



Vestibular Ufba 2012

**CADERNO 6
2ª FASE**



Física

--	--	--	--	--	--	--

Nº DE INSCRIÇÃO

INSTRUÇÕES

Para a realização desta prova, você recebeu este Caderno de Questões e uma Folha de Respostas.

NÃO AMASSE, NÃO DOBRE, NÃO SUJE, NÃO RASURE ESTE MATERIAL.

1. Caderno de Questões

- Verifique se este Caderno de Questões contém a seguinte prova:

FÍSICA – 06 questões discursivas.

- Registre seu número de inscrição no espaço reservado para esse fim, na capa deste Caderno.
- Qualquer irregularidade constatada neste Caderno deve ser imediatamente comunicada ao fiscal de sala.
- Neste Caderno, você encontra apenas um tipo de questão:
Discursiva – questão que permite ao candidato demonstrar sua capacidade de produzir, integrar e expressar ideias a partir de uma situação ou de um tema proposto e de analisar a interdependência de fatos, fenômenos e elementos de um conjunto, explicitando a natureza dessas relações.
- Leia cuidadosamente o enunciado de cada questão, formule suas respostas com objetividade e correção de linguagem, atendendo à situação proposta. Em seguida, transcreva cada uma na Folha de Respostas.
- O rascunho deve ser feito nos espaços reservados junto das questões, neste Caderno.

2. Folha de Respostas

A Folha de Respostas é pré-identificada, isto é, destinada exclusivamente a um determinado candidato. Por isso, **não pode ser substituída**, a não ser em situação excepcional, com autorização expressa da Coordenação dos trabalhos. Confira os dados registrados no cabeçalho e assine-o com caneta esferográfica de TINTA PRETA ou AZUL-ESCURA, sem ultrapassar o espaço reservado para esse fim.

- Nessa Folha de Respostas, você deve observar a numeração das questões e **UTILIZAR APENAS O ESPAÇO-LIMITE** reservado à resposta de cada questão, indicando, de modo completo, as etapas e os cálculos envolvidos em sua resolução.

3. ATENÇÃO!

- Será **ANULADA** a prova que possibilite a identificação do candidato.
 - Na Folha de Respostas, **NÃO ESCREVA** na Folha de Correção, reservada ao registro das notas das questões.
 - O tempo disponível para a realização da prova e o preenchimento da Folha de Respostas é de 2h30min (duas horas e trinta minutos).
-

ESTA PROVA DEVE SER RESPONDIDA PELOS CANDIDATOS AOS
CURSOS DO GRUPO A.2.

GRUPO A.2

Ciência da Computação

Computação

Estatística

Matemática

Sistemas de Informação

Física – QUESTÕES de 01 a 06

LEIA CUIDADOSAMENTE O ENUNCIADO DE CADA QUESTÃO, FORMULE SUAS RESPOSTAS COM OBJETIVIDADE E CORREÇÃO DE LINGUAGEM E, EM SEGUIDA, TRANSCREVA COMPLETAMENTE CADA UMA NA FOLHA DE RESPOSTAS.

INSTRUÇÕES:

- Responda às questões, com caneta de tinta AZUL ou PRETA, de forma clara e legível.
- Caso utilize letra de imprensa, destaque as iniciais maiúsculas.
- O rascunho deve ser feito no espaço reservado junto das questões.
- Na Folha de Respostas, identifique o número das questões e utilize APENAS o espaço destinado a cada uma, indicando, DE MODO COMPLETO, AS ETAPAS E OS CÁLCULOS envolvidos na resolução da questão.
- Será atribuída pontuação ZERO à questão cuja resposta
 - não se atenha à situação apresentada ou ao tema proposto;
 - esteja escrita a lápis, ainda que parcialmente;
 - apresente texto incompreensível ou letra ilegível.
- Será ANULADA a prova que
 - NÃO SEJA RESPONDIDA NA RESPECTIVA FOLHA DE RESPOSTAS;
 - ESTEJA ASSINADA FORA DO LOCAL APROPRIADO;
 - POSSIBILITE A IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO.

Questão 01 (Valor: 15 pontos)

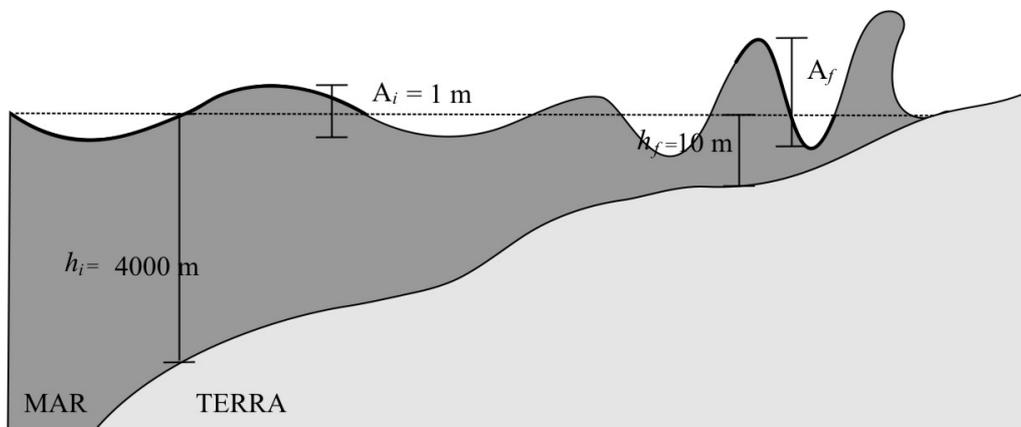


Ilustração esquemática (fora de escala) da formação da grande onda

Em 11 de março de 2011, após um abalo de magnitude 8,9 na escala Richter, ondas com amplitudes gigantes foram geradas no Japão. Tsunamis podem ser causados por deslocamento de uma falha no assoalho oceânico, por uma erupção vulcânica ou pela queda de um meteoro. O tsunami, em alto mar, tem amplitude pequena, mas, mesmo assim, transporta muita energia.

Sabe-se que a velocidade de propagação da onda, na superfície da água, é dada por $v = \sqrt{gh}$, em que g é o módulo da gravidade local e h , a profundidade da

onda, que o comprimento de onda diminui com a redução da profundidade e que a sua energia que se propaga na superfície da água é simplificada por $E = kvA^2$, em que k é uma constante, v é a velocidade de propagação da onda na superfície da água, e A é a amplitude da onda.

Da análise da figura e supondo que a onda se propaga sem nenhuma perda de energia, calcule

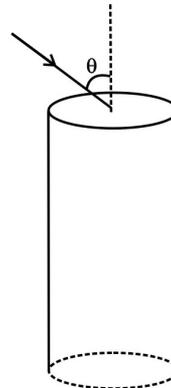
- a velocidade da onda em $h_i = 4000,0\text{m}$ de profundidade e em $h_f = 10,0\text{m}$ de profundidade, onde o módulo da aceleração da gravidade é igual a 10m/s^2 ;
- a amplitude da onda, A_f , em $10,0\text{m}$ de profundidade, sabendo que a amplitude da onda, A_i , em $4000,0\text{m}$ de profundidade é $1,0\text{m}$.

RASCUNHO

Questão 02 (Valor: 15 pontos)

As fibras ópticas são longos fios finos, fabricados com vidro ou materiais poliméricos, com diâmetros da ordem de micrômetros até vários milímetros, que têm a capacidade de transmitir informações digitais, na forma de pulsos de luz, ao longo de grandes distâncias, até mesmo ligando os continentes através dos oceanos.

Um modo de transmissão da luz através da fibra ocorre pela incidência de um feixe de luz, em uma das extremidades da fibra, que a percorre por meio de sucessivas reflexões. As aplicações das fibras ópticas são bastante amplas nas telecomunicações e em outras áreas, como a medicina, por exemplo. Uma vantagem importante da fibra óptica, em relação aos fios de cobre, é que nela não ocorre interferência eletromagnética.



Supondo que uma fibra óptica encontra-se imersa no ar e que o índice de refração da fibra óptica é igual a $\sqrt{\frac{3}{2}}$, calcule o maior ângulo de incidência de um raio de luz em relação ao eixo da fibra, para que ele seja totalmente refletido pela parede cilíndrica.

RASCUNHO

Questão 03 (Valor: 15 pontos)

Em função da regularidade do movimento do pêndulo simples, com pequenas oscilações, foi possível construir os chamados relógios de pêndulo, que foram desenvolvidos para funcionar, com precisão razoável, nas regiões localizadas ao nível do mar, a uma certa temperatura.

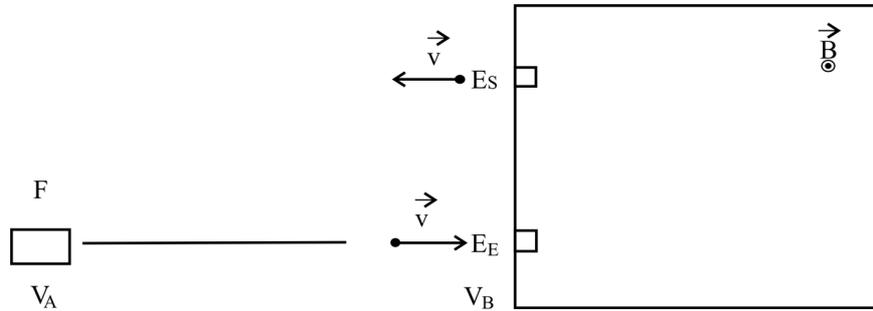
Sabe-se que um homem que morava no topo de uma montanha muito alta e muito fria, comprou um relógio de pêndulo e notou, ao longo do tempo, que ele não funcionava adequadamente.

Com base nessa informação e nos conhecimentos de Física,

- identifique os fatores responsáveis pelo mau funcionamento desse relógio e indique a condição necessária para que ele funcione bem tanto ao nível do mar quanto em grandes alturas;
- calcule o coeficiente de dilatação térmica da haste do pêndulo para que a condição necessária seja restabelecida.

RASCUNHO

Questão 04 (Valor: 15 pontos)



Duas partículas com cargas q_1 e $q_2 = 2q_1$ e massas m_1 e $m_2 = 4m_1$ são aceleradas por uma mesma diferença de potencial U , $(V_B - V_A)$, a partir de uma fonte F , e lançadas

para dentro de uma região imersa em um campo de indução magnética, \vec{B} , (saindo perpendicularmente do plano do papel), com o vetor velocidade formando um ângulo de 90° com \vec{B} .

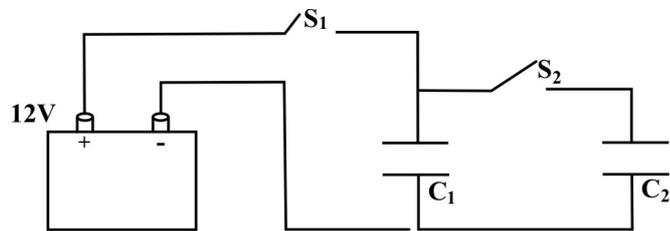
Nessas condições, calcule a razão entre

- as velocidades das partículas ao entrarem na região de campo \vec{B} , e o sinal da carga dessas partículas, se elas entram na janela E_E e saem na E_S , considerando que E_S pode se deslocar para permitir a saída das partículas;
- os raios das trajetórias das partículas, se elas entrassem na região \vec{B} , com a mesma velocidade.

RASCUNHO

Questão 05 (Valor: 20 pontos)

Dois estudantes se preparavam para o vestibular e discutiam sobre associação de capacitores, como representada esquematicamente na figura. Um deles explicou que encontrou um resultado muito estranho, quando calculou a energia em



uma associação de dois capacitores. O outro quis saber o que havia de estranho nos cálculos do colega e obteve a seguinte resposta:

“Enquanto estava no laboratório da escola, peguei um capacitor de capacitância $C_1 = 6,0\mu\text{F}$ e o carreguei através de uma bateria de $12,0\text{V}$, até que a tensão entre as placas medisse $12,0\text{V}$ e, em seguida, desliguei-o da bateria e liguei-o a um outro capacitor descarregado, de capacitância $C_2 = 4,0\mu\text{F}$. Para isso, liguei primeiro a chave S_1 e, depois, desliguei-a, ligando a chave S_2 . Medí, então, a tensão nos dois capacitores. Com os resultados obtidos, calculei a energia inicial do capacitor C_1 antes de ligá-lo no outro capacitor e, depois, a energia final de cada um deles. Comparando os resultados antes e depois de ligar o segundo capacitor, encontrei uma discrepância nos valores da energia elétrica total armazenada nos capacitores. Não consegui achar o meu erro!”.

Os dois estudantes resolveram refazer os cálculos, partindo dos resultados obtidos experimentalmente no laboratório e, também, não conseguiram saber onde estava o problema.

Considerando que não houve erro nas medidas do laboratório e sendo a energia

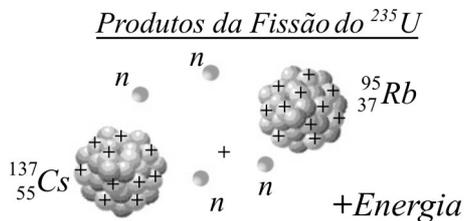
potencial elétrica $E = \left(\frac{1}{2}\right)CU^2$ e a definição de capacitância $C = \frac{q}{U}$, calcule a energia

na associação dos dois capacitores e apresente uma explicação qualitativa para os resultados. Para isso,

- encontre a energia inicial do capacitor C_1 ;
- ache as energias dos dois capacitores;
- compare os resultados, inicial e final das energias;
- explique seus resultados de acordo com a Física.

RASCUNHO

Questão 06 (Valor: 20 pontos)



<i>Elemento</i>	<i>A (uma)</i>
$^{235}_{92}\text{U}$	235,04
$^{137}_{55}\text{Cs}$	136,91
$^{95}_{37}\text{Rb}$	94,93
1_0n	1,01

O tsunami que atingiu o Japão em 11 de março de 2011 também comprometeu a segurança da estação nuclear em Fukushima. A planta inteira foi inundada, os sistemas de resfriamento foram desativados, e os reatores começaram a superaquecer, ocasionando explosões e incêndios, provocando o vazamento de radionuclídeos.

A fissão nuclear consiste na quebra de um núcleo atômico resultando em novos núcleos e nêutrons. A reação tem início pela absorção de um nêutron e produz grande energia, porque a massa total dos novos elementos é menor que a do núcleo original, e a diferença de massa é transformada em energia. Essa energia é distribuída principalmente em forma de energia cinética dos núcleos e nêutrons produzidos e em energia de radiação γ .

A fissão nuclear do urânio produz vários isótopos em múltiplas possibilidades de reação. A maioria dos fragmentos de fissão são altamente instáveis (radioativos). Alguns deles, como o ^{137}Cs e ^{90}Sr são muito perigosos, quando lançados ao ambiente.

Um exemplo de reação cujos produtos são o $^{137}_{55}\text{Cs}$ e o $^{95}_{37}\text{Rb}$ é

$$n + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow (^{236}_{92}\text{U}) \rightarrow ^{137}_{55}\text{Cs} + ^{95}_{37}\text{Rb} + 4n + \text{energia}.$$

Com base nas informações e nos conhecimentos de Física,

- calcule a energia liberada na reação, utilizando a equação de Einstein de equivalência entre a massa e a energia, sabendo que $1 \text{ u} \cdot c^2 \approx 930 \text{ MeV}$, e os dados apresentados na tabela;
- cite os principais tipos de decaimento nuclear.

RASCUNHO



Serviço de Seleção, Orientação e Avaliação - SSOA
Rua Dr. Augusto Viana, nº 33 - Canela - CEP 40110-060
Salvador - Bahia - Brasil - Telefax: (71) 3283-7820
ssoa@ufba.br - www.vestibular.ufba.br