

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΙΚΗ ΓΡΑΠΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΠΡΙΛΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΥΓΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ Α

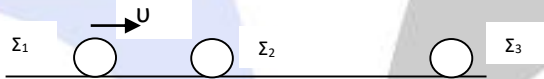
Στις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό τους και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά τους.

Α1. Ένα σύστημα ιδανικό ελατήριο - σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με μικρή απόσβεση. Η συχνότητα της ταλάντωσης έχει τιμή μεγαλύτερη της ιδιοσυχνότητας του συστήματος. Προκειμένου να αυξήσουμε το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα πρέπει:

- α. να τοποθετήσουμε σώμα μεγαλύτερης μάζας
- β. να αυξήσουμε την τιμή της συχνότητας ταλάντωσης
- γ. να αντικαταστήσουμε το ελατήριο με άλλο μεγαλύτερης σταθεράς
- δ. να αντικαταστήσουμε το ελατήριο με άλλο μικρότερης σταθεράς.

Μονάδες 5

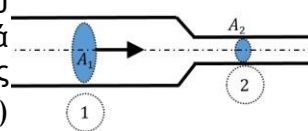
Α2. Τρεις όμοιες σφαίρες $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$ με μάζες $m_1=m_2=m_3=m$ βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και ισορροπούν ακίνητες στην ίδια ευθεία. Εκτοξεύουμε τη σφαίρα Σ_1 με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_1=u$ προς τη σφαίρα Σ_2 . Αν οι κρούσεις που θα ακολουθήσουν είναι κεντρικές και ελαστικές, τότε:



- α. θα συμβούν σύνολο τρεις κρούσεις.
- β. η κινητική ενέργεια της σφαίρας Σ_3 θα είναι μικρότερη από την αρχική κινητική ενέργεια της σφαίρας Σ_1 .
- γ. θα συμβούν σύνολο δύο κρούσεις.
- δ. η μηχανική ενέργεια του συστήματος θα μειωθεί εξαιτίας των κρούσεων.

Μονάδες 5

A3. Στο σωλήνα του σχήματος έχουμε ροή ιδανικού ρευστού από την περιοχή (1) προς την περιοχή (2). Αν για τα εμβαδά διατομής A_1 και A_2 ισχύει $A_1 > A_2$ για τις πιέσεις p_1, p_2 και τις ταχύτητες v_1, v_2 του ρευστού στις περιοχές (1) και (2) αντίστοιχα, θα ισχύει ότι:



α. $p_1 < p_2$ και $v_1 > v_2$

β. $p_1 > p_2$ και $v_1 = v_2$

γ. $p_1 = p_2$ και $v_1 < v_2$

δ. $p_1 > p_2$ και $v_1 < v_2$

Μονάδες 5

A4. Σύμφωνα με τον νόμο Faraday:

α. αν από μια επιφάνεια ενός πλαισίου διέρχεται μαγνητική ροή, τότε στο πλαίσιο θα αναπτυχθεί ΗΕΔ από επαγωγή

β. αν από μια επιφάνεια ενός πλαισίου μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται, τότε στο πλαίσιο θα αναπτυχθεί επαγωγικό ρεύμα

γ. αν από μια επιφάνεια ενός πλαισίου μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται, τότε στο πλαίσιο θα αναπτυχθεί ΗΕΔ από επαγωγή

δ. αν από μια επιφάνεια ενός πλαισίου μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται, τότε στο πλαίσιο δεν θα αναπτυχθεί ΗΕΔ από επαγωγή αν το πλαίσιο είναι ανοικτό κύκλωμα.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με Σ (αν είναι σωστές) και με Λ (αν είναι λανθασμένες).

α. Αν σε ένα αρχικά ακίνητο ελεύθερο στερεό σώμα ασκήσουμε σταθερή δύναμη που ο φορέας της διέρχεται από το κέντρο μάζας του, το σώμα θα εκτελέσει περιστροφική κίνηση.

β. Όταν ένα φορτηγό κινείται προς την ανατολή επιβραδυνόμενο η γωνιακή επιτάχυνση των τροχών του είναι ένα διάνυσμα με κατεύθυνση προς την δύση.

γ. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος έχει πάντα την κατεύθυνση της ορμής του σώματος.

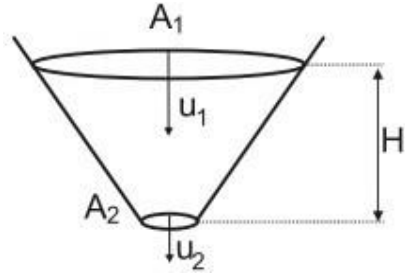
δ. Η εξίσωση Bernoulli αποτελεί έκφραση της αρχής διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στη ροή των ρευστών, ενώ ο κανόνας του Lenz είναι αποτέλεσμα της αρχής διατήρησης της ενέργειας.

ε. Οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές ενός σωληνοειδούς στο εσωτερικό του έχουν φορά από το βόρειο προς το νότιο μαγνητικό πόλο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το ανοικτό κωνικό δοχείο του σχήματος περιέχει ιδανικό ρευστό. Αφαιρούμε τον πυθμένα οπότε το ρευστό αρχίζει να ρέει. Κάποια χρονική στιγμή το περιεχόμενο ρευστό στο δοχείο βρίσκεται σε ύψος H . Η ταχύτητα ροής του ρευστού στην επιφάνεια εμβαδού A_1 είναι ίση με u_1 ενώ η αντίστοιχη ταχύτητα ρευστού στον πυθμένα εμβαδού $A_2=A_1/6$ είναι ίση με u_2 . Τότε το ύψος H ισούται με:



α. $\frac{11u_1^2}{2g}$

β. $\frac{35u_1^2}{2g}$

γ. $\frac{35u_1^2}{g}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 7

B2. Μεταλλική ράβδος ΑΓ είναι διαρκώς σε επαφή με δύο κατακόρυφους στύλους και μπορεί να κινείται κάθετα σε αυτούς χωρίς τριβές. Η ράβδος έχει μήκος ℓ , διαρρέεται από ρεύμα έντασης I με φορά από το Α (αριστερά) προς το Γ (δεξιά) και βρίσκεται ολόκληρη μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής μέτρου B , η κατεύθυνση του οποίου είναι προς τον αναγνώστη. Αν η ένταση του ρεύματος έχει τιμή $\frac{mg}{2B\ell}$, όπου m η μάζα της ράβδου και g το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας τότε:

α. η ράβδος επιταχύνεται προς τα πάνω με επιτάχυνση μέτρου $0,5g$

β. η ράβδος επιταχύνεται προς τα κάτω με επιτάχυνση μέτρου $1,5g$

γ. η ράβδος επιταχύνεται προς τα κάτω με επιτάχυνση μέτρου $0,5g$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

B3. Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που οφείλεται στη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, με το ίδιο πλάτος A και συχνότητες f_1 και f_2 που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Στο χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους, το σώμα έχει διέλθει από τη θέση ισορροπίας του:

α. $\frac{f_1 + f_2}{2|f_1 - f_2|}$ φορές

β. $\frac{f_1 + f_2}{|f_1 - f_2|}$ φορές

γ. $\frac{2(f_1 + f_2)}{|f_1 - f_2|}$ φορές

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Μία βρύση B_1 , παροχής Π_1 , εσωτερικής διατομής $A_1=4\text{cm}^2$, ξεκινά τη χρονική στιγμή $t=0$ να εισάγει νερό με ταχύτητα ροής $u_1=30\text{m/min}$, σε μια μικρή άδεια κυλινδρική δεξαμενή εμβαδού βάσης $A_B=2000\text{cm}^2$. Τη χρονική στιγμή $t_1=100\text{s}$, η στάθμη του νερού ανέρχεται σε ύψος h_1 . Εκείνη τη στιγμή ανοίγουμε μια δεύτερη βρύση B_2 , αφαίρεσης νερού, που βρίσκεται στον πυθμένα της δεξαμενής, διατηρώντας ανοικτή και τη βρύση B_1 . Παρατηρούμε ότι μετά την πάροδο χρονικού διαστήματος $\Delta t=100\text{s}$, δηλαδή τη χρονική στιγμή $t_2=200\text{s}$, η στάθμη του νερού ανέβηκε κατά $h_2=5\text{cm}$ ακόμα. Τη χρονική στιγμή t_2 κλείνουμε τη βρύση B_1 και αφήνουμε ανοικτή μόνο τη δεύτερη βρύση.

Να υπολογίσετε:

Γ1. την παροχή της βρύσης B_1 .

Μονάδες 5

Γ2. το ύψος h_1 .

Μονάδες 6

Γ3. την παροχή της βρύσης B_2 .

Μονάδες 7

Γ4. την υδροστατική πίεση στον πυθμένα της δεξαμενής, μετά από πάροδο χρονικού διαστήματος 100s από τη στιγμή t_2 που κλείσαμε τη βρύση εισόδου νερού.

Μονάδες 7

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$, η πυκνότητα του νερού $\rho=1\text{g/cm}^3$ και ότι η παροχή της βρύσης B_2 παραμένει χρονικά σταθερή.

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα Σ μάζας $M=1\text{Kg}$ είναι δεμένο στο δεξιό άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=450\text{N/m}$ του οποίου το άλλο άκρο είναι δεμένο σε κατακόρυφο ακλόνητο τοίχο. Το σώμα ισορροπεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με το ελατήριο να έχει το φυσικό του μήκος. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το σώμα δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης με φορά προς τα δεξιά μεταβλητού μέτρου που δίνεται από τη σχέση $F = 120 + 50 \cdot \Delta l$ (SI) (όπου Δl η επιμήκυνση του ελατηρίου από το φυσικό του μήκος). Τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{\pi}{30}\text{s}$ η εξωτερική δύναμη καταργείται και ταυτόχρονα σφηνώνεται στο σώμα Σ βλήμα μάζας $m=0,5\text{Kg}$ το οποίο κινείται οριζόντια και με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 3\sqrt{3}\text{m/s}$ αντίθετης φοράς με το σώμα Σ . Αν η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και ο άξονας $x'x$ θετικός προς τα δεξιά τότε:

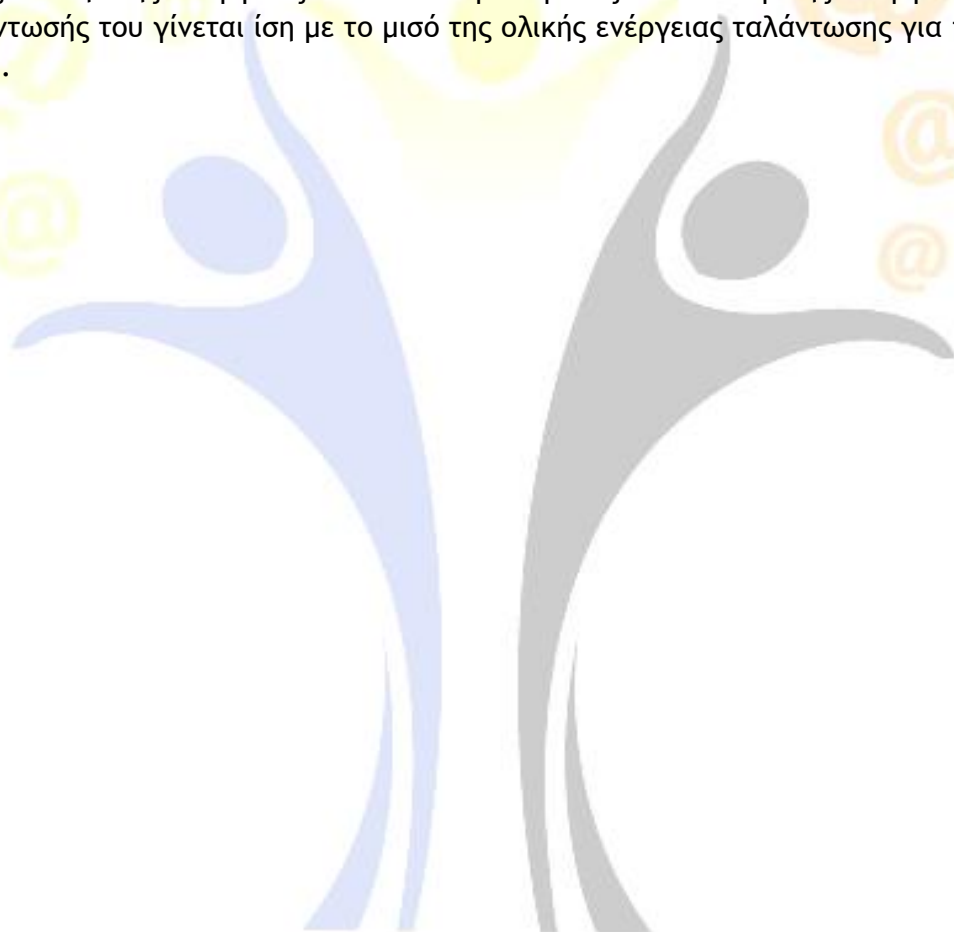
Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση υπό την επίδραση της εξωτερικής δύναμης και να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης για το παραπάνω χρονικό διάστημα.

Μονάδες 7

Δ2. Το συσσωμάτωμα εκτελεί αμείωτη αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D_{\text{σοσ}}=k$. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσής του και να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις της απομάκρυνσης και της ταχύτητας για $t > t_1$ θεωρώντας την ίδια αρχή μέτρησης χρόνου με το προηγούμενο ερώτημα.

Δ3. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που το συσσωμάτωμα αποκτά για πρώτη φορά μέγιστη ταχύτητα και το ρυθμό μεταβολής της δύναμης επαναφοράς.

Δ4. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος τη χρονική στιγμή κατά την οποία η απόλυτη τιμή της διαφοράς μεταξύ κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος και δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσής του γίνεται ίση με το μισό της ολικής ενέργειας ταλάντωσης για πρώτη φορά.



ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

