

Prova scritta\_14 Febbraio 2024

Cognome e Nome .....

matricola n. ....

### ESERCIZIO 1

Un oggetto scende lungo un piano inclinato di pendenza  $\theta = 35^\circ$  con una velocità costante di 12 m/s.

- 1) Disegnare il diagramma delle forze sull'oggetto.
- 2) Calcolare il coefficiente di attrito fra il piano e l'oggetto.

(NOTA: per risolvere l'esercizio ed anche per disegnare il diagramma delle forze in modo corretto, si consiglia di riflettere attentamente sul fatto che l'oggetto si muove con velocità costante. Quale tipo di moto esegue l'oggetto?).

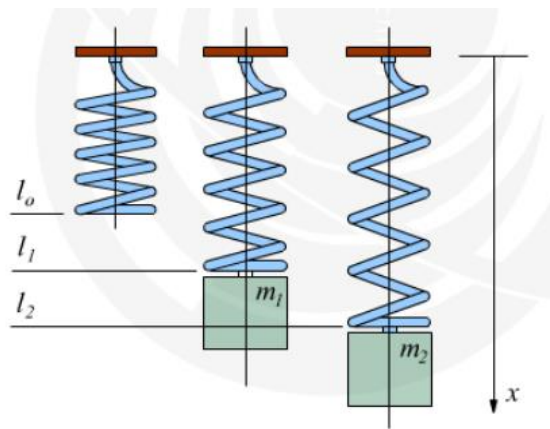
### ESERCIZIO 2

Ad una molla con lunghezza a riposo  $l_0 = 25$  cm viene appesa una massa  $m_1 = 20$  kg e si osserva che la lunghezza della molla si porta al valore  $l_1 = 35$  cm.

- 3) Calcolare la costante elastica della molla.

Successivamente, si toglie la massa  $m_1$  e si appende la massa  $m_2$  e si osserva che la lunghezza della molla si porta al valore  $l_2 = 45$  cm.

- 4) Trovare il valore della massa  $m_2$ .



### ESERCIZIO 3

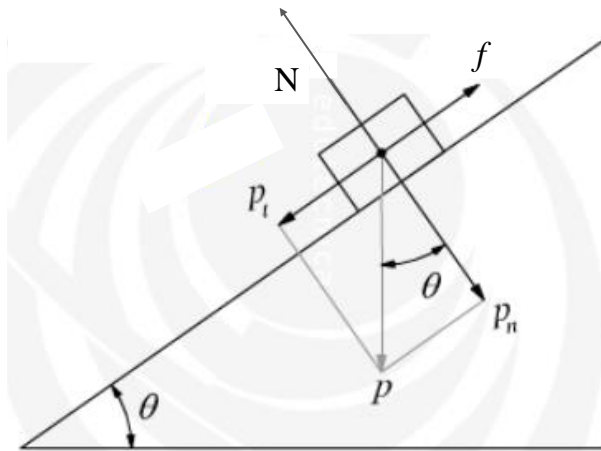
Una mole di gas biatomico è riscaldata a pressione costante da 300 K a 420 K.

Calcolare:

- 5) Energia trasferita al gas tramite il calore e l'incremento di energia interna.
- 6) Lavoro svolto sul gas (NOTA: attenzione ad esprimere il risultato con il giusto segno).

**Soluzione prova scritta 14 Febbraio 2024**  
**ESERCIZIO 1**

1)



L'oggetto si muove con velocità costante lungo il piano inclinato. Quindi, non ha accelerazione (compie un moto rettilineo uniforme).

$$\begin{aligned} 2) \quad P_t &= p \sin \theta = m g \sin \theta \\ P_n &= p \cos \theta = m g \cos \theta \quad ; \quad P_n = N \end{aligned}$$

Lungo il piano :

$$P_t - f = 0$$

$$f = \mu N = \mu m g \cos \theta$$

$$m g \sin \theta - \mu m g \cos \theta = 0$$

$$\mu = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta = \tan 35^\circ$$

$$\mu = 0.7$$

## ESERCIZIO 2

3)

$$F_{elastica} = P$$

$$k \Delta x_1 = m_1 g \quad \Rightarrow \quad k = \frac{m_1 g}{\Delta x_1}$$

$$\begin{aligned} \Delta x_1 &= \ell_1 - \ell_0 = (35 - 25) \text{ cm} = 10 \text{ cm} \\ &= 0.1 \text{ m} \quad (\text{Primo allungamento}) \end{aligned}$$

$$k = \frac{20 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2}{0.1 \text{ m}} = 1960 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

4)

Secondo allungamento  $\Delta x_2$

$$\begin{aligned} \Delta x_2 &= \ell_2 - \ell_0 = (45 - 25) \text{ cm} = 20 \text{ cm} \\ &= 0.2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$k \Delta x_2 = m_2 g \quad \Rightarrow \quad m_2 = \frac{k \Delta x_2}{g} =$$

$$= \frac{1960 \text{ N/m} \times 0.2 \text{ m}}{9.8 \text{ m/s}^2} = 40 \text{ kg}$$

### ESERCIZIO 3

$$5) Q = C_p \mu \Delta T \quad ; \quad \Delta T = (420 - 300)K = 120K$$

$$Q = \frac{7}{2} R \mu \Delta T = \left( \frac{7}{2} \times 8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K} \right) (1 \text{ mol}) (120 \text{ K}) =$$
$$= 3.49 \text{ kJ}$$

$$\Delta E_{\text{int}} = C_v \mu \Delta T = \frac{5}{2} R \mu \Delta T$$
$$= 2.49 \text{ kJ}$$

$$6) \Delta E_{\text{int}} = Q + W_{\text{sul gas}}$$

$$W_{\text{sul gas}} = \Delta E_{\text{int}} - Q =$$

$$= (2.49 - 3.49) \text{ kJ} = -1.00 \text{ kJ}$$