

ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

A1. Υγρό ρέει στρωτά μεταξύ δύο ακίνητων οριζόντιων επιφανειών. Κατά μήκος κατακόρυφης διατομής κάθετης στη διεύθυνση της ταχύτητας ροής οι ταχύτητες των μορίων του υγρού:

- α. Είναι μηδενικές στις επιφάνειες και αυξάνονται προς το μέσον της διατομής.
- β. Είναι ίσες.
- γ. Είναι μηδενικές στη μία επιφάνεια και αυξάνονται γραμμικά προς τη δεύτερη επιφάνεια.
- δ. Είναι μηδενικές στο μέσον της διατομής και αυξάνονται προς τις επιφάνειες.

(5 μονάδες)

A2. Στις περιοχές όπου οι ρευματικές γραμμές ενός ιδανικού ρευστού που ρέει σε οριζόντιο επίπεδο ,πυκνώνουν:

- α. Η ταχύτητα ροής και η πίεση αυξάνονται.
- β. Η ταχύτητα ροής αυξάνεται και η πίεση ελαττώνεται.
- γ. Η ταχύτητα ροής ελαττώνεται και η πίεση αυξάνεται.
- δ. Η ταχύτητα ροής και η πίεση ελαττώνονται

(5 μονάδες)

A3 Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος δεν εξαρτάται από:

- α. τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής
- β. τη θέση του άξονα περιστροφής
- γ. την κατανομή της μάζας του σώματος γύρω από τον άξονα περιστροφής
- δ. τη μάζα του σώματος

(5 μονάδες)

A4. Η εξίσωση της συνέχειας είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της

- α. ταχύτητας.
- β. υδροστατικής πίεσης.
- γ. ύλης.

δ. ενέργειας.

(5 μονάδες)

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:

α. Η ποσότητα ιδανικού ρευστού που ρέει σε μια φλέβα δεν αναμειγνύεται με το περιεχόμενο άλλης φλέβας του σωλήνα

β. Τα Νευτώνεια υγρά είναι ιδανικά ρευστά

γ. Το κέντρο μάζας ενός στερεού σώματος δεν μπορεί να βρίσκεται έξω από αυτό.

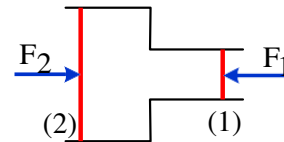
δ. Η παροχή είναι μονόμετρο μέγεθος ενώ η πίεση διανυσματικό

ε. Η υδροστατική πίεση στα διάφορα σημεία ενός υγρού είναι ανάλογη της απόστασης από τον πυθμένα του δοχείου μέσα στο οποίο βρίσκεται το υγρό

(5x1 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Το δοχείο του σχήματος βρίσκεται στην ατμόσφαιρα, είναι γεμάτο με ιδανικό υγρό και κλείνεται ερμητικά με δύο έμβολα (1) και (2) που τα εμβαδά τους A_1 και A_2 αντίστοιχα συνδέονται με τη σχέση $A_2 = 4A_1$. Κάθετα στην επιφάνεια του εμβόλου (1) ασκούμε δύναμη μέτρου F_1 . Για να παραμείνουν τα έμβολα ακίνητα στις αρχικές τους θέσεις, πρέπει ταυτόχρονα στο έμβολο (2) να ασκήσουμε κάθετη δύναμη που έχει μέτρο F_2 για το οποίο ισχύει



α. $F_2 = 4 F_1$,

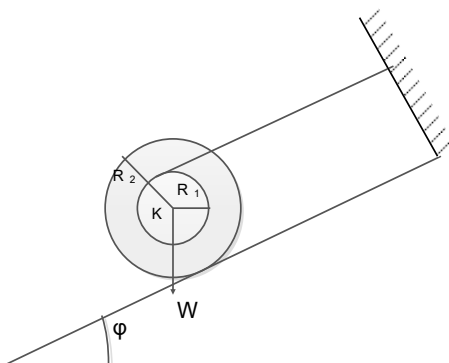
β. $F_2 = F_1$

γ. $F_2 = F_1/4$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

B2. I) Το στερεό του σχήματος, βάρους W , για το οποίο $R_2 = 2R_1$, ισορροπεί με τη βοήθεια αβαρούς νήματος σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi = 45^\circ$. Μεταξύ του στερεού και του κεκλιμένου επιπέδου:



α. υπάρχει τριβή

β. δεν υπάρχει τριβή

γ. η ισορροπία είναι ανεξάρτητη της ύπαρξης τριβής

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (2 Μονάδες)

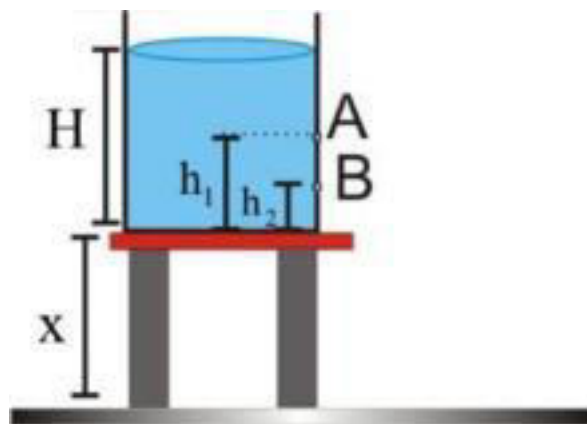
II) Αν το στερεό ισορροπεί οριακά ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής είναι:

α. 1 β. 1/3 γ. 2/3

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας(3 Μονάδες)

B3. Το δοχείο του διπλανού σχήματος είναι γεμάτο με υγρό μέχρι ύψος H και είναι τοποθετημένο σε τραπέζι ύψους x . Στα σημεία A και B του δοχείου που βρίσκονται σε ύψη h_1 και h_2 αντίστοιχα από τον πυθμένα του δοχείου βρίσκονται δύο οπές από τις οποίες εξέρχεται νερό. Διαπιστώνεται ότι οι δύο φλέβες του



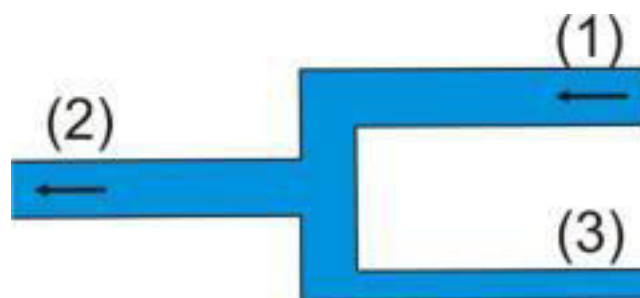
νερού που εξέρχονται από τα σημεία A και B χτυπούν στο ίδιο σημείο στο έδαφος. Θεωρώντας ότι η στάθμη H του νερού στο δοχείο μένει σταθερή για τις αποστάσεις h_1 και h_2 ισχύει:

α. $h_1 + h_2 = H$ β. $h_1 + h_2 > H$ γ. $h_1 + h_2 < H$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

B4. Το σύστημα των τριών οριζοντίων αγωγών του σχήματος αποτελείται από 3 σωλήνες σταθερής διατομής, οι οποίοι διαρρέονται από το ίδιο ιδανικό ρευστό. Οι σωλήνες (1) και (2) έχουν το ίδιο εμβαδόν διατομής $A_1 = A_2$, ενώ ο σωλήνας (3) έχει



εμβαδόν διατομής μικρότερο κατά 25% σε σχέση με τους άλλους δύο σωλήνες. Αν η

παροχή στον αγωγό (2) είναι 60% μεγαλύτερη από την παροχή στον αγωγό (1), για τα μέτρα των ταχυτήτων στα σημεία (1), (2) και (3) ισχύει:

α. $u_1 < u_2 < u_3$ β. $u_2 = u_1 > u_3$ γ. $u_2 > u_1 > u_3$

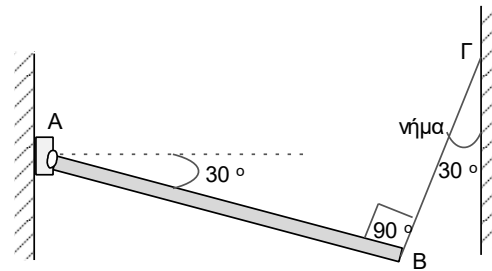
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (5 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Ομογενής ράβδος AB μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από το άκρο της A με τη βοήθεια άρθρωσης.

Η ράβδος έχει μήκος L , μάζα $m=0,8$ Kg και ισορροπεί με τη βοήθεια αβαρούς νήματος όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ροπή του βάρους ισούται με $-4\sqrt{3}$ Nm. Να υπολογίσετε:



Γ1. Τη ροπή της τάσης του νήματος ως προς το σημείο A.

(7 μονάδες)

Γ2. Το μέτρο της τάσης του νήματος.

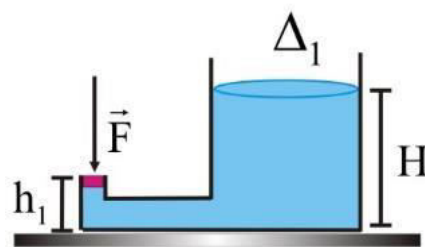
(8 μονάδες)

Γ3. Το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση. (10 μονάδες)

Δίνεται : $g=10$ m/s²

ΘΕΜΑ Δ

Το δοχείο Δ_1 του διπλανού σχήματος είναι γεμάτο με νερό πυκνότητας $\rho = 1.000$ Kg/m³ μέχρι το ύψος $H = 2$ m. Στον πυθμένα του δοχείου υπάρχει λεπτός σωλήνας εμβαδού $A_1 = 2$ cm², ο οποίος στο άκρο του είναι λυγισμένος κατά 90° προς τα πάνω φτάνοντας σε ύψος $h_1 = 0,2$ m Το άκρο του λεπτού σωλήνα είναι αεροστεγώς κλεισμένο από τάπα μάζας m , η οποία ισορροπεί με την επίδραση κατακόρυφης δύναμης μέτρου $F = 1,6$ N. Να βρείτε:

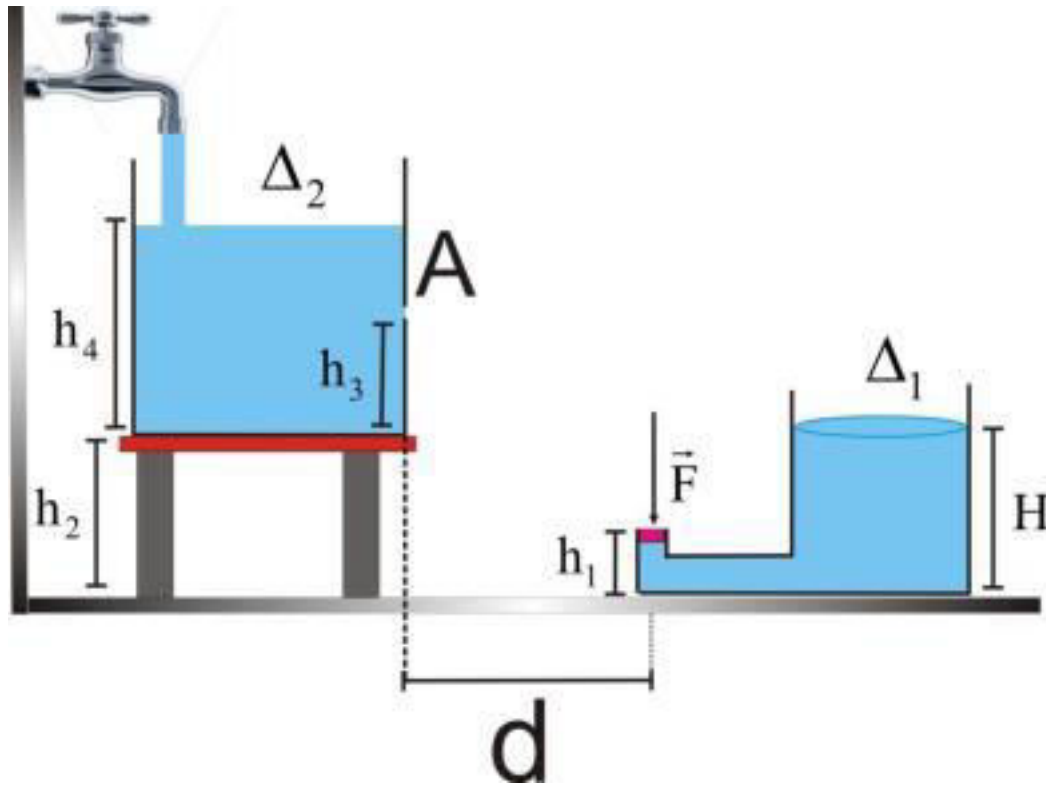


Δ1. Τη μάζα m της τάπας.

(6 μονάδες)

Τοποθετούμε το δοχείο Δ_1 σε οριζόντια απόσταση $d = 0,4$ m από τραπέζι ύψους $h_2 = 2$ m, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Πάνω στο τραπέζι είναι τοποθετημένο ένα δοχείο Δ_2 στο οποίο πέφτει συνεχώς νερό από τη βρύση. Στο σημείο A σε ύψος $h_3 = 0,8$ m από την επιφάνεια του τραπέζιου, υπάρχει οπή εμβαδού $A = 4$ cm² από την οποία εκρέει νερό. Παρατηρούμε ότι το ύψος h_4 του νερού μέσα στο δοχείο μένει σταθερό.

Απομακρύνουμε ακαριαία από το δοχείο Δ_1 την τάπα με αποτέλεσμα το νερό από το δοχείο Δ_1 να εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα εκροής



μέτρου u_1 . Αν το σημείο συνάντησης των δύο φλεβών είναι το σημείο που αντιστοιχεί στο μέγιστο ύψος στο οποίο φτάνει η φλέβα του νερού από το δοχείο Δ_1 , να βρείτε:

Δ2 Τη δυναμική ενέργεια ανά μονάδα όγκου της φλέβας του νερού που εκτοξεύεται από το δοχείο Δ_1 στο σημείο συνάντησης των δύο φλεβών, θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας το έδαφος. (6 μονάδες)

Δ3. Το ύψος h_4 του νερού στο δοχείο Δ_2 . και την παροχή της βρύσης. (3+3 μονάδες)

Δ4. Το εμβαδόν της κάθετης διατομής της φλέβας του νερού που προέρχεται από το δοχείο Δ_2 στο σημείο συνάντησης των δύο φλεβών. (7 μονάδες)

Δίνονται η πυκνότητα του νερού $\rho_v = 1.000 \text{ kg/m}^3$, η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ g/m}^2$. Επίσης θεωρήστε ότι μετά την απομάκρυνση της τάπας το ύψος H του νερού στο δοχείο Δ_1 ότι μένει σταθερό καθώς και ότι στην τάπα δεν ασκείται τριβή.

ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1. Η παροχή μίας βρύσης είναι $\Pi = 0,004 \text{ m}^3/\text{s}$. Ο όγκος του νερού που ρέει από τη βρύση σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 1 \text{ min}$ είναι

- α. $V = 0,24 \text{ cm}^3$.
- β. $V = 0,24 \text{ m}^3$.
- γ. $V = 2.400 \text{ cm}^3$.
- δ. $V = 0,024 \text{ m}^3$.

Μονάδες 5

A2. Σύμφωνα με την αρχή του Pascal, η πρόσθετη πίεση που δημιουργεί ένα εξωτερικό αίτιο σε κάποιο σημείο του υγρού μεταφέρεται αναλλοίωτη

- α. μόνο στα σημεία του υγρού που βρίσκονται πλησίον του σημείου στο οποίο επέδρασε το εξωτερικό αίτιο.
- β. σε όλα τα σημεία του υγρού.
- γ. μόνο στα σημεία του υγρού που βρίσκονται στην ίδια διεύθυνση με το εξωτερικό αίτιο.
- δ. μόνο στα σημεία του υγρού που βρίσκονται σε διεύθυνση κάθετη με την διεύθυνση του εξωτερικού αιτίου.

Μονάδες 5

A3. Η εξίσωση της συνέχειας είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της

- α. ταχύτητας.
- β. υδροστατικής πίεσης.
- γ. ύλης.
- δ. ενέργειας.

Μονάδες 5

A4. Το ιξώδες ενός νευτώνειου υγρού.

- α. εκφράζει την εσωτερική τριβή μεταξύ των στρωμάτων του υγρού.
- β. είναι σταθερό και ανεξάρτητο της ταχύτητας ροής του υγρού.
- γ. ελαττώνεται, όταν ελαττώνεται το πάχος του υγρού.
- δ. αυξάνεται, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του υγρού.

Μονάδες 5

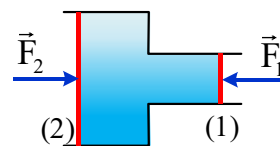
A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- α. Τα Νευτώνεια υγρά είναι ιδανικά ρευστά.
- β. Εκεί που πυκνώνουν οι ρευματικές γραμμές η ταχύτητα της ροής αυξάνεται.
- γ. Η παροχή είναι μονόμετρο μέγεθος ενώ η πίεση διανυσματικό.
- δ. Η εξίσωση του Bernoulli είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της μάζας.
- ε. Η ταχύτητα κάθε μορίου ενός ρευστού είναι εφραπτομένη της ρευματικής γραμμής.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το δοχείο του σχήματος βρίσκεται στην ατμόσφαιρα, είναι γεμάτο με ιδανικό υγρό και κλείνεται ερμητικά με δύο έμβολα (1) και (2) που τα εμβαδά τους A_1 και A_2 αντίστοιχα συνδέονται με τη σχέση $A_2 = 4A_1$. Κάθετα στην επιφάνεια του εμβόλου (1) ασκούμε δύναμη μέτρου F_1 . Για να παραμείνουν τα έμβολα ακίνητα στις αρχικές τους θέσεις, πρέπει ταυτόχρονα στο έμβολο (2) να ασκήσουμε κάθετη δύναμη που έχει μέτρο F_2 για το οποίο ισχύει



α. $F_2 = 4F_1$,

β. $F_2 = F_1$,

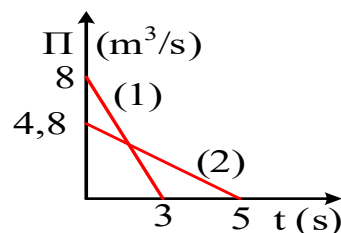
γ. $F_2 = \frac{F_1}{4}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B2. Στο διπλανό διάγραμμα βλέπουμε τις γραφικές παραστάσεις των παροχών σε σχέση με το χρόνο κατά το άδειασμα δύο δοχείων (1) και (2) από τις βρύσες τους. Τα δύο δοχεία αρχικά ήταν εντελώς γεμάτα με νερό, που το θεωρούμε ιδανικό ρευστό. Για τις χωρητικότητες των δύο δοχείων ισχύει



α. $V_1 > V_2$

β. $V_1 = V_2$

γ. $V_1 < V_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B3. Η συνολική πίεση στον πυθμένα ενός ανοικτού δοχείου γεμάτου με υγρό πυκνότητας ρ_1 είναι $p_1 = 1,2\rho_{\text{ατμ}}$. Αντικαθιστούμε το αρχικό υγρό με άλλο ίσου όγκου, πυκνότητας ρ_2 για την οποία ισχύει $\rho_2 = 2\rho_1$. Η συνολική πίεση p_2 που επικρατεί στον πυθμένα του δοχείου είναι

α. $p_2 = 1,4 \rho_{\text{ατμ}}$

β. $p_2 = 2,4 \rho_{\text{ατμ}}$

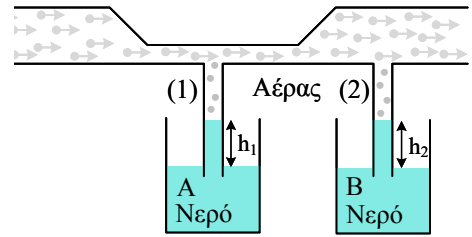
γ. $p_2 = 2,8 \rho_{\text{ατμ}}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B4. Στο διπλανό σχήμα δείχνεται ένας οριζόντιος σωλήνας μεταβλητής διατομής ο οποίος μέσω των κατακόρυφων σωλήνων (1) και (2) επικοινωνεί με το νερό δύο ίδιων δοχείων, A και B, που περιέχουν ίδιες ποσότητες νερού. Διοχετεύουμε στον οριζόντιο σωλήνα αέρα, τον οποίο θεωρούμε ιδανικό ρευστό. Για τη στάθμη του νερού στους σωλήνες (1), (2) μετά τη διοχέτευση του αέρα ισχύει



α. $h_1 = h_2$

β. $h_1 > h_2$

γ. $h_1 < h_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

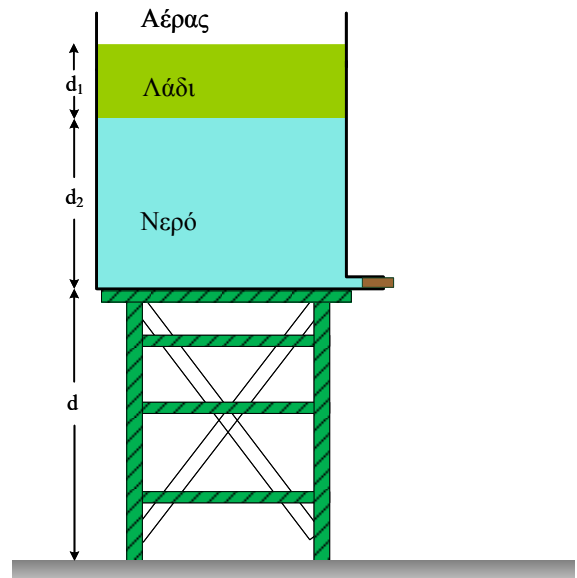
Το ανοιχτό δοχείο του διπλανού σχήματος περιέχει νερό και λάδι με πυκνότητες $\rho_v = 1.000 \text{ kg/m}^3$ και $\rho_\lambda = 800 \text{ kg/m}^3$ αντίστοιχα. Το στρώμα του λαδιού έχει πάχος $d_1 = 0,50 \text{ m}$, ενώ του νερού έχει πάχος $d_2 = 1,4 \text{ m}$. Στη βάση του πυθμένα και στην πλευρική του επιφάνεια υπάρχει οπή εμβαδού 2 cm^2 που είναι κλεισμένη με τάπα.

Γ1. Να βρείτε πόση είναι η συνολική πίεση στη διαχωριστική επιφάνεια λαδιού-νερού.

(Μονάδες 6)

Γ2. Να βρείτε τη δύναμη (μέτρο και κατεύθυνση) που ασκείται από το νερό στην τάπα, που βρίσκεται στον πυθμένα του δοχείου.

(Μονάδες 6)

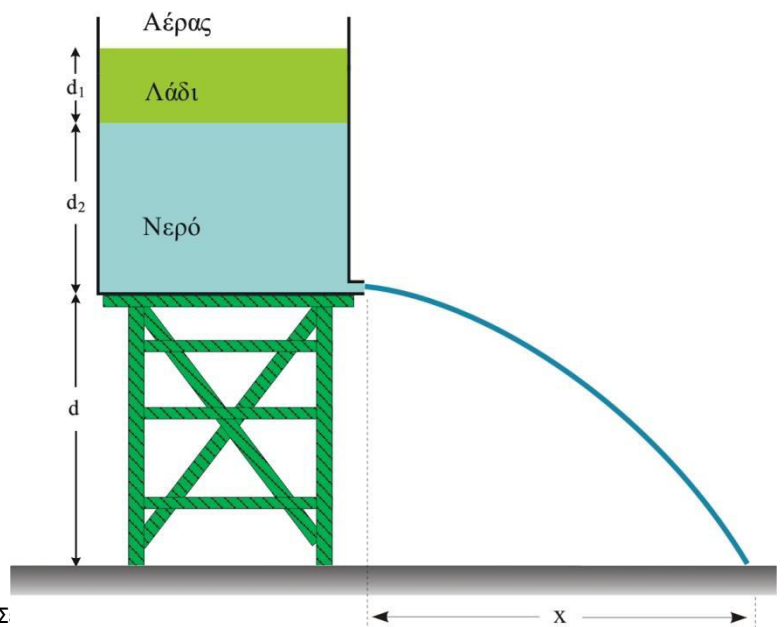


Αφαιρούμε την τάπα.

Γ3. Να βρείτε την ταχύτητα εκροής του νερού από την οπή αμέσως μετά την αφαίρεση της τάπας. Να θεωρήσετε το εμβαδό της οπής πολύ μικρότερο από την επιφάνεια του δοχείου.

(Μονάδες 7)

Γ4. Να βρείτε το ύψος d στο οποίο βρίσκεται η βάση του δοχείου, αν γνωρίζουμε ότι η φλέβα νερού, που σχηματίζεται αμέσως μετά την αφαίρεση της τάπας, συναντά το



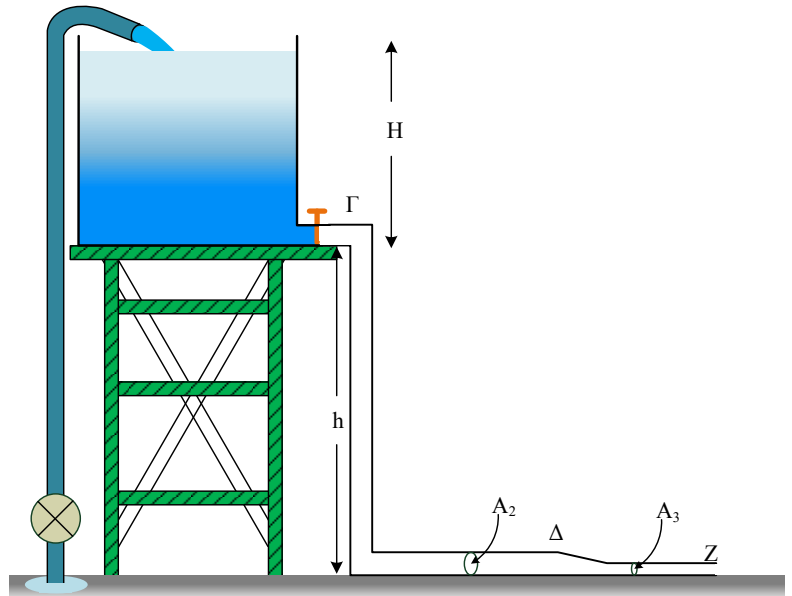
δάπεδο σε οριζόντια απόσταση 3m από την οπή.

(Μονάδες 6)

Δίνονται: $\rho_{\text{ατμ}} = 10^5 \text{ N/m}^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Στο διπλανό σχήμα δείχνεται μία δεξαμενή διατομής $A = 5 \text{ m}^2$ την οποία γεμίζουμε με νερό μέσω αντλίας από πηγάδι του οποίου η επιφάνεια του νερού βρίσκεται σταθερά σε βάθος $H_1 = 2,8 \text{ m}$ κάτω από το οριζόντιο έδαφος. Η δεξαμενή έχει ύψος $H = 1,8 \text{ m}$ και βρίσκεται σε βάση ύψους $h = 3,2 \text{ m}$ από το έδαφος. Η παροχή της αντλίας είναι $\Pi_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ και το νερό εκρέει στη δεξαμενή με ταχύτητα $u = 2 \text{ m/s}$ (βλέπε σχήμα). Η αντλία με κατάλληλο μηχανισμό έναρξης - διακοπής κρατά διαρκώς γεμάτη τη δεξαμενή. Στο σημείο Γ , δίπλα στη βάση της δεξαμενής, υπάρχει οπή με διατομή $A_2 = 4 \text{ cm}^2$, που συνδέεται με λάστιχο ίδιας διαμέτρου και μετά το σημείο Δ καταλήγει σε στενότερο σωλήνα διατομής $A_3 = 2 \text{ cm}^2$, ο οποίος στο σημείο Z συναντά την ατμόσφαιρα. Στο σημείο Γ υπάρχει διακόπτης που αρχικά είναι κλειστός.



Να υπολογίσετε:

α. την ισχύ της αντλίας.

β. τον χρόνο που χρειάζεται για να γεμίσει η δεξαμενή.

Ανοίγουμε τον διακόπτη και μετά από λίγο έχουμε μόνιμη και στρωτή ροή μέσα στον σωλήνα. Να βρείτε:

γ. την κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου στο σημείο Z .

δ. την πίεση στο σημείο Γ

Δίνεται για το νερό $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{ατμ}} = 10^5 \text{ N/m}^2$.

(6,6,6,7)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

A1. Ένα στερεό σώμα μάζας M έχει ροπή αδράνειας I_{cm} ως προς άξονα yy' που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Η ροπή αδράνειας I του σώματος αυτού ως προς άξονα που είναι παράλληλος στον yy' και απέχει από αυτόν απόσταση d υπολογίζεται από τον τύπο:

α) $I = I_{cm} + Md$ β) $I = I_{cm} + Md^2$ γ) $I = I_{cm}^2 + Md$ δ) $I = I_{cm} - Md^2$

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Μονάδες 5

A2. Η εξίσωση της συνέχειας είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της

- α) ταχύτητας
- β) υδροστατικής πίεσης
- γ) ύλης
- δ) ενέργειας

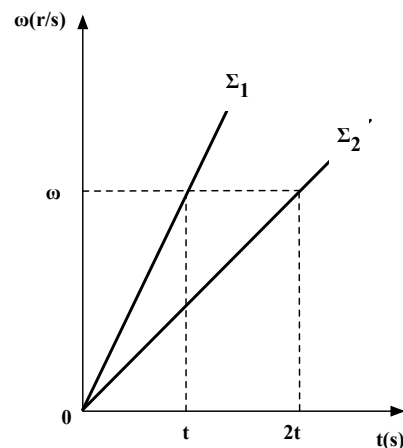
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 5

A3. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις των γωνιακών ταχυτήτων σε συνάρτηση με το χρόνο δύο στερεών σωμάτων Σ_1, Σ_2 τα οποία περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες. Ο λόγος των μέτρων των γωνιακών επιταχύνσεων των δύο σωμάτων

$\frac{a_{1\gamma\omega\nu}}{a_{2\gamma\omega\nu}}$ είναι ίσος με:

- α) 1 β) 2 γ) $\frac{1}{2}$ δ) $\frac{1}{4}$



Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Μονάδες 5

A4. Το ιξώδες ενός νευτώνειου υγρού

- α) εκφράζει την εσωτερική τριβή μεταξύ των στρωμάτων του υγρού
- β) είναι σταθερό και ανεξάρτητο της ταχύτητας ροής του υγρού.
- γ) ελαττώνεται όταν ελαττώνεται το πάχος του υγρού.
- δ) αυξάνεται όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του υγρού.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) και με το γράμμα (Λ), τις σωστές και τις λάθος αντίστοιχα προτάσεις:

- I) Όταν ένα στερεό σώμα εκτελεί σύνθετη κίνηση, όλα του τα σημεία έχουν την ίδια ταχύτητα.
- II) Η παροχή είναι μονόμετρο μέγεθος ενώ η πίεση διανυσματικό.
- III) Όσο μεγαλύτερη είναι η ροπή αδράνειας ενός σώματος, τόσο δυσκολότερα μπορούμε να το περιστρέψουμε.
- IV) Η εξίσωση Bernoulli είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της μάζας.
- V) Ροπή είναι το μέγεθος το οποίο εκφράζει την ικανότητα μιας δύναμης να στρέφει ένα σώμα.
- VI) Τα Νευτώνεια ρευστά είναι ιδανικά ρευστά.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Στο σχήμα φαίνεται μια οριζόντια ομογενής ράβδος μήκους L , η οποία ισορροπεί με τη βοήθεια δύο δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 που ασκούνται στα άκρα της κάθετα σε αυτή. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από κατακόρυφο ακλόνητο άξονα ο οποίος διέρχεται από το σημείο της K που απέχει απόσταση x_1 από το ένα άκρο της και $x_2 = 2x_1$ από το άλλο άκρο. Τα μέτρα των δύο δυνάμεων ικανοποιούν τη σχέση:



α) $F_1 = 4F_2$

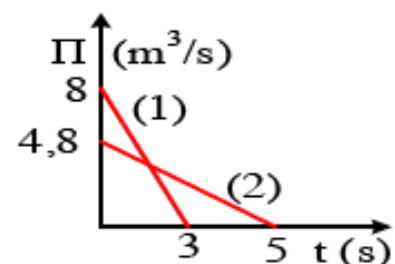
β) $F_1 = 2F_2$

γ) $F_1 = 2.5F_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **(Μονάδες 2)**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(Μονάδες 4)**

B2. Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε τις γραφικές παραστάσεις των παροχών σε σχέση με το χρόνο κατά το άδειασμα δύο δοχείων (1) και (2) από τις βρύσες τους. Τα δοχεία ήταν εντελώς γεμάτα με νερό, που το θεωρούμε ιδανικό ρευστό, για τις χωρητικότητες των δύο δοχείων ισχύει ότι:



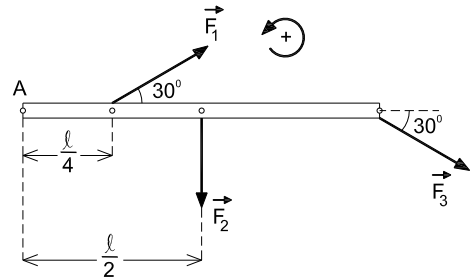
α) $V_1 > V_2$

β) $V_1 = V_2$

γ) $V_1 < V_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **(Μονάδες 2)**
 Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(Μονάδες 4)**

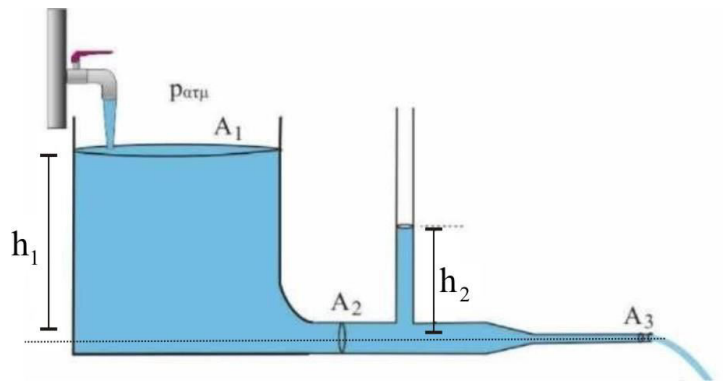
B3. Στη ράβδο του σχήματος ασκούνται οι ομοεπίπεδες δυνάμεις \vec{F}_1 , \vec{F}_2 και \vec{F}_3 που έχουν ίσα μέτρα. Το μήκος της ράβδου είναι l . Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της A και είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας. Η συνολική ροπή που δέχεται η ράβδος είναι:



- A. $\frac{7Fl}{8}$ B. $\frac{-7Fl}{8}$
 Γ. $\frac{Fl}{4}$ Δ. $\frac{-Fl}{8}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **(Μονάδες 2)**
 Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(Μονάδες 4)**

B4. Στο διπλανό σχήμα μια βρύση με σταθερή παροχή Π ρίχνει νερό στη δεξαμενή, ώστε να διατηρεί το ύψος του νερού h_1 σταθερό. Στη βάση της δεξαμενής υπάρχει ένας οριζόντιος σωλήνας διατομής $A_2 = A$ που στη συνέχεια στενεύει σε διατομή $A_3 = A/2$ από το άκρο του οποίου το νερό εκρέει. Ο λόγος h_2/h_1 είναι ίσος με



- α. $\frac{1}{2}$ β. $\frac{2}{3}$ γ. $\frac{3}{4}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση **(2 Μονάδες)**
 Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(5 Μονάδες)**

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Ένας τροχός είναι αρχικά ακίνητος και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ο τροχός ξεκινά να επιταχύνεται με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση μέτρου $\alpha_{\gamma\omega\nu} = 3 \text{ rad/s}^2$, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\text{s}$, και κατόπιν επιβραδύνεται με σταθερή γωνιακή επιβράδυνση, μέχρι που τελικά σταματά. Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης ο τροχός έχει διαγράψει $\frac{30}{\pi}$ περιστροφές

Γ1. Να υπολογίσετε τον αριθμό των περιστροφών που έχει διαγράψει ο τροχός από τη χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 και από τη χρονική στιγμή t_1 μέχρι τη χρονική στιγμή στην οποία σταματά.

Μονάδες 6

Γ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής επιβράδυνσης του τροχού.

Μονάδες 7

Γ3. Να βρείτε τις χρονικές στιγμές, κατά τη διάρκεια της κίνησης του τροχού, στις οποίες το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του τροχού ισούται με 4 rad/s .

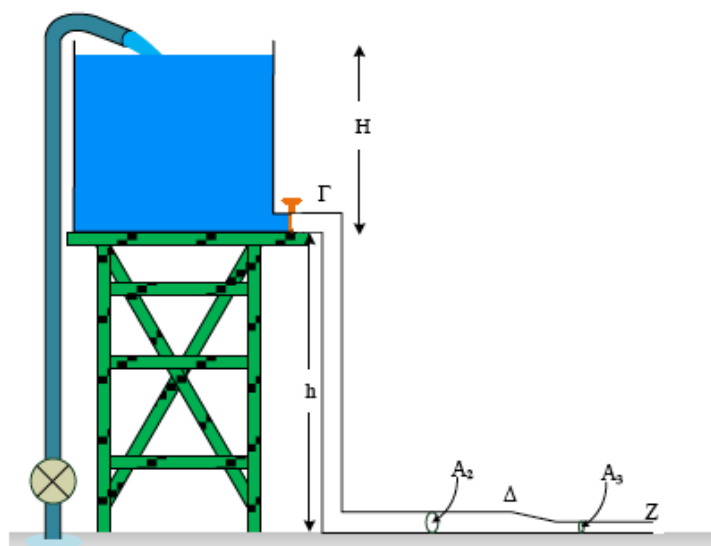
Μονάδες 6

Γ4. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της γωνιακής ταχύτητας του τροχού σε συνάρτηση με το χρόνο $\omega = f(t)$, από τη χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή που σταματά.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4^ο (Μονάδες 25)

Στο διπλανό σχήμα δίνεται μια δεξαμενή διατομής $A=5\text{m}^2$ την οποία γεμίζουμε με νερό μέσω αντλίας από πηγάδι του οποίου η επιφάνεια του νερού βρίσκεται σε βάθος $H_1=2,8\text{m}$ κάτω από το οριζόντιο έδαφος. Η δεξαμενή έχει ύψος $H=1,8\text{m}$ και βρίσκεται σε βάση ύψους $h=3,2\text{m}$ από το έδαφος. Η παροχή της αντλίας είναι $\Pi_1=2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ και το νερό εκρέει στη δεξαμενή με ταχύτητα $v=2 \text{ m/s}$. Η αντλία με κατάλληλο μηχανισμό έναρξης διακοπής κρατά διαρκώς γεμάτη τη δεξαμενή. Στο σημείο Γ, δίπλα στη βάση της δεξαμενής υπάρχει οπή με διατομή $A_2=4\text{cm}^2$, που συνδέεται με λάστιχο ίδιας διαμέτρου και μετά το



σημείο Δ καταλήγει σε στενότερο σωλήνα διατομής $A_3 = 2\text{cm}^2$, ο οποίος στο σημείο Z συναντά την ατμόσφαιρα. Στο σημείο Γ υπάρχει διακόπτης που αρχικά είναι κλειστός.

Να υπολογίσετε:

Δ1. Την ισχύ της αντλίας

Μονάδες 6

Δ2. τον χρόνο που χρειάζεται να γεμίσει η δεξαμενή.

Μονάδες 6

Ανοίγουμε τον διακόπτη και μετά από λίγο έχουμε μόνιμη και στρωτή ροή μέσα στο σωλήνα. Να βρείτε:

Δ3. Την κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου στο σημείο Z.

Μονάδες 6

Δ4. Την πίεση στο σημείο Γ.

Μονάδες 7

Δίνεται για το νερό $\rho = 10^3 \text{kg/m}^3$, $g = 10 \text{m/s}^2$, $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{N/m}^2$

Καλή επιτυχία!