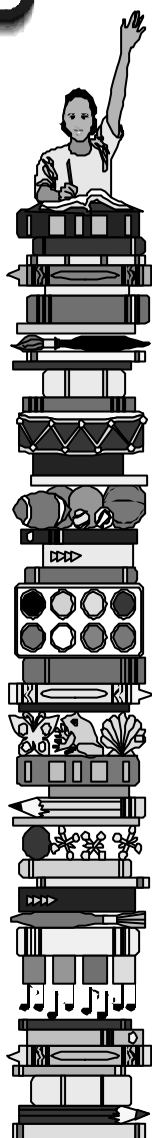


UFRRN 2009

Física

Discursiva

3º dia



Instruções

1)	Só se identifique na parte inferior desta capa. Sua prova será anulada se contiver qualquer marca identificadora fora desse local.
2)	Este caderno contém 05 questões. Se estiver incompleto ou com defeito que prejudique a leitura, peça imediatamente ao fiscal que o substitua.
3)	Escreva as respostas e os rascunhos com a caneta entregue pelo fiscal.
4)	Para fazer os rascunhos, use o verso da capa e qualquer página em branco.
5)	Você será avaliado exclusivamente por aquilo que escrever dentro do espaço destinado a cada resposta, não podendo, portanto, ultrapassar o espaço delimitado.
6)	Escreva de modo legível. Dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos durante a correção.

Identificação do Candidato

Nome (em letra de forma)		Nº da Inscrição	
.		.	
Nº da turma		Assinatura	
.		.	

Questão 1

A bela Afrodite adora maquiarse. Entretanto, não está satisfeita com o espelho plano que há em seu quarto, pois gostaria de se ver bem maior para poder maquiarse mais adequadamente. Com essa idéia, ela procurou você, que é um fabricante de espelhos, e encomendou um espelho em que pudesse ver-se com o triplo do tamanho da imagem do espelho plano.

Para as finalidades pretendidas pela jovem,

- A)** determine se o espelho deve ser côncavo ou convexo, bem como onde Afrodite deve se posicionar em relação ao vértice (v), ao foco (f) e ao centro (c) do espelho. Faça um diagrama representando a formação da imagem, conforme o desejo de Afrodite.
- B)** calcule o raio de curvatura do espelho, considerando a informação de que Afrodite costuma ficar a 50 cm do referido espelho.

Sabe-se que:

(1) a equação dos pontos conjugados para os espelhos esféricos (côncavo ou convexo) é dada por $\frac{2}{r} = \frac{1}{f} = \frac{1}{i} + \frac{1}{o}$ em que i , o , f e r são, respectivamente, a distância imagem, a distância objeto, a distância focal e o raio de curvatura do espelho.

(2) o aumento linear transversal, m , é $m = -\frac{i}{o}$

RESPOSTA

Continue na folha seguinte.

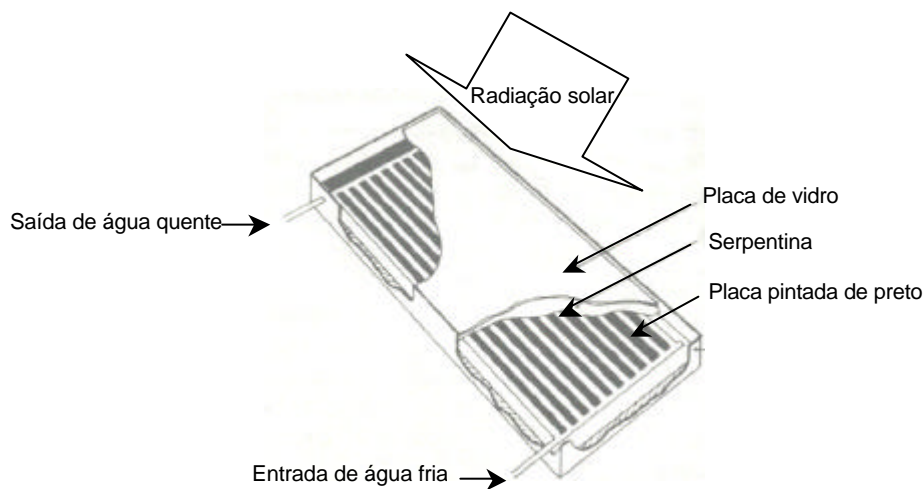
Continuação da resposta à questão 1.

Questão 2

Atualmente se fala muito em economizar energia elétrica. Uma das alternativas é aproveitar a energia do sol para o aquecimento de água em residências, através de coletor solar. O princípio de funcionamento do coletor baseia-se no fato de que todo corpo exposto à radiação do sol tende a se aquecer pela absorção dessa energia.

A figura abaixo é uma representação esquemática de um tipo de coletor solar composto basicamente por:

- uma caixa fechada, contendo canos de cobre na forma de serpentina (onde circula a água a ser aquecida);
- uma placa pintada de preto fosco (para melhorar o processo de aquecimento da água);
- uma tampa de vidro transparente (por onde passa a radiação solar e que ajuda a reduzir perdas por convecção).



Considere:

- a intensidade da radiação solar $I = 60 \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \cdot \text{h}}$;
- a área de absorção de energia do coletor $A = 5 \times 10^4 \text{cm}^2$;
- o calor específico da água $c = 10^3 \frac{\text{cal}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}}$;
- a quantidade de água aquecida de 30°C para 70°C , em uma hora, como sendo $m = 36 \text{Kg}$;
- o rendimento, η , como sendo a razão entre a energia absorvida pela água no processo de aquecimento e a energia fornecida pelo sol ao coletor.

Considerando os dados acima, calcule:

- A)** a quantidade de energia, por hora, que é absorvida pela água.
B) o rendimento, η , desse coletor.

RESPOSTA

Questão 3

Artêmis apresentou, em um dos seus trabalhos submetidos a uma revista de ensino de Física, uma análise dos conceitos físicos que aparecem nos desenhos animados. Dentre os casos que ela abordou, um particularmente interessante foi sobre a distraída Pantera Cor-de-Rosa. Nas suas ilustrações, Artêmis pôde registrar duas situações distintas de um episódio:

- na primeira situação (figura 1), fisicamente possível, a Pantera encontra-se subindo um edifício com o auxílio de um elevador rudimentar e, nessa situação, ela precisa exercer uma força na corda para erguer-se. Ao chegar ao topo do edifício, a distraída Pantera solta a corda e cai em queda livre juntamente com o elevador.
- na segunda situação (figura 2), fisicamente impossível, tem-se ilustrado o forte impacto do elevador ao se chocar com o solo, enquanto a Pantera livra-se dessa situação mortal dando um pequeno salto para fora do elevador.

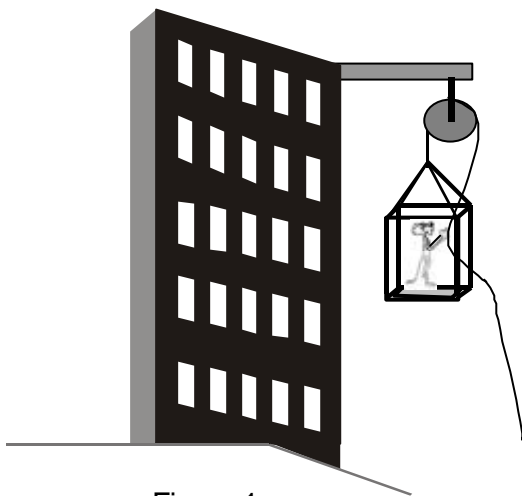


Figura 1

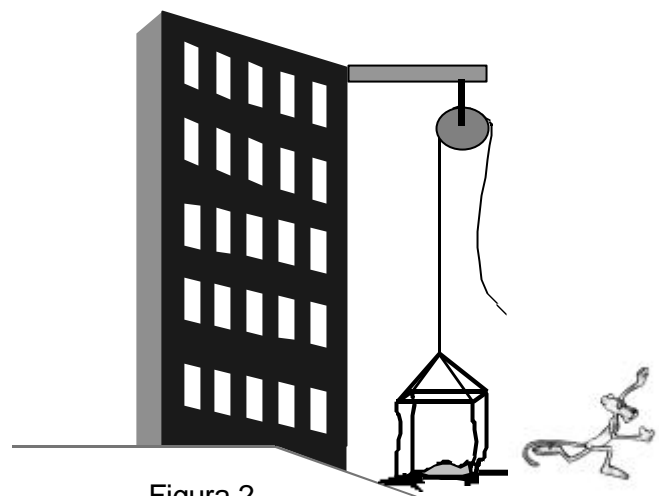


Figura 2

Diante das situações apresentadas,

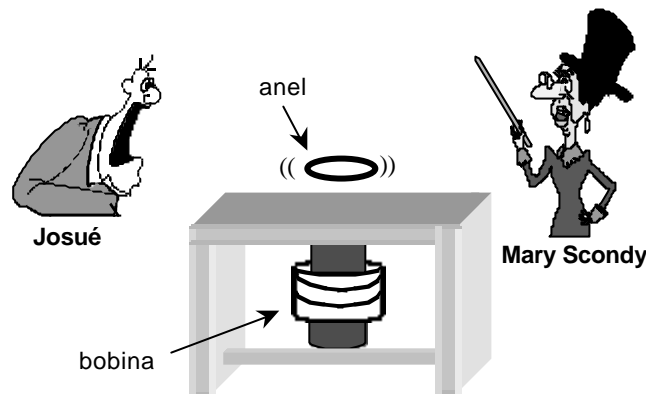
- A)** justifique o motivo pelo qual a situação da figura 2 é fisicamente impossível.
- B)** esboce, separadamente, diagramas de forças que atuam na Pantera e no elevador durante a subida (figura 1). Considere que a roldana e a corda são ideais, há ausência de atrito no eixo da roldana e que a subida é feita com velocidade constante.
- C)** determine a expressão literal da força que a Pantera fez na corda para conseguir erguer-se com o elevador, com velocidade constante. Considere M a massa da Pantera, m a massa do elevador e g a aceleração local da gravidade.

Espaço destinado para resposta na folha seguinte.

RESPOSTA

Questão 4

Ano passado, na prova de Física do Vestibular da UFRN, a simpática ilusionista amadora Mary Scondy nos apresentou uma de suas mágicas para servir de objeto de avaliação dos candidatos a uma vaga na UFRN. Satisfeita com sua participação, Mary resolveu, mais uma vez, utilizar truques rudimentares para enriquecer a atual prova de Física. E, desta vez, ela garante ter poder mental capaz de fazer um anel saltar da mesa. Para realizar seu intento, Mary escondeu, embaixo de sua mesa de trabalho, a instalação de uma bobina que pode ser ligada, com facilidade, a uma bateria, ao acionar, com o pé, um interruptor escondido no chão. Todo o processo foi cuidadosamente preparado para garantir que o anel saltasse. Logo após encenações iniciais, Mary coloca sobre a mesa o anel metálico em um ponto exatamente em cima do local onde está escondida a bobina (figura abaixo). Ela concentra-se e, com sutileza, aciona o interruptor. Pronto!!! O anel saltou em pleno ar e Josué, um dos espectadores, ficou espantado com os poderes de Mary.



Com base no que foi descrito,

- A) explique, utilizando as leis da Física, como foi possível o anel saltar.
- B) cite os tipos de energia associados ao salto dado pelo anel.

RESPOSTA

Continue na folha seguinte.

Continuação da resposta à questão 4.

Questão 5

Dentre as criações da mente humana, a Física Moderna assegurou um lugar de destaque, constituindo-se em um dos grandes suportes teóricos no processo de criação tecnológica e tendo repercussão cultural na sociedade. Uma análise histórica revela que um dos pilares do desenvolvimento dessa área da Física foi o cientista dinamarquês Niels Bohr, o qual, em 1913, apresentou um modelo atômico que estava em concordância qualitativa com vários dos experimentos associados ao espectro do átomo de hidrogênio. Uma característica de seu modelo é que alguns conceitos clássicos são mantidos, outros rejeitados e, em adição, novos postulados são estabelecidos, apontando, assim, para o surgimento de um novo panorama na Física.

No modelo proposto por Bohr para o átomo de hidrogênio, o átomo é formado por um núcleo central e por uma carga negativa (elétron) que se move em órbita circular em torno do núcleo devido a ação de uma força elétrica (força de Coulomb). O núcleo, parte mais massiva, é constituído pela carga positiva (próton). Esse modelo garante a estabilidade do átomo de hidrogênio e explica parte significativa dos dados experimentais do seu espectro de emissão e absorção. A estrutura de átomo proposta por Niels Bohr apresenta níveis discretos de energia, estando o elétron com movimento restrito a certas órbitas compatíveis com uma regra de quantização do momento

angular orbital, L , ($L = n \frac{h}{2\pi}$, em que n é um número inteiro e h é a constante de Planck).

No entendimento de Bohr, quando o elétron sai de um nível de maior energia para outro menos energético, a diferença de energia é emitida na forma de fótons (partícula cujo momento linear, P , pode ser calculado pela expressão $P = \frac{E}{c}$, em que E é a energia do fóton e c é a velocidade da luz no vácuo). A análise de tal emissão de fótons constitui parte relevante na verificação da confiabilidade do modelo atômico proposto.

Considerando o texto acima como um dos elementos para suas conclusões,

- A)** complete a tabela, apresentada na folha de resposta, registrando dois aspectos da Física Clássica que foram mantidos no modelo de Bohr e dois aspectos inovadores que foram introduzidos por Bohr.
- B)** obtenha uma expressão analítica para a velocidade de recuo, V_R , de um átomo de hidrogênio livre, quando um fóton é emitido por ele após a transição de um elétron do primeiro nível excitado (energia E_1) para o estado fundamental (energia E_0). Expresse o resultado em função de: E_0 , E_1 , c e M_H , em que M_H é a massa do átomo de hidrogênio após a liberação do fóton.

Espaço destinado para resposta na página seguinte.

RESPOSTA

A)

Aspectos da Física Clássica mantidos no modelo de Bohr	Aspectos inovadores introduzidos no modelo de Bohr

B)