

Όνοματεπώνυμο:
Μάθημα: *Φυσική Προσανατολισμού*
Ύλη: *Ρευστά – Μηχανική Στερεού Σώματος*
Επιμέλεια διαγωνίσματος: *Γιάννης Κουσανάκης (kousanakis.wordpress.com)*
Αξιολόγηση:

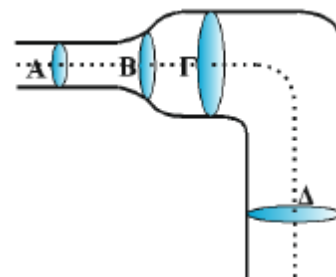
ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 – 4 να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.
(4 x 5 = 20 Μονάδες)

A.1 Για ένα ιδανικό ρευστό ισχύει ότι:

- α) είναι ασυμπίεστο.
- β) η ροή του είναι τυρβώδης.
- γ) παρουσιάζει τριβές με τα τοιχώματα του σωλήνα μέσα στον οποίο ρέει.
- δ) κατά τη ροή του παρουσιάζει εσωτερικές τριβές.

A.2. Στο σωλήνα του ακόλουθου σχήματος το ιδανικό υγρό ρέει από το σημείο Δ προς το σημείο Α. Τα σημεία Α, Β, Γ και Δ βρίσκονται στην ίδια ρευματική γραμμή. Η διατομή του σωλήνα στα σημεία Γ και Δ είναι η ίδια ενώ αυτά παρουσιάζουν υψομετρική διαφορά h.



- α) $u_A > u_B > u_\Gamma = u_\Delta$
- β) $u_A > u_B > u_\Gamma > u_\Delta$
- γ) $u_A < u_B < u_\Gamma = u_\Delta$
- δ) $u_A = u_B = u_\Gamma > u_\Delta$

A.3. Μια ομογενής σφαίρα εκτελεί στροφική κίνηση, χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο άξονα με την επίδραση εξωτερικής δύναμης F. Αν την χρονική στιγμή t_1 η συχνότητα περιστροφής της σφαίρας είναι $f_1 = 5$ Hz και η ισχύς της δύναμης F είναι $P_1 = 60\pi$ W, τότε η ροπή της δύναμης F τη χρονική στιγμή t_1 έχει μέτρο :

- α) 30 N·m
- β) 15 N·m
- γ) 12 N·m
- δ) 6 N·m

A.4. Σε μια σφαίρα κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου (αρχικά ανέρχεται και στη συνέχεια κατέρχεται),

- α) Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της σφαίρας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της μεταβάλλεται.
- β) Η φορά του διανύσματος της στατικής τριβής παραμένει σταθερή.
- γ) Η φορά του διανύσματος της γωνιακής επιτάχυνσης μεταβάλλεται.
- δ) Η φορά του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας παραμένει σταθερή.

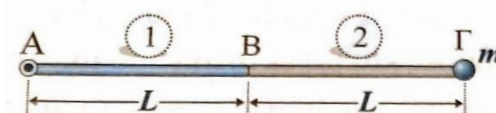
A.5. Στις παρακάτω ερωτήσεις γράψτε δίπλα σε κάθε πρόταση Σ αν είναι σωστή και Λ αν είναι λανθασμένη.

- Η Γη έχει σπιν εξαιτίας της κίνησης γύρω από τον Ήλιο.
- Το κέντρο μάζας ενός στερεού σώματος συμπίπτει πάντα με το κέντρο βάρους του.
- Αν έλιωναν οι πολικοί πάγοι τότε θ' ανέβαινε λίγο η στάθμη της θάλασσας και η περίοδος περιστροφής της Γης γύρω από τον άξονα της θα μειωνόταν.
- Με την εξίσωση Bernoulli μπορεί να ερμηνευθεί γιατί όταν στενεύει μια οριζόντια φλέβα ιδανικού ρευστού, τότε η ταχύτητα ροής του ρευστού αυξάνεται.
- Σύμφωνα με την αρχή του Pascal, η πίεση σε όλα τα σημεία ενός υγρού είναι η ίδια.

(5 x 1 = 5 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B.1. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο ομογενείς και ισοπαχείς ράβδοι (1) και (2) ίδιου μήκους L και με ίσες μάζες $M_1 = M_2 = M$ οι οποίες είναι κολλημένες στα άκρα τους σχηματίζοντας μια ράβδο μήκους $2L$. Η ροπή αδράνειας ομογενούς και ισοπαχούς ράβδου μάζας M και μήκους L ως προς άξονα που διέρχεται από το μέσο της και είναι κάθετος σε αυτή υπολογίζεται από τον τύπο: $I_{cm} = \frac{1}{12} ML^2$. Η ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδοι – σημειακό αντικείμενο ως προς άξονα που διέρχεται από το άκρο Α της ράβδου (1) και είναι κάθετος σε αυτή ισούται με :

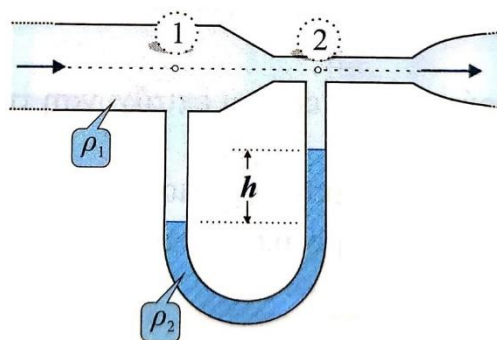


- $2 ML^2$
- $3 ML^2$
- $4 ML^2$
- $\frac{1}{3} ML^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(2+7 = 9 Μονάδες)

B.2. Το βεντουρίμετρο του διπλανού σχήματος διαρρέεται από ιδανικό ρευστό πυκνότητας ρ_1 που διέρχεται από το σημείο (1) με ταχύτητα $\vec{v}_1$. Στην περιοχή του σημείου (1) το εμβαδόν του σωλήνα του βεντουρίμετρου είναι A_1 , στην περιοχή του σημείου (2) είναι A_2 , ενώ ο λόγος τους είναι $\frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{3}$. Στο σωληνάκι σχήματος U υπάρχει ιδανικό υγρό πυκνότητας $\rho_2 = 5\rho_1$, που ισορροπεί έχοντας η στάθμη του υψομετρική διαφορά h . Τα υγρά πυκνότητας ρ_1 και ρ_2 δεν αναμειγνύονται. Αν g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας, τότε το μέτρο της ταχύτητας $\vec{v}_1$ δίνεται από τη σχέση:

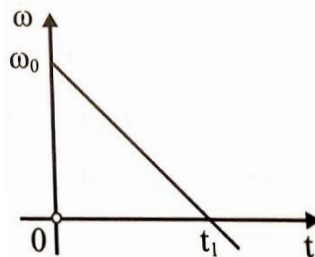


- $\vec{v}_1 = \sqrt{gh}$
- $\vec{v}_1 = \sqrt{2gh}$
- $\vec{v}_1 = \sqrt{3gh}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(2+6 = 8 Μονάδες)

B.3. Οριζόντιος τροχός ακτίνας R περιστρέφεται, χωρίς τριβές, με γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}_0$ γύρω από ακλόνητο κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. από τη στιγμή $t_0 = 0$ και έπειτα ασκούμε στον τροχό οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ σταθερού μέτρου, η οποία δρα διαρκώς εφαπτομενικά στην περιφέρεια του τροχού. Η γωνιακή ταχύτητα του τροχού μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τον χρόνο όπως απεικονίζεται στο διάγραμμα του σχήματος.



Η μέση ισχύς (κατ' απόλυτη τιμή) της δύναμης $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα $\Delta t = t_1 - t_0$ είναι:

α) $\vec{P} = \frac{FR\omega_0}{2}$ β) $\vec{P} = FR\omega_0$ γ) $\vec{P} = \frac{FR}{2t_1}$

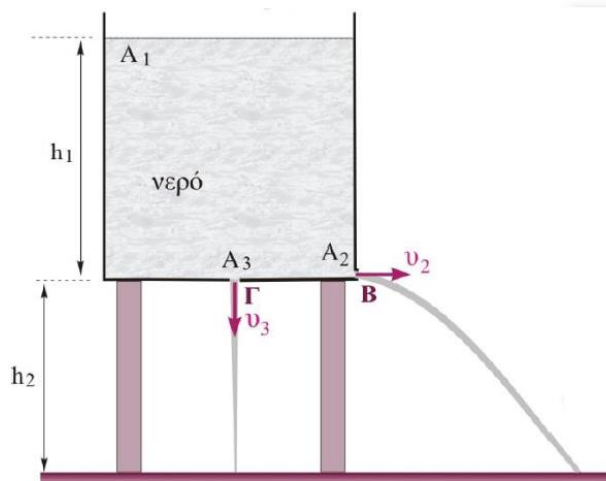
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(2+6 = 8 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Η δεξαμενή του σχήματος είναι ανοικτή και γεμάτη με νερό σε ύψος $h_1 = 125\text{cm}$. Στα σημεία Β και Γ του πλευρικού τοιχώματος και του πυθμένα, αντίστοιχα, υπάρχουν μικρά ανοίγματα με επιφάνειες διατομών $A_2 = 1\text{cm}^2$ και $A_3 = 2\text{cm}^2$, αντίστοιχα. τα δύο ανοίγματα βρίσκονται σε ύψος $h_2 = 120\text{cm}$ από το έδαφος και είναι κλεισμένα με πώματα. Οι διατομές A_2 και A_3 είναι πολύ μικρότερες από την επιφάνεια A_1 της δεξαμενής. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, αφαιρούμε ταυτόχρονα τα δύο πώματα. Το νερό εξέρχεται στον αέρα από τα δύο ανοίγματα με ταχύτητες v_2 και v_3 αντίστοιχα. Η ταχύτητα v_2 είναι οριζόντια.

Να υπολογίσετε:



Γ.1. τις ταχύτητες v_2 και v_3 με τις οποίες εξέρχεται το νερό στον αέρα από τα ανοίγματα Β και Γ.

(6 μονάδες)

Γ.2. Το μέτρο των ταχυτήτων v_2' και v_3' με τις οποίες το νερό των δύο φλεβών προσκρούει στο έδαφος.

(6 μονάδες)

Γ.3. Τις χρονικές στιγμές t_2 και t_3 , που το νερό των δύο φλεβών προσκρούει στο έδαφος.

(6 μονάδες)

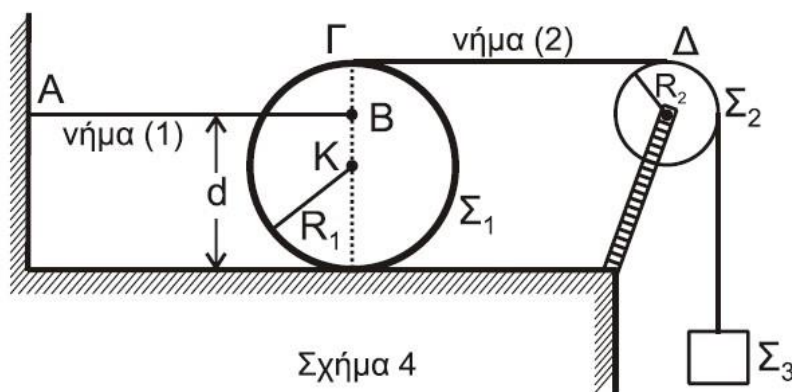
Γ.4. Τις διαφάνειες των διατομών A_2' και A_3' που έχουν οι φλέβες του νερού όταν φτάνουν στο έδαφος.

(7 μονάδες)

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$, η πυκνότητα του νερού $\rho = 10^3\text{kg/m}^3$ και η ατμοσφαιρική πίεση $p_{\text{atm}} = 10^5\text{N/m}^2$.

ΘΕΜΑ Α

Ομογενής δίσκος Σ_1 έχει μάζα $M_1 = 8\text{ kg}$ και ακτίνα $R_1 = 0,2\text{ m}$. Στο σημείο B της κατακόρυφης διαμέτρου του δίσκου, που απέχει απόσταση $d = \frac{3}{2}R_1$ από το οριζόντιο επίπεδο, είναι στερεωμένο οριζόντιο αβαρές μη εκτατό νήμα (1). Το άλλο άκρο A του νήματος (1) είναι ακλόνητα στερεωμένο, όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Γύρω από την περιφέρεια του δίσκου Σ_1 είναι τυλιγμένο πολλές φορές άλλο δεύτερο αβαρές μη εκτατό νήμα (2), το οποίο διέρχεται από τροχαλία Σ_2 , μάζας $M_2 = 2\text{ kg}$ και ακτίνας $R_2 = 0,1\text{ m}$. Στο άλλο άκρο του νήματος (2) είναι συνδεδεμένο σώμα Σ_3 , μάζας $M_3 = 1\text{ kg}$. Το σύστημα αρχικά ισορροπεί. Το τμήμα ΓΔ του νήματος (2) είναι οριζόντιο.



Α1. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης που ασκεί το νήμα (1) στο δίσκο Σ_1 .

6 Μονάδες

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το νήμα (1) κόβεται. Το σώμα Σ_3 κατέρχεται με επιτάχυνση. Η τροχαλία Σ_2 αρχίζει να περιστρέφεται, χωρίς τριβές, γύρω από τον άξονά της και ο δίσκος Σ_1 αρχίζει να κυλιέται, χωρίς να ολισθαίνει, πάνω στο οριζόντιο επίπεδο.

Α2. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του δίσκου Σ_1 .

10 Μονάδες

Α3. Να υπολογίσετε το μέτρο της στροφορμής της τροχαλίας Σ_2 τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{ s}$.

5 Μονάδες

Α4. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του σώματος Σ_3 για την κίνησή του από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{ s}$.

4 Μονάδες

Δίνονται:

- η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής που διέρχεται από το κέντρο μάζας του $I_1 = \frac{1}{2}M_1R_1^2$
- η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής που διέρχεται από το κέντρο μάζας του $I_2 = \frac{1}{2}M_2R_2^2$
- η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$

Να θεωρήσετε ότι:

- Η τριβή του νήματος (2) τόσο με το δίσκο Σ_1 , όσο και με την τροχαλία Σ_2 , είναι αρκετά μεγάλη ώστε να μην παρατηρείται ολίσθηση.
- Κατά τη διάρκεια όλου του φαινομένου, ο δίσκος παραμένει στο οριζόντιο επίπεδο, χωρίς να συγκρούεται με την τροχαλία.
- Ο άξονας περιστροφής του δίσκου δεν αλλάζει κατεύθυνση, κατά τη διάρκεια της κίνησής του.
- Το σώμα Σ_3 έχει αμελητέες διαστάσεις
- Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Βιβλιογραφία:

- ΟΕΦΕ
- Φυσική Γ2 Γ Λυκείου, Άγγελος Κ. Σαββάλας – Σπύρος Κ. Σαββάλας (Εκδόσεις Σαββάλας)
- Θέματα Πανελληνίων, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
- Study4exams
- Θέματα Φυσικής για τις εξετάσεις Γ Λυκείου, Γιώργος Παναγιωτακόπουλος (Εκδόσεις Σαββάλας)
- Φυσική Γ Λυκείου Θέματα Επανάληψης, Θοδωρής Πενέσης – Διονύσης Συνοδινός (Εκδόσεις Ελληνοεκδοτική)