

---

## Διαγώνισμα Γ Τάξης Ενιαίου Λυκείου

### Επαναληπτικά Θέματα Φυσικής

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες  
Σάββατο 6 Μάη 2017

Βαθμολογία 

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

 %

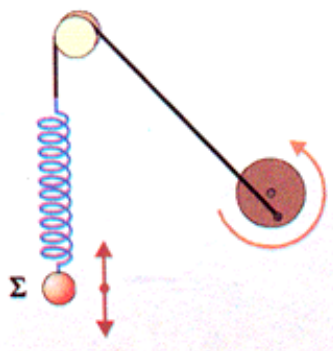
Όνοματεπώνυμο:

---

### 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.** Το σώμα μάζας  $m$  του σχήματος εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μέσα σε ρευστό από το οποίο δέχεται δύναμη της μορφής  $F = -bv$  με  $b = \text{σταθ}$ . Ο τροχός περιστρέφεται με συχνότητα  $f$ . Αν η σταθερά του ελατηρίου είναι  $k$ :



(α) το σώμα εκτελεί ταλάντωση με συχνότητα  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

(β) η ταλάντωση του σώματος παρουσιάζει διακρότητα.

(γ) το σώμα εκτελεί ταλάντωση με συχνότητα  $f$

(δ) το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος μειώνεται σε σχέση με τον χρόνο.

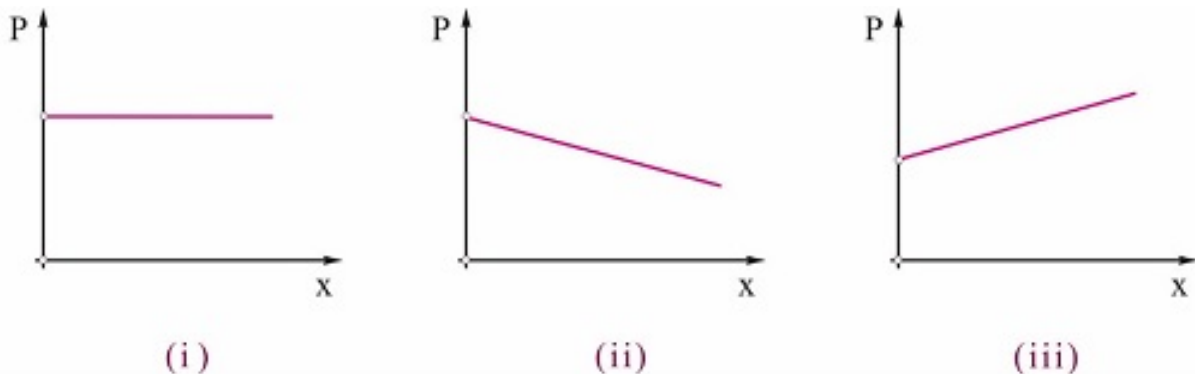
**A.2.** Η διατήρηση της ενέργειας ισχύει:

- (α) μόνο στις ελαστικές κρούσεις.
- (β) σε κάθε είδους κρούσεις.
- (γ) μόνο στις ανελαστικές κρούσεις.
- (δ) μόνο στις πλαστικές κρούσεις.

**A.3.** Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ . Ένα σημείο M της επιφάνειας του υγρού απέχει από τις πηγές  $r_1 = 3\lambda$  και  $r_2 = 1,5\lambda$  αντίστοιχα. Τα κύματα φτάνουν στο M με διαφορά φάσης :

- (α)  $1,5\pi$                       (β)  $2\pi$                       (γ)  $3\pi$                       (δ)  $4\pi$

**A.4.** Ένα πραγματικό ρευστό ρέει σε οριζόντιο σωλήνα σταθερής διατομής με σταθερή ταχύτητα. Η πίεση κατά μήκος του σωλήνα στην κατεύθυνση ροής του ρευστού μπορεί να δίνεται από το διάγραμμα.



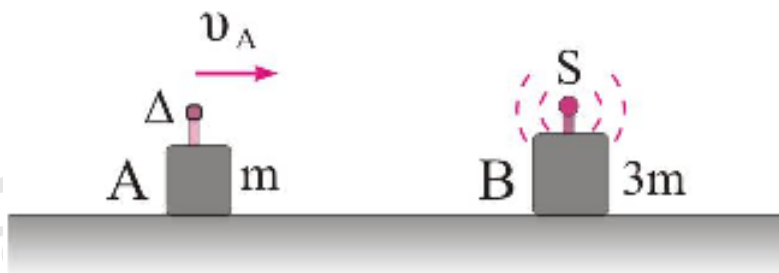
**A.5.** Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Ένα ελεύθερο στερεό μπορεί να περιστραφεί υπό την επίδραση του βάρους του.

- (β) Περίοδος του διακροτήματος είναι ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς της απομάκρυνσης.
- (γ) Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά σώματα.
- (δ) η υδροστατική πίεση στον πυθμένα ενός δοχείου που περιέχει υγρό, εξαρτάται από το εμβαδόν του πυθμένα.
- (ε) Στο στάσιμο κύμα που δημιουργείται σε μια χορδή κιθάρας, η ενέργεια που είναι εγκλωβισμένη μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών μοιράζεται ισόποσα σε όλα τα υλικά σημεία.

## Θέμα Β

**B.1.** Το σώμα A μάζας  $m$  κινείται προς το ακίνητο σώμα B μάζας  $3m$  με ταχύτητα μέτρου  $\frac{v_{\eta\chi}}{5}$  και συγκρούεται κεντρικά ελαστικά με αυτό. Το σώμα B περιέχει ηχητική πηγή S που εκπέμπει κύματα σταθερής συχνότητας  $f_s$ , ενώ το A περιέχει δέκτη Δ που την καταγράφει. Η συχνότητα  $f_2$  που καταγράφει ο δέκτης μετά την κρούση και η συχνότητα  $f_s$  συνδέονται με τη σχέση :



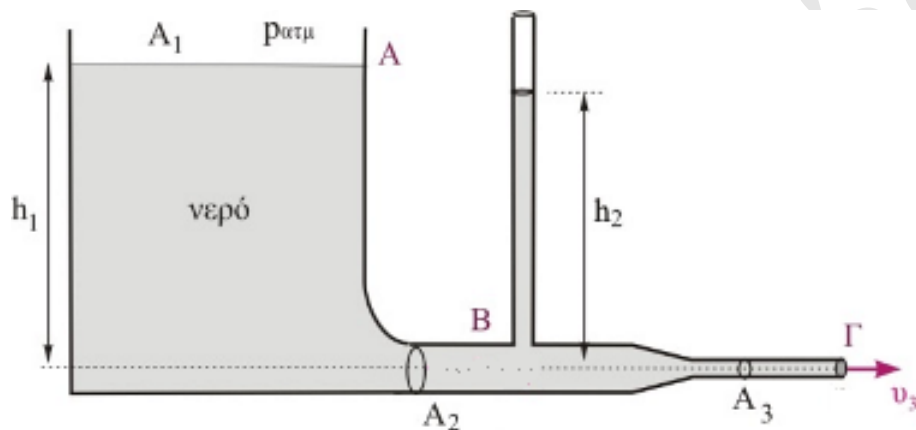
(α)  $f_2 = \frac{10}{11}f_s$

(β)  $f_2 = \frac{11}{12}f_s$

(γ)  $f_2 = \frac{9}{11}f_s$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [ 2+6 = 8 μονάδες]

**B.2.** Το δοχείο μεγάλης επιφάνειας, που φαίνεται στο διπλανό σχήμα, είναι ανοικτό και γεμάτο με νερό. Η επιφάνεια της διατομής του δοχείου είναι  $A_1$  και στο κατώτερο σημείο του πλευρικού τοιχώματος, σε βάθος  $h_1$  από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού, υπάρχει μικρό άνοιγμα από το οποίο εξέρχεται σωλήνας Β, με εμβαδό εσωτερικής διατομής  $A_2$ . Ο σωλήνας στη συνέχεια στενεύει σε μικρότερο σωλήνα Γ, με εμβαδό εσωτερικής διατομής  $A_3$  με  $A_2 = 2A_3$ .



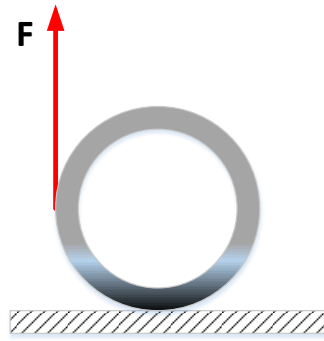
Οι διατομές  $A_2$  και  $A_3$  είναι πολύ μικρότερες από την επιφάνεια του δοχείου  $A_1$ . Από το σωλήνα Γ το νερό εξέρχεται με ταχύτητα  $v_3$  στον αέρα. Πάνω στο σωλήνα Β είναι προσαρμοσμένος λεπτός κατακόρυφος ανοικτός σωλήνας, στον οποίο η στήλη νερού έχει ύψος  $h_2$  για το οποίο ισχύει ότι:

(α)  $h_2 = h_1$                       (β)  $h_2 = \frac{h_1}{4}$                       (γ)  $h_2 = \frac{3h_1}{4}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+7=9 μονάδες]**

**B.3.** Ομογενής λεπτός δακτύλιος μάζας  $M$  και ακτίνας  $R$ , κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση κατακόρυφης επαπτομενικής δύναμης  $F$  όπως στο σχήμα.

Αν σας δίνεται ότι ο συντελεστής στατικής τριβής ανάμεσα στον δακτύλιο και το δάπεδο είναι  $\mu_s = 0,5$  τότε για το μέτρο της δύναμης  $F$  ισχύει η σχέση:



(α)  $F \leq Mg$

(β)  $F \leq \frac{Mg}{2}$

(γ)  $F \leq 2Mg$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+6= 8 μονάδες]**

## Θέμα Γ

Το ένα άκρο μιας ομογενούς και ισοπαχούς χορδής, μήκους  $L = 2,2m$ , που εκτείνεται κατά την διεύθυνση του Θετικού ημιάξονα  $Ox$  είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο  $\Gamma$  ( $x = L$ ) και το ελεύθερο άκρο του  $O$  ( $x = 0$ ) μπορεί να εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση συχνότητας  $f = 5Hz$  και πλάτους  $A$ .

Το αρμονικό κύμα που δημιουργείται αφού διαδοθεί κατά μήκος της χορδής ανακλάται, στο σημείο  $\Gamma$  με αποτέλεσμα το προσπίπτον και το ανακλώμενο κύμα συμβάλλοντας να δημιουργούν στάσιμο κύμα με κοιλία στην θέση  $O$ . Το σημείο αυτό διέρχεται από την Θέση Ισοροπίας του την  $t = 0$  με θετική ταχύτητα μέτρου  $4\pi \text{ m/s}$ . Τέλος στην χορδή εμφανίζονται συνολικά 6 σημεία που παραμένουν συνεχώς ακίνητα μετά την συμβολή των δύο κυμάτων.

**Γ.1** Να βρεθεί η ταχύτητα διάδοσης του προσπίπτοντος κύματος στην χορδή.

**Γ.2** Να γραφτεί η εξίσωση του στάσιμου κύματος.

**Γ.3** Να γίνει το στιγμιότυπο του κύματος την στιγμή  $t = 0,125s$ .

**Γ.4** Να βρεθούν οι θέσεις ισορροπίας των σημείων της χορδής που εξαιτίας του στάσιμου κύματος θα ταλαντώνονται με πλάτος  $A$ .

**Γ.5** Να βρεθεί η περίοδος ταλάντωσης των σημείων της χορδής, ώστε να διπλασιαστεί ο αριθμός των κοιλιών που εμφανίζονται στην χορδή.

**[4+5+5+6+5 μονάδες]**

## Θέμα Δ

Η διπλή τροχαλία του σχήματος μάζας  $M = 4kg$  αποτελείται από δύο ομογενής ομοαξονικούς δίσκους κολλημένους μεταξύ τους. Γύρω από την περιφέρεια του δίσκου ακτίνας  $R = 10cm$  είναι τυλιγμένο νήμα 1 που το ελεύθερο άκρο του είναι στερεωμένο σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $k_1 = 100N/m$ . Στην περιφέρεια του δεύτερου δίσκου ακτίνας  $2R$  είναι τυλιγμένο νήμα 2 που το άλλο άκρο του είναι δεμένο σε σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 1kg$ , το οποίο είναι συνδεδεμένο μέσω νήματος 3 με δεύτερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = m_1$ . Το τελευταίο είναι στερεωμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k_2 = k_1$  που έχει το άλλο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο σε δάπεδο.

Σας δίνεται ότι το παραπάνω σύστημα ισορροπεί με το ελατήριο 2 να βρίσκεται στο φυσικό του μήκος και το ελατήριο 1 επιμηκυσμένο κατά  $\Delta l_0$ .

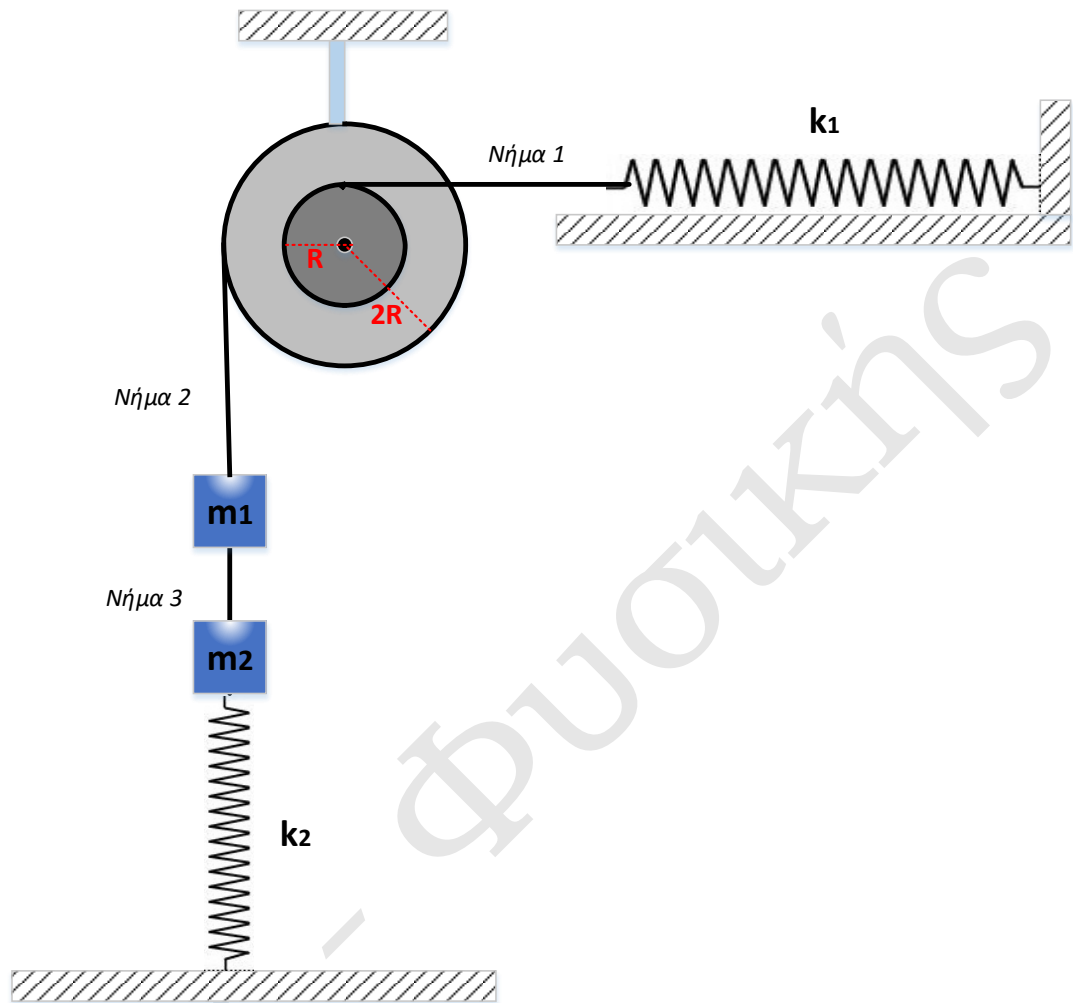
**Δ.1** Να υπολογίσετε την παραμόρφωση  $\Delta l_0$ .

Κάποια χρονική στιγμή που την θεωρούμε ως στιγμή  $t_0 = 0$  κόβουμε το νήμα 3.

**Δ.2** Για την παραπάνω χρονική στιγμή να υπολογιστεί η επιτάχυνση του σώματος  $\Sigma_1$  και ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της διπλής τροχαλίας.

**Δ.3** Να υπολογιστεί η μέγιστη Κινητική ενέργεια του συστήματος Διπλή τροχαλία -  $\Sigma_1$ .

**Δ.4** Αφού αποδείξετε ότι το  $\Sigma_2$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση να γράψετε την συνάρτηση της συνισταμένης δύναμης που δέχεται κατά την διάρκεια της κίνησης του σε συνάρτηση με τον χρόνο.



**Δ.5** Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της Κινητικής ενέργειας του  $\Sigma_2$  όταν αυτό διέρχεται για πρώτη φορά από την θέση που η Κινητική ενέργεια της ταλάντωσης του είναι ίση με το μισό της μέγιστης τιμής της.

**Δίνεται:** η ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφή της  $I = MR^2$ , η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Να θεωρήσετε:** ότι όλα τα νήματα είναι αβαρή, μη εκτατά και δεν ολισθαίνουν στην περιφέρεια των δύο δίσκων. Επίσης ως θετική φορά της κίνησης του  $\Sigma_2$  λαμβάνεται η φορά προς τα κάτω.

**[3+6+6+5+5 μονάδες]**

## Οδηγίες

- Στο εξώφυλλο του τετραδίου σας να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας
- 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.

*- Σα βγεις στον πηγαιμό για την Ιθάκη, να εύχεσαι 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 μέν' 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 κουθανείς μες στην ψυχή σου, αν η ψυχή σου δεν τους στήνει εμπρός σου. - (Κ.Π. Καβάφης)*

## **Καλή Επιτυχία !**

**Επιμέλεια: Δρ. Μιχάλης Καραδημητρίου, Φυσικός**