

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

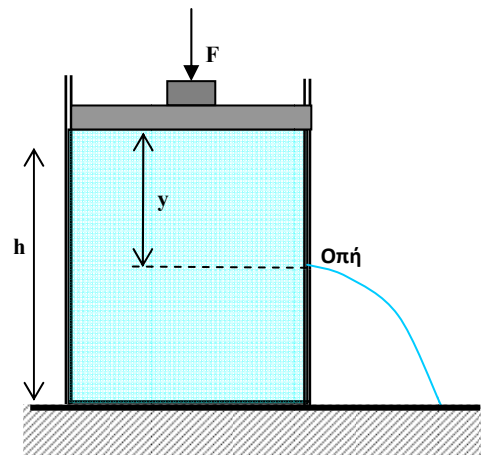
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Στο διπλανό σχήμα το ύψος του υγρού είναι ίσο με h και φράσουμε την ελεύθερη επιφάνεια του δοχείου με αβαρές έμβολο.

Κάποια στιγμή ασκούμε στο έμβολο σταθερή κατακόρυφη δύναμη F και ταυτόχρονα αφαιρούμε το πώμα που βρίσκεται σε μια οπή στην παράπλευρη επιφάνεια του δοχείου. Το εμβαδόν της βάσης του δοχείου είναι πολύ μεγαλύτερο από το εμβαδόν διατομής A της οπής και $y \neq \frac{h}{2}$. Τη στιγμή που αφαιρούμε το πώμα η Παροχή Π της



οπής ικανοποιεί τη σχέση:

- α) $\Pi > A \cdot \sqrt{2gh}$
- β) $\Pi > A \cdot \sqrt{2g(h-y)}$
- γ) $\Pi > A \cdot \sqrt{2gy}$
- δ) $\Pi = A \cdot \sqrt{2g(h-y)}$

(Μονάδες 5)

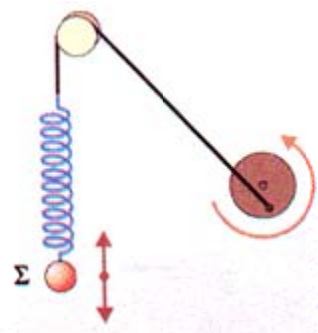
Α2. Σε ορισμένη μάζα ρευστού που ρέει μέσα σε κλειστό σωλήνα μεταβλητής διατομής αφαιρούνται λόγω διαφοράς πίεσης 50 J ανά μονάδα όγκου και η κινητική ενέργεια της μάζας μειώνεται κατά 100 J ανά μονάδα όγκου. Επομένως η μάζα του ρευστού:

- α) ανέρχεται.
- β) κατέρχεται.
- γ) ανέρχεται, διατηρώντας σταθερή τη μηχανική του ενέργεια.
- δ) κατέρχεται, διατηρώντας σταθερή τη μηχανική του ενέργεια.

(Μονάδες 5)

Α3. Το σώμα μάζας m είναι κρεμασμένο από ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση πλάτους A_1 και συχνότητας f_1 απορροφώντας ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο. Με κατάλληλη διαδικασία τετραπλασιάζουμε τη μάζα του σώματος Σ χωρίς καμία άλλη αλλαγή. Τι από τα παρακάτω θα συμβεί;

α. Η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα υποδιπλασιαστεί.



- β. Το πλάτος της ταλάντωσης θα μειωθεί.
- γ. Το πλάτος της ταλάντωσης θα αυξηθεί.
- δ. Το πλάτος της ταλάντωσης δε θα αλλάξει.

(Μονάδες 5)

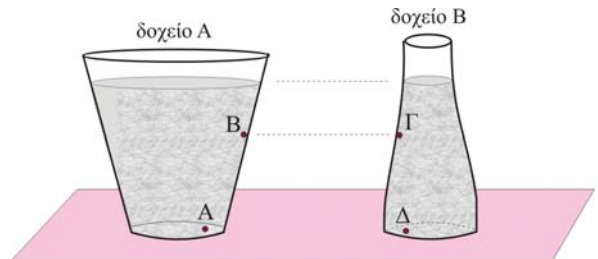
A4. Τα δοχεία του σχήματος περιέχουν το ίδιο υγρό, έχουν ίδιο εμβαδό βάσης, και η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού βρίσκεται στο ίδιο ύψος.

α) Η υδροστατική πίεση που επικρατεί στο σημείο A είναι μεγαλύτερη αυτής που επικρατεί στο σημείο Δ.

β) Η υδροστατική πίεση που επικρατεί στο σημείο B είναι ίδια με αυτήν που επικρατεί στο σημείο Γ.

γ) Η δύναμη ανά μονάδα επιφάνειας που ασκείται από το υγρό στο δοχείο, στο σημείο B είναι ίδια κατά μέτρο και κατεύθυνση με αυτήν που ασκείται στο σημείο Γ.

δ) Η δύναμη που ασκείται στον πυθμένα του δοχείου A είναι μεγαλύτερη αυτής που ασκείται στον πυθμένα του δοχείου B.



(Μονάδες 5)

A5. Στις παρακάτω προτάσεις να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα τους και να σημειώσετε με τη λέξη **Σωστή** κάθε σωστή πρόταση και με τη λέξη **Λάθος** κάθε λανθασμένη.

α. Αν μια ομάδα ανθρώπων κινηθεί με βηματισμό πάνω στη γέφυρα, η γέφυρα διεγείρεται και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα την ιδιοσυχνότητα της γέφυρας.

β. Στο φαινόμενο της παλίρροιας η βαρυτική έλξη της Σελήνης εξαναγκάζει τη μάζα του νερού στην επιφάνεια της Γης σε ταλάντωση.

γ. Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων προκύπτει απλή αρμονική ταλάντωση.

δ. Στα αμορτισέρ των αυτοκινήτων, όταν παλιώσουν και φθείρονται μειώνεται η σταθερά απόσβεσης.

ε. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση σώματος μάζας m που είναι δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο, η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης εξαρτάται από την μάζα του σώματος.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένας παρατηρητής ακούει τον ήχο από δύο διαπασών που λειτουργούν ταυτόχρονα και παράγουν ήχους με συχνότητες $f_1 = 1.000 \text{ Hz}$ και f_2 . Ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται τα διακροτήματα που παράγονται ενώ ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών της έντασης του ήχου είναι $0,25 \text{ s}$. Παρατηρούμε ότι αν αυξηθεί η συχνότητα f_2 του δεύτερου διαπασών κατά 2 Hz τότε ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών της έντασης του ήχου αυξάνεται. Η συχνότητα f_2 του δεύτερου διαπασών είναι:

- α. 4 Hz
- β. 1.004 Hz
- γ. 996 Hz
- δ. $0,5 \text{ Hz}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

B2. Σώμα αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$ να εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με αρχικό πλάτος A_0 και αρχική ενέργεια E_0 . Η αντιτιθέμενη δύναμη είναι της μορφής $F_{αν} = -bv$. Τη χρονική στιγμή t_1 έχουν πραγματοποιηθεί $N_1 = 2$ πλήρεις ταλαντώσεις και το πλάτος της

ταλάντωσης έχει γίνει ίσο με $A_1 = \frac{A_0}{2}$. Τη χρονική στιγμή t_2 έχουν πραγματοποιηθούν 4 ταλαντώσεις παραπάνω σε σχέση με τη χρονική στιγμή t_1 . Η ενέργεια της ταλάντωσης στο χρονικό διάστημα από t_1 ως t_2 μειώνεται κατά:

α. $\frac{3E_0}{16}$

β. $\frac{15E_0}{64}$

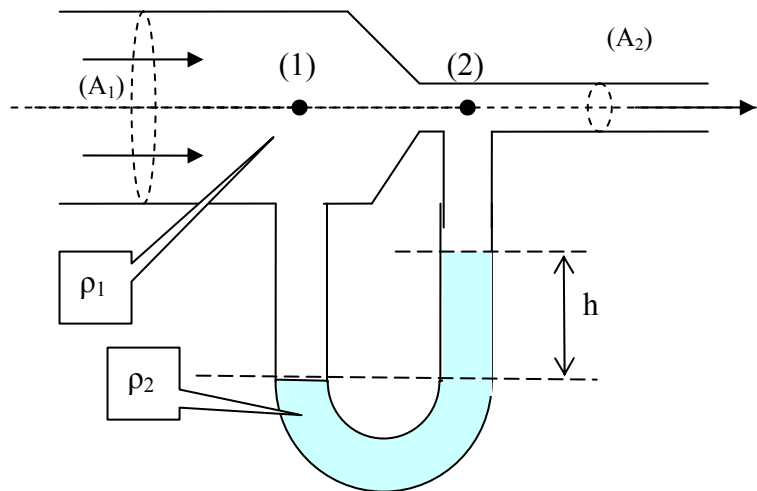
γ. $\frac{63E_0}{64}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

B3. Το βεντουρίμετρο του διπλανού σχήματος διαρρέεται από ιδανικό ρευστό πυκνότητας ρ_1 που διέρχεται από το σημείο (1) με ταχύτητα \vec{u}_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 του σχήματος **U** υπάρχει ιδανικό ρευστό πυκνότητας $\rho_2 = 5\rho_1$, που ισορροπεί έχοντας η στάθμη του υψομετρική διαφορά h . Τα υγρά πυκνότητας ρ_1, ρ_2 δεν αναμειγνύονται.

Αν g η επιτάχυνση της βαρύτητας, τότε το μέτρο της ταχύτητας \vec{u}_1 δίνεται από τη σχέση:

α) $u_1 = \sqrt{gh}$

β) $u_1 = \sqrt{2gh}$

γ) $u_1 = \sqrt{3gh}$

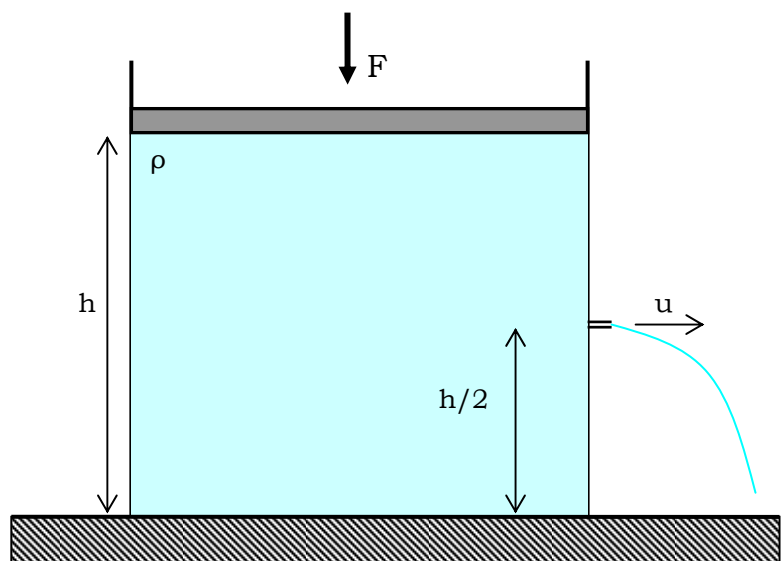
Να επιλέξετε την σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

B4. Δοχείο εμβαδού βάσης $A_B = 0,2m^2$ έχει κατακόρυφα τοιχώματα και περιέχει υγρό, κατά προσέγγιση ιδανικό,

πυκνότητας $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ μέχρι

ύψος $h=2m$. Στην παράπλευρη επιφάνεια του δοχείου και σε απόσταση $h/2$ από την βάση ανοίγουμε οπή πολύ μικρότερου εμβαδού διατομής από το εμβαδόν της βάσης και την κλείνουμε με τάπα. Τοποθετούμε στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού εφαρμοστό έμβολο βάρους $w = 200N$ που έχει το ίδιο σχήμα με την βάση του δοχείου. Κάποια στιγμή αφαιρούμε την τάπα από την οπή και ταυτόχρονα ασκούμε κατακόρυφη δύναμη F στο έμβολο με φορά προς τα κάτω. Το έμβολο



μετακινείται αργά κατά x ενώ η ταχύτητα εκροής του υγρού από την τάπα έχει σταθερή τιμή $u = 6\text{ m/s}$.

Η δύναμη F που ασκούμε στο έμβολο κατά την μετακίνησή του :

α) είναι σταθερή και έχει μέτρο 1400 N .

β) δίνεται από τον τύπο $F = 2000 \cdot x + 1400$ (SI) με $0 \leq x \leq 1\text{ m}$.

γ) δίνεται από τον τύπο $F = 2000 \cdot x$ (SI) με $0 \leq x \leq 1\text{ m}$.

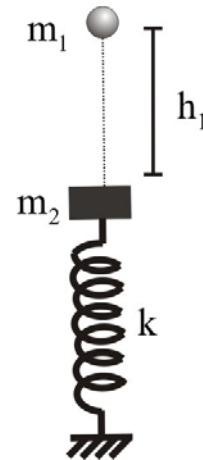
Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται : $g = 10\text{ m/s}^2$

(Μονάδες 7)

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα μάζας m_1 αφήνεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να πέσει ελεύθερα από ύψος h_1 πάνω από σώμα μάζας $m_2 = 3m_1$, το οποίο είναι ακίνητο και ισορροπεί δεμένο στην πάνω άκρη κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς k , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αμέσως μετά την κρούση που είναι κεντρική και ελαστική, το σώμα μάζας m_1 αποκτά ταχύτητα με μέτρο 4 m/s και κατεύθυνση αντίθετη της ταχύτητας που είχε πριν την κρούση.



Γ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος m_1 ελάχιστα πριν την κρούση. (Μονάδες 5)

Γ2. Από ποιο ύψος h_1 αφέθηκε αρχικά να κινηθεί το σώμα m_1 ; (Μονάδες 5)

Γ3. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 θεωρώντας θετική φορά την προς τα πάνω και ότι $m_2 = 3\text{ kg}$ και $k = 300\text{ N/m}$. (Μονάδες 6)

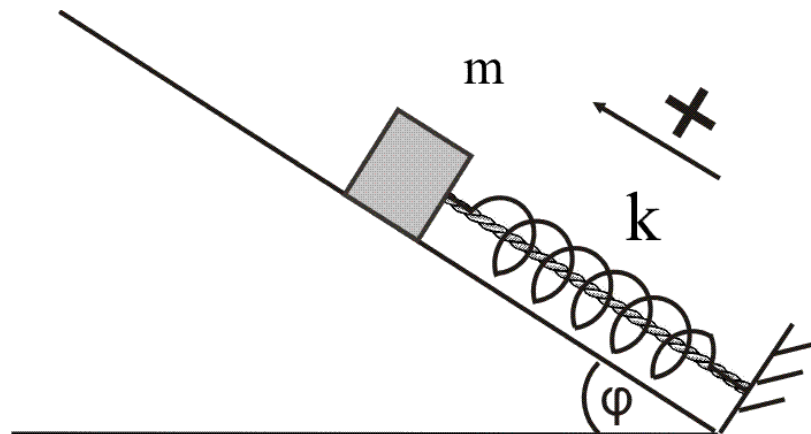
Γ4. Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος μάζας m_2 την χρονική στιγμή $t=t_1$ που η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης γίνεται ίση με την κινητική του για πρώτη φορά; (Μονάδες 5)

Γ5. Ποιο είναι το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος μάζας m_2 την χρονική στιγμή $t=t_1$; (Μονάδες 4)

Δίνεται $g = 10\text{ m/s}^2$. Θεωρήστε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$ και ισορροπεί με τη βοήθεια νήματος σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το μέτρο της τάσης του νήματος είναι ίσο με 20 N . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κόβουμε το νήμα, οπότε το σώμα αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Θεωρούμε ως θετική φορά κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου και προς τα πάνω, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Δ1. Να υπολογίσετε την παραμόρφωση του ελατηρίου πριν κόψουμε το νήμα. **(Μονάδες 5)**

Δ2. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος (μονάδες 4) και να την παραστήσετε γραφικά για το χρονικό διάστημα από 0 ως $t_1 = 0,4\pi\sqrt{2} \text{ s}$ (μονάδες 2).

(Μονάδες 6)

Δ3. Πόση δύναμη κατά μέτρο και κατεύθυνση ασκείται στον τοίχο από το ελατήριο τη χρονική στιγμή $t = t_2$ που για πρώτη φορά η κινητική ενέργεια της ταλάντωσης του σώματος γίνεται τριπλάσια από την δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης; **(Μονάδες 5)**

Κάποια χρονική στιγμή που το σώμα βρίσκεται στη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσής του, αρχίζει να επιδρά πάνω του μια δύναμη αντίστασης της μορφής $F_{αντ} = -bv$, οπότε το σώμα αρχίζει να εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με συχνότητα ίδια με τη συχνότητα της αμειώτης ταλάντωσης. Διαπιστώνεται ότι μετά από 5 πλήρεις ταλαντώσεις από την έναρξη της φθίνουσας ταλάντωσης, το πλάτος της ταλάντωσης έχει μειωθεί κατά 75%.

Δ4. Να βρεθεί η σταθερά Λ της φθίνουσας ταλάντωσης. **(Μονάδες 5)**

Προκειμένου να μένει σταθερό το πλάτος αρχίζει στο σύστημα κάποια κατάλληλη χρονική στιγμή να ασκείται εξωτερική περιοδική δύναμη της μορφής $F = F_0 \sin \theta t$ (S.I.).

Δ5. Κατά τη διάρκεια της εξαναγκασμένης ταλάντωσης που ακολουθεί η μέγιστη κινητική ενέργεια του σώματος είναι ίση, μεγαλύτερη ή μικρότερη από τη μέγιστη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης (μονάδες 1); Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας (μονάδες 3)

(Μονάδες 4)

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\ln 2 = 0,7$ και ότι $\sqrt{2} = 1,4$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!