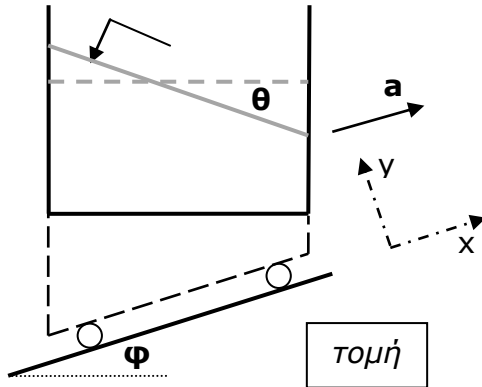


3.1 Ένα ανοιχτό δοχείο περιέχει υγρό πυκνότητας ρ και κινείται προς τα πάνω σε ένα κεκλιμένο επίπεδο γωνίας φ με σταθερή επιτάχυνση a , παράλληλη στο επίπεδο (βλ. σχήμα).

Να υπολογιστεί η γωνία θ , την οποία σχηματίζει η επιφάνεια του υγρού με το οριζόντιο επίπεδο.

Αριθμητική εφαρμογή: $\varphi = 30^\circ$, $a = 3,5 \text{ m/s}^2$, $\rho = 1.050 \text{ kg/m}^3$.



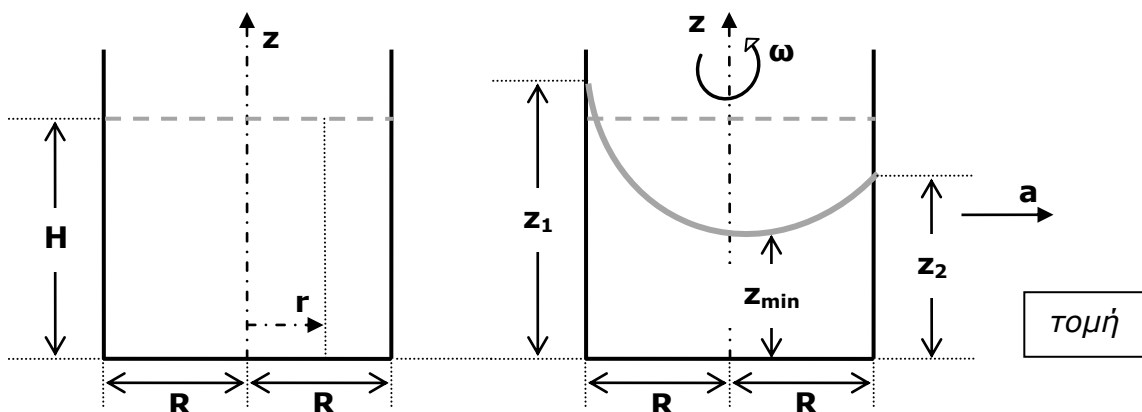
3.2 Κυλινδρικό δοχείο, με βάση κύκλο ακτίνας R και πολύ μεγάλο ύψος βρίσκεται αρχικά σε ηρεμία και το περιεχόμενο νερό φθάνει σε ύψος H (βλ. σχήμα).

Στη συνέχεια το δοχείο επιταχύνει οριζόντια με σταθερή επιτάχυνση a , ενώ ταυτοχρόνως τίθεται σε περιστροφική γύρω από τον άξονα συμμετρίας του κίνηση, με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω .

1. Να υπολογιστούν το μέγιστο ύψος z_1 και το ελάχιστο ύψος z_2 του νερού στα τοιχώματα του δοχείου.
2. Με δεδομένη τη γωνιακή ταχύτητα ω να υπολογιστεί η μέγιστη οριζόντια επιτάχυνση $a_{\max}$, ώστε να βρέχεται όλος ο πυθμένας του δοχείου. Στην περίπτωση αυτή που εμφανίζεται το $z_{\min}$;

Αριθμητική εφαρμογή: $R = 1,00 \text{ m}$, $H = 1,50 \text{ m}$, $a = 3,0 \text{ m/s}^2$, $\omega = 2,0 \text{ rad/s}^{-1}$.

Υπόδειξη: Για την έκφραση της γενικευμένης εξίσωσης ισορροπίας χρησιμοποιήστε κυλινδρικές συντεταγμένες: $\{r, \varphi, z\}$.



3.3 Οι συνιστώσες της ταχύτητας ενός δισδιάστατου πεδίου ταχυτήτων $\vec{V}(u, v)$ ρευστού με πυκνότητα ρ δίνονται από τις σχέσεις: $u = 2 \cdot x^2 + y^2$ και $v = -4 \cdot x \cdot y$, ενώ η πίεση δίνεται από την σχέση: $p = \rho \cdot x^2 \cdot (2 \cdot x^2 + y^2 - 2 \cdot y)$.

1. Να εξεταστεί εάν η ροή είναι Μόνιμη, Ομοιόμορφη, Αστρόβιλη.
2. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση στο σημείο $\mathbf{A}(x = 1, y = 1)$.
3. Να προσδιοριστεί η εξίσωση των γραμμών ροής.
4. Να υπολογιστεί, ως συνάρτηση της πυκνότητας ρ , η ολική μεταβολή $\frac{Dp}{Dt}$ της πίεσης στο σημείο $\mathbf{A}(x = 1, y = 1)$.