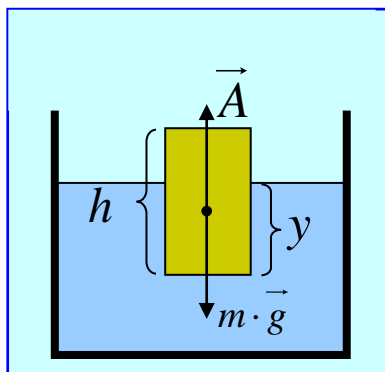


Πόσο βυθίζεται;

Ένα δοχείο περιέχει νερό πυκνότητας $\rho_v = 10^3 \frac{kg}{m^3}$. Στο νερό επιπλέει ομογενής κύλινδρος από υλικό



πυκνότητας $\rho = 700 \frac{kg}{m^3}$. Αν το ύψος του κυλίνδρου είναι 10cm υπολογίσατε το βύθισμά του.

Η ισορροπία επιβάλλει το βάρος του σώματος να είναι ίσο με το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού. Δηλαδή:

$$A = m \cdot g \Rightarrow m_v \cdot g = m \cdot g \Rightarrow \rho_v \cdot S \cdot y = \rho \cdot S \cdot h$$

$$\Rightarrow y = \frac{\rho}{\rho_v} \cdot h = 7 \text{ cm}$$

Το ίδιο βύθισμα θα έχουμε αν το δοχείο κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Αν όμως το δοχείο επιταχύνεται;

Όταν το δοχείο επιταχύνεται η άνωση είναι ίση με το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού;

Ας το δούμε.

Βγάζουμε νοερά το σώμα και στη θέση του βάζουμε νερό. Το νερό θα δεχθεί ίδια άνωση με το σώμα προφανώς.

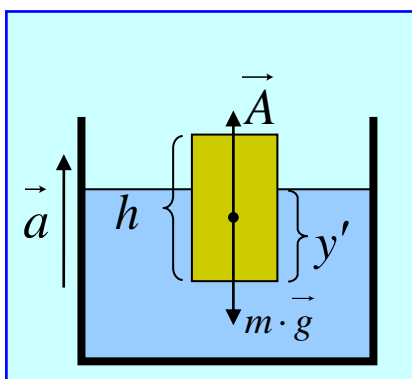
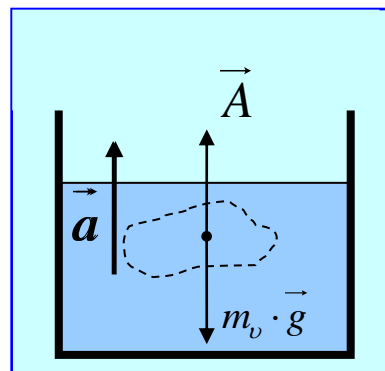
Η μάζα του νερού δέχεται το βάρος της και την άνωση.

Κινείται με επιτάχυνση \vec{a} οπότε:

$$A - m_v \cdot g = m_v \cdot a \Rightarrow A = m_v \cdot (a + g)$$

Το τελευταίο είναι αναμενόμενο διότι ένας παρατηρητής κινούμενος με επιτάχυνση \vec{a} θεωρεί ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας αυξήθηκε κατά \vec{a} . Έγινε δηλαδή $\vec{g} + \vec{a}$.

Θεωρεί ακίνητη τη μάζα του υγρού οπότε $A = m_v \cdot (a + g)$.



Ο κύλινδρος επιταχύνεται με επιτάχυνση \vec{a} , όπως στο σχήμα.

Ποιο είναι το βύθισμα;

Ο κύλινδρος δέχεται την άνωση και το βάρος του.

Κινείται με επιτάχυνση \vec{a} , οπότε:

$$A - m \cdot g = m \cdot a \Rightarrow m_v \cdot (a + g) - m \cdot g = m \cdot a$$

$$\Rightarrow m_v \cdot (a + g) = m \cdot (a + g) \Rightarrow m_v = m$$

$$\Rightarrow \rho_v \cdot S \cdot y' = \rho \cdot S \cdot h \Rightarrow y' = \frac{\rho}{\rho_v} \cdot h = 7 \text{ cm}$$

Το ίδιο βύθισμα επομένως όποια και αν είναι η επιτάχυνση. Ακόμα και αν έχει φορά προς τα κάτω.

Το τελευταίο είναι αναμενόμενο διότι ο παρατηρητής μας που κινείται μαζί με το δοχείο θεωρεί ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας έγινε $\vec{g} + \vec{a}$. Δηλαδή «βάρυνε» και ο κύλινδρος αλλά και το νερό που εκτοπίζει. Όμως ο κύλινδρος εκτοπίζει νερό μάζας όσο η δική του. Το βάρος του νερού θα είναι ίσο με το δικό του όποια και αν είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας. Σε όποιον πλανήτη και να πάμε. Οπότε είτε πάμε στο φεγγάρι, είτε πάμε στον Δία, είτε επιταχύνουμε τον κουβά δεν αλλάζει το βύθισμα.