

Θέμα1:

Έστω ένα δοχείο έχει νερό μέχρι τη μέση του ύψους του. Αν το δοχείο κινείται οριζόντια με επιτάχυνση a , να προσδιοριστεί η ελεύθερη επιφάνεια του νερού.

Απάντηση:

Θεωρούμε μια στοιχειώδη ποσότητα νερού σχήματος παραλληλεπίπεδου, όπως στην εικόνα, σε τυχαίο βάθος. Οι οριζόντιες δυνάμεις που δέχεται είναι $F_1=p_1 \cdot dA$ και $F_2=p_2 \cdot dA$

Άρα η οριζόντια συνισταμένη είναι

$$F=F_1-F_2=(p_1-p_2) \cdot dA=\rho \cdot g \cdot dy \cdot dA \quad (1)$$

Όπου ρ η πυκνότητα του νερού και g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Από το νόμο του Νεύτωνα έχουμε:

$$F_1-F_2=dm \cdot a$$

Είναι $dm=\rho \cdot dA \cdot dx$. Κάνοντας χρήση της (1) έχουμε

$$\rho \cdot g \cdot dy \cdot dA=\rho \cdot dA \cdot dx \cdot a \quad \text{ή}$$

$$dy/dx=a/g.$$

Συνεπώς είναι : $y=a/g \cdot x+y_0$

Άρα η ελεύθερη επιφάνεια είναι επίπεδο που σχηματίζει γωνία φ με τον οριζόντια με $\tan\varphi=a/g$

