
Διαγώνισμα Γ Τάξης Ενιαίου Λυκείου

1η Προσομοίωση Εξετάσεων

Σύνολο Σελίδων: εννέα (9) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Πέμπτη 16 Απριλίου 2020

Βαθμολογία

--	--	--	--	--	--

 %

Όνοματεπώνυμο:

Θέμα Α

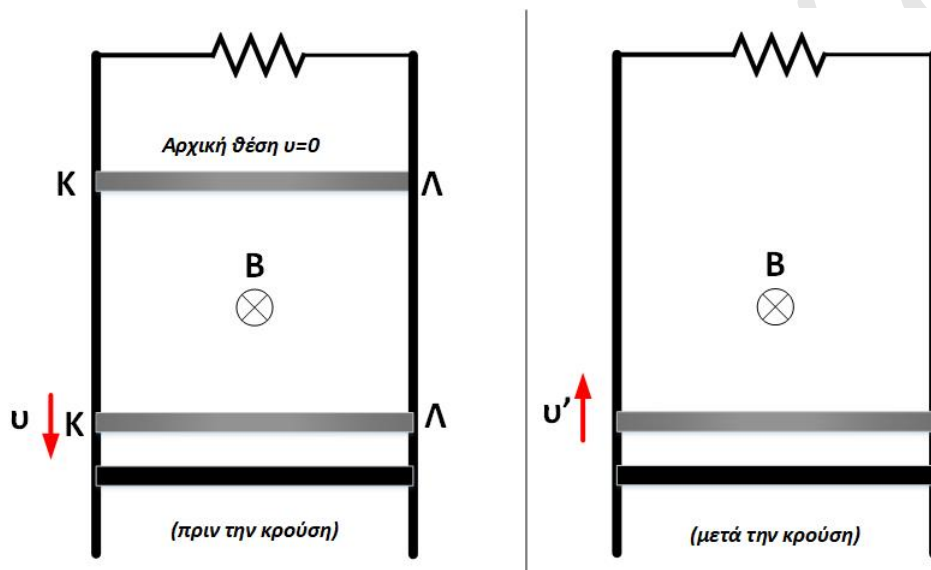
Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

Α.1. Ένα κλειστό δοχείο περιέχει ιδανικό ρευστό που ισορροπεί. Το δοχείο έχει προσαρμοσμένα δύο μανόμετρα με το (1) να βρίσκεται στο πάνω μέρος του και το (2) στο κάτω μέρος του.

- (α) Η ένδειξη του μανομέτρου (2) θα είναι πάντα υψηλότερη σε σχέση με εκείνη του (1).
- (β) Η ένδειξη του μανομέτρου (1) θα είναι πάντα υψηλότερη σε σχέση με εκείνη του (2).
- (γ) Τα μανόμετρα θα έχουν την ίδια ένδειξη αν το δοχείο είναι εκτός πεδίου βαρύτητας.
- (δ) Η ένδειξη των μανομέτρων θα εξαρτάται πάντα από την πυκνότητα του ρευστού.

Μονάδες 5

A.2. Μια αγώγιμη ράβδος μπορεί να κινείται πάνω σε κατακόρυφες αγώγιμες σιδηροτροχιές που συνδέονται μεταξύ τους μέσω αντίστασης στο πάνω άκρο τους. Κάθετα στο επίπεδο της ράβδου και των σιδηροτροχιών εφαρμόζεται ομογενές μαγνητικό πεδίο και η ράβδος αφήνεται ελεύθερη να κινηθεί με την επίδραση του βάρους της. Όταν η ράβδος αποκτά την μέγιστη δυνατή ταχύτητα κατά την κάθοδο της συγκρούεται ελαστικά με δεύτερη ακίνητη ράβδο και ανακρούει προς τα πίσω, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας της ράβδου αμέσως μετά την κρούση θα είναι:

(α) 0

(β) g (γ) $-g$ (δ) $-2g$ **Μονάδες 5**

A.3. Ένα σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση αναρτημένο σε ελατήριο, με την επίδραση δύναμης $F = F_0 \eta \mu(2\pi ft)$, μέσω ενός μηχανισμού. Διαπιστώθηκε ότι η όταν η συχνότητα του διεγέρτη πάρει τις τιμές $f_1 = 5\text{Hz}$ και $f_2 = 15\text{Hz}$ το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος είναι το ίδιο. Για την ιδιοσυχνότητα του ταλαντούμενου σώματος ισχύει:

(α) $f_0 < f_1$ (β) $f_0 > f_2$

(γ) $f_o = f$

(δ) $f_1 < f_o < f_2$

Μονάδες 5

A.4. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Κάποια στιγμή που βρίσκεται σε ακραία θέση δέχεται δύναμη απόσβεσης της μορφής $F' = -bv$, με b μικρή θετική σταθερά και το πλάτος της μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο. Όταν το σώμα θα έχει χάσει το 75% της ενέργειας του το πλάτος ταλάντωσης του θα είναι:

(α) $\frac{A}{2}$

(β) $\frac{A}{4}$

(γ) $\frac{3A}{2}$

(δ) $\frac{3A}{4}$

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) Σύμφωνα με τον κανόνα του *Lentz* το επαγωγικό ρεύμα έχει τέτοια φορά ώστε να αντιστέκεται στην αύξηση ή την μείωση της μαγνητικής ροής.
- (β) Το πλάτος της τάσης στο οικιακό μας δίκτυο είναι 220volt
- (γ) Όλα τα σημεία ενός τροχού που κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει έχουν την ίδια ταχύτητα.
- (δ) Μαγνητική ροή μέσα από ένα αγωγίμο πλαίσιο που μεταβάλλετε περιοδικά με τον χρόνο έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία σταθερής τάσης στα άκρα του πλαισίου
- (ε) Η μεταφορική κίνηση ενός στερεού σώματος είναι πάντα ευθύγραμμης τροχιάς.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B.1. Ένα σώμα εκτελεί αρμονική ταλάντωση για την οποία η εξίσωση της απομάκρυνσης από την θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με τον χρόνο θα είναι:

$$x = A\eta\mu(\omega t) + A\sqrt{3}\sigma\upsilon\nu(\omega t)$$

η μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης αυτής θα είναι ίση με:

(α) ωA

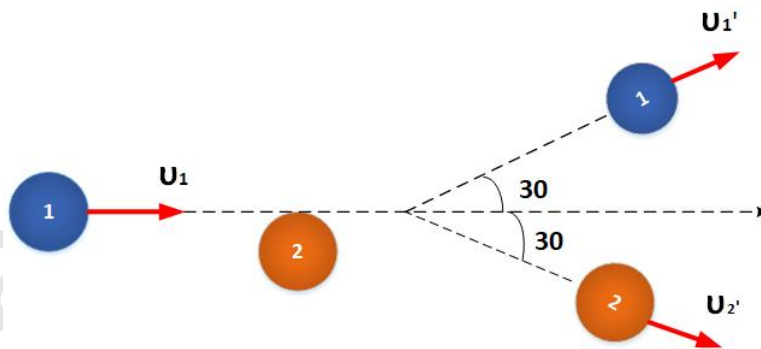
(β) $\omega 2A$

(γ) $\omega A(1 + \sqrt{3})$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2 + 6

B.2. Σφαίρα Α μάζας m κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα και συγκρούεται έκκεντρα με ακίνητη σφαίρα Β μάζας $2m$. Μετά την κρούση, οι δύο σφαίρες κινούνται σε διαφορετικές διευθύνσεις που σχηματίζουν την ίδια γωνία $\theta = 30^\circ$ με την αρχική διεύθυνση της σφαίρας Α, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Ο λόγος της αρχικής κινητικής ενέργειας της σφαίρας Α που μεταφέρθηκε στη σφαίρα Β κατά την κρούση ισούται με:

(α) $\frac{1}{6}$

(β) $\frac{1}{3}$

(γ) $\frac{1}{2}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2 + 7

B.3. Ένα σωληνοειδές πηνίο με N ομοιόμορφα τυλιγμένες σπείρες, μήκος L και αντίσταση R συνδέεται με μια ιδανική πηγή με ΗΕΔ E , οπότε στο κέντρο του δημιουργείται μαγνητικό πεδίο έντασης B . Αν κόψω το σωληνοειδές στην μέση και το συνδέσω με την ίδια πηγή τότε το μαγνητικό πεδίο στο κέντρο του θα έχει ένταση B' για την οποία ισχύει:

$$(α) B' = \frac{B}{2}$$

$$(β) B' = 2B$$

$$(γ) B' = B$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2 + 6

Θέμα Γ

Σε ένα σωλήνα που διαρρέεται από νερό και έχει διατομή $A_1 = 40\text{cm}^2$ έχουμε προσαρμόσει ένα ροόμετρο Venturi με στόχο να μετρήσουμε την ταχύτητα ροής του νερού. Το ροόμετρο έχει στο ένα τμήμα του διατομή ίδια με του σωλήνα και στο άλλο διατομή $A_2 = \frac{A_1}{4}$ και οι δύο κατακόρυφοι σωλήνες έχουν την ίδια διατομή και είναι ανοικτοί στο πάνω μέρος τους. Σας είναι γνωστό ότι η υψομετρική διαφορά ανάμεσα στους δύο σωλήνες είναι $d = 0,75\text{m}$

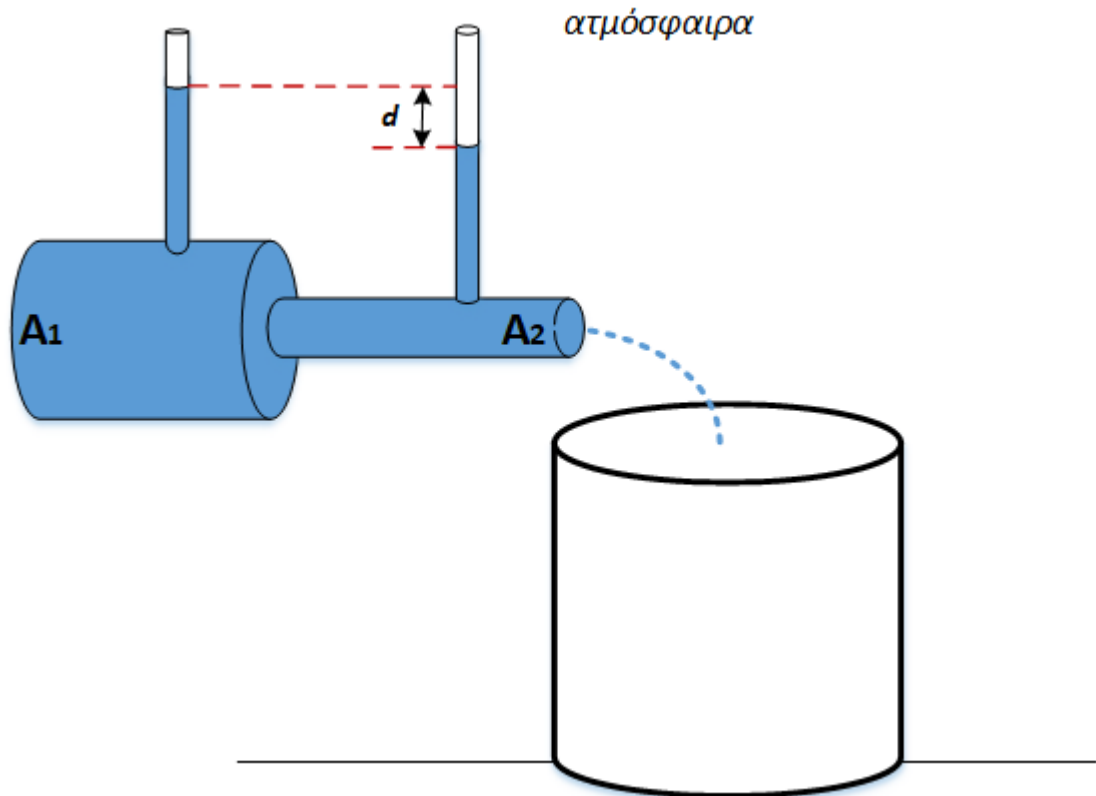
Γ.1 Να υπολογίσετε την μεταβολή της πίεσης του νερού ανάμεσα σε δύο σημεία της ίδιας ρευματικής γραμμής που βρίσκονται στο τμήμα μεγάλης και στο τμήμα μικρής διατομής.

Μονάδες 6

Γ.2 Να υπολογίσετε την Παροχή του σωλήνα.

Μονάδες 5

Γ.3 Με τον παραπάνω σωλήνα γεμίζουμε μια άδεια κυλινδρική δεξαμενή με εμβαδόν διατομής $A = 1\text{m}^2$. Σε πόσα λεπτά το ύψος της στάθμης της δεξαμενής θα είναι $H = 2\text{m}$; Ποιο θα είναι το μέτρο και η κατεύθυνση της δύναμης που δέχεται ο πυθμένας της δεξαμενής όταν θα σταθεροποιηθεί η στάθμη στο παραπάνω ύψος;

**Μονάδες 6**

Γ.4 Αφού σταθεροποιηθεί το νερό στο ύψος H ανοίγουμε μια πολύ μικρή οπή στην κυλινδρική δεξαμενή σε απόσταση y από το έδαφος, ώστε να έχουμε το μέγιστο δυνατό βεληνεκές για την φλέβα ρευστού που θα εκρέει από την οπή. Να υπολογιστεί η απόσταση y και το βεληνεκές.

Μονάδες 8

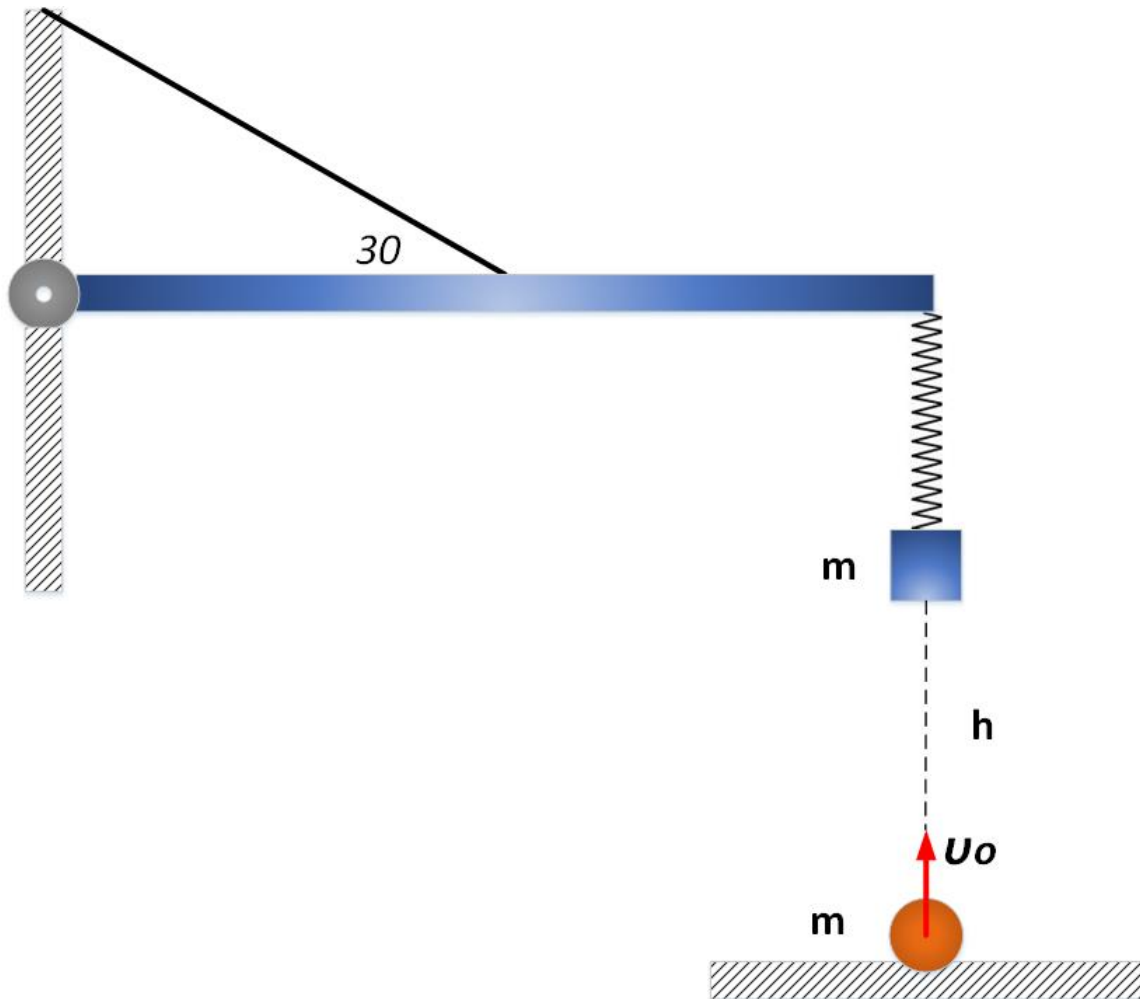
Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$. Η πυκνότητα του νερού $\rho = 10^3\text{kg/m}^3$, η ατμοσφαιρική πίεση $P_{atm} = 10^5\text{Pa}$. Να θεωρήσετε το νερό ως ιδανικό ρευστό, την ροή στον σωλήνα μόνιμη και τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες..

Θέμα Δ

Μια ομογενής ράβδος μάζας $M = 5\text{kg}$ μήκους $L = 1\text{m}$ είναι αρθρωμένη στο ένα άκρο της και με την βοήθεια ενός αβαρούς μη εκτατού νήματος που

είναι δεμένο στο κέντρο της, ισορροπεί οριζόντια, με το νήμα να σχηματίζει γωνία 30° με την ράβδο.

Στο ελεύθερο άκρο της ράβδου έχουμε αναρτήσει ένα ιδανικό ελατήριο σταθεράς k που στο κάτω άκρο του ισορροπεί ακλόνητο ένα σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$.



Δ.1 Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από το νήμα και η δύναμη που δέχεται η άρθρωση από την ράβδο.

Μονάδες 5

Στο έδαφος και στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου βρίσκεται δεύτερο σώμα μάζας m το οποίο εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω

με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5\text{m/s}$ και την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ σφηνώνεται στο αναρτημένο στο ελατήριο σώμα.

Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται σταματά στιγμιαία την χρονική στιγμή $t_1 = \frac{\pi}{15}\text{s}$, όταν φτάσει στην θέση που μηδενίζεται η δύναμη παραμόρφωσης του ελατηρίου.

Δ.2 Να αποδείξετε ότι η κίνηση του συσσωματώματος θα είναι απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε την σταθερά επαναφοράς της.

Μονάδες 5

Δ.3 Να βρεθεί η αρχική απόσταση h ανάμεσα στα δύο σώματα.

Μονάδες 4

Δ.4 Να γράψετε την χρονική εξίσωση του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος θεωρώντας ως θετική την φορά της ταχύτητας μετά την κρούση. Να γίνει σε κατάλληλα βαθμολογημένους άξονες το αντίστοιχο διάγραμμα

Μονάδες 5

Δ.5 Να γράψετε την αλγεβρική τιμή της δύναμης που δέχεται η ράβδος από το νήμα ως συνάρτηση της απομάκρυνσης του συσσωματώματος από την θέση ισορροπίας του και να σχεδιάσετε το διάγραμμα σε κατάλληλα βαθμολογημένους άξονες. Να βρεθεί το όριο θραύσης του νήματος αν σας είναι γνωστό ότι το νήμα οριακά δεν θα σπάσει κατά την ταλάντωση του συσσωματώματος.

Μονάδες 6

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$. Να θεωρήσετε την διάρκεια της κρούσης αμελητέα και ότι το νήμα δεν σπάει κατά την διάρκεια της ταλάντωσης του συσσωματώματος. Να αγνοηθούν τυχόν αντιστάσεις αέρα κατά την κίνηση των σωμάτων. Να θεωρήσετε ότι $\sqrt{148} \simeq 12, 2\text{N}$.

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.

Επιμέλεια : Γ. Βασιλάκης, Ε. Τζανής, Δρ. Μ. Καραδημητρίου

Καλή Επιτυχία !

- Σα βγεις στον πηγαιμό για την Ιθάκη, να εύχεται νάναι μακρύς ο δρόμος, γεμάτος περιπέτειες, γεμάτος γνώσεις. Τους Λαιστρυγόνες και τους Κύκλωπας, τον θυμωμένο Ποσειδώνα μη φοβάσαι, τέτοια στον δρόμο σου ποτέ σου δεν θα βρεις, αν μόν' η σκέψις σου υψηλή, αν εκλεκτή συγκίνησης το πνεύμα και το σώμα σου αγγίζει. Τους Λαιστρυγόνες 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)

