



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

- Neste caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos de **Ensino de Física** (Questões 1 a 4).
- A prova deve ser feita a 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**.

Identificação do candidato (apenas etiqueta)

ATENÇÃO

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

Seleção da primeira etapa de avaliação em conhecimentos específicos

QUESTÃO 1

Uma artista de circo é projetada por uma cama elástica com uma velocidade de **15 m/s** e sob um ângulo de $\theta = 40^\circ$ em relação à horizontal, como mostra a Figura 1. A uma distância horizontal de **20 metros**, seu parceiro a aguarda em uma plataforma de altura, relativa a ela, **h**. Exatamente no instante em que é lançada, seu parceiro arremessa uma bola horizontalmente a uma velocidade de **5 m/s**. Considere: $\sin 40^\circ = 0,64$; $\cos 40^\circ = 0,766$; $\tan 40^\circ = 0,84$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

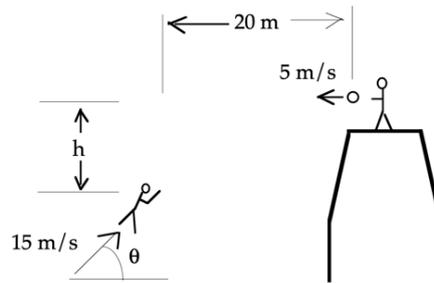


Figura 1.

- Quais são as equações de posição para a artista e a bola (escolha um referencial adequado), em função do tempo?
- Em que instante de tempo a artista e a bola estarão na mesma posição horizontal?
- Qual o valor de **h** para que a artista apanhe a bola no ar?
- Qual o módulo da velocidade relativa entre a bola e a artista no instante em que ela a apanha?

Identificação do(a) candidato(a): 2023._____

QUESTÃO 2

Entendendo que a física é uma ciência exata que, além de explicar, busca prever os processos e fenômenos no Universo. Em relação à **Lei do Empuxo**:

- a) explique-a qualitativamente.
- b) demonstre-a matematicamente.

QUESTÃO 3

Na atualidade vivenciamos uma acirrada corrida espacial. Empresas privadas como "Space X" e a "Blue Origin" disputam um possível mercado de turismo espacial e, em função disto, buscam desenvolver tecnologias seguras e de custo viável a tal propósito.

Nos procedimentos de decolagem e reentrada, componentes de um foguete estão sujeitos a acelerações enormes que podem chegar a $10g = 98,1m/s^2$. Para se certificar que os componentes suportam tais acelerações, os fornecedores podem testá-los em uma mesa vibratória, um método mais simples e barato. Em uma mesa vibratória, o componente é colocado em Movimento Harmônico Simples, a frequência e a amplitude do movimento podem ser ajustadas visando submeter o componente a diferentes acelerações.

Considere que, em um Movimento Harmônico Simples, a posição ($x(t)$) de um objeto que se move ao longo de uma dimensão seja dada por $x(t) = A \cos(\omega t)$, onde A é a amplitude e ω a frequência angular do movimento.

- a) Obtenha as funções horárias que descrevem a velocidade e a aceleração do objeto em função do tempo, respectivamente $v(t)$ e $a(t)$.
- b) Esboce as três funções horárias (gráficos de $x(t)$, $v(t)$ e $a(t)$) evidenciando as relações temporais destas funções e as respectivas amplitudes.
- c) Suponha que um objeto se mova na mesa vibratória com amplitude $A = 1,5 \text{ cm}$, qual deverá ser a frequência ω capaz de submeter e testar o objeto a uma aceleração de $10g = 98,1 \text{ m/s}^2$?

Identificação do(a) candidato(a): 2023._____

QUESTÃO 4

O mundo vive uma crise energética sem precedentes, pois o aumento do consumo energético não é acompanhado pela capacidade de produção energética na maioria dos países. Mesmo com o avanço tecnológico e o aumento da eficiência energética em inúmeros dispositivos, a humanidade não tem sido capaz de solucionar esse problema. Com a necessidade de maior controle na emissão de gases, as usinas nucleares continuam sendo uma alternativa para atender as necessidades de energéticas da sociedade contemporânea.

- a) Explique o mais detalhadamente possível o funcionamento de uma usina nuclear considerando o nível de domínio de conceitos e abstração exigido no ensino médio.
- b) Explique o processo de fissão nuclear.
- c) Escreva um texto dissertativo com até 25 linhas respondendo, com justificativas para o posicionamento: o Brasil deveria ampliar o número de usinas nucleares no país?

