

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣ ΛΥΣΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

8η ΣΕΙΡΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

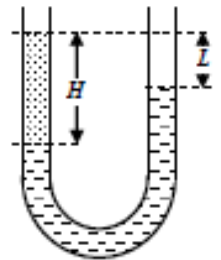
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ (Υδροστατική)

ΘΕΜΑ 8.1 (Θεωρία)

- (α) Πότε ένα ρευστό χαρακτηρίζεται ως ιδανικό;
- (β) Να δώσετε τον ορισμό των παρακάτω φυσικών παραμέτρων:
 - (α1) Πίεση και (β) Πυκνότητα
- (γ) Να διατυπώσετε την αρχή του Pascal για τα ρευστά.
- (δ) Από τι εξαρτάται η άνωση που υφίσταται ένα σώμα όταν αυτό είναι ολικώς ή μερικώς βυθισμένο μέσα ένα ρευστό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- (ε) Τι είναι η μανομετρική πίεση; Οι μετρητές πίεσης των ελαστικών αυτοκινήτου ποια πίεση μετρούν;

ΘΕΜΑ 8.2

Σε ένα σωλήνα σχήματος U τοποθετείται ένα άγνωστο υγρό που είναι αδιάλυτο στο νερό και το οποίο έχει πυκνότητα ρ_f . Στο αριστερό σκέλος του σωλήνα προστίθεται νερό μέχρις ένα ύψος $H=35,0$ cm. Αν η ελεύθερη άνω στάθμη του νερού βρίσκεται σε ύψος $L=20,0$ cm πάνω από τη δεξιά ελεύθερη στάθμη του άγνωστου υγρού. Να υπολογίσετε την πυκνότητα ρ_f του άγνωστου υγρού. Η πυκνότητα του νερού είναι $\rho_w=1,00$ g/cm³ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=9,80$ m/s².

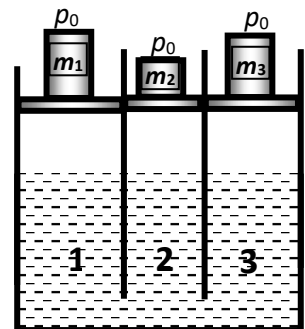


ΘΕΜΑ 8.3

Μέσα σε μια δεξαμενή υπάρχουν δυο υγρά τα οποία είναι αδιάλυτα μεταξύ τους και τα οποία έχουν πυκνότητες $\rho_1=0,85$ g/cm³ και $\rho_2=1,00$ g/cm³. Ένας κύβος που είναι κατασκευασμένος από υλικό που έχει πυκνότητα $\rho_c=0,90$ g/cm³ και η ακμή του έχει μήκος $a=15,0$ cm τοποθετείται μέσα στη δεξαμενή. Να προσδιορίσετε υπολογιστικά τη θέση που θα ισορροπήσει ο κύβος σε σχέση με τη διαχωριστική επιφάνεια των δυο υγρών.

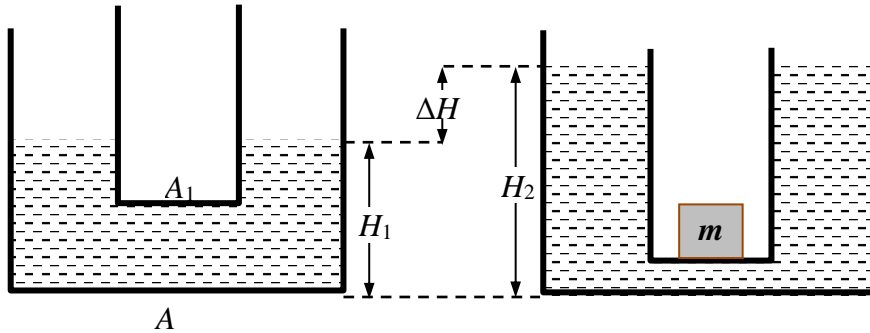
ΘΕΜΑ 8.4

Δίνεται ένα σύστημα τριών συγκοινωνούντων δοχείων τα οποία περιέχουν νερό και τα οποία καταλήγουν σε κατακόρυφους κυλινδρικούς σωλήνες που έχουν ακτίνες $r_1=12,0$ cm, $r_2=8,00$ cm και $r_3=9,60$ cm. Τα αντίστοιχα έμβολα που φράζουν τους σωλήνες αυτούς έχουν μάζες $m_1=120$ kg, $m_2=65,0$ kg και $m_3=95$ kg. Τα τρία έμβολα αφήνονται ελεύθερα στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού στον αντίστοιχο σωλήνα. Τα έμβολα θα ισορροπήσουν σε διαφορετικά οριζόντια επίπεδα. Να υπολογίσετε την υψομετρική διαφορά μεταξύ των τριών εμβόλων. Πυκνότητα νερού $\rho_w = 1000$ g/cm³ και $g = 9,80$ m/s².



ΘΕΜΑ 8.5

Ένα κυλινδρικό δοχείο επιπλέει στο νερό το οποίο βρίσκεται μέσα σε ένα άλλο μεγαλύτερο κυλινδρικό δοχείο του οποίου το εμβαδό της βάσης του είναι $A=314 \text{ cm}^2$. Στο κυλινδρικό δοχείο που επιπλέει τοποθετείται μια μάζα $m = 0,500 \text{ kg}$ και η στάθμη του νερού ανέρχεται κατά διάστημα ΔH . Να υπολογίσετε το διάστημα ΔH . Η πυκνότητα του υγρού είναι $\rho_0=1,24 \text{ g/cm}^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.



ΘΕΜΑ 8.6

Ο πυθμένας ενός σκάφους (μιας ρυμουλκούμενης φορτηγίδας) που είναι κατασκευασμένο από ατσάλινη λαμαρίνα έχει μήκος $l = 6,00 \text{ m}$, πλάτος $d = 2,50 \text{ m}$ και πάχος $w_1 = 0,025 \text{ m}$. Τα πλευρικά τοιχώματα του πλοίου είναι κατασκευασμένα και αυτά από ατσάλινη λαμαρίνα έχουν ύψος $h = 1,75 \text{ m}$ και πάχος $w_2 = 0,60 \text{ cm}$. Να υπολογίσετε

(α) Το βύθισμα του σκάφους στη θάλασσα όταν αυτό είναι άδειο

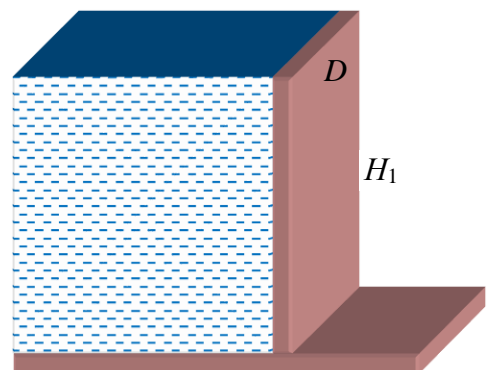
(β) Το μέγιστο φορτίο που μπορεί να μεταφέρει το συγκεκριμένο σκάφος χωρίς αυτό να βυθιστεί. Πυκνότητα ατσάλινης λαμαρίνας $\rho_\lambda = 8,00 \text{ g/cm}^3$. Πυκνότητα θαλασσινού νερού $\rho_\theta = 1,020 \text{ g/cm}^3$. Επιτάχυνση βαρύτητας $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ 8.7

Για να δημιουργηθεί μια τεχνητή λίμνη, το φράγμα που κατασκευάστηκε έχει μήκος $D=150 \text{ m}$ και ύψος $H=60,0 \text{ m}$. Όταν η τεχνητή λίμνη είναι γεμάτη με νερό, να υπολογίσετε:

(α) Τη συνισταμένη δύναμη που ασκεί ο υδάτινος όγκος πάνω στο φράγμα.

(β) Τη θέση του σημείου εφαρμογής της συνισταμένης δύναμης.



ΘΕΜΑ 8.8

Να αποδείξετε ότι η ατμοσφαιρική πίεση μειώνεται με το ύψος y από την επιφάνεια της θάλασσας σύμφωνα με την εξίσωση:

$$p(y) = p_0 e^{-\frac{Mg}{RT}y}$$

όπου $p_0 = 10300 \text{ Pa}$ είναι η ατμοσφαιρική πίεση στην επιφάνεια της θάλασσας, $M = 29 \text{ g}$ είναι η γραμμομοριακή μάζα του ατμοσφαιρικού αέρα, $R = 8,314 \text{ J/(mol K)}$ είναι η παγκόσμια σταθερά των αερίων, T είναι η θερμοκρασία του ατμοσφαιρικού αέρα και $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας. Δίνεται η καταστατική εξίσωση των αέρων: $pV = nRT$.