

**Φυσική Γ' Λυκείου**  
**15 Φεβρουαρίου 2026**  
**Εξεταζόμενη ύλη: Κρούσεις, Ταλαντώσεις, Μηχανική Στερεού Σώματος,**  
**Κύματα, Μαγνητικό Πεδίο**

**Θέμα Α**

Για τις ερωτήσεις **1** μέχρι **4** επιλέξτε την σωστή απάντηση και καταγράψτε στο απαντητικό σας φύλλο:

**1.** Υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Τότε:

- 1) Η ορμή του διατηρείται σταθερή
- 2) Η στροφορμή του ως προς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο της τροχιάς του και είναι κάθετος στο επίπεδο της διατηρείται σταθερή
- 3) Η ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της τροχιάς του και είναι κάθετος στο επίπεδο της είναι σταθερός και μη μηδενικός
- 4) Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του είναι σταθερός και μη μηδενικός

(μονάδες 5)

**2.** Το πλάτος  $A$  σε μία φθίνουσα ταλάντωση μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\Lambda t}$ , όπου  $A_0$  το αρχικό πλάτος και  $\Lambda$  μία θετική σταθερά. Τότε:

- 1) Η μηχανική ενέργεια του συστήματος είναι χρονικά αμετάβλητη
- 2) Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο
- 3) Η αντιτιθέμενη δύναμη είναι σταθερή
- 4) Ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός

(μονάδες 5)

**3.** Κατά την διάδοση αρμονικού κύματος κατά μήκος ενός ελαστικού μέσου στον άξονα  $Ox$  χωρίς απώλειες ενέργειας:

- 1) Σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, όσο πιο απομακρυσμένο είναι ένα μόριο του μέσου από την πηγή του κύματος, κατά τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η φάση του
- 2) Αν μεταβληθεί η συχνότητα της πηγής του κύματος, το μήκος κύματος δεν μεταβάλλεται
- 3) Όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου στα οποία έχει διαδοθεί το κύμα περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους
- 4) Όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου στα οποία έχει διαδοθεί το κύμα έχουν το ίδιο πλάτος, δεν φτάνουν όμως στις ακραίες τους θέσεις ταυτόχρονα.

(μονάδες 5)

4. Από κάποιο σημείο A ομογενούς μαγνητικού πεδίου εκτοξεύεται φορτισμένο σωματίδιο και η κατεύθυνση της ταχύτητας του σχηματίζει με τις δυναμικές μαγνητικές γραμμές γωνία  $\varphi$ , έτσι ώστε  $0 < \varphi < 90^\circ$ . Αν οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις είναι αμελητέες, τότε:

- 1) Η κίνηση που εκτελεί το σωματίδιο είναι ομαλή κυκλική
- 2) Η κίνηση που εκτελεί το σωματίδιο είναι ευθύγραμμη ομαλή
- 3) Το σωματίδιο θα επιστρέψει στο σημείο A
- 4) Κάθε χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της κίνησης του, ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής του ενέργειας είναι ίσος με μηδέν

(μονάδες 5)

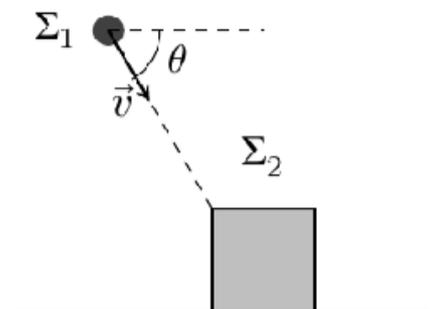
5. Να σημειώσετε τις παρακάτω προτάσεις με σωστό (Σ) ή λάθος (Λ):

- 1) Κατά την κύλιση ενός τροχού χωρίς ολίσθηση σε οριζόντιο δάπεδο, η ταχύτητα ενός οποιουδήποτε σημείου της περιφέρειας του ισούται με το διανυσματικό άθροισμα της ταχύτητας του κέντρου μάζας του και της γραμμικής ταχύτητας λόγω της στροφικής κίνησης του τροχού
- 2) Μήκος κύματος είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που απέχουν το ίδιο από τη θέση ισορροπίας τους και κινούνται κατά την ίδια φορά
- 3) Ένα σημείο Σ ενός υλικού μέσου στο οποίο συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα σύγχρονων πηγών και πλάτους A εκτελεί ταλάντωση χρονικά μεταβαλλόμενου πλάτους
- 4) Το μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός απείρου μήκους είναι ομογενές
- 5) Η ταχύτητα διάδοσης ενός αρμονικού κύματος κατά μήκος ενός ελαστικού μέσου ταυτίζεται με την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου στο οποίο έχει διαδοθεί το κύμα.

(μονάδες 5)

### Θέμα Β

1. Μικρή σφαίρα  $\Sigma_1$  κινείται με ταχύτητα  $u$  που η διεύθυνση της σχηματίζει με τον οριζοντα γωνία  $\theta$ . Η σφαίρα  $\Sigma_1$  συγκρούεται ακαριαία και πλαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$ , χωρίς αναπήδηση, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η σφαίρα  $\Sigma_1$  και το σώμα  $\Sigma_2$  έχουν ίσες μάζες. Η μεταβολή της ορμής του σώματος  $\Sigma_2$  κατά την κρούση έχει μέτρο  $p/4$ , όπου  $p$  το μέτρο της ορμής της σφαίρας  $\Sigma_1$  ελάχιστα πριν την κρούση.



Η τιμή του λόγου  $K_1 / K_1'$ , όπου  $K_1$  και  $K_1'$  οι κινητικές ενέργειες της σφαίρας  $\Sigma_1$  ελάχιστα πριν και ελάχιστα μετά την κρούση αντίστοιχα, ισούται με:

**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

**α)** 4

**β)** 8

**γ)** 16

(μονάδες 2)

**B)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 6)

**2.** Δύο εγκάρσια αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους και ίδιας συχνότητας διαδίδονται ταυτόχρονα με αντίθετες ταχύτητες κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου που ταυτίζεται με τον άξονα  $x'Ox$  με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί στάσιμο κύμα. Στο σημείο  $O$  του μέσου ( $x = 0$ ) δημιουργείται κοιλία και το υλικό σημείο που βρίσκεται στο  $O$ , τη χρονική στιγμή  $t = 0$  διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο κατά τη θετική φορά. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μεγιστοποιήσεων της κινητικής ενέργειας του παραπάνω υλικού σημείου είναι ίσο με  $0,1$  s και τη χρονική στιγμή  $t = T/12$ , όπου  $T$  η περίοδος ταλάντωσης του, η απομάκρυνση του είναι ίση με  $y = 0,1$  m.

Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών του παραπάνω στάσιμου κύματος είναι  $0,2$  m. Δίνεται  $\eta\mu \pi/6 = 1/2$ . Η εξίσωση του στάσιμου κύματος είναι:

**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

**α)**  $y = 0,1 \sin(5\pi x) \eta\mu(10\pi t)$  (S.I.)

**β)**  $y = 0,2 \sin(10\pi x) \eta\mu(20\pi t)$  (S.I.)

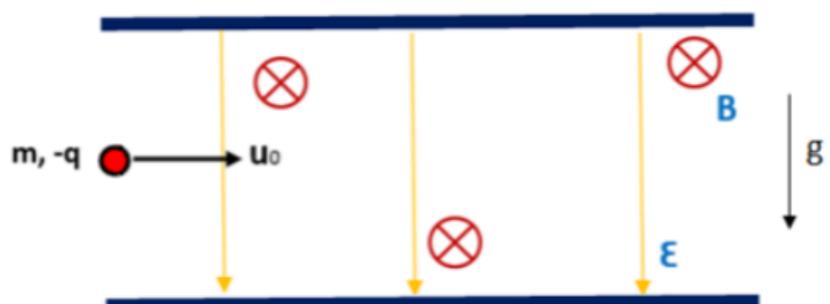
**γ)**  $y = 0,2 \sin(5\pi x) \eta\mu(10\pi t)$  (S.I.)

(μονάδες 2)

**B)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 7)

**3.** Σε χώρο που συνυπάρχουν Ομογενές Ηλεκτρικό και Ομογενές Μαγνητικό Πεδίο, με τις δυναμικές τους γραμμές κάθετες μεταξύ τους, εισέρχεται σωματίο μάζας  $m = 100$  g και φορτίου  $q = -20$  mC, κινούμενο με ταχύτητα μέτρου  $u_0 =$



50 m/s, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ταχύτητα σχηματίζει ορθές γωνίες με τις εντάσεις των πεδίων. Δίνεται η ένταση του Ηλεκτρικού Πεδίου  $E = 50 \text{ N/C}$ , το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου  $B = 2 \text{ T}$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Για έναν εξωτερικό παρατηρητή, η κίνηση του σωματίου είναι:

**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- α)** ευθύγραμμη ομαλή
- β)** ομαλή κυκλική
- γ)** παραβολική με φορά προς τα κάτω

(μονάδες 2)

**B)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 6)

### Θέμα Γ

Ένα νετρόνιο με μάζα  $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  που κινείται με ταχύτητα μέτρου  $u_n = 4 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  κατευθύνεται προς αρχικά ακίνητο πυρήνα πρώτιου (πυρήνας  ${}^1_1\text{H}$ ). Η κρούση των δύο σωματίων είναι κεντρική και ελαστική. Αμέσως μετά την κρούση, ο πυρήνας πρώτιου εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου με την ταχύτητα  $u_1$  που απέκτησε. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου έχει μέτρο  $B = 1 \text{ T}$ . Να υπολογίσετε:

**1.** Το μέτρο  $u_1$  της ταχύτητας του πυρήνα του πρώτιου μετά την κρούση και το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας  $a_1\%$  του νετρονίου κατά την κρούση

(μονάδες 8)

**2.** Την ακτίνα  $R$  και την περίοδο  $T$  της κυκλικής κίνησης του πυρήνα πρώτιο μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο

(μονάδες 8)

**3.** Το μέτρο της στροφορμής του πυρήνα πρώτιου κατά την κίνηση του μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο, ως προς τον άξονα που περνά από το κέντρο  $O$  της κυκλικής του τροχίας και είναι κάθετος σε αυτήν

(μονάδες 4)

Αν το νετρόνιο που κινείται με ταχύτητα  $u_n$  κατευθύνεται προς αρχικά ακίνητο πυρήνα τρίτου (πυρήνας  ${}^3_1H$ ) και η κρούση των δύο σωματιών είναι κεντρική και ελαστική, να υπολογίσετε:

4. Το μέτρο  $u''$  της ταχύτητας του νετρονίου αμέσως μετά την κρούση και το ποσοστό απώλειας  $\alpha_2\%$  της κινητικής ενέργειας του νετρονίου κατά την κρούση

(μονάδες 5)

Δίνεται η μάζα του πρωτονίου:  $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

### Θέμα Δ

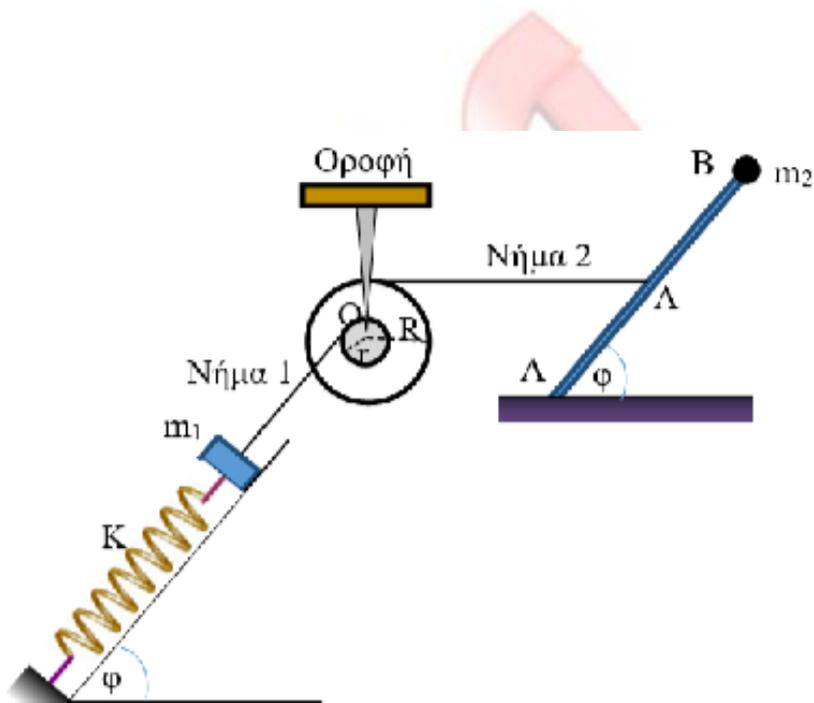
Διπλή τροχαλία (T) αποτελείται από 2 κολλημένους ομογενείς και ομοαξονικούς κυλίνδρους με ακτίνες  $r$  και  $R$  με  $r/R = 3/8$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Η τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που συμπίπτει με τον άξονα συμμετρίας της που περνά από το O.

Ομογενής και ισοπαχής ράβδος AB μήκους  $L$  και μάζας  $M = 2 \text{ kg}$

ισορροπεί σε οριζόντιο επίπεδο στερεωμένη με το άκρο της A σε άρθρωση, σχηματίζοντας γωνία  $\varphi$  με αυτό με τη βοήθεια οριζόντιου αβαρούς και μη εκτατού νήματος 2 που έχουμε προσαρμόσει στο μέσο της Λ. Στο άκρο της B έχουμε προσαρμόσει ακλόνητο μικρό σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 1 \text{ kg}$ . Το άλλο άκρο του νήματος είναι περασμένο στην εξωτερική επιφάνεια της διπλής τροχαλίας σε απόσταση  $R$  από το κέντρο της.

Ένα δεύτερο λεπτό αβαρές και μη εκτατό νήμα 1 είναι περασμένο στην περιφέρεια του εσωτερικού κυλίνδρου της τροχαλίας και έχει δεμένο στο άλλο του άκρο σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 10 \text{ kg}$  και αμελητέων διαστάσεων. Το σώμα  $\Sigma_1$  ισορροπεί σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνία κλίσης  $\varphi$ , στερεωμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k = 160 \text{ N/m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε τοίχο όπως στο σχήμα. (Ο άξονας του ελατηρίου είναι παράλληλος στο κεκλιμένο επίπεδο)

Αρχικά όλα τα σώματα του σχήματος ισορροπούν.



1. Να υπολογίσετε την τάση του νήματος 2

(μονάδες 7)

2. Να αποδείξετε ότι το σώμα  $\Sigma_1$  τη στιγμή  $t_0 = 0$  βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου

(μονάδες 7)

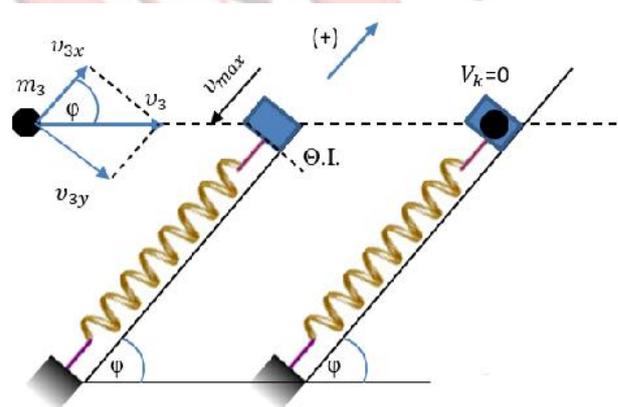
Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  κόβουμε το νήμα 1 με αποτέλεσμα το σώμα  $\Sigma_1$  να εκτελεί Α.Α.Τ. με σταθερά επαναφοράς  $D = k$ .

3. Να γράψετε την χρονική εξίσωση της ορμής του σώματος και να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος τη χρονική στιγμή που η κινητική ενέργεια γίνεται τριπλάσια από την δυναμική ενέργεια ταλάντωσης για πρώτη φορά. (Θεωρήστε θετική φορά την προς τα πάνω)

(μονάδες 4)

4. Τρίτο σώμα μάζας  $m_3$ , το οποίο κινείται στο ίδιο επίπεδο και προς τα δεξιά με οριζόντια ταχύτητα  $u_3 = 50/3$  m/s, σφηνώνεται στο σώμα  $\Sigma_1$  τη στιγμή που αυτό διέρχεται από τη θέση Ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα, με αποτέλεσμα η ορμή του συσσωματώματος να μηδενιστεί στιγμιαία.

Να υπολογίσετε τη μάζα  $m_3$  και το πλάτος της νέας ταλάντωσης που θα εκτελέσει το συσσωμάτωμα.



(μονάδες 7)

**Καλή επιτυχία!**

**Τα θέματα επιμελήθηκαν οι καθηγητές:**

**Καλαντζής Ιωάννης**