Una sfera cava di ferro di massa 10 kg viene immersa in una vasca di acqua. Calcolare quanto deve essere il diametro della sfera affinché la stessa non affondi (trascurando lo spessore della sfera)
Se ripetete lo stesso esperimento sulla luna, sulla cui superficie la forza di gravità è circa 1/6 di quello sulla terra, trovereste lo stesso risultato?
Se ripetete lo stesso esperimento con il mercurio al posto dell'acqua, cosa accade?

Dati:
Densità dell'acqua $\boldsymbol{\rho_0 = 1 \frac{g}{cm^3}}$
Densità del ferro $\boldsymbol{\rho_1 = 7,9 \frac{g}{cm^3}}$
Densità del mercurio $\boldsymbol{\rho_2 = 13,6 \frac{g}{cm^3}}$

Affinché lla sfera di ferro possa galleggiare su un fluido è necessario che la sua densità sia minore o uguale alla densità del fluido stesso, poiché la forza di gravità viene bilanciata dalla spinta di Archimede. La densità della sfera cava (trascurandone l'aria al suo interno) è data da:

$$\rho_{sfera} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi r^3}$$

Dunque ponendo:

$$\rho_0 = \rho_{sfera}$$

Ricaviamo che $r^3 = \frac{3}{4\pi}\left(\frac{m}{\rho_0}\right)$

Da cui: $r = \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}\left(\frac{m}{\rho_0}\right)} = \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}\left(\frac{10kg}{1000\frac{kg}{m^3}}\right)} = 0{,}13\ m$

Il diametro varrà dunque d = 2 r = 2 x 0,13 m = 0,26 m

Poiché osserviamo che il valore del raggio (e dunque del diametro) non dipende da g, possiamo concludere che il diametro della sfera sarà lo stesso anche sulla Luna.

Se utilizzassimo il mercurio al posto dell'acqua: osserviamo che la densità del mercurio è molto maggiore rispetto a quella del ferro, di cui è fatta la sfera. Per questo motivo la sfera galleggerà sempre, anche nel caso in cui fosse piena.