

Esercitazioni di fisica

Alessandro Berra

7 aprile 2014

1 Dinamica dei fluidi

1 Una sfera di massa 1500 kg e raggio 1 m galleggia in acqua salata che ha densità $\rho_{H_2O}=1030 \text{ kg/m}^3$. Calcolare quanto vale il volume immerso e quello emerso. Supponendo di applicare una forza sulla parte alta della sfera, calcolare la forza minima necessaria per tenerla completamente immersa.

2 In un tubo a U, il ramo di sinistra contiene acqua ($\rho_{H_2O}=1030 \text{ kg/m}^3$) mentre il ramo di destra contiene glicerina ($\rho_{GLIC}=1260 \text{ kg/m}^3$). La superficie di separazione dei fluidi è nel punto più basso del tubo. Sapendo che l'altezza della colonna d'acqua è 50 cm rispetto alla base del tubo, calcolare l'altezza della colonna di glicerina.

3 In una cisterna piena d'acqua (altezza acqua $h=5 \text{ m}$) viene praticato un foro ad una profondità di 3 metri rispetto al livello dell'acqua. Calcolare a che distanza dalla base della cisterna arriva il getto d'acqua in uscita dalla cisterna.

4 In un tubo orizzontale scorre dell'acqua con velocità $v_1=5 \text{ m/s}$ e pressione $P_1=80 \text{ kPa}$. Ad un certo punto il tubo si restringe, provocando un abbassamento della pressione al valore $P_2=40 \text{ kPa}$. Calcolare il valore della velocità v_2 nella parte stretta, e il rapporto tra le due sezioni di tubo.

5 Un fluido ideale con densità $\rho=800 \text{ kg/m}^3$ scorre in regime stazionario in un tubo orizzontale a sezione variabile: la prima sezione ha un diametro $d_1=80 \text{ cm}$, mentre la seconda ha un diametro $d_2=40 \text{ cm}$. Sapendo che la velocità nella prima parte del tubo vale $v_1=6 \text{ m/s}$, calcolare la differenza di pressione fra la prima e la seconda sezione. Si rappresenti in un grafico l'andamento della pressione e della velocità lungo l'asse del tubo.

6 Un cubo di lato 15 cm e densità 0.8 g/cm^3 è immerso in una vasca, dentro cui galleggia. Sapendo che la densità del liquido nella vasca è di 1.3 g/cm^3 , calcolare di quanto è immerso il cubo nel liquido.

7 Una cisterna piena d'acqua è alta 5 m. Calcolare a che altezza dovrebbe essere praticato un foro per far sì che la gittata dello zampillo sia massima.

8 Il sangue scorre ad una velocità massima di 20 cm/s all'interno di un'arteria del diametro $d_1=5 \text{ mm}$. Supponendo che l'arteria sia disposta orizzontalmente, calcolare la velocità del sangue se l'arteria viene parzialmente ostruita da una placca arteriosclerotica (diametro dopo l'occlusione, $d_2=2 \text{ mm}$).

9 Gli aerei di linea volano ad un'altitudine di 10 km, a cui corrisponde una pressione atmosferica di 210 mm Hg. Supponendo che la cabina sia pressurizzata con una pressione di 760 mm Hg, calcolare la pressione esercitata su un finestrino delle dimensioni di $30 \times 20 \text{ cm}^2$.

10 L'acqua in uscita da una canna di diametro 0.8 cm^2 raggiunge un'altezza di 2.5 metri quando viene diretta verso l'alto. Calcolare la velocità di uscita dell'acqua.

11 Un idrante è in grado di spruzzare un getto d'acqua di portata 35 litri/s. Se l'acqua fuoriesce ad una velocità di 25 m/s, e il letto del fiume da cui l'acqua è prelevata rimane 5 metri sotto la quota dell'idrante, calcolare la potenza della pompa (in assenza di attriti).

12 Calcolare la differenza di pressione del sangue ($\rho_{sangue}=1.06 \text{ g/cm}^3$) fra testa e piedi in una persona alta 1.85 metri, approssimando i vasi sanguigni a dei semplici tubi.

13 Calcolare l'area che deve avere una ventosa, in modo che, applicata la ventosa al soffitto, essa sia in grado di reggere il peso di una persona di 90 kg.

14 Calcolare la forza esercitata dall'acqua su una diga, sapendo che l'acqua arriva ad un'altezza di 200 metri, mentre la diga è larga 2 km.

15 Un serbatoio viene svuotato tramite l'utilizzo di un sifone come mostrato in figura. Sapendo che il diametro del sifone rimane costante, calcolare:

- la velocità del liquido in uscita, sapendo che l'altezza $h=1.5 \text{ m}$;
- l'altezza massima che può avere l'altezza h rispetto alla superficie dell'acqua.

