

PROVA GABARITADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

VESTIBULAR UFPR 2009

1ª FASE



FÍSICA



COMENTÁRIO GERAL DOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

VESTIBULAR UFPR 2009 (1ª FASE)

PROVA DE FÍSICA

Prova de boa qualidade, distribuída em questões fáceis, médias e difíceis, de forma a avaliar amplamente o total de candidatos inscritos. Ressalvas, apenas, para uma incorreção no item 2 da questão 37 e para uma falta de clareza no item 2 da questão 38. No mais, a prova foi coerente com o nível de seriedade esperado do vestibular de uma instituição amplamente reconhecida e respeitada como a UFPR.

37 - Suponha uma máquina de lavar e centrifugar roupa com cuba interna cilíndrica que gira em torno de um eixo vertical. Um observador externo à máquina, cujo referencial está fixo ao solo, acompanha o processo pelo visor da tampa e vê a roupa "grudada" em um ponto da cuba interna, que gira com velocidade angular constante. Se estivesse no interior da máquina, situado sobre a peça de roupa sendo centrifugada, o observador veria essa peça em repouso. De acordo com a mecânica, para aplicar a segunda Lei de Newton ao movimento da roupa no processo de centrifugação, cada observador deve inicialmente identificar o conjunto de forças que atua sobre ela. Com base no texto acima e nos conceitos da Física, considere as seguintes afirmativas:

1. O observador externo à máquina deverá considerar a força peso da roupa, apontada verticalmente para baixo, a força de atrito entre a roupa e a cuba, apontada verticalmente para cima, e a força normal exercida pela cuba sobre a roupa, apontada para o eixo da cuba, denominada de força centrípeta.
2. Um observador que estivesse situado sobre a peça de roupa sendo centrifugada deveria considerar a força peso da roupa, apontada verticalmente para baixo, a força de atrito entre a roupa e a cuba, apontada verticalmente para cima, a força normal exercida pela cuba sobre a roupa, apontada para o eixo da cuba, e também uma outra força exercida pela roupa sobre a cuba, apontada para fora desta, denominada de força centrífuga, necessária para explicar o repouso da roupa.
3. O referencial fixo ao solo, utilizado pelo observador externo à máquina, é chamado de não-inercial, e o referencial utilizado pelo observador postado sobre a roupa sendo centrifugada é denominado de inercial.

Assinale a alternativa correta.

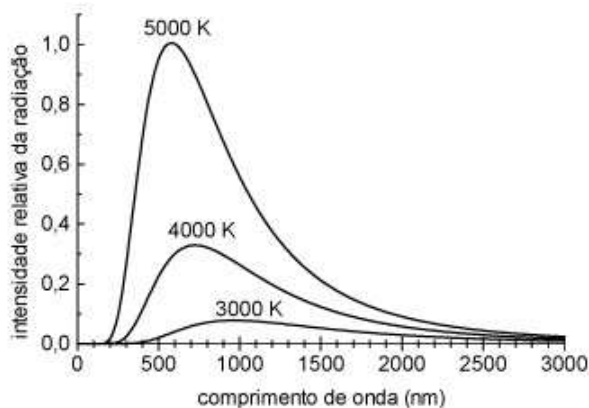
-) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
-) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
-) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
-) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
-) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

Resposta correta: Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.

COMENTÁRIO:

1. **Verdadeiro.** Vale ressaltar que a denominação "força centrípeta" não é a mais adequada. O ideal é sempre dizer **resultante centrípeta**, pois ela pode ser o resultado de uma ou mais forças.
2. **Falso.** Embora o gabarito oficial considere este item como verdadeiro, discordamos pois, para um observador situado sobre a peça de roupa, realmente a resultante sobre o objeto deve ser nula. Por isso na roupa devem agir o peso, o atrito, a normal e "teoricamente", para esse observador, uma quarta força. Porém o examinador cita que esta força é exercida pela roupa na cuba. Ora, força na cuba não pode anular forças na roupa, o que deixa o item errado.
3. **Falso.** O referencial preso ao chão é inercial, enquanto o referencial sobre a peça de roupa é que é do tipo não-inercial.

38 - A equação que descreve o espectro de radiação emitido por um corpo negro foi descoberta por Max Planck em 1900, sendo posteriormente chamada de Lei da Radiação de Planck. Ao deduzir essa equação, Planck teve que fazer a suposição de que a energia não poderia ter um valor qualquer, mas que deveria ser um múltiplo inteiro de um valor mínimo. O gráfico abaixo mostra a intensidade relativa da radiação emitida por um corpo negro em função do comprimento de onda para três diferentes temperaturas. A região visível do espectro compreende os comprimentos de onda entre 390 nm e 780 nm, aproximadamente, que correspondem às cores entre o violeta e o vermelho.



Com base nessas informações e no gráfico acima, considere as seguintes afirmativas:

1. A Lei da Radiação de Planck depende da temperatura do corpo negro e do comprimento de onda da radiação emitida.
2. O princípio de funcionamento de uma lâmpada incandescente pode ser explicado pela radiação de corpo negro.
3. Para a temperatura de 3000 K, a maior parte da radiação emitida por um corpo aquecido está na faixa do infravermelho.

Assinale a alternativa correta.

-) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
-) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
-) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

Resposta correta: As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

COMENTÁRIO:

1. **Verdadeiro.** Fica evidente, pela representação gráfica, que a intensidade da radiação depende da temperatura do corpo negro e do comprimento da onda emitida.
2. **Verdadeiro.** O funcionamento de uma lâmpada incandescente **pode**, de fato, **ser explicado** pela radiação do corpo negro, uma vez que depende da temperatura. O **princípio** de funcionamento, no entanto, se entendido como **causa primária**, seria o **efeito Joule**. O aluno poderia ter dificuldade em interpretar o real objetivo da questão, dando margem à dúvida sobre sua resolução.
3. **Verdadeiro.** Pelo gráfico, a temperatura de 3000 K corresponde a um comprimento de onda de aproximadamente 800 nm. Como a radiação vermelha se estende até 780 nm, deduzimos que adentramos a faixa do infravermelho.

39 - Na década de 80 do século passado, foi inaugurado o primeiro cabo submarino feito de fibra ótica. Atualmente todos os continentes da Terra já estão conectados por cabos submarinos feitos dessa fibra. Na comunicação por fibra ótica, o sinal se propaga obedecendo a um importante fenômeno da ótica geométrica. Assinale a alternativa que apresenta esse fenômeno.

-) Refração.
-) Reflexão interna total.
-) Dispersão.
-) Reflexão difusa.
-) Absorção.

Resposta correta: Reflexão interna total.

COMENTÁRIO:

As fibras óticas funcionam graças ao fenômeno da **reflexão total** da luz.

40 - Quando ouvimos uma banda de rock ou uma orquestra sinfônica executar uma música, podemos distinguir o som emitido por cada um dos instrumentos tocados pelos músicos. Essa é uma das capacidades de nosso aparelho auditivo. A qualidade do som que nos permite diferenciar cada um dos instrumentos, mesmo quando tocando simultaneamente a mesma nota musical, é chamada de:

-) amplitude.
-) potência.
-) intensidade.
-) timbre.
-) frequência.

Resposta correta: timbre.

COMENTÁRIO:

A qualidade do som que permite diferenciar notas musicais iguais emitidas por instrumentos diferentes é o **timbre**.

41 - A água pode ser encontrada na natureza nos estados sólido, líquido ou gasoso. Conforme as condições, a água pode passar de um estado para outro através de processos que recebem nomes específicos. Um desses casos é quando ela muda do estado gasoso para o líquido. Assinale a alternativa que apresenta o nome correto dessa transformação.

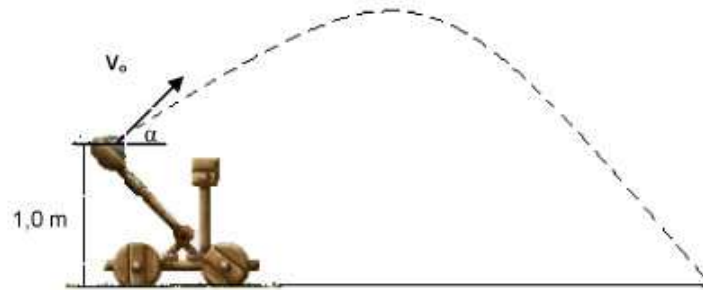
-) Sublimação.
-) Vaporização.
-) Solidificação.
-) Condensação.
-) Fusão.

Resposta correta: Condensação.

COMENTÁRIO:

Condensação.

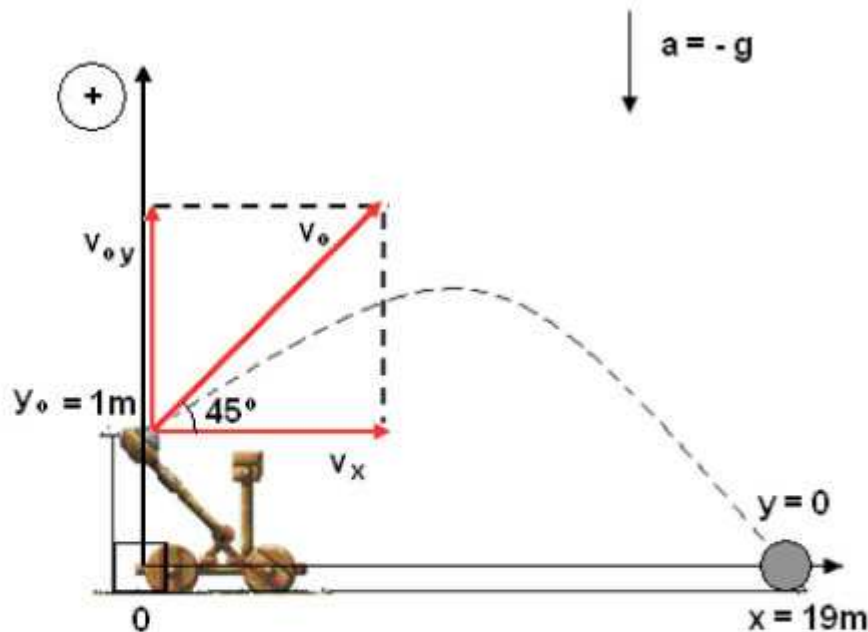
42 - A figura abaixo mostra um modelo de uma catapulta no instante em que o seu braço trava e o objeto que ele carrega é arremessado, isto é, esse objeto se solta da catapulta (a figura é meramente ilustrativa e não está desenhada em escala). No instante do lançamento, o objeto está a uma altura de 1,0 m acima do solo e sua velocidade inicial V_0 forma um ângulo α de 45° em relação à horizontal. Suponha que a resistência do ar e os efeitos do vento sejam desprezíveis. Considere a aceleração da gravidade como sendo de 10 m/s^2 . No lançamento, o objeto foi arremessado a uma distância de 19 m, medidos sobre o solo a partir do ponto em que foi solto. Assinale a alternativa que contém a estimativa correta para o módulo da velocidade inicial do objeto.



-) Entre 13,4 m/s e 13,6 m/s.
-) Entre 12 m/s e 13 m/s.
-) Menor que 12 m/s.
-) Entre 13,6 m/s e 13,8 m/s.
-) Maior que 13,8 m/s.

Resposta correta: Entre 13,4 m/s e 13,6 m/s.

COMENTÁRIO:



$$V_x = v_0 \cdot \cos 45^\circ \rightarrow V_x = v_0 \cdot 0,7$$

$$V_{0y} = v_0 \cdot \sin 45^\circ \rightarrow V_{0y} = v_0 \cdot 0,7$$

Na Horizontal (MU)

$$S = S_0 + v \cdot t \rightarrow x = 0 + v_x \cdot t \rightarrow 19 = v_0 \cdot 0,7 \cdot t \rightarrow t = \frac{19}{v_0 \cdot 0,7} \rightarrow t = \frac{19}{v_0 \cdot 0,7}$$

Na Vertical (MUV)

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \rightarrow y = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{g}{2} \cdot t^2 \rightarrow 0 = 1 + v_0 \cdot 0,7 \cdot t - 5t^2$$

Substituindo-se o tempo encontrado na equação da horizontal, tem-se:

$$0 = 1 + v_0 \cdot 0,7 \cdot \frac{19}{v_0 \cdot 0,7} - 5 \cdot \left(\frac{19}{v_0 \cdot 0,7} \right)^2 \rightarrow 0 = 1 + 19 - 5 \cdot \left(\frac{361}{v_0^2 \cdot 0,5} \right)$$

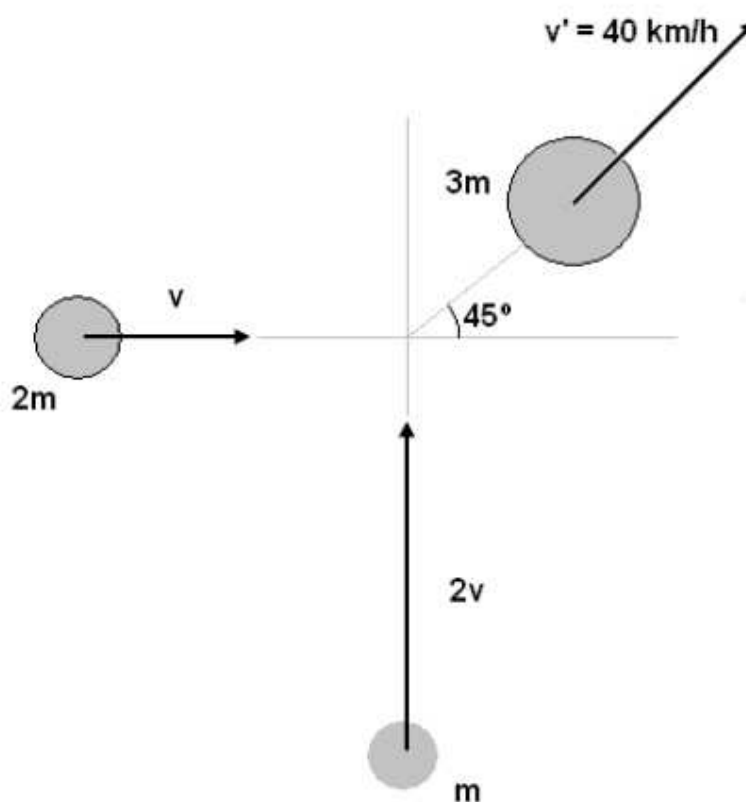
$$\frac{3610}{v_0^2} = 20 \rightarrow v_0^2 = 180,5 \rightarrow v_0 = 13,44 \text{ m/s}$$

43 - Em um cruzamento mal sinalizado, houve uma colisão de dois automóveis, que vinham inicialmente de direções perpendiculares, em linha reta. Em módulo, a velocidade do primeiro é exatamente o dobro da velocidade do segundo, ou seja, $v_1 = 2v_2$. Ao fazer o boletim de ocorrência, o policial responsável verificou que após a colisão os automóveis ficaram presos nas ferragens (colisão inelástica) e se deslocaram em uma direção de 45° em relação à direção inicial de ambos. Considere que a massa do segundo automóvel é exatamente o dobro da massa do primeiro, isto é, $m_2 = 2m_1$ e que a perícia constatou que o módulo da velocidade dos automóveis unidos, imediatamente após a colisão, foi de 40 km/h. Assinale a alternativa que apresenta a velocidade correta, em módulo, do automóvel 2, isto é, v_2 , imediatamente antes da colisão.

-) $15\sqrt{2}$ km/h.
-) $30\sqrt{2}$ km/h.
-) $60\sqrt{2}$ km/h.
-) 15 km/h.
-) 30 km/h.

Resposta correta: $30\sqrt{2}$ km/h.

COMENTÁRIO:



Nas colisões, a quantidade de movimento do sistema constituído pelos dois automóveis se mantém constante. Isso ocorre tanto na horizontal, quanto na vertical. Assim, na horizontal, pode-se escrever:

$$Q_{\text{antes}} = Q_{\text{depois}}$$

$$2m \cdot v = 3m \cdot v' \cdot \cos 45^\circ \rightarrow 2v = 3 \cdot 40 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow v = 30\sqrt{2} \text{ km/h}$$

44 - Atualmente, os aparelhos eletrodomésticos devem trazer uma etiqueta bem visível contendo vários itens do interesse do consumidor, para auxiliá-lo na escolha do aparelho. A etiqueta à direita é um exemplo modificado (na prática as faixas são coloridas), na qual a letra A sobre a faixa superior corresponde a um produto que consome pouca energia e a letra G sobre a faixa inferior corresponde a um produto que consome muita energia. Nesse caso, trata-se de etiqueta para ser fixada em um refrigerador. Suponha agora que, no lugar onde está impresso XY,Z na etiqueta, esteja impresso o valor 41,6. Considere que o custo do KWh seja igual a R\$ 0,25. Com base nessas informações, assinale a alternativa que fornece o custo total do consumo dessa geladeira, considerando que ela funcione ininterruptamente ao longo de um ano. (Desconsidere o fato de que esse custo poderá sofrer alterações dependendo do número de vezes que ela é aberta, do tempo em que permanece aberta e da temperatura dos alimentos colocados em seu interior.)

-) R\$ 124,8.
-) R\$ 499,2.
-) R\$ 41,6.
-) R\$ 416,0.
-) R\$ 83,2.

Energia (Elétrica)		REFRIGERADOR
Fabricante Modelo (marca/V)		RESISTÊNCIA INVERTE
Mais eficiente 		A
Menos eficiente		
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mês)		XY,Z
Valor de compartimento refrigerado (°C)		000
Valor de compartimento de congelador (°C)		000
Temperatura do congelador (°C)		1230 -19
<small>Regulamento Técnico para uso de Energia Elétrica em Instalações de Energia Limite de Tensão e Aterramento - ABNT NBR 5410-10 Instruções de instalação e manutenção de uso, Leia o Manual do aparelho.</small>		INMETRO
PROCEL PROGRAMA NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA <small>IMPORTANTE: A DESMONTAGEM DESTE ETIQUETA ANTES DA VENDA, CUSTA EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR</small>		

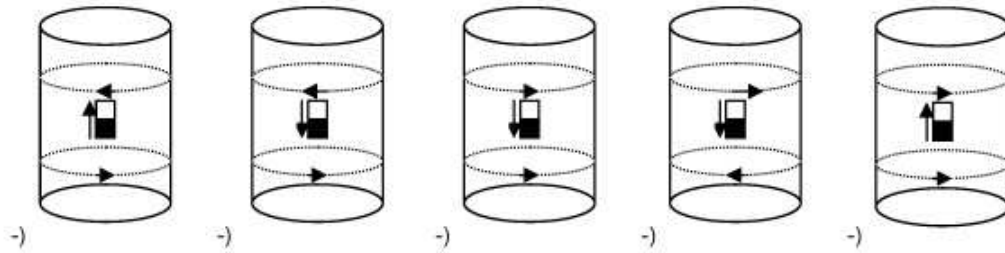
Resposta correta: R\$ 124,8.

COMENTÁRIO:

No lugar de XY,Z da etiqueta temos o valor de 41,6, que corresponde ao consumo de energia em um mês. Então:

- Para um mês:
custo = 41,6 kwh x 0,25 → R\$ = 10,4
- Para um ano:
custo = 10,4 x 12 meses → **R\$ = 124,80**

45 - Considere um tubo de alumínio, no interior do qual se pode movimentar um ímã, como mostrado nas figuras dos itens da questão. Esse movimento produz correntes induzidas que circulam nas paredes do tubo, conforme indicado pelos anéis tracejados. Em um certo instante, o ímã ocupa a posição mostrada nas figuras e se desloca com velocidade V no sentido indicado pelas setas verticais. O lado preto do ímã representa o seu pólo Norte, e o lado branco o seu pólo Sul. Assinale a alternativa que mostra os sentidos corretos de circulação das correntes induzidas nos anéis tracejados acima e abaixo da posição instantânea do ímã.



COMENTÁRIO:

Quando o ímã se desloca, ocorre uma variação de fluxo magnético e, de acordo com a Lei de FARADAY, surge uma fem induzida. Para determinarmos o sentido da corrente induzida, utilizamos a Lei de LENZ, que afirma que o sentido da corrente induzida é tal que, por seus efeitos, opõe-se à causa que lhe deu origem. Assim, temos:

