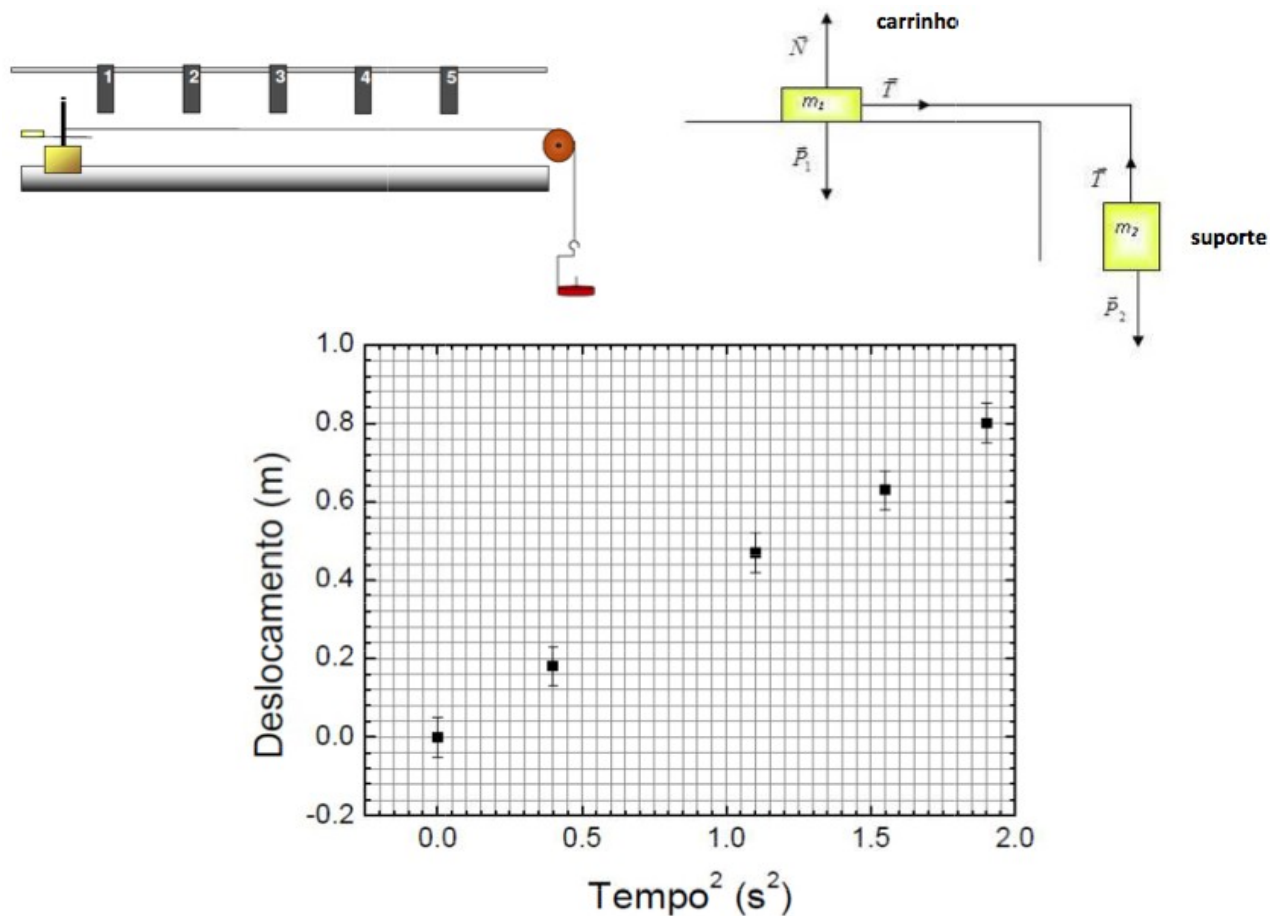


Questão 1 (2.5 pontos): O gráfico abaixo mostra os resultados experimentais da medição do deslocamento do carrinho em função do tempo no experimento de MRUV.



(a) Qual a função que representa o deslocamento em função do tempo no gráfico? Obtenha o valor e a incerteza do coeficiente angular da reta obtida. [1,0 ponto]

A função é $x = kt^2$, onde x é o deslocamento, t é o tempo e k é uma constante de proporcionalidade ou o coeficiente angular da reta obtida para x x t^2 .

$k \approx (0,44 \pm 0,03) \text{ m/s}^2$.

(b) Obtenha o valor e a incerteza da aceleração do carrinho. [0,5 ponto]

$a \approx (0,88 \pm 0,06) \text{ m/s}^2$.

(c) Assumindo que a massa m_2 vale $(15,040 \pm 0,001) \text{ g}$, e $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, estime quanto vale a massa m_1 do carrinho? Não esqueça da respectiva incerteza. [1,0 ponto]

$m_1 \approx (0,15 \pm 0,01) \text{ kg}$

Questão 2 (2.5 pontos): Um avião de bombardeio voa horizontalmente com velocidade de 180 km/h na altitude de 1,2 km.

(a) Quanto tempo antes de o avião sobrevoar o alvo ele deve lançar uma bomba? [1,0]

$$t = 15,6 \text{ s}$$

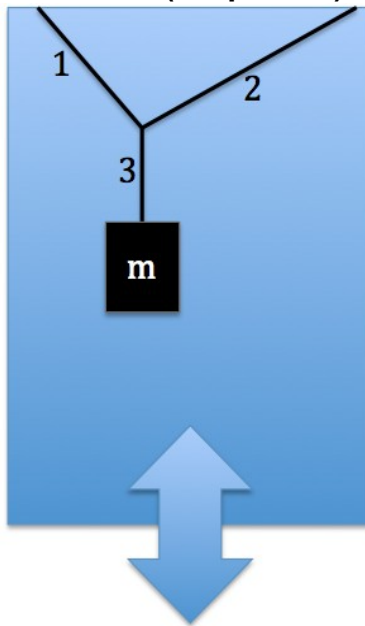
(b) Qual a velocidade da bomba quando ela está a 200 m de altura? [1,5]

$$v_x = 50 \text{ m/s}$$

$$v_y = -140 \text{ m/s}$$

$$|v| = v = 149 \text{ m/s}, \theta = -70^\circ \text{ com relação à horizontal.}$$

Questão 3 (2.5 pontos):



A figura ao lado representa um elevador. Penduradas no teto deste elevador estão as cordas 1, 2 e 3, todas com massa desprezível. Pendurado na corda 3 está um corpo de massa $m = 10 \text{ kg}$. O ângulo entre a corda 1 e o teto é 60° e o ângulo entre a corda 2 e o teto é 30° . Calcule, considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, a tensão na corda 2 quando:

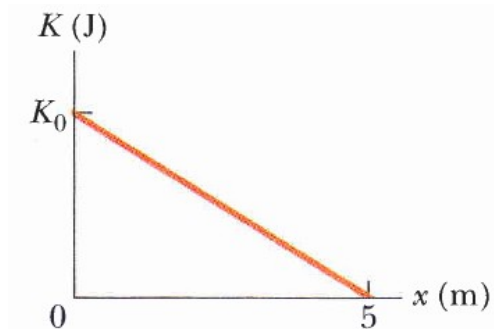
a) o elevador está subindo com velocidade constante de $3,5 \text{ m/s}$; [1,0 ponto]

$$T_2 = 50 \text{ N}$$

b) o elevador está descendo com aceleração de 3 m/s^2 . [1,5 ponto]

$$T_2 = 35 \text{ N}$$

Questão 4 (2.5 pontos): Uma “partícula” de 8,0 kg está se movendo sobre uma superfície horizontal sem atrito. Ao passar pelo ponto $x = 0$, uma força constante direcionada ao longo do eixo x passa a atuar neste objeto. Sob essas condições, a energia cinética do objeto em função da posição é mostrada na figura abaixo.



a) Considerando K_0 (veja o gráfico) igual a 30 J, determine a força que atuou sobre a partícula quando ela se moveu de $x = 0$ para $x = 5$ m. Preste atenção no sentido (sinal) da força (expresse-o corretamente). [1,25]

$\mathbf{F} = -6\text{N } \mathbf{i}$, onde o **negrito** indica um vetor e **i** está na direção e sentido do deslocamento do objeto.

b) Se, além da força encontrada acima, atrito ($\mu_k = 0,2$) estivesse também presente a partir de $x = 0$, qual teria sido o deslocamento da partícula até que ela atingisse momentaneamente o repouso. Lembre-se que a superfície sobre a qual a partícula está se deslocando é horizontal. [1,25]

$d = 1,39$ m