

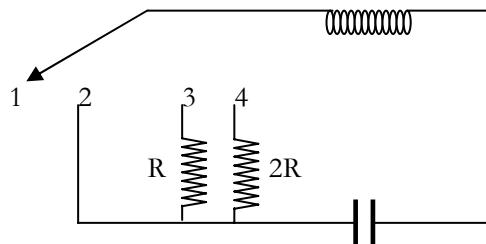
# ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

## Φυσική Γ' Λυκείου (Θετικής & Τεχνολογικής κατεύθυνσης)

### Θέμα 1<sup>ο</sup>

#### 1.1 Πολλαπλής επιλογής

- A. Ελαστική ονομάζεται η κρούση στην οποία:
- οι ταχύτητες των σωμάτων πριν και μετά την κρούση βρίσκονται στην ίδια ευθεία
  - η δυναμική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων παραμένει σταθερή
  - η ορμή του συστήματος δε μεταβάλλεται
  - η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων παραμένει σταθερή
- B. Στο κύκλωμα του σχήματος ο μεταγωγός βρίσκεται αρχικά στη θέση 1, το πηνίο θεωρείται ιδανικό και ο πυκνωτής φορτίζεται αποκτώντας φορτίο  $Q_0$ . Τη στιγμή  $t=0$  ο μεταγωγός τοποθετείται στη θέση 2 και μια περίοδο αργότερα στη θέση 3. Κατά τη μετακίνηση του μεταγωγού από τη θέση
- 2 στην 3 η περίοδος μειώνεται.
  - 3 στην 4 ο ρυθμός με τον οποίο εκλύεται θερμότητα αυξάνεται.
  - 2 στην 3 το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή υποδιπλασιάζεται σε τριπλάσιο χρόνο.
  - 3 στην 4 η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης αυξάνεται.
- Γ. Παρατηρητής A κινείται προς ακίνητη ηχητική πηγή με ταχύτητα μέτρου  $u_A = u_{\eta\chi}/4$  και την προσπερνά χωρίς να αλλάξει ταχύτητα. Η επί τοις εκατό μείωση της συχνότητας που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής εξαιτίας της προσπέρασης της πηγής ισούται με:
- 20%
  - 30%
  - 40%
  - 60%
- Δ. Η φάση της ταλάντωσης ενός αρμονικού κύματος που διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο είναι  $\varphi = 4\pi t - 2\pi x$  (S.I). Ένα σημείο που βρίσκεται στη θέση  $x = +2,5$  m ξεκινά να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή:
- 2 s
  - 5 s
  - 2,25 s
  - 1,25 s
- (20 μονάδες)



#### 1.2 Σωστό/Λάθος

- A. Μια ράβδος περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της γίνεται μέγιστος στην κατακόρυφη θέση.
- B. Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Όταν το φορτίο του πυκνωτή είναι μέγιστο η ΗΕΔ αυτεπαγωγής του πηνίου είναι ίση με μηδέν.
- Γ. Στην κεντρική ελαστική κρούση οι μεταβολές της κινητικής ενέργειας των δύο σωμάτων είναι αντίθετες.
- Δ. Ολική ανάκλαση παρατηρείται κατά τη διάδοση μιας ακτινοβολίας από οπτικώς πυκνότερο σε οπτικώς αραιότερο μέσο εφόσον η γωνία ανάκλασης είναι μεγαλύτερη από την κρισιμη γωνία.
- E. Ένα μικρό σώμα εκτελεί δύο ΑΑΤ ίδιου πλάτους, οι οποίες εξελίσσονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, με συχνότητες  $f_1 = 98$  Hz και  $f_2 = 102$  Hz. Σε χρόνο ίσο με την περίοδο του διακροτήματος που δημιουργείται, το σώμα εκτελεί 25 ταλαντώσεις.
- (5 μονάδες)

## Θέμα 2<sup>ο</sup>

2.1 Δύο σφαίρες (1) και (2) με μάζα  $m_1$  και  $m_2$ , αντίστοιχα, όπου  $m_1 = 6m_2$ , κινούνται στην ίδια ευθεία με ταχύτητες μέτρου  $v_1$  και  $v_2$ , έχοντας ορμές μέτρου  $p_1$  και  $p_2$ , αντίστοιχα. Οι δύο σφαίρες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά, οπότε, εξαιτίας της κρούσης, η κινητική ενέργεια της σφαίρας (1) μηδενίζεται.

A. Το πηλίκο των αλγεβρικών τιμών των ταχυτήτων  $\frac{v_1}{v_2}$  πριν την κρούση ισούται με:

α. +1, β. -0,4, γ. +0,5

B. Η ορμή της σφαίρας (2) αμέσως μετά την κρούση ισούται με:

α.  $-1,4\vec{p}_2$ , β.  $-1,8\vec{p}_2$ , γ.  $+1,2\vec{p}_2$

(8 μονάδες)

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(από 1 μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(από 3 μονάδες)

2.2 Ένα παιδί κάθεται σε μία καρέκλα γραφείου διατηρώντας τα χέρια του τεντωμένα και οριζόντια. Στο κάθε χέρι του κρατά ένα βαράκι, ενώ το σύστημα περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από κατακόρυφο άξονα χωρίς τριβές. Κάποια στιγμή συμπύσσει τα χέρια του με συνέπεια να ελαττωθεί η ροπή αδράνειας του συστήματος κατά 20%. Τότε η μεταβολή της κινητικής του ενέργειας είναι ίση με:

α. -20%, β. +40%, γ. +25% δ. 0%

(6 μονάδες)

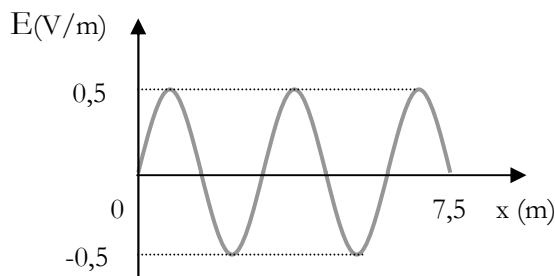
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(2 μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(4 μονάδες)

2.3 Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το στιγμιότυπο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στο κενό. Το κύμα εισέρχεται σε γυάλινο πλακίδιο με δείκτη διάθλασης  $n = 1,5$ , στο οποίο η μέγιστη ένταση του ηλεκτρικού πεδίου ελαττώνεται κατά 20%. Δίνεται η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στο κενό:  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Η εξίσωση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο γυαλί είναι:



α.  $E = 0,4\eta\mu 2\pi(10^8 t - \frac{x}{3})$ , β.  $E = 0,3\eta\mu 2\pi(10^6 t - \frac{x}{2})$ , γ.  $E = 0,4\eta\mu 2\pi(10^8 t - \frac{x}{2})$

(4 μονάδες)

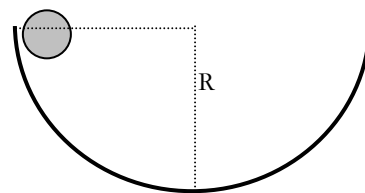
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(1 μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(3 μονάδες)

2.4 Μία σφαίρα μάζας  $M$  και ακτίνας  $r$  αφήνεται ελεύθερη από την κορυφή ημικυλινδρικής επιφάνειας ακτίνας  $R$ . Η σφαίρα εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση. Θωρείστε ότι η ακτίνα  $r$  της σφαίρας είναι ασήμαντη σε σχέση με την ακτίνα  $R$  της ημικυλινδρικής επιφάνειας και ότι η ροπή αδράνειας της σφαίρας ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι  $I = \frac{2}{5}Mr^2$ .



**A.** Η ταχύτητα του κέντρου μάζας της τη στιγμή που φτάνει στη βάση της επιφάνειας ισούται με:

$$\alpha. \sqrt{\frac{gR}{7}}, \quad \beta. \sqrt{\frac{5gR}{7}}, \quad \gamma. \sqrt{\frac{10gR}{7}}$$

**B.** Η κάθετη δύναμη που δέχεται η σφαίρα από την επιφάνεια τη στιγμή που φτάνει στη βάση της ισούται με:

$$\alpha. \frac{Mg}{7}, \quad \beta. \frac{17Mg}{7}, \quad \gamma. Mg$$

(7 μονάδες)

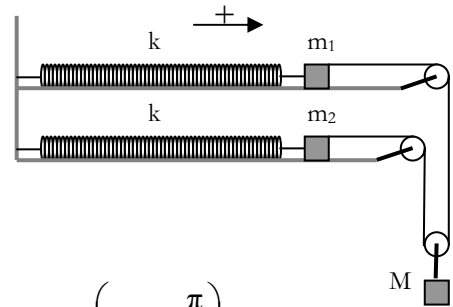
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(από 1 μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(2+3 μονάδες αντίστοιχα)

**2.5** Για τα δύο συστήματα του σχήματος δίνονται  $k = 200 \text{ N/m}$ ,  $m_1 = m_2 = 2 \text{ kg}$ . Εκτρέπουμε τη μάζα  $m_1$  κατά  $d_1 = 4 \text{ cm}$  (κατά τη θετική φορά) και τη μάζα  $m_2$  κατά  $d_2 = 3 \text{ cm}$  (κατά την αρνητική φορά) και τη χρονική στιγμή  $t = 0$  τις αφήνουμε ελεύθερες να εκτελέσουν ΑΑΤ. Οι τροχαλίες θεωρούνται αβαρείς και τα νήματα επίσης αβαρή και μη εκτατά. Η εξίσωση της συνισταμένης κίνησης που θα εκτελέσει η μάζα  $M$  είναι:



$$\alpha. x = 0,01\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right), \quad \beta. x = 0,07\eta\mu\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right), \quad \gamma. x = 0,01\eta\mu\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$$

(7 μονάδες)

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(2 μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(5 μονάδες)

### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Μια χορδή ΟΚ μήκους  $L = 1,5 \text{ m}$  ταυτίζεται με το θετικό ημιάξονα Οx έχοντας ελεύθερο το άκρο της Ο και ακλόνητο το άκρο της Κ. Στη χορδή αυτή διαδίδονται με αντίθετες ταχύτητες μέτρου  $v = 2 \text{ m/s}$  δύο όμοια εγκάρσια αρμονικά κύματα, με συνέπεια τη στιγμή  $t=0$  να δημιουργείται στάσιμο αρμονικό κύμα. Το σημείο Ο ( $x = 0$ ) είναι κοιλία και τη στιγμή αυτή ( $t=0$ ) διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του έχοντας θετική ταχύτητα. Μετά τη δημιουργία του στάσιμου κύματος οι ακραίες θέσεις ταλάντωσης του σημείου Ο απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $0,8 \text{ m}$ , ενώ διέρχεται από αυτές  $10$  φορές ανά δευτερόλεπτο.

**3.1** Να γραφεί η εξίσωση του στάσιμου κύματος και να βρεθεί ο συνολικός αριθμός κοιλιών που δημιουργούνται στη χορδή.

(7 μονάδες)

**3.2** Να γραφεί η εξίσωση της ταχύτητας και της επιτάχυνσης της ταλάντωσης του σημείου Μ ( $x_M = +\frac{5}{6} \text{ m}$ ) σε συνάρτηση με το χρόνο.

(6 μονάδες)

**3.3** Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας ταλάντωσης του σημείου Ν ( $x_N = +1,25 \text{ m}$ ) τη χρονική στιγμή που απέχει από τη θέση ισορροπίας του  $y_1 = +0,2 \text{ m}$ .

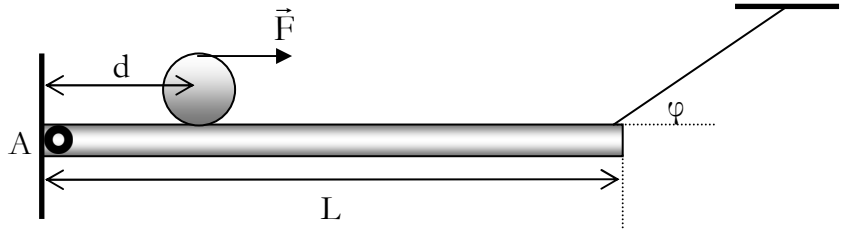
(5 μονάδες)

**3.4** Να σχεδιαστεί το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τη χρονική στιγμή  $t_1 = 0,35 \text{ s}$ .

(7 μονάδες)

### Θέμα 4<sup>ο</sup>

Ομογενής ράβδος ΑΓ μήκους  $L=4\text{ m}$  και μάζας  $M = 6\text{ kg}$  μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο, γύρω από άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της Α και είναι κάθετος στο επίπεδο περιστροφής της. Η ράβδος ισορροπεί σε οριζόντια θέση με τη βοήθεια αβαρούς νήματος, που το ένα του άκρο είναι δεμένο στο σημείο Γ της ράβδου και το άλλο σε ακλόνητο σημείο.



Το νήμα σχηματίζει με τη ράβδο γωνία  $\varphi = 30^\circ$  και έχει όριο θραύσης  $T_{\max} = 120\text{ N}$ . Πάνω στη ράβδο ισορροπεί ακίνητος ομογενής κύλινδρος, μάζας  $m = 4\text{ kg}$  και ακτίνας  $R = 0,1\text{ m}$ , σε απόσταση  $d = 1\text{ m}$  από το άκρο της Α.

4.1 Να υπολογιστεί η τάση του νήματος.

(5 μονάδες)

Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  ο κύλινδρος αρχίζει να κινείται πάνω στη ράβδο εκτελώντας κύλιση χωρίς ολίσθηση υπό την επίδραση μιας εφαπτομενικής οριζόντιας δύναμης μέτρου  $F = 3\text{ N}$ . Να υπολογιστούν:

4.2 η γωνιακή επιτάχυνση του κυλίνδρου,

(6 μονάδες)

4.3 η χρονική στιγμή που σπάει το νήμα.

(6 μονάδες)

4.4 Τη χρονική στιγμή που σπάει το νήμα, να προσδιοριστεί:

Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του κυλίνδρου.

(8 μονάδες)

Δίνεται η βαρυτική επιτάχυνση  $g = 10\text{ m/s}^2$  και η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου:  $I = \frac{1}{2}mR^2$ .

“Καλή επιτυχία”

(διάρκεια 3h)

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

1.1 Α.δ Β α)Λ β)Σ γ)Λ δ)Λ Γ.γ Δ.δ

1.2 Α)Λ Β)Λ Γ)Σ Δ)Σ Ε)Σ

#### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

- 2.1 Α)β Β)γ  
2.2 γ  
2.3 γ  
2.4 Α) γ Β)β  
2.5 α

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

3.1  
 $y = 0,4 \sigma\upsilon\nu(5\pi x) \cdot \eta\mu(10\pi t)$  S.I.

3.2  
 $v = 2\pi\sqrt{3} \cdot \sigma\upsilon\nu(10\pi t)$  S.I.  
 $\alpha = -2000\pi\sqrt{3} \cdot \eta\mu(10\pi t)$

3.3  
 $v = 2\pi$  m/s

3.4  
 $y = 0,4 \cdot \sigma\upsilon\nu(5\pi x) \cdot \eta\mu(10\pi \cdot 0,35)$   
 $= -0,4 \cdot \sigma\upsilon\nu(5\pi x)$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

- 4.1  $T=80\text{N}$   
4.2  $\alpha_{\gamma\omega\nu.}=5 \text{ r/s}^2$   
4.3  $t=2\sqrt{3} \text{ s}$   
4.4  $3\sqrt{3} \text{ J/s}$

Επιμέλεια:  
Γιομπλιάκης Λάζαρος,  
Ματελόπουλος Αντώνης,  
Στόικα Βάσω,  
Φιρτινίδου Πόπη,  
Καγκελίδης Κώστας