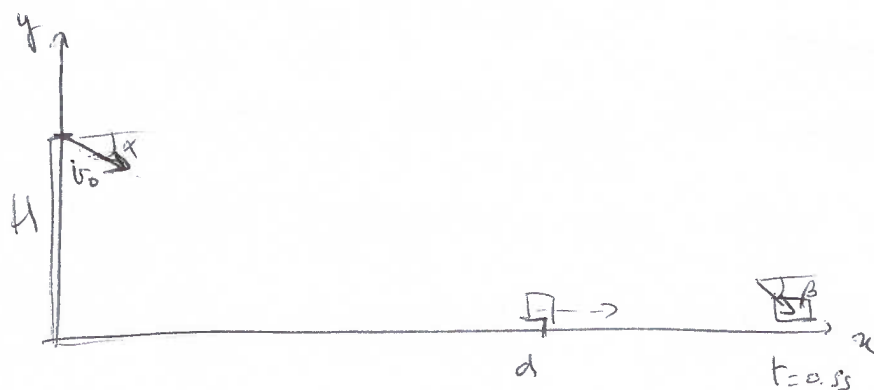


# 1. Cinematica



Moto del proiettile:

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \quad \begin{cases} v_{px} = v_0 \cos \alpha \\ v_{py} = -gt + v_{0y} = -gt - v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_p = v_0 \cos \alpha t \\ y_p = -\frac{1}{2}gt^2 - v_0 \sin \alpha t + H \end{cases}$$

Moto del camion:  $x_c = \frac{1}{2}at^2 + d$

per  $t = 0.5$ ,  $x_p = x_c$  e  $y_p = 0$

$$\begin{aligned} \rightarrow v_0 \cos \alpha \cdot t &= \frac{1}{2}at^2 + d \\ v_0 \sin \alpha \cdot t &= -\frac{1}{2}gt^2 + H \end{aligned}$$

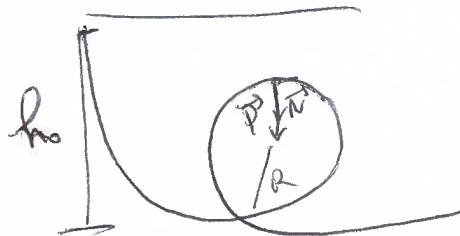
b)  $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-\frac{1}{2}gt^2 + H}{\frac{1}{2}at^2 + d} \quad \alpha = +16.5^\circ$

a)  $v_0 = \left( \frac{1}{2}at^2 + d \right) \frac{1}{t \cos \alpha} = 167.9 \text{ m/s}$

c) proiettile:  $v = \sqrt{(v_0 \cos \alpha)^2 + (gt + v_0 \sin \alpha)^2} = 168.8 \text{ m/s}$

$$\tan \beta = \frac{v_{py}}{v_{px}} = \frac{-(gt + v_0 \sin \alpha)}{v_0 \cos \alpha} \quad \beta = -18.09^\circ$$

## 2. Meccanica



a. Per completare il giro della maza, deve arrivare nel punto più alto con reazione vincolare  $N \geq 0$

$$N + \vec{P} = m\vec{a}$$

$$N + mg = m \frac{v^2}{R}$$

$$\rightarrow v^2 = Rg$$

Conservazione dell'energia:

$$E_{pi} + E_{ci} = E_{pf} + E_{cf}$$

$$mgh = mgy(2R) + \frac{1}{2} m v^2$$

$$h = 2R + \frac{R}{2} = \frac{5R}{2}$$

$$h = 6.5 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{Rg} = 5.0 \text{ m/s}$$

## 3. Onde



a  $3 \text{ m}$

Sorgente puntiforme:

$$I(r) = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$I = \frac{10^{-6}}{4\pi \cdot 3^2} = 8.8 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$$

$$\beta = 39.5 \text{ dBel}$$

$$\left( \beta = \log \frac{I}{10^{-12}} \right)$$

# 4. Termodinamica

3

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| $T_A = 273 \text{ K}$  | $T_B = 546 \text{ K}$  |
| $P_A = 6 \text{ atm}$  | $P_B = 3 \text{ atm}$  |
| $V_A = 22.4 \text{ L}$ | $V_B = 44.8 \text{ L}$ |

a. Il volume di ogni parte è costante: non c'è scambio di lavoro.

Il contenitore è adiabatico:  $Q_{\text{tot}} = 0 = Q_A + Q_B$

Per ogni parte:  $\Delta U = Q = n C_V \Delta T$

$$Q_A + Q_B = n_A C_V (T_f - T_A) + n_B C_V (T_f - T_B) = 0$$

$$T_f = \frac{n_A T_A + n_B T_B}{n_A + n_B}$$

$$n_A = \frac{P_A V_A}{R T_A} = 5.9 \text{ mol}, \quad n_B = \frac{P_B V_B}{R T_B} = 2.96 \text{ mol}$$

$$T_f = 362.9 \text{ K}$$

b. pressioni.

$$P_{Af} = \frac{n_A R T_f}{V_A} = 7.9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_{Bf} = \frac{n_B R T_f}{V_B} = 1.9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$