



UFOP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Programa de Pós-graduação em Ensino de
Ciências - nível mestrado profissional

Seleção da primeira etapa de avaliação
em conhecimentos específicos

Instruções para a realização da prova

- Nesse caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos de **Ensino de Física** (Questões 1 a 4).
- A prova deve ser feita à caneta, azul ou preta.
- Atenção: nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- Durante a realização das provas **não é permitido** o uso de qualquer aparelho eletrônico (calculadoras, relógios, celulares, *iPad's*, *tablets*). Estes aparelhos **devem permanecer desligados** e guardados embaixo das carteiras dos participantes.
- A duração total da prova é de **03 (três) horas**.

Número de inscrição do(a) candidato(a):

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

Seleção da primeira etapa de avaliação em conhecimentos específicos

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 1

Em uma corrida, um pai tem metade da energia cinética do filho; o filho tem metade da massa do pai. Ao aumentar a velocidade do pai em 2m/s , ele passa a ter a mesma energia cinética do filho. Quais são as velocidades escalares iniciais:

- a) Do pai?
- b) Do filho?

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 2

Em uma cobrança de pênalti durante uma partida de futebol, um goleiro realiza a defesa “encaixando” a bola, que colide violentamente contra seu peito, fechando simultaneamente seus braços de modo a pará-la completamente.

- a) Em relação à colisão descrita acima, o que acontece com a energia mecânica do sistema goleiro-bola?
- b) Calcule a variação de energia interna do sistema, considerando que a bola possui 400g de massa e chega ao goleiro com uma velocidade de módulo 30m/s.
- c) Do ponto de vista microscópico, quais as consequências para o sistema goleiro-bola?

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 3

Aviões são meios de transporte sujeitos a grandes acelerações. Aviões militares, como caças supersônicos, podem alcançar velocidades altíssimas com valores próximos a 3000km/h, a título de curiosidade. Desta forma, ao longo de sua movimentação, estão sujeitos a presença de grandes acelerações que podem chegar a valores próximos a **10g**, ou seja, próximos a **98m/s²**.

Estas acelerações devem ser consideradas no processo de fabricação das peças e componentes destes aviões. Por segurança, um componente de um avião deve ser testado e submetido a acelerações de **10g** visando garantir sua integridade e perfeito funcionamento quando instalado em um caça.

No solo, testes como estes podem ser feitos utilizando um oscilador, como um sistema Massa-Mola, onde o componente (massa m) é atrelado a uma mola (constante elástica k), conforme ilustra a Figura 1.

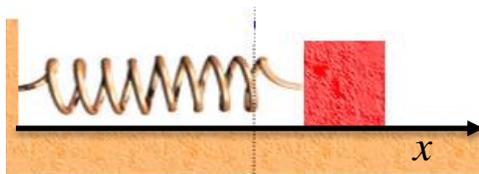


Figura 1 – Ilustração do sistema Massa-Mola.

Em um oscilador Massa-Mola (livre de atrito), a massa desloca-se ao longo da direção x sob a ação constante da força elástica, responsável pelo movimento oscilatório e periódico denominado Movimento Harmônico Simples (MHS). A posição da massa, ou seja, sua coordenada x em função do tempo, é descrita pela função:

$$x(t) = A \cos(\omega t)$$

onde **A** é a amplitude do movimento e ω a frequência angular deste.

Considerando o sistema Massa-Mola:

- Obtenha a função que descreve a velocidade da massa em função do tempo (lembre-se da definição de velocidade, explique o procedimento e faça explicitamente os cálculos).
- Obtenha a função que descreve a aceleração da massa em função do tempo (lembre-se da definição de aceleração, explique o procedimento e faça explicitamente os cálculos).
- Considere que a massa representa um componente em teste para montagem/utilização em um caça e que este deverá ser submetido a uma aceleração de **10g (98m/s²)**. Se o MHS for realizado com amplitude **A = 0,15m**, qual deverá ser a frequência ω que resultará em uma aceleração máxima correspondente ao valor de teste, **10g**?

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 4

Um circuito elétrico, mostrado na Figura 2 abaixo, é composto por três resistores, R_1 , R_2 e R_3 , uma resistência interna R_i e por uma bateria com força eletromotriz ε .

Sabe-se que a diferença de potencial entre A e B, ($U_{AB} = 23,5V$), a força eletromotriz $\varepsilon = 24V$, que os resistores medem $R_2 = 90\Omega$ e $R_3 = 10\Omega$ e a corrente elétrica (i_1) medida no resistor R_1 é igual 1A ($i_1 = 1A$).

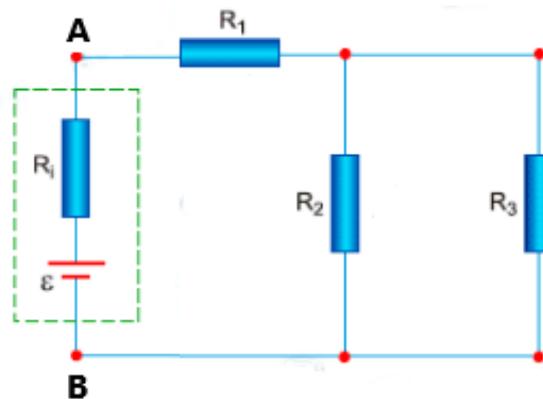


Figura 2 – Ilustração do circuito elétrico.

- Qual a diferença de potencial U_2 entre os terminais do resistor R_2 e qual a corrente elétrica (i_2) que circula pelo resistor R_2 ?
- Qual a resistência interna R_i da bateria e qual a potência dissipada (P_D) na forma de calor pela bateria?

