

## Studio dell'azione del magnete

Si agisce con il magnete su un carrello con due masse diverse ( per esempio aggiungendo uno dei dischi metallici a disposizione).

Le masse sono  $m_{\text{carrello}} = 78 \text{ g}$ ,  $m_{\text{ottone}} = 78 \text{ g}$ ,  $m_{\text{alluminio}} = 30 \text{ g}$  da considerare senza errore.

Trascurando l'effetto della forza di attrito viscoso durante la spinta si hanno due possibilità

Se l'impulso della forza magnetica è costante

$$I = m_0 v_0 = mv$$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{v_0}{v}$$

Se il lavoro della forza magnetica è costante

$$W = \frac{1}{2} m_0 v_0^2 = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\frac{m}{m_0} = \left(\frac{v_0}{v}\right)^2$$

Errori (solo statistici)

$$\sigma_{v_0/v} = \frac{v_0}{v} \sqrt{\left(\frac{\sigma_{v_0}}{v_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_v}{v}\right)^2}$$

$$\sigma_{(v_0/v)^2} = 2\left(\frac{v_0}{v}\right)^2 \sqrt{\left(\frac{\sigma_{v_0}}{v_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_v}{v}\right)^2}$$

Derivazione delle formule degli errori per i due casi presentati

$$f = \frac{v_0}{v}$$

$$\sigma_f = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial v_0} \sigma_{v_0}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial v} \sigma_v\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_{v_0}}{v}\right)^2 + \left(\frac{v_0}{v^2} \sigma_v\right)^2} = \frac{v_0}{v} \sqrt{\left(\frac{\sigma_{v_0}}{v_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_v}{v}\right)^2}$$

$$f = \left(\frac{v_0}{v}\right)^2$$

$$\sigma_f = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial v_0} \sigma_{v_0}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial v} \sigma_v\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{2v_0}{v^2} \sigma_{v_0}\right)^2 + \left(\frac{2v_0^2}{v^3} \sigma_v\right)^2} = 2\left(\frac{v_0}{v}\right)^2 \sqrt{\left(\frac{\sigma_{v_0}}{v_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_v}{v}\right)^2}$$