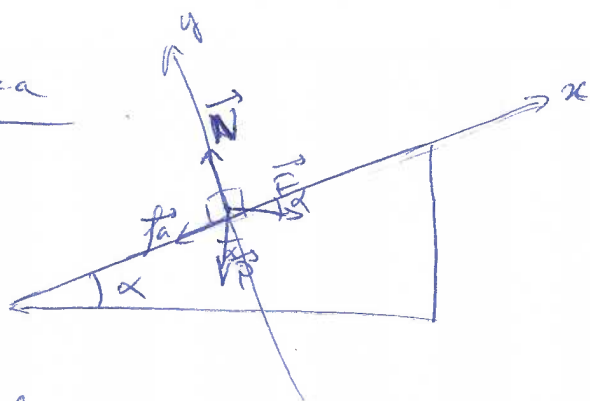


1. Meccanica



1. forza di attrito dinamico  $f_a = \mu_d N$

Eq. fondamentali della dinamica proiettata lungo

x e y:  $F \cos \alpha - mg \sin \alpha - f_{ad} = ma$

$$N - mg \cos \alpha - F \sin \alpha = 0$$

$$f_{ad} = \mu_d (mg \cos \alpha + F \sin \alpha) = 21.8 \text{ N}$$

2.  $a = \frac{1}{m} (F \cos \alpha - mg \sin \alpha - \mu_d mg \cos \alpha - \mu_d F \sin \alpha)$

$$a = -2.86 \text{ m/s}^2$$

Moto uniformemente accelerato:

$$v(t) = at + v_i$$

$$v(T) = 0 = aT + v_i \quad T = 1.51 \text{ s}$$

3. Lavoro totale =  $\Delta E_c$

$$W_{\text{tot}} = 0 - \frac{1}{2} m v_i^2 = -44.4 \text{ J}$$

4. in condizioni di equilibrio:  $a = 0$

$$\rightarrow F \cos \alpha - mg \sin \alpha + f_{as} = 0$$

$$\rightarrow \underline{F_{as} = -8.1 \text{ N}}$$

(orientata verso la discesa).

## 2. Fluidi

1.  $Q = 5 \text{ l/min}$

in 3 s,  $V = \frac{5}{60} \times 3 = 0.25 \text{ l}$

2. legge di continuità:  $Q = S \cdot v = \text{costante}$



$$v_A = \frac{Q}{S_A} = 41.7 \text{ cm/s}$$

$$v_B = \frac{Q}{S_B} = 1.67 \text{ m/s}$$

3. eq. di Bernoulli:

$$P_A + \rho g z_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = P_B + \rho g z_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$$

$$P_A = 1.07 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

## 3. Termodinamica

$T_1 = 0^\circ\text{C}$  : sorgente fredda, assorbe calore  
 $Q_1 < 0$

$T_2 = 327^\circ\text{C}$  : sorgente calda, cede calore  
 $Q_2 > 0$

Macchine ideali,  $\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{273}{273+327} = 0.595$

$$\eta = \left| \frac{W}{Q_2} \right| = \left| \frac{Q_1 + Q_2}{Q_2} \right|$$

La macchina funziona finché le sorgenti non cambiano temperatura:

$$|Q_{1, \text{mass}}| = \lambda_1 \times 200 = 66800 \text{ J}$$

$$|Q_{2, \text{mass}}| = \lambda_2 \times 4.8 \times 1000 = 110400 \text{ J}$$

1. per  $Q_2 = 110400 \text{ J} \rightarrow Q_1 = Q_2 (p-1)$  con  $p = 0.545$   
 $= -50232$

$|Q_1| < |Q_{1, \text{mass}}| \rightarrow$  la macchina può funzionare finché tutto il piombo non sia solidificato.

$$W_{\text{mass}} = p \times Q_2 = \underline{60.14 \text{ kJ}}$$

2. Se  $m_{\text{pb}} = 8 \text{ kg}$  ,  $Q_{2, \text{mass}} = 184 \text{ kJ}$

$$\rightarrow Q_1 = -83.7 \text{ kJ}$$

$$|Q_1| > |Q_{1, \text{mass}}| \rightarrow \text{l'acqua}$$

si riscalda sopra  $0^\circ\text{C}$  e la macchina non funziona più.

La macchina funziona fino a:

$$Q_{1, \text{max}} = 66.8 \text{ kJ}$$

$$\rightarrow Q_2 = \frac{Q_1}{(p-1)} = 146.8 \text{ kJ}$$

$$\underline{W_{\text{mass}} = p Q_2 = 80 \text{ kJ}}$$