

---

# Διαγώνισμα Γ Τάξης Ενιαίου Λυκείου

## 1ο Επαναληπτικό

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

Κυριακή 24 Μάρτη 2019

Βαθμολογία 

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

 %

Όνοματεπώνυμο:

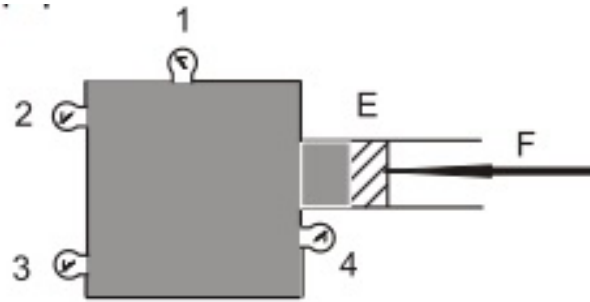
---

### 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.** Σε μία φθίνουσα ταλάντωση στην οποία το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο

- (α) η περίοδος δεν διατηρείται για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης  $b$
- (β) όταν η σταθερά απόσβεσης  $b$  μεγαλώνει, το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα
- (γ) η κίνηση μένει περιοδική για οποιαδήποτε τιμή της σταθεράς απόσβεσης
- (δ) η σταθερά απόσβεσης  $b$  εξαρτάται μόνο από το σχήμα και τον όγκο του σώματος που ταλαντώνεται.



**A.2.** Το δοχείο του σχήματος είναι γεμάτο με υγρό και κλείνεται με έμβολο E στο οποίο ασκείται δύναμη  $F$ .

Όλα τα μανόμετρα 1, 2, 3, 4 δείχνουν πάντα

- (α) την ίδια πίεση, όταν το δοχείο είναι εντός του πεδίου βαρύτητας
- (β) την ίδια πίεση, όταν το δοχείο βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας
- (γ) διαφορετική πίεση, αν το δοχείο βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας
- (δ) την ίδια πίεση, ανεξάρτητα από το αν το δοχείο είναι εντός ή εκτός του πεδίου βαρύτητας.

**A.3.** Ένα σύστημα σώμα-ελατήριο εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μικρής απόσβεσης. Η συχνότητα της ταλάντωσης είναι μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Για να αυξήσουμε το πλάτος της ταλάντωσης πρέπει:

- (α) να αυξήσουμε την συχνότητα της ταλάντωσης.
- (β) να αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο μεγαλύτερης μάζας.
- (γ) να αντικαταστήσουμε το ελατήριο με άλλο μεγαλύτερης σταθεράς.
- (δ) οτιδήποτε από τα παραπάνω.

**A.4.** Σε ένα οριζόντιο σωλήνα σταθερής διατομής ρέει πραγματικό ρευστό. Κατά μήκος μιας ρευματικής γραμμής:

- (α) η ταχύτητα ροής και η πίεση παραμένουν σταθερές.
- (β) η παροχή παραμένει σταθερή και η πίεση αυξάνεται.

- (γ) η παροχή παραμένει σταθερή και η πίεση ελαττώνεται.  
 (δ) η ταχύτητα ροής ελαττώνεται και η πίεση παραμένει σταθερή.

**A.5.** Να γράψετε στο τετράδιό 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) Κατά την σύνθεση δύο ταλαντώσεων που γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και έχουν την ίδια διεύθυνση η ενέργεια της συνισταμένης ταλάντωσης είναι πάντα ίση με το άθροισμα των ενεργειών των επιμέρους ταλαντώσεων.  
 (β) Σε ένα στάσιμο κύμα όλα τα σημεία του μέσου τα οποία ταλαντώνονται φτάνουν ταυτόχρονα σε θέσεις μέγιστης απομάκρυνσης.  
 (γ) Όταν ένας παρατηρητής πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα μια ακίνητη ηχητική πηγή, η συχνότητα του ήχου που ακούει είναι συνεχώς μεγαλύτερη από τη συχνότητα που παράγει η πηγή.  
 (δ) Αν σε ένα αρχικά ακίνητο ελεύθερο στερεό σώμα ασκηθεί σταθερή δύναμη της οποίας ο φορέας διέρχεται από το κέντρο μάζας του, το σώμα θα περιστραφεί.  
 (ε) Περίοδος ενός διακριτήματος ονομάζεται ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς της απομάκρυνσης .

## Θέμα Β

**B.1.** Σώμα βάρους  $w$ , ισορροπεί στο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k$  που έχει το άλλο άκρο του στερεωμένο σε οροφή. Εκτρέπουμε το σώμα μέχρι την θέση που η δύναμη του ελατηρίου μηδενίζεται και από αυτή την θέση το αφήνουμε ελεύθερο. Το σώμα θα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Το μέγιστο μέτρο της δύναμης επαναφοράς του σώματος θα είναι ίσο με:

(α)  $w$

(β)  $2w$

(γ)  $\frac{w}{2}$

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

**B.2.** Για να δημιουργηθεί στάσιμο κύμα πάνω σε μια χορδή μήκους  $L$  υπάρχουν δύο τρόποι. **A τρόπος:** Στερεώνοντας ακλόνητα τα δύο άκρα της χορδής και διεγείροντας την με κατάλληλη συχνότητα. **B τρόπος:** Στερεώνοντας ακλόνητα το ένα άκρο της χορδής και διεγείροντας με κατάλληλη συχνότητα το ελεύθερο άκρο της, το οποίο θα ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος.

Αν  $f_A$  και  $f_B$  οι ελάχιστες απαιτούμενες συχνότητες για την δημιουργία στασίμου κύματος στην χορδή με τον Α και τον Β τρόπο αντίστοιχα τότε για τον λόγο  $\frac{f_A}{f_B}$  ισχύει:

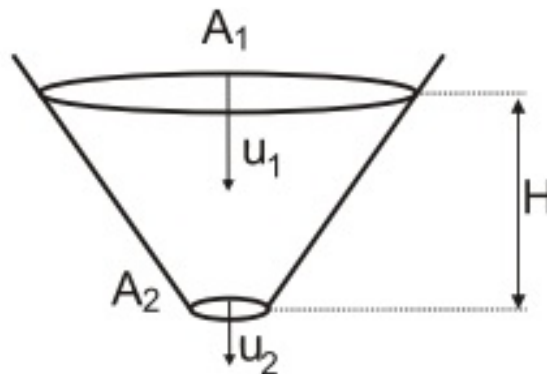
(α) 2

(β) 3

(γ)  $\frac{1}{2}$ 

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

**B.3.** Σε ανοιχτό κωνικό δοχείο που περιέχει ιδανικό ρευστό αφαιρούμε τον πυθμένα με αποτέλεσμα το ρευστό να αρχίσει να ρέει. Κάποια χρονική στιγμή το περιεχόμενο ρευστό στο δοχείο έχει ύψος  $H$ . Η ταχύτητα του ρευστού στην επιφάνεια εμβαδού  $A_1$  είναι ίση με  $v_1$  ενώ η αντίστοιχη ταχύτητα του ρευστού στον πυθμένα εμβαδού  $A_2 = \frac{A_1}{6}$  είναι ίση με  $v_2$



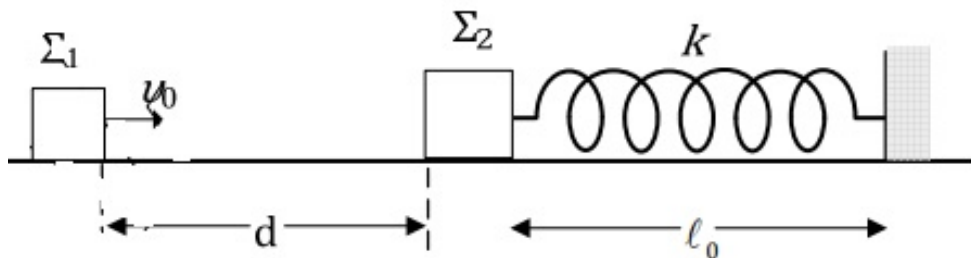
Τότε το ύψος  $H$  ισούται με:

$$(α) \frac{11v_1^2}{2g} \quad (β) \frac{35v_1^2}{2g} \quad (γ) \frac{35v_1^2}{g}$$

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

## Θέμα Γ

Σώμα  $\Sigma_1$  με μάζα  $m_1 = 1kg$  κινείται σε οριζόντιο επίπεδο ολισθαίνοντας προς άλλο σώμα  $\Sigma_2$  με μάζα  $m_2 = 4kg$ . Θεωρούμε ως  $t_0 = 0$  την στιγμή που το  $\Sigma_1$  απέχει  $d = 11m$  από το  $\Sigma_2$  και έχει ταχύτητα  $v_0$ . Το  $\Sigma_2$  είναι ακίνητο και στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k = 80N/m$  και φυσικού μήκους  $l_0$ , που έχει το δεύτερο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο σε κατακόρυφο τοίχο.



Κάποια στιγμή το  $\Sigma_1$  θα συγκρουστεί κεντρικά και ελαστικά με το  $\Sigma_2$ . Αμέσως μετά την κρούση το  $\Sigma_2$  θα αποκτήσει ταχύτητα μέτρου  $v'_2 = 4m/s$ .

**Γ.1** Να υπολογιστεί η αρχική ταχύτητα  $v_0$  του  $\Sigma_1$ .

**Γ.2** Να υπολογιστεί το % ποσοστό της κινητικής ενέργειας του  $\Sigma_1$  που μεταβιβάστηκε στο  $\Sigma_2$  κατά την κρούση.

**Γ.3** Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του  $\Sigma_1$ , καθώς κινείται προς το  $\Sigma_2$  την  $t_1 = 0,5s$ .

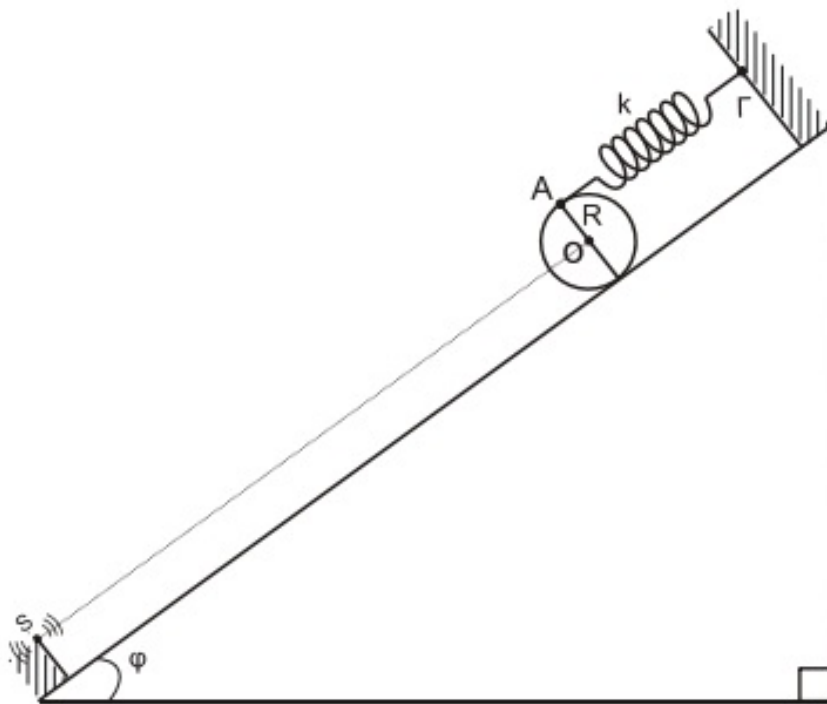
**Γ.4** Να υπολογιστεί η μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου

**Δίνονται :** η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10m/s^2$  και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στα δύο σώματα και το έδαφος  $\mu = 0,2$ . Να θεωρήσετε ότι τα σώματα θα συγκρουστούν μόνο μια φορά και η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα.

**[6+6+6+7 μονάδες]**

## Θέμα Δ

Συμπαγής ομογενής κύλινδρος μάζας  $m$  και ακτίνας  $R = 0,1m$  είναι προσδεμένος σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $k = 100N/m$  στο σημείο Α και ισορροπεί πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο μεγάλου μήκους γωνίας κλίσης  $\phi$  όπως φαίνεται στο Σχήμα. Ο άξονας του ελατηρίου είναι παράλληλος στο κεκλιμένο επίπεδο. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα στο σημείο Γ. Η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι  $\Delta l = 0,06m$ .



**Δ.1** Να υπολογίσετε τη μάζα του κυλίνδρου.

Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  ο κύλινδρος αποσπάται από το ελατήριο και κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου. Να υπολογίσετε:

**Δ.2** την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου,

**Δ.3** το μέτρο της στατικής τριβής που δέχεται ο κύλινδρος από το κεκλιμένο επίπεδο κατά τη διάρκεια της κύλισης του,

**Δ.4** τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του κυλίνδρου τη χρονική στιγμή  $t = 1\text{sec}$ .

Έστω ότι στο κέντρο μάζας του κυλίνδρου είναι ενσωματωμένος σημειακός ανιχνευτής ηχητικών κυμάτων, ο οποίος φέρει λαμπάκι. Στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου είναι στερεωμένη πηγή  $S$  ηχητικών κυμάτων, όπως φαίνεται στο Σχήμα, συχνότητας  $f_s = 1700\text{Hz}$ . Το λαμπάκι του ανιχνευτή ανάβει όταν ανιχνεύονται συχνότητες μεταξύ των τιμών  $f_1 = 1750\text{Hz}$  και  $f_2 = 1800\text{Hz}$

**Δ.5** Κατά την κύλιση του κυλίνδρου στο κεκλιμένο επίπεδο να εξετάσετε αν το λαμπάκι θα ανάψει από τη χρονική στιγμή  $t_1 = 1\text{sec}$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_2 = 2\text{sec}$ .

**Δίνονται:**

- η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$
- η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του είναι ίση με  $I = \frac{1}{2}mR^2$
- $\eta\mu\phi = 0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,8$
- η ταχύτητα του ήχου στον αέρα ίση με  $v_{\eta\chi} = 340\text{m/s}$

**Να θεωρήσετε ότι:**

- ο άξονας περιστροφής του κυλίνδρου παραμένει συνεχώς σε οριζόντια θέση σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του
- η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα
- η ευθεία που ενώνει την πηγή και τον ανιχνευτή είναι παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο.
- η λήψη των ηχητικών κυμάτων από τον ανιχνευτή δεν επηρεάζεται από την κύλιση και το υλικό του κυλίνδρου.

**[5+5+4+5+6 μονάδες]**

**Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω 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.

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

*Πηγές: Πανελλήνιες Εξετάσεις, Είμαστε Μέσα*

**Καλή Επιτυχία!**