
1ο Διαγώνισμα Προσομοίωσης Φυσική Γ Λυκείου

Θετικών Σπουδών / Επιστήμες Υγείας & Ζωής

Κυριακή 14 Μαρτίου 2021

Διάρκεια: 3 ώρες

****Να διαβαστούν οι ΟΔΗΓΙΕΣ στην σελίδα 10****

Θέμα Α

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

A.1 Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και ενέργεια E . Όταν το ελατήριο είναι στη μέγιστη επιμήκυνσή του, τότε ο ρυθμός μεταβολής της :

- (α) ταχύτητας του σώματος είναι μηδέν.
- (β) απομάκρυνσης είναι μέγιστος.
- (γ) δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης είναι μέγιστος.
- (δ) κινητικής ενέργειας του σώματος είναι μηδέν.

Μονάδες 5

A.2 Σε ένα σύστημα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος,

- (α) η κινητική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή με το χρόνο.

- (β) το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό με το χρόνο.
- (γ) η συχνότητα της ταλάντωσης του συστήματος παραμένει σταθερή με το χρόνο.
- (δ) η μέγιστη ταχύτητα του σώματος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.

Μονάδες 5

A.3 Ένα σώμα είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα με κάποιο εσωτερικό μηχανισμό διασπάται σε δύο κομμάτια διαφορετικών μαζών που κινούνται οριζόντια. Τα δύο κομμάτια αποκτούν

- (α) αντίθετες ορμές.
- (β) ίσες ορμές.
- (γ) ίσες κινητικές ενέργειες.
- (δ) αντίθετες κινητικές ενέργειες.

Μονάδες 5

A.4 Ένα μολύβι βρίσκεται ακίνητο πάνω σε ένα λείο τραπέζι. Αν ασκήσουμε οριζόντια δύναμη στο κέντρο μάζας του, το μολύβι:

- (α) κάνει μόνο μεταφορική κίνηση.
- (β) κάνει μόνο στροφική κίνηση.
- (γ) κάνει σύνθετη κίνηση.
- (δ) παραμένει ακίνητο.

Μονάδες 5

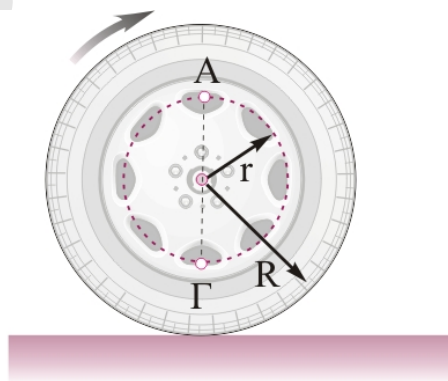
A.5 Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Αν τριπλασιάσουμε το πλάτος μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης, τότε τριπλασιάζεται και η περίοδος της ταλάντωσης.
- (β) Ένα σύστημα σωμάτων μπορεί να έχει ορμή ίση με μηδέν και κινητική ενέργεια διάφορη του μηδενός.
- (γ) Κατά το συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα κατά το βέλτιστο τρόπο και γι' αυτό το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.
- (δ) Το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης μεταβάλλεται περιοδικά με τον χρόνο.
- (ε) Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς μεγάλου μήκους είναι ανάλογη του μήκους του.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B.1 Ο τροχός του σχήματος ακτίνας R κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Τα σημεία Α και Γ ανήκουν στην κατακόρυφη διάμετρο και απέχουν r από το κέντρο μάζας του τροχού.



Αν ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων των σημείων Α και Γ, είναι $\frac{v_A}{v_\Gamma} = 3$, τότε ο λόγος $\frac{r}{R}$ είναι:

(α) $\frac{1}{2}$

(β) $\frac{1}{3}$

(γ) $\frac{1}{4}$

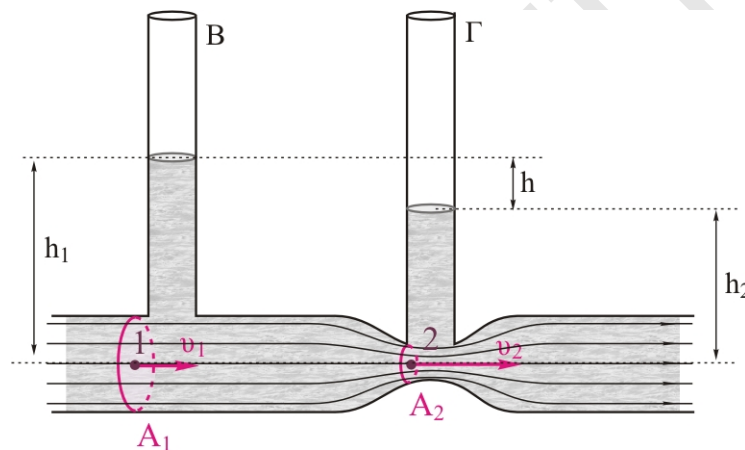
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B.2 Στη παρακάτω διάταξη, ένας κεντρικός οριζόντιος αγωγός νερού με διατομή επιφάνειας A_1 σχηματίζει στένωμα με διατομή επιφάνειας A_2 . Δύο κατακόρυφοι λεπτοί σωλήνες Β και Γ ανοικτοί στο πάνω άκρο τους συνδέονται στον κύριο αγωγό και στο στένωμα αντίστοιχα.



Η διαφορά στάθμης του υγρού στους δύο κατακόρυφους σωλήνες είναι h . Αν το μέτρο της ταχύτητας του υγρού στο σημείο 1 είναι v_1 και η επιτάχυνση βαρύτητας στην περιοχή είναι g , ο λόγος $\frac{A_1}{A_2}$ είναι ίσος με

(α) $\sqrt{\frac{2gh + v_1^2}{v_1^2}}$

(β) $\sqrt{\frac{gh + 2v_1^2}{2v_1^2}}$

(γ) $\sqrt{\frac{gh + v_1^2}{v_1^2}}$

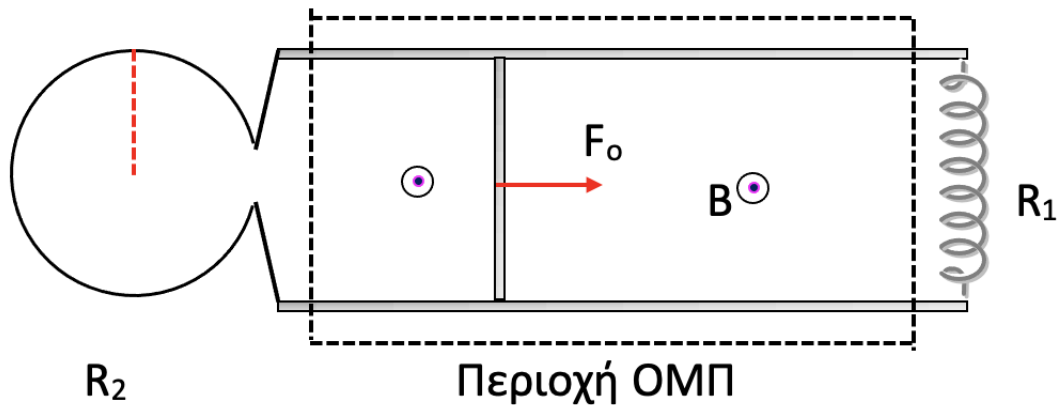
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B.3 Δύο παράλληλα αγωγιμα σύρματα γεφυρώνονται στα άκρα τους από την δεξιά πλευρά με σωληνοειδές πηνίο ωμικής αντίστασης $R_1 = R$ με N σπείρες και μήκος ℓ και από την αριστερή πλευρά με ένα κυκλικό αγωγίμο πλαίσιο αντίστασης $R_2 = 2R$ που αποτελείτε από $2N$ σπείρες και έχει διάμετρο ℓ .



Πάνω στα παράλληλα σύρματα και συνεχώς σε επαφή μαζί τους μπορεί να κινείται μια αγωγιμη ράβδος μήκους ℓ και αντίστασης R χωρίς τριβές. Στην περιοχή κίνησης του σύρματος υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο (ΟΜΠ) έντασης \vec{B} που είναι κάθετη στο επίπεδο της διάταξης με φορά προς τα έξω.

Με κατάλληλη δύναμη μέτρου F_0 η ράβδος κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v .

A. Η δύναμη F_0 θα έχει μέτρο ίσο με

(α) $\frac{B^2 v \ell^2}{R}$

(β) $\frac{B^2 v \ell^2}{4R}$

(γ) $\frac{3B^2 v \ell^2}{5R}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B. Για το μέτρο του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του σωληνοειδούς B_1 και το μέτρο του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του κυκλικού πλαισίου θα ισχύει:

$$\text{(α)} \frac{B_1}{B_2} = 1$$

$$\text{(β)} \frac{B_1}{B_2} = \frac{1}{2}$$

$$\text{(γ)} \frac{B_1}{B_2} = 2$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Θέμα Γ

Το κυλινδρικό δοχείο του διπλανού σχήματος είναι αρχικά άδειο, έχει ύψος $H = 1m$ και εμβαδόν διατομής $A = 20cm^2$. Στην κάτω βάση του δοχείου υπάρχει μικρή οπή η οποία είναι κλειστή με μία τάπα εμβαδού $A_1 = 0,2cm^2$ και το δοχείο βρίσκεται πάνω σε μια μεταλλική βάση ύψους h . Γεμίζουμε το δοχείο με υγρό το οποίο θεωρούμε ιδανικό μέσω βρύσης σταθερής παροχής Π .

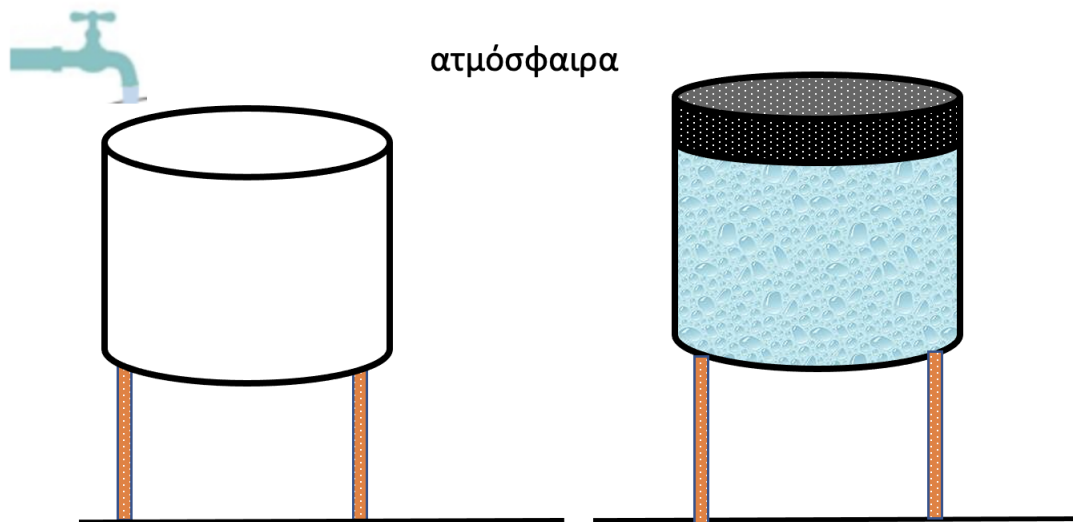
Γ.1 Να βρεθεί η παροχή Π της βρύσης αν το δοχείο γεμίζει σε χρόνο $\Delta t = 10sec$.

Μονάδες 3

Μόλις το δοχείο γεμίσει κλείνουμε την βρύση και το σφραγίζουμε με ένα έμβολο μάζας $m = 10kg$ και διατομής $A_E = 20cm^2$, το οποίο ισορροπεί.

Γ.2 Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση της δύναμης που ασκεί το υγρό στην τάπα.

Μονάδες 4



Για να πραγματοποιήσουμε ένα πείραμα αφαιρούμε το έμβολο και στην συνέχεια αφαιρούμε και την τάπα από την οπή με αποτέλεσμα νερό να εκρέει από αυτή. Σε όλη την διάρκεια του πειράματος θέτουμε την βρύση σε λειτουργία, ώστε να αναπληρώνουμε το νερό που εκρέει.

Γ.3 Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας εκροής του υγρού από την οπή.

Μονάδες 5

Γ.4 Να υπολογιστεί το εμβαδόν της φλέβας του υγρού 25cm κάτω από την οπή.

Μονάδες 5

Ανοίγουμε ταυτόχρονα στην πλαϊνή επιφάνεια του δοχείου και μια δεύτερη οπή ίδιας διατομής που απέχει κατακόρυφα $d = 20\text{cm}$ από την πάνω ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Από την οπή εξέρχεται φλέβα ρευστού και εκτελώντας καμπυλόγραμμη τροχιά φτάνει στο έδαφος, έχοντας διανύσει οριζόντια απόσταση $S = 0,8\sqrt{2}\text{m}$. Σε όλη την διάρκεια η βρύση παραμένει σε λειτουργία, ώστε να αναπληρώνει το νερό που εξέρχεται από τις δύο οπές.

Γ.5 Να βρεθεί το ύψος h της μεταλλικής βάσης. (5 μονάδες). Να βρεθεί η νέα παροχή της βρύσης (3 μονάδες).

Μονάδες 8

Δίνονται : η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$, η πυκνότητα του νερού $\rho_v = 10^3\text{kg/m}^3$, και η ατμοσφαιρική πίεση $P_{atm} = 10^5\text{Pa}$. Να θεωρήσετε ότι $\sqrt{5} \simeq 2,2$

Θέμα Δ

Πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης ϕ ($\eta\mu\phi = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,8$) ισορροπεί σώμα μάζας $m_2 = 1\text{kg}$ όπως στο σχήμα. Το σώμα είναι δεμένο στο κάτω άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{N/m}$ που έχει το άλλο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο και με ένα τεντωμένο οριζόντιο νήμα δεμένο με ένα σφαιρίδιο μικρών διαστάσεων μάζας $m_1 = 3\text{kg}$. Στο σώμα ασκείται δύναμη μέτρου F_0 κατακόρυφη προς το κεκλιμένο επίπεδο, τέτοια ώστε να μην χάνει επαφή με αυτό. Το σφαιρίδιο είναι κολλημένο στο κάτω άκρο μιας ομογενούς και ισοπαχούς ράβδου μάζας $M = 2\text{kg}$ και μήκους ℓ της οποίας το άλλο άκρο είναι στερεωμένο σε άρθρωση σχηματίζοντας γωνία ϕ με τον κατακόρυφο τοίχο.

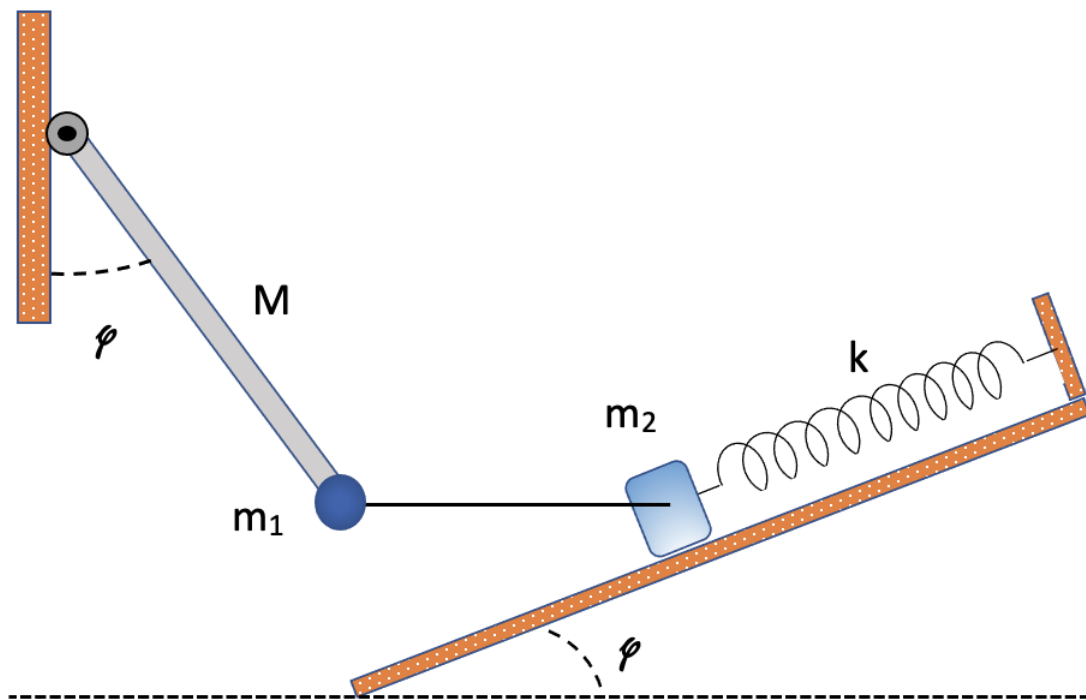
- Δ.1** Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στο σώμα m_2 (4 μονάδες) και να προσδιοριστεί η δύναμη που ασκεί η άρθρωση στην ράβδο (2 μονάδες).

Μονάδες 6

Κάποια χρονική στιγμή που την θεωρούμε ως μηδέν κόβουμε το νήμα και ταυτόχρονα καταργούμε την δύναμη F_0 , με αποτέλεσμα το σώμα m_2 να κινείται πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο.

- Δ.2** Να αποδείξετε ότι η κίνηση του σώματος είναι απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε την χρονική στιγμή t_1 που θα ακινητοποιηθεί στιγμιαία για πρώτη φορά μετά την $t_0 = 0$.

Μονάδες 4



- Δ.3** Για την κίνηση του σώματος να γράψετε την χρονική εξίσωση της δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο σώμα κατά την κίνηση του, θεωρώντας ως θετική την φορά προς τα πάνω.

Μονάδες 5

- Δ.4** Να υπολογιστεί η χρονική στιγμή t_2 κατά την οποία η Κινητική ενέργεια του σώματος είναι ίση με την δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του για 2η φορά μετά την $t_0 = 0$.

Μονάδες 5

Την χρονική στιγμή που το σώμα διέρχεται για 1η φορά από την θέση μέγιστης συσπείρωσης του ελατηρίου ένα βλήμα μάζας $m = 1\text{kg}$ που κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 και φοράς προς τα δεξιά, σφηνώνεται στο σώμα με αποτέλεσμα το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος να γίνεται 50cm .

Δ.5 Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας του βλήματος πριν την κρούση.

Μονάδες 5

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

Φροντιστήριο

Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω οδηγίες

- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό, με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Επιμέλεια: Γιώργος Βασιλάκης, Δρ Μιχάλης Καραδημητρίου

Καλή Επιτυχία!

«- Σα βρεις στον πηγαϊμό για την Ιθάκη, να εύχεσαι νάναι μακρύς ο δρόμος, γεμάτος περιπέτειες, γεμάτος γνώσεις. Τους Λαιστρυγόνας και τους Κύκλωπας, τον θυμωμένο Ποσειδώνα μη φοβάσαι, τέτοια στον δρόμο σου ποτέ σου δεν θα βρεις, αν μέν' η σκέψις σου υψηλή, αν εκλεκτή συγκίνησης το πνεύμα και το σώμα σου αγγίζει. Τους Λαιστρυγόνας και τους Κύκλωπας, τον άγριο Ποσειδώνα δεν θα συναντήσεις, αν δεν τους κουβανείς μες στην ψυχή σου, αν η ψυχή σου δεν τους στήνει εμπρός σου.»

Κ.Π. Καβάφης