Universidade Federal do Paraná – Depto. de Física – CF109 – Física I – 2o. Semestre de 2026 – **P1**

Aluno:_____ Assinatura:_____

Turma: MECN Professor: Edilson Silveira Data: 15/09/2026

INSTRUÇÕES: Marque com um **V** as alternativas corretas, e com um **F**, as alternativas falsas no local adequado ao lado de cada frase. Em cada "Questão" há, **ao menos**, uma alternativa correta **e** uma falsa. **Marcar todas as alternativas com a mesma resposta implicará na anulação da "Questão" por completo.** Se um "Problema" envolver cálculos, é obrigatório explicitá-los.

Questões (40 pontos)

1. É correto afirmar:

[F] O metro é definido oficialmente atualmente a partir de um modelo padrão armazenado no *Bureau international des poids et mesures — BIPM* em Paris.

[F] O segundo é definido oficialmente atualmente com base em oscilações de um cristal de quartzo, acionadas por campo elétrico de uma bateria.

[V] O quilograma é definido oficialmente atualmente em termos de uma constante física chamada de constante de Planck.

[V] O segundo é definido a partir da frequência das oscilações da luz emitida por átomo de um isótopo de um elemento químico (césio 133).

[V] A massa específica (densidade) de um material é definida como sendo a sua massa dividida pelo seu volume.

2. É correto afirmar:

[V] A grandeza posição de uma partícula num sistema unidimensional pode ser positiva ou negativa ou mesmo zero dependendo do sistema de coordenadas escolhido pelo observador.

[F] A velocidade média depende das posições inicial e final da partícula, mas não do intervalo de tempo decorrido.

[V] Num movimento com aceleração constante a velocidade média pode ser expressa como a média das velocidades inicial e final da partícula.

[V] Num movimento de arremesso vertical para cima, a velocidade é zero no ponto máximo da trajetória.

[V] A velocidadè instantânea em um dado instante de tempo t, é dada pela inclinação da função (curva) do gráfico da posição em função do tempo, nesse mesmo instante t.

3. É correto afirmar:

[F] Todas as grandezas físicas podem ser expressas na forma de um vetor.

[V] Ao se somar dois ou mais vetores podemos usar a propriedade comutativa.

[V] Existem 3 (três) tipos de multiplicação no estudo de vetores, as quais são o produto escalar, o produto vetorial e o produto do vetor por um escalar.

[F] O produto vetorial entre 2 (dois) vetores não-nulos diferentes e colineares (mesma direção) tem sempre como resultado um outro vetor perpendicular aos dois vetores, que são os termos deste produto.

[V] As grandezas físicas como a temperatura, ditas escalares, têm apenas uma amplitude, especificada por um número e uma unidade.

4. É correto afirmar:

[V] O deslocamento, a velocidade média, a velocidade instantânea, a aceleração média e a aceleração instantânea são exemplos de grandezas físicas vetoriais.

[V] A aceleração instantânea é definida como a derivada da velocidade instantânea e expressa a taxa de variação desta velocidade em relação ao tempo.

[V] Com uma escolha adequada de eixos é possível tratar o movimento de um projétil (no plano da sua trajetória) como a soma de dois movimentos unidimensionais, um acelerado e um constante.

[F] Se o movimento é dito uniforme, mesmo sendo circular, não há nenhuma aceleração envolvida.

[V] A orientação da velocidade instantânea de uma partícula é sempre a mesma da tangente à trajetória na posição em que a partícula se encontra no momento.

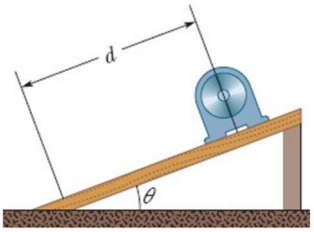
INSTRUÇÕES: Se um "Problema" envolver cálculos, é obrigatório explicitá-los.

Problemas:

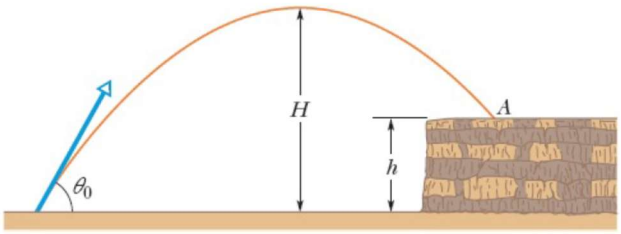
1. (15 pontos) Imagine que sua avó seja uma excelente cozinheira e deseje assar pães para o consumo da sua família nas próximas duas semanas. Você foi designado pelos seus pais a fazer as compras necessárias para a receita utilizada pela sua avó. Sua avó deseja assar 14 pães de uma só vez e cada receita de 1 (um) pão utiliza 4 (quatro) xícaras de farinha de trigo. Sabe-se que cada xícara tem o volume de 240 mL e que a massa específica (densidade) da farinha de trigo é de 500 g/L, e que a farinha de trigo para pão é vendida somente em pacotes de 1 kg (um quilograma), o qual custa R$ 4,79 (quatro Reais e setenta e nove centavos) por pacote no supermercado. **(a)** qual a quantidade de farinha de trigo, em gramas, utilizada pela sua avó para assar cada um dos pães? **(b)** qual a quantidade total de farinha de trigo, em quilogramas, utilizada pela sua avó para assar todos os pães? **(c)** quanto você deve levar de dinheiro, em Reais, para comprar somente a farinha de trigo para sua avó?

2. (15 pontos) *Cogumelos lançadores*. Alguns cogumelos lançam esporos usando um mecanismo de catapulta. Quando o vapor d'água do ar se condensa em um esporo preso a um cogumelo, uma gota se forma de um lado do esporo e uma película de água se forma do outro lado. O peso da gota faz o esporo se encurvar, mas, quando a película atinge a gota, a gota d'água se espalha bruscamente pelo filme, e o esporo volta tão depressa à posição original que é lançado no ar. Tipicamente, o esporo atinge uma velocidade de 1,6 m/s em um lançamento de 5,0 μm; em seguida, a velocidade é reduzida a zero em um percurso de 1,00 mm pelo atrito com o ar. Usando esses dados e supondo que as acelerações são constantes, determine a aceleração **(a)** durante o lançamento; **(b)** durante a redução de velocidade.

3. (15 pontos) Na figura ao lado, uma máquina pesada é erguida com o auxílio de uma rampa que faz um ângulo $\theta = 20{,}0°$ com a horizontal, na qual a máquina percorre uma distância d = 12,5 m. **(a)** Qual é a distância vertical percorrida pela máquina? **(b)** Qual é a distância horizontal percorrida pela máquina? **(c)** Qual é o vetor deslocamento? Escreva o vetor deslocamento total na forma de vetores unitários. (*sen* 20º = 0,3420; *cos* 20º = 0,9397)



4. (15 pontos) Na figura ao lado, uma pedra é lançada para o alto de um rochedo de altura h com uma velocidade inicial de 42,0 m/s e um ângulo $\theta_0 = 60{,}0°$ com a horizontal. A pedra cai em um ponto A, num tempo 5,50 s após o lançamento. Determine **(a)** a altura *h* do rochedo, **(b)** o vetor velocidade da pedra, **na forma de vetores unitários**, imediatamente antes do impacto em A, **(c)** a altura máxima H alcançada acima do solo e **(d)** as coordenadas (x, y) do ponto de impacto A. (*sen* 60°=0,8660; *cos* 60°=0,5000)



1) DADOS:

$N = 14$ pães

1 pão → 4 xíc. farinha

1 xíc. = 240 mL

$\rho = 500\ g/L \rightarrow \rho = \frac{M}{V}$

1 Kg farinha → R$ 4,79

---

a) $M = ?$ para 1 pão

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho \cdot V$$

$$V = 4\ xic = 4\ xic \cdot (1) = 4\ \cancel{xic} \cdot \frac{240\ mL}{1\ \cancel{xic}}$$

$$V = 960\ mL \cdot (1) = 960\ \cancel{mL} \cdot \frac{1\ L}{1000\ \cancel{mL}}$$

$$V = 0,96\ L$$

$$\Rightarrow M = \rho \cdot V = 500\ \frac{g}{\cancel{L}} \cdot 0,96\ \cancel{L}$$

$$M = 480\ g$$

b) $M_{TOTAL} = N \cdot M = 14 \cdot 480g \cdot (1) = 14 \cdot 480\ \cancel{g} \cdot \frac{1\ Kg}{1000\ \cancel{g}}$

$$M_{TOTAL} = 6,72\ Kg$$

c) Serão necessários 7 pacotes de 1 Kg cada, logo:

$$D = 7 \cdot (4,79) = R\$\ 33,53$$

2) DADOS:

$v_{1i} = 0$ $\quad \Delta x_1 = 5{,}0\ \mu m$ $\quad a_1 = cte$

$v_{1f} = 1{,}6\ m/s$ $\quad \Delta x_1 = 5{,}0 \times 10^{-6}\ m$

$v_{2i} = 1{,}6\ m/s$ $\quad \Delta x_2 = 1{,}00\ mm$ $\quad a_2 = cte$

$v_{2f} = 0$ $\quad \Delta x_2 = 1{,}0 \times 10^{-3}\ m$

a) sendo $a_1 = cte \Rightarrow v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$

no caso 1:

$v = v_{1f}$; $v_0 = v_{1i}$; $\Delta x = \Delta x_1$

$$(1{,}6)^2 = 0^2 + 2a_1(5{,}0 \times 10^{-6})$$

$$a_1 = \frac{(1{,}6)^2}{2(5{,}0 \times 10^{-6})} = 256.000{,}0\ m/s^2$$

b) sendo $a_2 = cte$:

$$v_{2f}^2 = v_{2i}^2 + 2a_2\Delta x_2$$

$$0^2 = (1{,}6)^2 + 2a_2(1 \times 10^{-3})$$

$$a_2 = -1280{,}0\ m/s^2$$

3) DADOS:

$\theta = 20°$ $\qquad$ $\sin 20° = 0,3420$

$d = 12,5\ m$ $\qquad$ $\cos 20° = 0,9397$

---

a) $y = ?$ $\qquad \sin\theta = \frac{y}{d}$, logo:

$$y = d \sin\theta$$

$$y = (12,5)(0,3420)$$

$$y = 4,28\ m$$

b) $x = ?$ $\qquad \cos\theta = \frac{x}{d}$, logo:

$$x = d \cos\theta$$

$$x = (12,5)(0,9397)$$

$$x = 11,75\ m$$

c)

$$\Delta\vec{r} = x\,\hat{i} + y\,\hat{j}$$

$$\Delta\vec{r} = 11,75\,\hat{i} + 4,28\,\hat{j} \quad (\text{em } m)$$

4) DADOS:

$v_0 = 42{,}0\ m/s$ $\qquad g = 9{,}8\ m/s^2$

$\theta_0 = 60{,}0°$

$t = 5{,}50\ s$ em A ou $y = h$

---

a) $h = ?$

$$y - y_0 = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_{0y} = v_0 \operatorname{sen} \theta_0$$

logo:

$$h = (v_0 \operatorname{sen} \theta_0) t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = (42)(0{,}8660)(5{,}5) - \frac{1}{2}(9{,}8)(5{,}5)^2$$

$$h = 51{,}8\ m$$

b) $\vec{v}_A = ?$ $\qquad \vec{v}_A = v_x \hat{i} + v_y \hat{j}$

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cos \theta_0 = (42)(0{,}500) = 21\ m/s$$

$$v_y = v_{0y} - gt = (v_0 \operatorname{sen} \theta_0) - gt$$

$$v_y = (42)(0{,}8660) - (9{,}8)(5{,}5) = -17{,}5\ m/s$$

logo $\vec{v}_A = 21 \hat{i} - 17{,}5 \hat{j}$ em m/s

4)

c) $H = ?$ como $v_{yH} = 0$ e

$$v_y^2 = v_{oy}^2 + 2a\Delta y$$

$$0^2 = (v_o \operatorname{sen}\theta_o)^2 - 2gH$$

$$H = \frac{(v_o \operatorname{sen}\theta_o)^2}{2g} = \frac{[(42)(0{,}8660)]^2}{2(9{,}8)}$$

$$H \cong 67{,}5\ m$$

d) $A \rightarrow (x, y)$?

$y_A = h = 51{,}8\ m$ (calculado no item (a))

$$x_A = v_{ox} \cdot t = (v_o \cos\theta_o)\, t = (42)(0{,}500)(5{,}5)$$

$$x_A = 115{,}5\ m$$

então: $A \rightarrow (115{,}5 ; 51{,}8)$ em m