



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 3).
- 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

Infelizmente acompanhamos o acontecimento de vários conflitos armados ao longo do planeta. Por vezes, a ajuda humanitária só consegue chegar a estes locais de conflitos por via aérea. Ou seja, suprimentos e medicamentos são lançados de aviões ou helicópteros atingindo o solo.

Na prática, as embalagens com estes materiais são presas a paraquedas permitindo que, durante a aterrissagem no solo, seja mantida a integridade destas embalagens. Porém, por simplicidade, tratemos um caso onde a resistência do ar pode ser desprezada.

Assim, considere um avião de carga voando horizontalmente a uma altitude de **1 km**, com uma velocidade horizontal com relação ao solo de **200 km/h**. Em um momento, um caixote é lançado do compartimento de cargas deste avião.

- a) Esboce (faça um desenho esquemático) a trajetória deste caixote vista por um **referencial** que se encontra no **avião**.
- b) Esboce (faça um desenho esquemático) a trajetória deste caixote vista por um referencial que se encontra no solo.
- c) Quanto tempo esse caixote leva para chegar ao solo? ($g = 10m/s^2$)
- d) A que distância horizontal, em relação ao ponto inicial de queda, está o ponto de colisão do caixote com o solo?
- e) Qual o vetor que designa a distância entre o caixote e o avião no instante em que o caixote se choca com o solo (admita que o avião siga seu movimento com velocidade constante)?

Chave de resposta, Questão sobre lançamento oblíquo

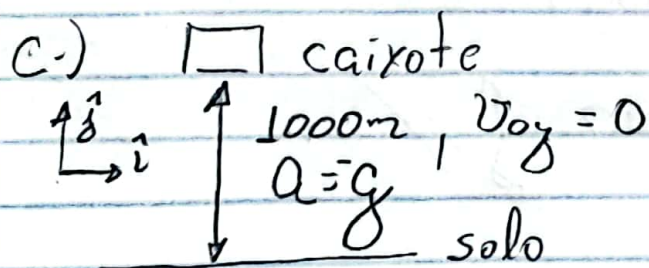
→ A questão trata o lançamento de um projétil (caixote) que, inicialmente, encontra-se em movimento horizontal por conta do avião. Quando solto, o projétil cai verticalmente a medida que desloca-se horizontalmente com velocidade constante (200 km/h).

O movimento é composto:

- M. U. na horizontal; $v = cte$
- M. U. V. na vertical; $a = cte$

a) Visto do avião, o caixote (projétil) descreve uma trajetória linear e vertical.

b) Visto do solo, o caixote descreve uma trajetória ao longo de um arco parabólico.



Vertical

$$y(t) = y_0 + v_{0y}t + \frac{at^2}{2}$$

$$y(t) = 1000 - \frac{gt^2}{2}$$

$$y(t) = 1000 - 5t^2$$

Para $y = 0$ m (solo)

$t = t_v$ tempo de voo


$$0 = 1000 - 5t_v^2 \text{ logo}$$

$$t_v = \pm 14,1 \text{ s}$$

Logo, o projétil levará $\approx 14,1$ s para chegar ao solo.

d-) Movimento Horizontal

caixote

 $v_x = 200 \text{ km/h} = 55,56 \text{ m/s}$ \rightarrow constante

$$x(t) = x_0 + v_x \cdot t$$

$$x(t) = 55,56 \cdot t$$

Para $t = t_v = 14,1$ s

$$x(14,1) = 783,4 \text{ m} //$$

e-) Quando toca o solo, o caixote e o avião percorreram a mesma distância horizontal. O vetor que representa a diferença de posições entre os dois móveis é vertical e tem módulo igual a diferença de alturas (1000 m)

$$\Delta \vec{y} = 1000 \hat{j} //$$

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 2

Uma barra de chocolate de 200g pode fornecer ao nosso organismo cerca de 480Kcal.

Dados: *calor específico da água* = 1 cal/g °C; 1 cal = 4,2 J e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Se essa quantidade de calor fosse transferida para a água a 0 °C, na fase líquida, que massa de água poderia ser levada a 100 °C?

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$480 \times 10^3 = m \cdot 1 \cdot (100 - 0)$$

$$m = 4800 \text{ g}$$

- b) Se uma pessoa de 70 Kg tem a intenção de consumir essa energia subindo uma escada, cujos degraus têm 30 cm de altura, quantos degraus ela deveria subir?

$$E_{\text{POT}} = m \cdot g \cdot h$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ cal} - 4,2 \text{ J} \\ x \text{ cal} - 210 \text{ J} \end{array}$$

$$E_{\text{POT}} = 70 \cdot 10 \cdot 0,30$$

$$x = 50 \text{ cal}$$

$$E_{\text{POT}} = 210 \text{ J}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ degrau} - 50 \text{ cal} \\ x \text{ degrau} - 480000 \text{ cal} \end{array}$$

$$x = 9600 \text{ degraus}$$

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 3

O trecho abaixo (tradução à esquerda e original em inglês à direita) se refere à primeira estrofe do soneto “Silêncio” (*Silence*), do escritor e poeta norte-americano Edgar Allan Poe (1809-1849).

Há qualidades incorpóreas de dupla existência,
nas quais segunda vida se produz,
como a entidade dual matéria e luz,
de que o sólido e a sombra espelham a evidência.

(...)

*There are some qualities – some incorporate things,
That have a double life, which thus is made
A type of that twin entity which springs
From matter and light, evinced in solid and shade.*

(...)

Considerando as primeiras décadas do século XX e os primeiros desenvolvimentos da Física Quântica do ponto de vista teórico, que similaridades e/ou discordâncias pode-se apontar a respeito da concepção hegemônica da dita “*escola de Copenhage*” (conhecida também como “*interpretação ortodoxa*”), liderada pelo físico dinamarquês Niels Bohr (1885-1962), neste trecho?

R = Um dos principais pontos de interpretação da Física Quântica desta corrente diz respeito à noção de dualidade onda-partícula. Em sua “versão forte” do princípio da complementaridade, os entes quânticos (objetos abaixo da escala microscópica) exibem características ou corpusculares ou ondulatórias, de modo complementar, pois necessita-se de ambos os aspectos (ora um, ora outro) para uma descrição completa, a depender do fenômeno total (o observador e o experimento – sua montagem e realização), porém sem afirmar qual a natureza concreta de tais entes.

Similaridades: “*entidade dual matéria e luz*” e “*qualidades incorpóreas*”. Tomando *matéria* e *luz* como partícula/massa e onda, esses trechos se assemelham à concepção quântica hegemônica considerando a noção de dualidade onda-partícula e a impossibilidade de se afirmar sobre a natureza concreta dos entes (*incorpóreo*).

Discordâncias: “*dupla existência*” e “*espelham a evidência*”. No princípio da complementaridade **não** existe *dupla existência*, pois se manifestam no fenômeno quântico ou características ondulatórias ou corpusculares, e o aspecto objetivo de *evidência* é deixado de lado, pois o papel do observador no experimento é decisivo.