

1. Due vasi comunicanti sono riempiti di acqua e di un liquido incognito non miscibile con l'acqua. Le altezze a cui salgono i liquidi rispetto alla loro superficie di separazione sono 12,6 cm e 13,7 cm. Calcola la densità del liquido incognito.

$$\rho_1 = 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad h_1 = 12,6 \text{ cm} \quad h_2 = 13,7 \text{ cm} \quad \rho_2 = ?$$

La pressione dei due fluidi alla stessa altezza, ovvero all'altezza della loro superficie di separazione, è uguale, perciò:

$$p_1 = p_2 \quad \Rightarrow \quad \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \quad \Rightarrow \quad \rho_2 = \rho_1 \frac{h_1}{h_2} = 9,20 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$$

2. Uno scivolo di un parco giochi è alto 1,8 m e lungo 4,5 m. Su di esso si trova un bimbo che ha massa 28 kg. Con quale forza si deve afferrare al bordo dello scivolo per rimanere fermo? Trascura l'attrito del bimbo con lo scivolo.

$$h = AC = 1,8 \text{ m} \quad L = BC = 4,5 \text{ m} \quad m = 28 \text{ kg} \quad F = ?$$

La forza con cui si deve afferrare al bordo dello scivolo il bambino è uguale e opposta alla componente parallela al piano della forza peso. Nella figura la forza peso è indicata in blu, la sua componente parallela al piano è verde e la forza che deve applicare il bambino è indicata in rosso.

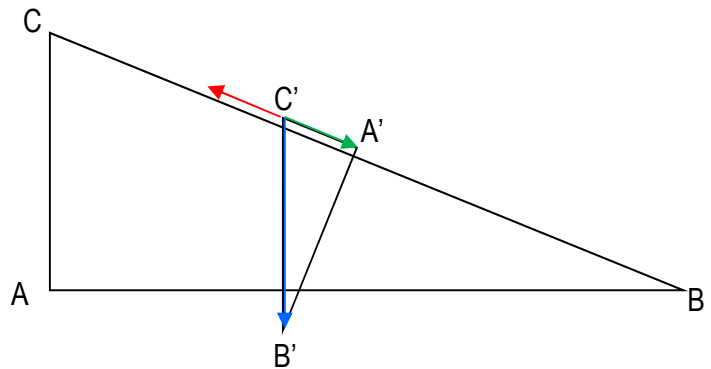
I due triangoli rappresentanti, quello del piano inclinato e quello formato dalla forza peso e dalla sua scomposizione – secondo le direzioni parallele e perpendicolari al piano L – sono simili, ovvero vale la proporzione:

$$\overline{C'B'} : \overline{CB} = \overline{C'A'} : \overline{CA}$$

Ovvero, sostituendo:

$$P : l = P_{\parallel} : h \quad \Rightarrow \quad P_{\parallel} = P \frac{h}{l}$$

$$F = P_{\parallel} = 28 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{1,8 \text{ m}}{4,5 \text{ m}} = 1,1 \cdot 10^2 \text{ N}$$



3. Osserva la figura 1.

- A. Calcola le aree delle sezioni dei due cilindri.
 B. Di quanto viene moltiplicata la forza?
 C. Quale peso riesce a sollevare?
 D. Volendo sollevare un oggetto di 480 N, quale forza bisognerebbe esercitare sul pistone piccolo?

$$r_1 = 24 \text{ cm} \quad r_2 = 6 \text{ cm} \quad F_2 = 75 \text{ N}$$

A. $S_1 = \pi r_1^2 = 0,18 \text{ m}^2$ $S_2 = \pi r_2^2 = 0,011 \text{ m}^2$

- B. Per il principio di Pascal, una pressione esercitata su una superficie a contatto con un fluido si trasmette invariata in tutto il fluido, perciò:

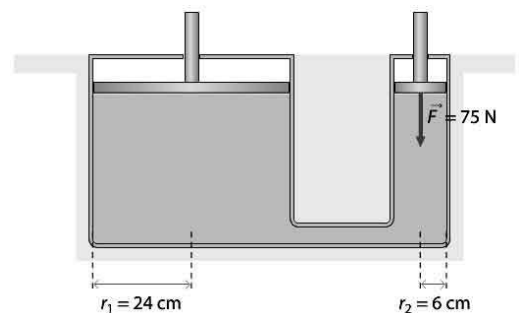
$$p_1 = p_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \quad \Rightarrow \quad F_1 = F_2 \frac{S_1}{S_2} = 16 F_2$$

- C. Perciò:

$$F_1 = 16 F_2 = 1200 \text{ N}$$

- D. Viceversa:

$$F_2 = \frac{1}{16} F_1 = 30 \text{ N}$$

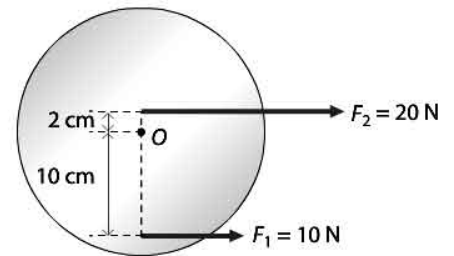


4. Il disco della figura 2 può ruotare attorno al proprio centro O. Le due forze giacciono sul piano del disco. calcola il momento di ognuna delle due forze.

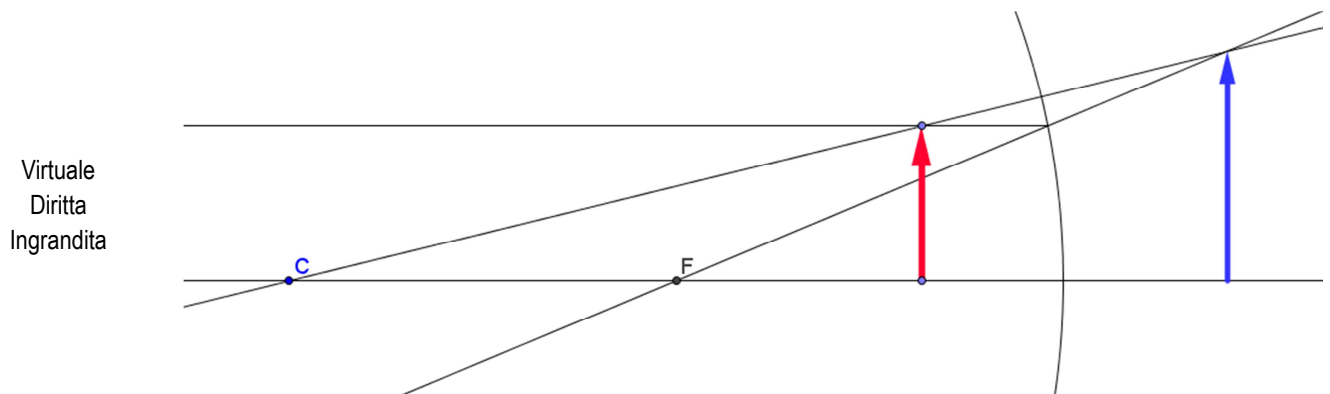
$$F_2 = 20 \text{ N} \quad F_1 = 10 \text{ N} \quad b_2 = 2 \text{ cm} \quad b_1 = 10 \text{ cm}$$

Applico la definizione di momento e considerando che forza e braccio sono perpendicolari:

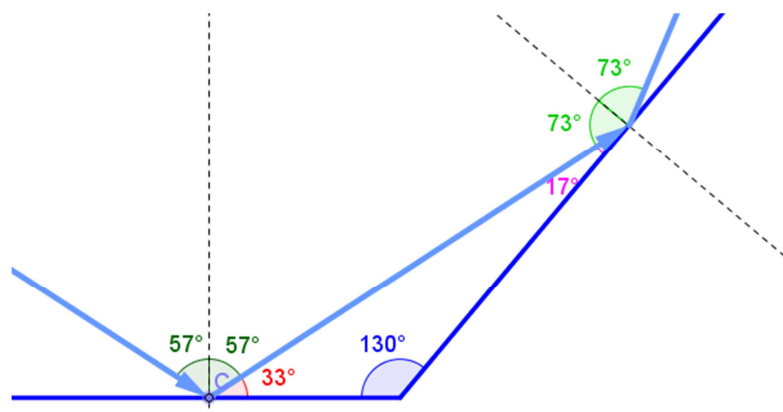
$$M_1 = F_1 b_1 = \mathbf{1 \text{ Nm}} \quad M_2 = F_2 b_2 = \mathbf{0,4 \text{ Nm}}$$



5. Disegna una freccia tra vertice e fuoco di uno specchio concavo. Costruisci l'immagine della freccia. Quali sono le caratteristiche dell'immagine?



6. Due specchi formano un angolo di 130° . Una luce colpisce lo specchio 1 con un angolo di 57° .
 A. Disegna il raggio riflesso dallo specchio 2.
 B. Trova l'angolo di riflessione del raggio uscente dal secondo specchio.



7. Un subacqueo si trova in mare a 150 m di profondità. La densità dell'acqua di mare è 1030 kg/m^3 . Calcola la pressione che agisce sul subacqueo per effetto dell'acqua del mare.

$$h = 150 \text{ m} \qquad \rho = 1030 \text{ kg/m}^3$$

Applicando la legge di Stevino:

$$p = \rho gh = \mathbf{1,5 \cdot 10^6 \text{ Pa}}$$

8. Il portellone di un sottomarino ha un'area di $0,80 \text{ m}^2$. La forza che si esercita sul portellone a una certa profondità è $400\,000 \text{ N}$. La densità dell'acqua di mare è 1030 kg/m^3 .

- A. Qual è la pressione sul portellone?
B. A quale profondità si trova?

$$S = 0,80 \text{ m}^2 \qquad F = 400\,000 \text{ N} \qquad \rho = 1030 \text{ kg/m}^3$$

- A. Appliciamo la definizione di pressione:

$$p = \frac{F}{S} = \mathbf{5,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}}$$

- B. Applicando la legge di Stevino, ma considerando anche la pressione atmosferica:

$$p = \rho gh + p_o \quad \Rightarrow \quad h = \frac{p - p_o}{\rho g} = \mathbf{39 \text{ m}}$$