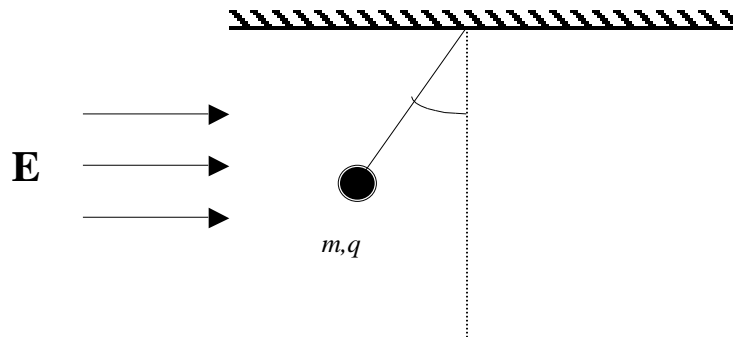
4. Uma máquina térmica industrial utiliza um gás ideal, cujo ciclo de trabalho é mostrado na figura abaixo. A temperatura no ponto A é 400 K.



Utilizando  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ , responda os itens a e b.

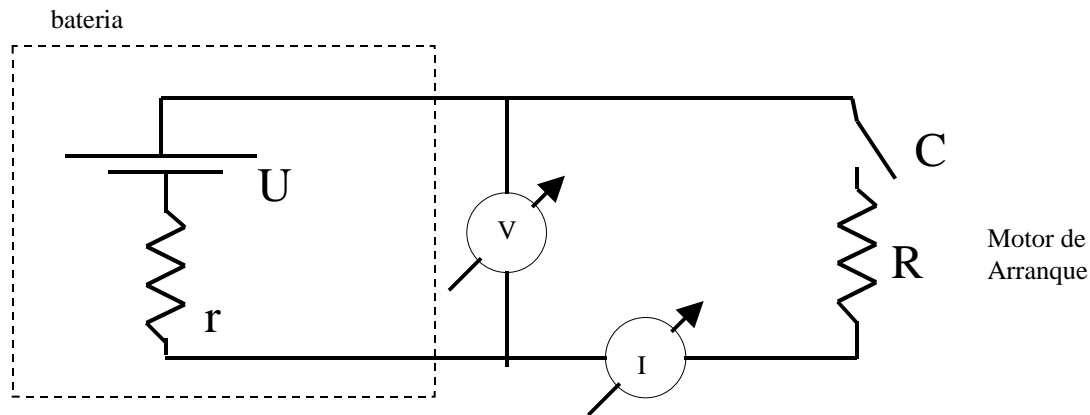
- a) Qual é a temperatura no ponto C?
- b) Calcule a quantidade de calor trocada pelo gás com o ambiente ao longo de um ciclo.

5. Considere uma esfera de massa  $m$  e carga  $q$  pendurada no teto e sob a ação da gravidade e do campo elétrico  $\mathbf{E}$  como indicado na figura abaixo.





- a) Qual é o sinal da carga  $q$ ? Justifique sua resposta.  
b) Qual é o valor do ângulo no equilíbrio?  
6. Uma bateria de automóvel pode ser representada por uma fonte de tensão ideal  $U$  em série com uma resistência  $r$ . O motor de arranque, com resistência  $R$ , é acionado através da chave de contato  $C$ , conforme mostra a figura abaixo.



Foram feitas as seguintes medidas no voltímetro e no amperímetro ideais:

	Chave aberta	Chave fechada
V (Volts)	12	10
I (Ampères)	0	100

- a) Calcule o valor da diferença de potencial  $U$ .  
b) Calcule  $r$  e  $R$ .

7. Um objeto de massa  $m_1 = 4,0$  kg e velocidade  $v_1 = 3,0$  m/s choca-se com um objeto em repouso, de massa  $m_2 = 2,0$  kg. A colisão ocorre de forma que a perda de energia cinética é máxima mas consistente com o princípio de conservação da quantidade de movimento.

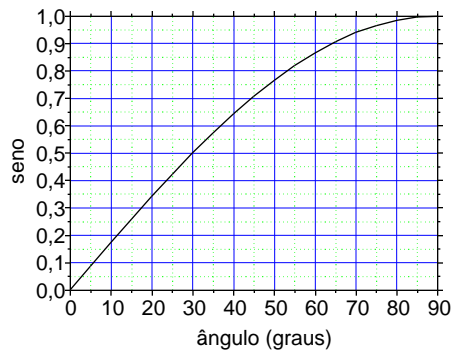
- a) Quais as velocidades dos objetos imediatamente após a colisão?  
b) Qual a variação da energia cinética do sistema?



8. Um mergulhador, dentro do mar, vê a imagem do Sol nascendo numa direção que forma um ângulo agudo (ou seja, menor que  $90^\circ$ ) com a vertical.

a) Faça um desenho esquemático mostrando um raio de luz vindo do Sol ao nascer e o raio refratado. Represente também a posição aparente do Sol para o mergulhador.

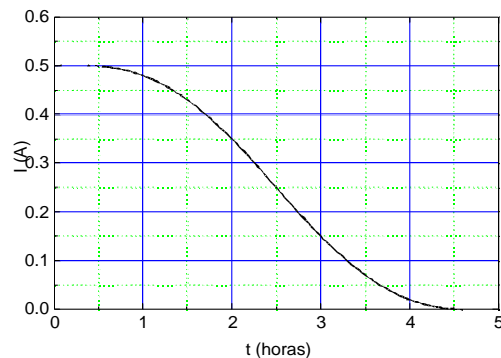
b) Sendo  $n = 1,33 \frac{4}{3}$  o índice de refração da água do mar, use o gráfico abaixo para calcular aproximadamente o ângulo entre o raio refratado e a vertical.



9. Um satélite de telecomunicações em órbita em torno da Terra utiliza o Sol como fonte de energia elétrica. A luz solar incide sobre seus  $10 \text{ m}^2$  de painéis fotovoltaicos com uma intensidade de  $1300 \text{ W/m}^2$  e é transformada em energia elétrica com eficiência de 12%.

a) Qual é a energia (em kWh) gerada em 5 horas de exposição ao Sol?

b) O gráfico abaixo representa a corrente utilizada para carregar as baterias do satélite em função do tempo de exposição dos módulos fotovoltaicos ao Sol. Qual é a carga das baterias em Ah ( $1 \text{ Ah} = 3600 \text{ C}$ ) após 5 horas de exposição dos módulos ao Sol?



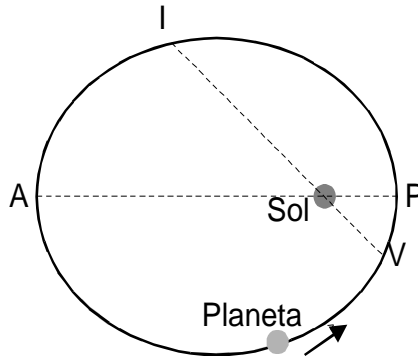
10. Um míssil é lançado horizontalmente em órbita circular rasante à superfície da Terra. Adote o raio da Terra  $R = 6400 \text{ km}$  e, para simplificar, tome 3 como valor aproximado de  $\pi$ .

a) Qual é a velocidade de lançamento?

b) Qual é o período da órbita?

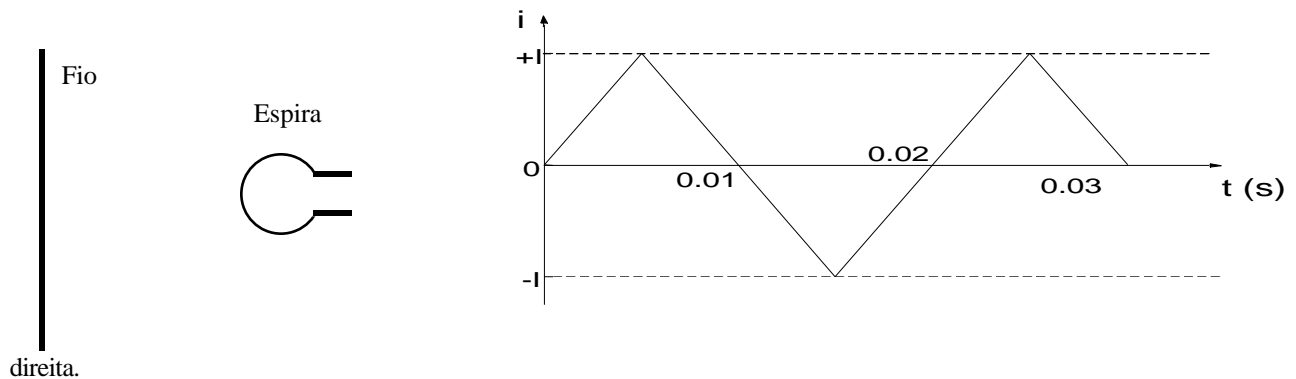


11. A figura abaixo representa exageradamente a trajetória de um planeta em torno do Sol. O sentido do percurso é indicado pela seta. O ponto V marca o início do verão no hemisfério sul e o ponto I marca o início do inverno. O ponto P indica a maior aproximação do planeta ao Sol, o ponto A marca o maior afastamento. Os pontos V, I e o Sol são colineares, bem como os pontos P, A e o Sol.



- a) Em que ponto da trajetória a velocidade do planeta é máxima? Em que ponto essa velocidade é mínima? Justifique sua resposta.
- b) Segundo Kepler, a linha que liga o planeta ao Sol percorre áreas iguais em tempos iguais. Coloque em ordem crescente os tempos necessários para realizar os seguintes percursos: VPI, PIA, IAV, AVP.

12. Um fio condutor retilíneo longo é colocado no plano que contém uma espira condutora conforme a figura abaixo à esquerda. O fio é percorrido por uma corrente  $i(t)$  cuja variação em função do tempo é representada na figura abaixo à





- a) Qual é a frequência da corrente que percorre a espira?
- b) Faça um gráfico do fluxo magnético que atravessa a espira em função do tempo.
- c) Faça um gráfico da força eletromotriz induzida nos terminais da espira em função do tempo.