

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO  
ING. INFORMATICA ED ING. ELETTRONICA

Corso di FISICA - 12 CFU - (prof. A. Feoli) A. A. 2015-2016

*Prova scritta d'esame del 20/05/2016*

**N.B. I compiti privi di spiegazioni sul procedimento non saranno valutati.**

OK 1) Un caccia a reazione sta volando orizzontalmente alla velocità  $|\vec{V}_0| = 400 \text{ km/h}$ , quando il pilota sgancia accidentalmente un serbatoio di combustibile fuori bordo. Sapendo che il serbatoio colpisce il suolo con una velocità  $|\vec{V}| = 135 \text{ m/s}$ , si calcoli la quota a cui vola l'aereo e l'angolo che il vettore velocità finale forma con il suolo nel punto di caduta.

OK 2) Un blocco di massa  $M = 3.57 \text{ kg}$  viene tirato a velocità costante lungo un piano orizzontale scabro da una forza  $T = 7.68 \text{ N}$ , che agisce ad un'angolazione  $\alpha = 15^\circ$  rispetto all'orizzontale. Calcolare il lavoro svolto dalla forza  $T$  per spostare il carrello per una distanza  $d = 4.06 \text{ m}$  e il coefficiente d'attrito fra blocco e piano.

3) Uno spettrometro di massa usa una differenza di potenziale di 2000 Volt per accelerare uno ione di carica  $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  e portarlo da fermo ad una velocità appropriata per l'ingresso nella zona dello strumento in cui agisce un campo magnetico  $B = 0.4 \text{ T}$ , perpendicolare alla direzione della velocità. L'effetto del campo magnetico sarà quello di deviare lo ione in modo da costringerlo a percorrere una traiettoria circolare di raggio  $R = 0.226 \text{ m}$ . Quanto vale la massa dello ione?

OK

1) Un caccia a reazione sta volando orizzontalmente alla velocità  $|\vec{V}_0| = 400 \text{ km/h}$ , quando il pilota sgancia accidentalmente un serbatoio di combustibile fuori bordo. Sapendo che il serbatoio colpisce il suolo con una velocità  $|\vec{V}| = 135 \text{ m/s}$ , si calcoli la quota a cui vola l'aereo e l'angolo che il vettore velocità finale forma con il suolo nel punto di caduta.

$$V_0 = 400 \frac{1000}{3600} \text{ m/s} = 111.1 \text{ m/s}$$

$$V_f = 135 \text{ m/s}$$

Q1.

ci serve  $V_{fx, y}$ 

$$\Rightarrow \begin{cases} x = v_0 t \\ y = y_0 + \cancel{v_0 t} - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = v_0 t \\ y = y_0 - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{\frac{2 y_0}{g}} = t_c$$

$$V_f^2 - V_i^2 = 2a(s_0 - s_f) \Rightarrow s_0 = y_0 = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2a} = \frac{135^2 - 111.1^2}{2 \cdot 9.81} = 299.66 \text{ m} \approx 300 \text{ m}$$

$$\Rightarrow t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 7.81 \text{ s}$$

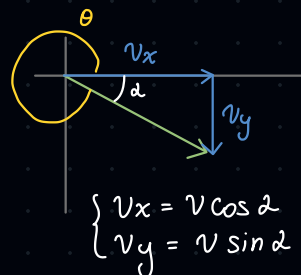
Equazione Traiettoria

$$t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow y = y_0 - \frac{1}{2} g \cdot \frac{x^2}{v_0^2}$$

$$V_{fy} = V_{fy}^2 - V_{iy}^2 = 2a(s_0 - s_f) \Rightarrow V_{fy}^2 = 2a \cdot h = \sqrt{2g y_0} = 76.67 \text{ m/s}$$

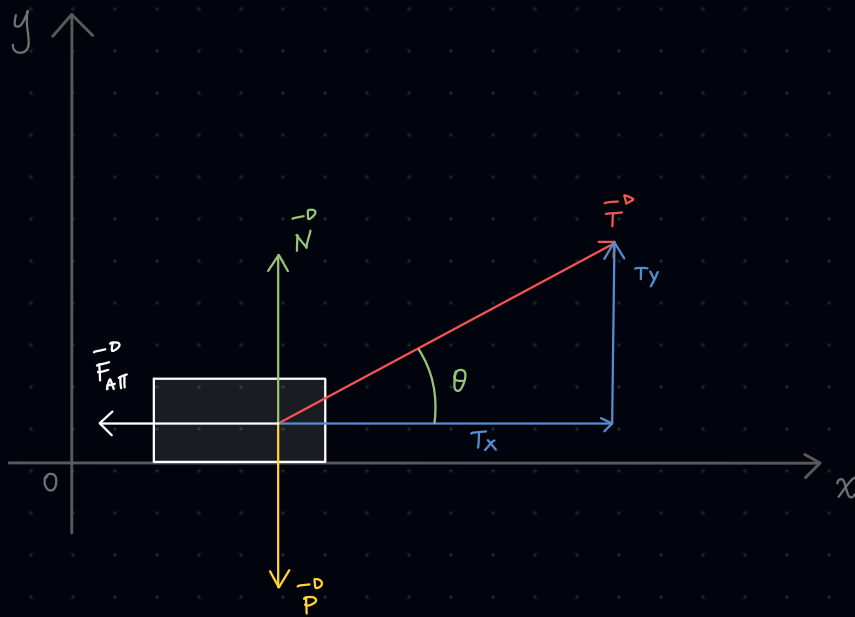
$$V_{fx} = \text{cost} = 111.1 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow \frac{V \cos \alpha}{V \sin \alpha} = \frac{V_x}{V_y} \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{V_y}{V_x} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{V_y}{V_x}$$



$$\Rightarrow \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{V_y}{V_x}\right) = 34.606^\circ \Rightarrow \theta = 325^\circ$$

2) Un blocco di massa  $M = 3.57\text{kg}$  viene tirato a velocità costante lungo un piano orizzontale scabro da una forza  $T = 7.68\text{N}$ , che agisce ad un'angolazione  $\alpha = 15^\circ$  rispetto all'orizzontale. Calcolare il lavoro svolto dalla forza  $T$  per spostare il carrello per una distanza  $d = 4.06\text{m}$  e il coefficiente d'attrito fra blocco e piano.



1) Forza  $T$

$$\begin{cases} T_x = T \cos \theta \\ T_y = T \sin \theta \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_x - F_{AT} = m a_x \\ T_y + N - P = m a_y \end{cases}$$

$$|\vec{P}| = m \cdot g = 35\text{N} \quad T_y = T \sin \alpha = 1.98$$

$$P > T_y \Rightarrow \text{Il corpo "non decolla"} \Rightarrow a_y = 0$$

Inoltre il corpo viene tirato a "velocità costante"  $\Rightarrow a_x = 0$

$$\begin{cases} T_x - F_{AT} = m a_x \\ T_y + N - P = m a_y \end{cases} = \begin{cases} T \cos \alpha - \mu m g = 0 \\ T_y + N - P = 0 \end{cases}$$

$$\text{Dalla ①} \quad T \cos \alpha = \mu m g \Rightarrow \mu = \frac{T \cos \alpha}{m g} = 0.211 / \mu$$

Q2: Lavoro?

$$L = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{S} \quad \text{lo spostamento avviene lungo } x \quad (\vec{P} > T_y)$$

$$\Rightarrow L = T \cos \alpha \cdot d = \underline{30 \text{ Joule}}$$

3) Uno spettrometro di massa usa una differenza di potenziale di 2000 Volt per accelerare uno ione di carica  $q = 1.6 \times 10^{-19} C$  e portarlo da fermo ad una velocità appropriata per l'ingresso nella zona dello strumento in cui agisce un campo magnetico  $B = 0.4 T$ , perpendicolare alla direzione della velocità. L'effetto del campo magnetico sarà quello di deviare lo ione in modo da costringerlo a percorrere una traiettoria circolare di raggio  $R = 0.226 m$ . Quanto vale la massa dello ione?

$$\vec{F}_{\text{LORENTZ}} = \vec{F}_{\text{CP}} \quad \Rightarrow \quad q v B = m \frac{v^2}{R} \quad \Rightarrow \quad q B = \frac{m v}{R} ?$$

$$v: \quad G = U \quad \Rightarrow \quad \text{Potenziale elettrico: } \mathcal{E} = qV$$

$$\Rightarrow \quad \frac{1}{2} m v^2 = qV \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$$

$$\Rightarrow \quad q B = \frac{m \sqrt{\frac{2qV}{m}}}{R} \quad \Rightarrow \quad R q B = m \sqrt{\frac{2qV}{m}}$$

$$\Rightarrow \quad m^2 \frac{2qV}{m} = (R q B)^2 \quad \Rightarrow \quad m = \frac{(R q B)^2}{2qV} = \underline{3.268 \times 10^{-25}} \\ \text{Ans}$$