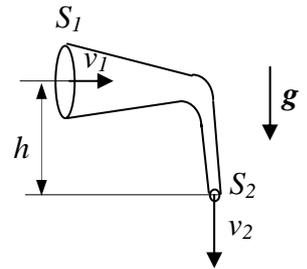


ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 25/07

1. Un tubo, sagomato come in figura, è percorso da un liquido **ideale** (non viscoso e incompressibile) di densità $\rho_m = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ che si muove di moto stazionario. Nelle condizioni considerate, il fluido riempie una cisterna di volume $V = 2.0 \times 10^3$ litri in un tempo $\Delta t = 100$ s.



a) Sapendo che la sezione 2 indicata in figura ha area $S_2 = 10 \text{ cm}^2$, quanto vale la velocità v_2 di uscita del fluido dal tubo?

$v_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ m/s}$

b) Sapendo che la pressione di uscita del fluido vale $P_2 = 2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, che il dislivello tra le due sezioni indicato in figura vale $h = 10 \text{ m}$, e che la sezione 2 ha area $S_2 = 100 \text{ cm}^2$, quanto vale la pressione del fluido P_1 quando questo attraversa la sezione 1?

$P_1 = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ Pa}$

2. Un gabbianello di massa $m = 500.0 \text{ g}$ plana nell'aria mantenendosi ad altezza costante.

a) Supponendo che il corpo del gabbianello sia costituito da materiale **omogeneo** di densità di massa $\rho_m = 5.000 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$, quanto vale il volume V occupato dal gabbianello?

$V = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ m}^3$

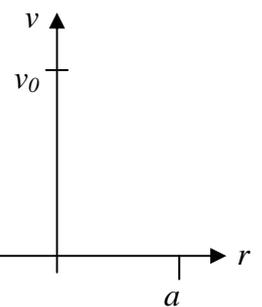
b) Considerando l'aria in cui il gabbianello è immerso come un fluido **omogeneo** di densità $\rho_A = 1.000 \text{ kg/m}^3$, quanto vale **complessivamente** il modulo della forza verticale F che permette agisce sul gabbianello quando questo si trova a “galleggiare” nell'aria? [Ricordate il principio di Archimede! Inoltre prendete $g = 9.800 \text{ m/s}^2$]

$F = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ N}$

c) Considerate ora l'effetto delle ali e supponete di poterle rappresentare come due parallelepipedi a base rettangolare il cui spessore è **molto piccolo** rispetto alle altre due dimensioni. Supponendo che il profilo alare del gabbianello sia realizzato in modo tale che la velocità relativa dell'aria sulla superficie **superiore** valga $v_1 = 20.0 \text{ m/s}$, mentre quella sulla superficie **inferiore** sia $v_2 = 10.0 \text{ m/s}$, quanto deve valere la superficie alare complessiva S affinché il gabbianello possa sostenersi in volo?

$S = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ m}^2$

3. Un fluido fluisce in modo stazionario all'interno di un tubo di sezione circolare e raggio a . La velocità del fluido **non** è costante sull'intera sezione del tubo, ma il fluido stesso si muove di moto **laminare** con una velocità $v(r)$ che è funzione della distanza r dall'asse del tubo. Supponete che la legge che descrive la dipendenza della velocità con r all'interno del tubo sia del tipo: $v(r) = v_0 (a^2 - r^2)/a^2$ e che la velocità sia ortogonale alla sezione del tubo.



a) Disegnate schematicamente il grafico che rappresenta la velocità in funzione della posizione radiale

b) Come si esprime la portata Q_V ? [Suggerimento: suddividete la superficie della sezione in tante coroncine circolari di area infinitesima $dS = 2\pi r dr$ ed integrate sul raggio!]

$Q_V = \dots\dots\dots$

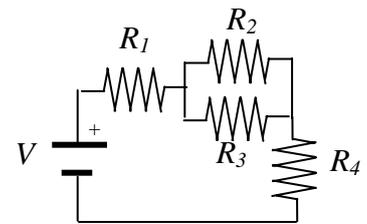
c) Quanto vale la velocità media del fluido $\langle v \rangle$ definita come rapporto tra portata e sezione del tubo?

$\langle v \rangle = \dots\dots\dots$

4. Avete a disposizione un generatore (ideale) di differenza di potenziale continua $V_0 = 220 \text{ V}$ e due lampadine ad incandescenza di potenza nominale $W_0 = 100 \text{ W}$ (questa potenza è quella dissipata da una lampadina quando essa viene alimentata dalla tensione V_0).

- a) Quanto vale la resistenza R di ogni lampadina?
 $R = \dots\dots\dots = \dots\dots$ ohm
- b) Quanto vale la resistenza totale delle due lampadine se queste vengono collegate in serie, R_S , o in parallelo, R_P ?
 $R_S = \dots\dots\dots = \dots\dots$ ohm
 $R_P = \dots\dots\dots = \dots\dots$ ohm
- c) Supponendo che il generatore sia **ideale**, cioè che fornisca la differenza di potenziale V_0 a prescindere dal carico applicato, quanto vale la potenza totale dissipata nei due casi (serie e parallelo)? Supponendo che, ragionevolmente, la potenza di irraggiamento luminoso sia proporzionale alla potenza elettrica dissipata, come colleghereste le lampadine per avere più luce?
 $W_S = \dots\dots\dots = \dots\dots$ W
 $W_P = \dots\dots\dots = \dots\dots$ W
 Collegamento preferito:
- d) Considerate ora che il generatore produca tensione **alternata**, cioè tale che la differenza di potenziale $V(t)$ da esso fornita sia funzione periodica del tempo t secondo la legge $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$, con $\omega = 2\pi/50$ rad/s (è la corrente elettrica distribuita dall'ened). Sapendo che il **valore medio** di una funzione periodica generica $f(t)$ è, per definizione, $\langle f \rangle = (1/T) \int f(t) dt$, dove l'integrale è calcolato su un periodo T , quanto vale la potenza media $\langle W \rangle$ dissipata da una singola lampadina?
 $\langle W \rangle = \dots\dots\dots = \dots\dots$ W

5. La figura rappresenta un circuito elettrico composto da un generatore di differenza di potenziale $V = 10.0$ V e quattro resistori (di resistenza $R_1 = 100$ ohm, $R_2 = 1.00$ kohm, $R_3 = 500$ ohm, $R_4 = 600$ ohm), collegati tra loro come da schema.



- a) Quanto vale la corrente I che scorre nel circuito?
 $I = \dots\dots\dots = \dots\dots$ A
- b) Quanto vale la “caduta di tensione” V_I sulla resistenza R_1 (cioè la differenza di potenziale ai suoi capi)?
 $V_I = \dots\dots\dots = \dots\dots$ V