

# Verifica di Fisica 2E 24/10/24 - Soluzioni

---

**Esercizio 1.** (6pt) Un tubo ad U contiene una colonna d'alcool (densità  $0.8 \text{ Kg}/\ell$ ) nella parte sinistra e una colonna d'olio (densità  $0.9 \text{ Kg}/\ell$ ) nella parte destra. Alcool e olio non sono miscibili. Se la colonna d'olio è alta  $40 \text{ cm}$ , quanto è alta la colonna d'alcool?

**Soluzione.** Per il principio-cardine dell'idrostatica la pressione alla base delle due colonne deve essere la stessa, e per la legge di Stevino questo comporta che il prodotto tra densità e altezza sia il medesimo in entrambe le colonne. Da  $40 \cdot 0.9/0.8 = 40 \cdot \frac{9}{8} = 5 \cdot 9$  segue che la risposta è  $45 \text{ cm}$ .

---

**Esercizio 2.** (10pt) Un torchio idraulico è costituito da due recipienti cilindrici con la stessa altezza, pieni d'olio, le cui basi si trovano alla stessa quota e sono collegate da un tubicino. Sul pistone che chiude il recipiente più grande si trova un'automobile di massa  $1600 \text{ Kg}$ , tenuta ferma grazie all'applicazione di una forza verticale di  $200 \text{ N}$  sul pistone che serra il recipiente più piccolo. Qual è il rapporto dei raggi dei due contenitori?

**Soluzione.** Detti  $R$  ed  $r$  i raggi dei due contenitori, l'equilibrio (pressorio) è descritto dall'equazione

$$\frac{1600 \cdot 9.8}{R^2} = \frac{200}{r^2}$$

equivalente a

$$\frac{R^2}{r^2} = \frac{1600 \cdot 9.8}{200} = 8 \cdot 9.8 = 78.4.$$

Segue che

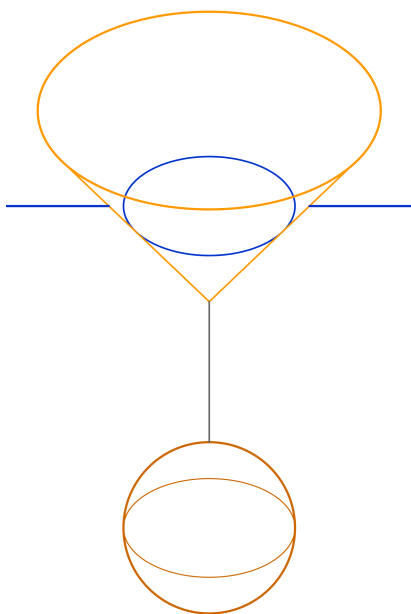
$$\frac{R}{r} = \sqrt{78.4} \approx 8.854.$$

---

**Esercizio 3.** (16pt) La superficie di un cono circolare retto è stata ricavata da un foglio di carta. Sia il raggio della base che l'altezza del cono misurano  $50 \text{ cm}$ . Alla punta del cono, tramite un filo, è agganciata una sfera di rame, piena ed omogenea, di raggio  $4 \text{ cm}$ . Si lascia cadere la sfera di rame in un secchio d'acqua e si aspetta finché il sistema non raggiunge l'equilibrio. Sapendo che

- il volume di una sfera di raggio  $R$  è  $\frac{4\pi}{3}R^3$
- il volume di un cono circolare retto di raggio  $r$  e altezza  $h$  è  $\frac{\pi}{3}r^2h$
- la densità del rame è  $8 \text{ Kg}/\ell$
- la densità dell'acqua è  $1 \text{ Kg}/\ell$
- le densità di aria, carta e filo sono trascurabili

a che profondità dalla superficie si colloca il vertice del cono?



---

**Soluzione.** Nella situazione di equilibrio, indichiamo con  $h$  la profondità a cui si trova il vertice del cono. Il sistema è soggetto ad una forza verticale verso il basso data dal peso della sfera di rame, ossia  $g(8 \text{ Kg}/\ell)\frac{4\pi}{3}R^3$ . Questa forza deve essere equilibrata dalla spinta di Archimede, di intensità pari a  $g(1 \text{ Kg}/\ell)\left(\frac{\pi}{3}h^3 + \frac{4\pi}{3}R^3\right)$ . L'equilibrio è dunque descritto dall'equazione

$$8\frac{4\pi}{3}R^3 = \frac{\pi}{3}h^3 + \frac{4\pi}{3}R^3 \iff 28R^3 = h^3 \iff h = R\sqrt[3]{28}.$$

Poiché  $R = 4 \text{ cm}$  e  $\sqrt[3]{28} \approx 3.0366$ , la risposta è data da  $h \approx 12.146 \text{ cm}$ .

---