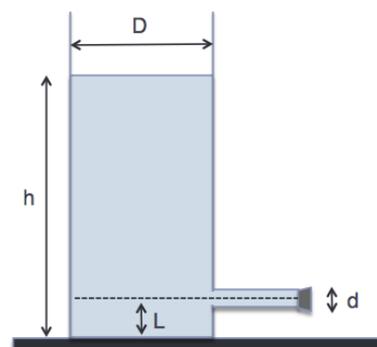


Fisica I – Anno Accademico 2015-2016 - Compitino IV

Problema 1: Un recipiente è costituito da un cilindro verticale di diametro $D = 9.0 \text{ cm}$, sul quale è innestato un tubo orizzontale di diametro $d = 3.0 \text{ cm}$, con asse a distanza $L = 5.0 \text{ cm}$ dal fondo del cilindro. Il tubo orizzontale è chiuso da un tappo di massa trascurabile. Il recipiente è posto su un piano orizzontale. Il recipiente viene riempito con acqua ideale ($\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$) e quando l'acqua raggiunge un'altezza di $h = 50 \text{ cm}$ dal fondo, il tappo salta. Si determini:

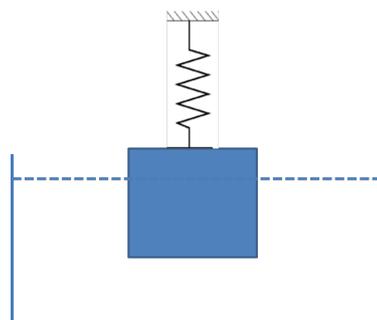


a) La velocità con cui l'acqua esce dal tubo nel momento in cui salta il tappo;

b) La forza necessaria per mantenere fermo il recipiente sul piano nell'istante in cui salta il tappo.

[Suggerimento: si assuma per il punto b) che v sia costante mentre viene espulsa la massa dm in un istante dt]

Problema 2: Un cubo di lato $a = 0.4 \text{ m}$ e massa m è attaccato ad una molla di costante elastica $k=1 \text{ N/m}$ ed è immerso in acqua ($\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$). All'equilibrio la molla ha lunghezza $L = 1 \text{ m}$ ed il cubo è immerso per i $\frac{3}{4}$ del suo volume. Si determini (a) la densità ρ_m del materiale di cui è composto il cubo; (b) Il periodo delle piccole oscillazioni se il cubo viene leggermente rialzato rispetto alla sua posizione di equilibrio.



Problema 3: Due astronavi lasciano la terra con velocità uguali in modulo e direzione, ma in versi opposti. Dopo un tempo Δt , l'osservatore terrestre (S) misura una distanza relativa tra le astronavi $\Delta x = 2 \text{ anni-luce}$. Per gli osservatori su ciascuna delle astronavi è invece trascorso un tempo $\Delta t' = 1 \text{ anno}$ da quando sono partiti.

(a) Qual è la velocità delle astronavi rispetto alla terra?

(b) Qual è la velocità relativa delle astronavi?

[Suggerimento: si risolva (a) per una astronave, collegando $\Delta t'$ a Δx e Δt di quella astronave, poi si risolva (b). Per l'osservatore terrestre $\Delta x/\Delta t = v$]

Problema 4:

Nel SRI del laboratorio, una particella di massa a riposo m si muove lungo l'asse x con velocità v (relativistica) e collide con una particella di massa a riposo $2m$ che, prima dell'urto, si muove con velocità $-v$ lungo lo stesso asse. Nell'urto le due particelle si fondono in una nuova particella. (a) Si trovi l'espressione della massa a riposo della nuova particella, e si mostri che nel limite $v \ll c$, il risultato coincide la massa del corpo che si forma in un urto anelastico classico. (b) Si trovi il β della particella nel SRI del laboratorio.