**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ**
**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**
**ΚΡΟΥΣΕΙΣ - ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ - ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ - ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ**
**ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: 4**

## ΘΕΜΑ Α

**Α1.** Ο νόμος των Biot και Savart, ισχύει:

α) Για ευθύγραμμους αγωγούς

β) Για αγωγούς που έχουν γεωμετρικό σχήμα.

γ) Για αγωγούς που το μήκος τους θεωρείται άπειρο.

δ) Για κάθε αγωγό.

**Α2.** Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή :

α) έχουν πάντα αντίθετο πρόσημο

β) έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο

γ) θα έχουν το ίδιο ή αντίθετο πρόσημο ανάλογα με την αρχική φάση της απλής αρμονικής ταλάντωσης.

δ) μερικές φορές έχουν το ίδιο και άλλες φορές έχουν αντίθετο πρόσημο.

**Α3.** Δύο σύγχρονες πηγές $\Pi_1$ και $\Pi_2$ δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού αρμονικά κύματα πλάτους Α και μήκους κύματος λ. Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του απέχει από τις πηγές $\Pi_1$ και $\Pi_2$ αποστάσεις $r_1=2\lambda$ και $r_2=1,5\lambda$. Το πλάτος ταλάντωσης του Σ μετά την συμβολή των κυμάτων θα ήταν:

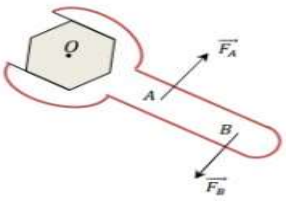
α) 0

β) A

γ) A/2

δ) 3A/2

**Α4.** Ασκώντας ένα ζεύγος δυνάμεων στο κλειδί του σχήματος προκαλούμε την περιστροφή της βίδας.



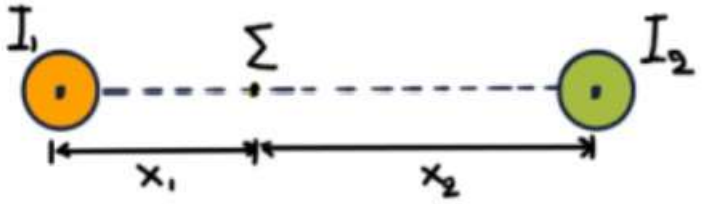
Αν διπλασιάσουμε το μέτρο και των δύο δυνάμεων, τότε το μέτρο της ροπής του ζεύγους:
α) διπλασιάζεται.
β) υποδιπλασιάζεται.
γ) τετραπλασιάζεται.
δ) παραμένει σταθερή

**Α5.** *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*

α) Η μονάδα μέτρησης της στροφορμής στο S.I. είναι $1kgm^2/s$
β) Σ' ένα σύστημα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
γ) Μηχανικό σύστημα που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση και έχει ιδιοσυχνότητα ίση με 10Hz , απορροφά ενέργεια κατά βέλτιστο τρόπο όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι 100Hz.
δ) Σε στερεό σώμα που εκτελεί στροφική κίνηση και το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας μειώνεται, τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης είναι αντίρροπα.
ε) Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς είναι κάθετη στο άξονά του.

## ΘΕΜΑ Β

**Β1.** Δύο παράλληλοι ευθύγραμμοι αγωγοί μεγάλου μήκους διαρρέονται από ρεύματα με εντάσεις $I_1$ και $I_1 = 2I_1$ αντίστοιχα. Το σημείο Σ βρίσκεται στην ευθεία που ενώνει τους δύο αγωγούς και σε αποστάσεις $\chi_1$ και $\chi_2=3\chi_1$ από αυτούς.




Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο Σ θα είναι:

α) $B_{ολ}=2B_1$ β) $B_{ολ}= B_1/2$ γ) $B_{ολ}=B_1/3$

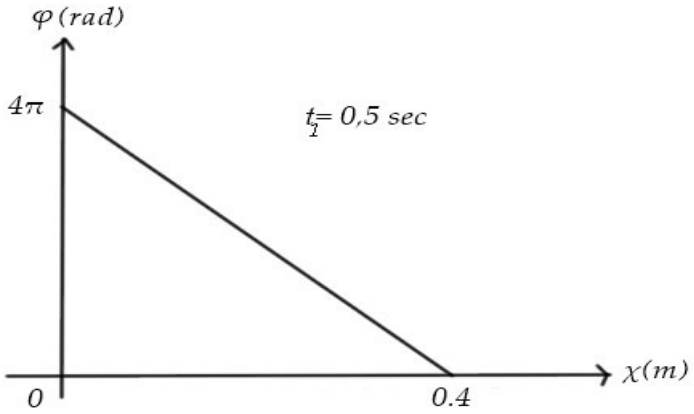
i) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

***Μονάδες 2***

ii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

***Μονάδες 6***

**Β2.** Η πηγή κύματος Ο αρχίζει την χρονική στιγμή t=0 να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση που περιγράφεται από την εξίσωση $y_o=Aημ(ωt)$. Το αρμονικό κύμα έχει πλάτος A= 0,05m και διαδίδεται κατά την θετική φορά πάνω στον θετικό ημιάξονα Οχ. Η γραφική παράσταση της φάσης του κύματος, για τη χρονική στιγμή $t_1$= 0,5 sec σε συνάρτηση με την απόσταση χ δίνεται από την παρακάτω γραφική παράσταση.




Η απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας ενός σημείου Μ του ελαστικού μέσου που βρίσκεται σε απόσταση $χ_M$=0,4m τη χρονική στιγμή $t_2$=0,5625 sec είναι:

i) 0,05m ii) -0,05m iii) 0 m

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

***Μονάδες 2***

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

***Μονάδες 6***

**Β3.** Η ομογενής δοκός ΑΒ έχει μήκος L, βάρους W και στηρίζεται στο άκρο της Α σε ακλόνητη άρθρωση. Η δοκός διατηρείται οριζόντια με την βοήθεια νήματος το οποίο έχει προσδεθεί στο σημείο Δ της δοκού, το οποίο απέχει από το άκρο Β απόσταση (ΔΒ) = L/ 4 . Το άλλο άκρο του νήματος

έχει προσδεθεί στην οροφή έτσι, ώστε κατά την ισορροπία το νήμα να σχηματίζει γωνία 30ο με τον ορίζοντα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Στο άκρο Β της δοκού έχει στερεωθεί σώμα $\Sigma_1$ βάρους $W_1 = \frac{W}{2}$, ενώ στο σημείο Γ το οποίο απέχει από το άκρο Α της δοκού απόσταση (ΑΓ) = L/4 έχει κρεμαστεί με την βοήθεια νήματος άλλο σώμα $\Sigma_2$ βάρους $W_2 = \frac{W}{2}$.
Η δύναμη που δέχεται η δοκός από τη άρθρωση θα είναι:

α) $F_A = W$ β) $F_A = 2W$ β) $F_A = \sqrt{2}W$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

*Μονάδες 2*

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

*Μονάδες 7*

## ΘΕΜΑ Γ

Σε μια χορδή κατά μήκος του άξονα x'Ox δημιουργείται στάσιμο κύμα, η εξίσωση του οποίου είναι $y = 10\sigma\upsilon\nu(\frac{\pi x}{4})\eta\mu 20\pi t$ , όπου x, y δίνονται σε cm και t σε s. Να βρείτε:

**Γ1.** το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης, τη συχνότητα και το μήκος κύματος.

*Μονάδες 6*

**Γ2.** τις εξισώσεις των δύο κυμάτων που παράγουν το στάσιμο κύμα.

*Μονάδες 5*

**Γ3.** την ταχύτητα που έχει τη χρονική στιγμή t=0,1 s ένα σημείο της χορδής το οποίο απέχει από το άκρο της x=3 cm

*Μονάδες 5*

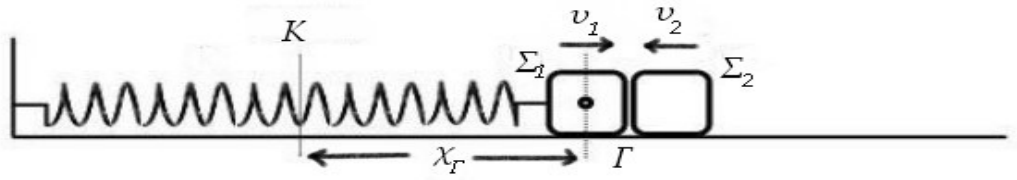
**Γ4.** Σε ποιες θέσεις υπάρχουν κοιλίες μεταξύ των σημείων Α και Β Με θέσεις $x_A$=3 cm και $x_B$=9 cm

***Μονάδες 4***

**Γ5.** Να σχεδιάσετε ποιοτικά το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τις χρονικές στις οποίες τα σημεία της χορδής έχουν μέγιστη κινητική ενέργεια.

***Μονάδες 5***

## ΘΕΜΑ Δ




Το σώμα $\Sigma_1$ μάζας $m_1$=3kg εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους Α= 0,5m δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς Κ= 300 N/m, πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0$=0 sec το σώμα $\Sigma_1$ διέρχεται από το σημείο Γ της τροχιάς του με απομάκρυνση $\chi_\Gamma$= 0,3m από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς τα δεξιά. Τη χρονική στιγμή αυτή συγκρούεται **κεντρικά και ελαστικά** με σώμα $\Sigma_2$ μάζας $m_2$=1kg που κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου $\upsilon_2$= 4m/s.

**Δ1.** Να υπολογίσετε την ταχύτητα $\upsilon_1$ του σώματος $\Sigma_1$ αμέσως πριν την κρούση.

***Μονάδες 6***

**Δ2.** Να υπολογίσετε τις ταχύτητες $\upsilon_1'$ και $\upsilon_2'$ των δύο σωμάτων αμέσως μετά την κρούση (4 μονάδες) καθώς και το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του $\Sigma_2$ κατά την κρούση (2 μονάδες) .

***Μονάδες 6***

**Δ3.** Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης που εκτελεί το $\Sigma_1$ αμέσως μετά την κρούση (4 μονάδες) και να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής την χρονική στιγμή $t_1$= 2π/5 sec μετά την κρούση των σωμάτων (3 μονάδες)

***Μονάδες 7***

**Δ4.** Να υπολογίσετε μετά από πόσο χρόνο το $\Sigma_1$ επιστρέφει στο σημείο της κρούσης και ποια είναι η απόστασή του από το $\Sigma_2$ τη χρονική στιγμή αυτή.

***Μονάδες 6***

**Οδηγίες**

- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματά μας.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**