

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
3/1/2016**

ΘΕΜΑ Α

Στις παρακάτω ερωτήσεις 1 - 7 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A1. Η αρχή της επαλληλίας των κυμάτων

α) παραβιάζεται μόνο όταν τα κύματα είναι τόσο ισχυρά, ώστε οι δυνάμεις που ασκούνται στα σωματίδια του μέσου, δεν είναι ανάλογες των απομακρύνσεων .

β) δεν παραβιάζεται ποτέ .

γ) ισχύει μόνο όταν τα κύματα που συμβάλλουν προέρχονται από πηγές που βρίσκονται σε φάση.

δ) δεν ισχύει όταν συμβάλλουν περισσότερα από δύο κύματα. (Μον 3)

A2. Τα μηχανικά κύματα

α) είναι μόνο εγκάρσια.

β) είναι μόνο διαμήκη.

γ) μεταφέρουν ενέργεια και ορμή

δ) διαδίδονται στο κενό. (Μον 3)

A3. Δυο πηγές κυμάτων χαρακτηρίζονται σύγχρονες :

α) τα κύματα που προκαλούν έχουν το ίδιο μήκος κύματος.

β) ταλαντώνονται με την ίδια συχνότητα .

γ) η διαφορά φάσης των ταλαντώσεων που εκτελούν είναι κάθε στιγμή ίση με μηδέν.

δ) εκτελούν ταλαντώσεις ίδιου πλάτους. (Μον 3)

A4. Με την πάροδο του χρόνου και καθώς τα αμορτισέρ τα αυτοκινήτου παλιώνουν και φθείρονται

α) η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b αυξάνεται.

β) η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b μειώνεται.

γ) το πλάτος της ταλάντωσης του αυτοκινήτου, όταν περνά από εξόγκωμα του δρόμου, μειώνεται πιο γρήγορα.

δ) η περίοδος των ταλαντώσεων του αυτοκινήτου παρουσιάζει μικρή αύξηση. (Μον 3)

A5. Η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης

α) είναι πάντα ίση με την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.

β) είναι πάντα μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.

γ) είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη.

δ) είναι πάντα μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης. (Μον 3)

A6. Η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση ενός σώματος το οποίο εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση είναι της μορφής $F' = -bu$ ($b = \text{σταθ}$). Η σταθερά b εξαρτάται από:

α) το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης

- β) την ταχύτητα του σώματος
 γ) την συχνότητα της ταλάντωσης
 δ) τις ιδιότητες του μέσου στο οποίο κινείται, το σχήμα και το μέγεθος του σώματος (Μον 3)

A7. Ένα ακίνητο βλήμα διασπάται σε δυο κομμάτια που έχουν διαφορετική μάζα :

- α) οι ορμές των δυο κομματιών είναι ίσες.
 β) οι ορμές των δυο κομματιών είναι αντίθετες .
 γ) οι ταχύτητες των δυο κομματιών είναι αντίθετες .
 δ) το κομμάτι της μεγαλύτερης μάζας αποκτά και μεγαλύτερη ταχύτητα (Μον 3)

A8. 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.

- α) Για ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση η φάση της επιτάχυνσης του σώματος προηγείται κατά π rad από τη φάση της απομάκρυνσης.
 β) σκέδαση είναι οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φορτισμένων σωματιδίων που γίνονται πολύ ισχυρές όταν τα σώματα πλησιάσουν με αποτέλεσμα να μεταβάλλονται απότομα οι κινητικές καταστάσεις των σωμάτων, χωρίς αυτά να έρχονται τελικά σε επαφή.
 γ) Δύο όμοιες πηγές κυμάτων που βρίσκονται στην επιφάνεια νερού ταλαντώνονται σε φάση παράγοντας αρμονικά κύματα. Ο γεωμετρικός τόπος των σημείων της επιφάνειας του νερού τα οποία παραμένουν διαρκώς ακίνητα είναι παραβολές .
 δ) Στα διαμήκη κύματα όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος. (Μον 4)

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο σύγχρονες πηγές Α και Β δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού αρμονικά κύματα, ίδιας συχνότητας και ίδιου πλάτους. Σημείο Σ της επιφάνειας του υγρού απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις r_1 και r_2 αντίστοιχα. Εάν $f_{1,\min}$ η ελάχιστη δυνατή συχνότητα ταλάντωσης των πηγών, ώστε τα κύματα να συμβάλλουν ενισχυτικά στο σημείο Σ και $f_{2,\min}$ η ελάχιστη δυνατή συχνότητα ταλάντωσης των πηγών, ώστε τα κύματα να συμβάλλουν αποσβεστικά στο σημείο Σ, τότε ο λόγος $f_{1,\min} / f_{2,\min}$ είναι ίσος με :

- α) 1 β) 2 γ) $\frac{1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μον 4)

B2. Α] Αρμονικό κύμα πλάτους $A = 0,4\text{m}$ και περιόδου $T = 0,4\text{ sec}$ διαδίδεται με ταχύτητα $v = 2\text{ m/s}$ κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου. Υλικό σημείο Α του ελαστικού μέσου έχει την χρονική στιγμή t_1 φάση ταλάντωσης $\phi_{1A} = \frac{10\pi}{4}\text{ rad}$ ενώ ένα άλλο σημείο Β του ελαστικού μέσου έχει την χρονική στιγμή

$$t_2 = t_1 + \frac{5T}{8} \quad \text{φάση ταλάντωσης } \phi_{2B} = \frac{13\pi}{4}\text{ rad.}$$

Η φορά διάδοσης του κύματος είναι:

- α) από το σημείο Α προς το σημείο Β.
 β) από το σημείο Β προς το σημείο Α.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μον 4)

B] Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των σημείων A και B είναι:

α) $(AB) = 0,4\text{m}$

β) $(AB) = 0,8\text{m}$

γ) $(AB) = 0,2\text{m}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μον 4)

B3. Σημειακή μάζα εκτελεί ταυτόχρονα δυο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης και θέσης ισορροπίας με εξισώσεις $x_1 = A_1 \eta \mu \omega t$ και $x_2 = A_2 \eta \mu(\omega t + \phi)$

Αν E_1 είναι η ενέργεια που θα είχε η σημειακή μάζα αν εκτελούσε μόνο τη πρώτη ταλάντωση και E_2 είναι η ενέργεια που θα είχε αν εκτελούσε μόνο την δεύτερη ταλάντωση, τότε η ενέργεια E της σύνθετης ταλάντωσης θα είναι $E = E_1 + E_2$, αν η διαφορά φάσης των δυο ταλαντώσεων είναι :

α) $\phi = \pi$

β) $\phi = 0$

γ) $\phi = \pi/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μον 4)

B4. Ένα σώμα Σ_1 μάζας m_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση $\chi = A \eta \mu \omega t$ σε λείο οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το σώμα

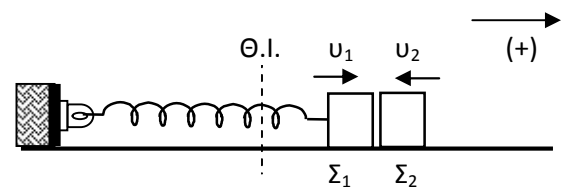
βρίσκεται στη θέση $\chi = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ και η ταχύτητα του έχει θετική

αλγεβρική τιμή συγκρούεται πλαστικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = m_1$ που κινείται στην αντίθετη κατεύθυνση από το Σ_1 με ταχύτητα μέτρου $u_2 = \frac{\omega A}{2}$. Το πλάτος A' της ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι:

α) $A' = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

β) $A' = \frac{A\sqrt{2}}{2}$

γ) $A' = \frac{A}{2}$



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μον 4)

ΘΕΜΑ Γ

Γραμμικό ελαστικό μέσο εκτείνεται κατά μήκος του οριζόντιου ημιάξονα $O\chi$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το υλικό σημείο O του ελαστικού μέσου ($\chi=0$) αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση της οποίας περιγράφεται από την εξίσωση $y_0 = 0,1 \eta \mu \omega t$ (SI). Η ταλάντωση του σημείου O εξελίσσεται στην κατακόρυφη διεύθυνση και έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή αρμονικού κύματος το οποίο διαδίδεται προς την θετική κατεύθυνση του ημιάξονα $O\chi$. Αν γνωρίζετε ότι τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,4\text{s}$ το υλικό σημείο O έχει εκτελέσει δύο πλήρεις ταλαντώσεις και την ίδια χρονική στιγμή το κύμα έχει διαδοθεί μέχρι τη θέση $\chi_1 = 4\text{m}$ τότε:

α) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ , τη περίοδο T του κύματος, την ταχύτητα του κύματος καθώς και την εξίσωση του κύματος $y=f(x,t)$. (Μον 4)

β) Να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις της ταχύτητας ταλάντωσης και της επιτάχυνσης ταλάντωσης του υλικού σημείου N ($\chi_N = 3\text{m}$) και στη συνέχεια να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις αυτών των εξισώσεων (της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του N συναρτήσει του χρόνου) σε βαθμολογημένους άξονες από τη στιγμή $t = 0 \text{ sec}$ έως την χρονική στιγμή $t' = 0,8 \text{ sec}$. (Μον 4)

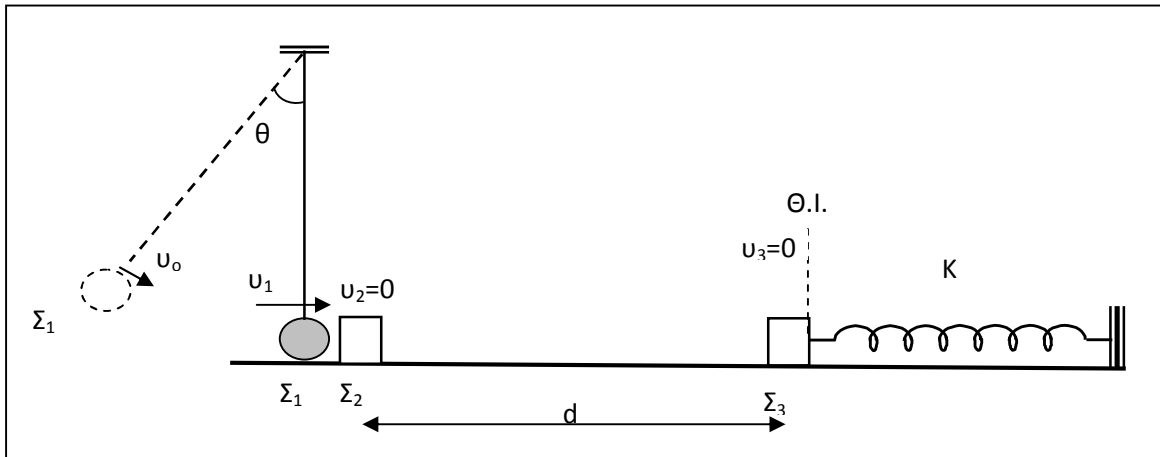
γ) Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,25\text{sec}$. (Μον 4)

δ) Να υπολογίσετε το πλήθος των υλικών σημείων που έχουν απομάκρυνση $y = +A/2$ και με θετική ταχύτητα τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,25\text{sec}$. (Μον 4)

ε) Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής για το υλικό σημείο που έχει τετμημένη $x_T = 1\text{m}$ και στοιχειώδη μάζα $\Delta m = 0,01\text{g}$ τη χρονική στιγμή $t = 0,25\text{s}$. (Μον 4)

στ) Αν η απλή αρμονική ταλάντωση του υλικού σημείου O ($y_0 = 0,1\text{m}\omega t$) προκύπτει από την σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων οι οποίες εξελίσσονται στην κατακόρυφη διεύθυνση και οι απομακρύνσεις τους περιγράφονται από τις εξισώσεις $y_1 = A_1\eta\mu\omega t$ και $y_2 = 0,1\eta\mu(\omega t + \pi)$ S.I. να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης y_1 σε συνάρτηση με το χρόνο. (Μον 5)

ΘΕΜΑ Δ



Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{kg}$ ισορροπεί κρεμασμένο από νήμα μήκους $\ell = 1,6\text{m}$. Εκτρέπουμε το σώμα Σ_1 έτσι ώστε το νήμα να σχηματίζει με την κατακόρυφη διεύθυνση γωνία θ και από τη θέση αυτή εκτοξεύουμε το σώμα Σ_1 με αρχική ταχύτητα u_0 (κάθετη στο νήμα) όπως φαίνεται στο σχήμα. Τη στιγμή που το νήμα γίνεται κατακόρυφο το σώμα Σ_1 έχει ταχύτητα μέτρου $u_1 = 8\text{m/s}$ και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3\text{kg}$. Αμέσως μετά την κρούση το σώμα Σ_2 ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο και αφού διανύσει διάστημα $d = 1,75\text{m}$ προσκρούει στο αρχικά ακίνητο σώμα Σ_3 μάζας $m_3 = 1,5\text{kg}$ μετωπικά και πλαστικά. Το σώμα Σ_3 είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο ακλόνητα σε κατακόρυφο τοίχο. Το ελατήριο βρίσκεται αρχικά στο φυσικό του μήκος. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει προκαλεί ελατήριο μέγιστη συσπίρωση $x_{\text{max}} = 0,5\text{m}$. Το σώμα Σ_2 και το συσσωμάτωμα (των σωμάτων Σ_2 και Σ_3) παρουσιάζουν με το οριζόντιο δάπεδο τριβή ολίσθησης με συντελεστή $\mu = 0,2$. Να υπολογίσετε:

α) Τις αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων v_1' και v_2' των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 αμέσως μετά την κρούση τους. (Μον 3)

β) Την τάση του νήματος αμέσως μετά την κρούση του σώματος Σ_1 με το σώμα Σ_2 . (Μον 4)

γ) Την μέγιστη γωνία που θα διαγράψει το νήμα μετά την κρούση των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 . (Μον 4)

δ) Το μέτρο της ταχύτητας v_2'' του σώματος Σ_2 αμέσως μετά την κρούση του με το σώμα Σ_3 . (Μον 4)

ε) Τη σταθερά K του ιδανικού ελατηρίου. (Μον 5)

στ) Την απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων Σ_3 και Σ_2 εξαιτίας της πλαστικής κρούσης μεταξύ τους. (Μον 5)

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

★ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ★