

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1

1. Σωστό το γ
2. Σωστό το β
3. Σωστό το β
- 4.

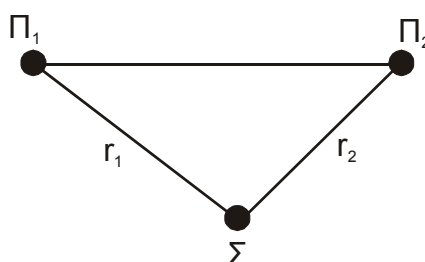
Χ (απομάκρυνση)	Υ (δυναμική ενέργεια)	Κ (Κινητική ενέργεια)
Ο	ΟJ	9J
X_1	6J	3J
X_2	5J	4J
A	9J	ΟJ

5.

Στήλη I	Στήλη II
Ροπή αδράνειας I σώματος ως προς άξονα	$Kg.m^2$
Στροφορμή L στερεού σώματος	$Kg \frac{m^2}{sec}$
Γωνιακή ταχύτητα ω	rad/sec
Ροπή δύναμης τ ως προς άξονα	N.m
Συχνότητα f περιοδικού φαινομένου	Hz

ΘΕΜΑ 2°

A.1.



Όταν δύο κύματα διαδίδονται ταυτόχρονα στην ίδια περιοχή ελαστικού μέσου, το καθένα προχωρά ανεξάρτητα από το άλλο και κάθε χρονική στιγμή η ολική απομάκρυνση κάθε σημείου του μέσου είναι ίση με την συνισταμένη των απομακρύνσεων που οφείλονται σε κάθε κύμα χωριστά.

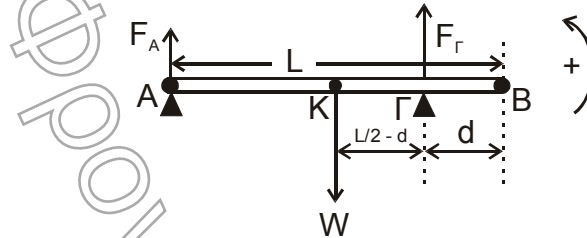
Όταν λέμε ότι οι πηγές των κυμάτων είναι σε φάση, αυτό σημαίνει ότι οι πηγές δημιουργούν ταυτόχρονα μέγιστα και ελάχιστα.

Το φαινόμενο αυτό καλείται συμβολή κυμάτων και το αποτέλεσμα θα είναι ενισχυτικό εάν το πλάτος A' της ταλάντωσης που εκτελεί το σημείο Σ παίρνει τιμές $0 < A' \leq 2A$ όπου A το πλάτος της ταλάντωσης κάθε κύματος.

- A.2.** Η σχέση που καθορίζει την θέση των σημείων στα οποία έχουμε ενισχυτική συμβολή είναι $r_1 - r_2 = N \cdot \lambda$ με $N = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- A.3.** Με τον όρο απόσβεση εννοούμε ότι το πλάτος της ταλάντωσης A' του σημείου Σ είναι μηδέν. Αυτό σημαίνει ότι το σημείο Σ παραμένει ακίνητο και συμβαίνει όταν από την μία πηγή Π_1 φτάνει στο Σ «όρος» από την πηγή Π_2 φτάνει «κοιλιά»
- A.4.** Η σχέση που καθορίζει την θέση των σημείων στα οποία έχουμε απόσβεση είναι $r_1 - r_2 = (2N+1) \frac{\lambda}{2}$ με $N = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- B.** Όταν μονοχρωματική ακτινοβολία μπαίνει από το κενό σε διαφανές μέσο η ταχύτητα του μειώνεται $C_1 < C_2$ ενώ η συχνότητα του παραμένει αμετάβλητη.
Αν λ_0 είναι το μήκος κύματος στο κενό, και λ_1 στο διαφανές μέσο τότε για το κενό έχουμε $C_0 = \lambda_0 f$ και για το διαφανές υλικό $C_1 = \lambda_1 f$ άρα $\frac{C_0}{C_1} = \frac{\lambda_0}{\lambda_1}$ και επειδή $C_1 < C_2$ θα είναι $\lambda_1 < \lambda_0$
- Γ. α.** Όταν παρεμβάλλουμε μεταβλητή αντίσταση R τότε το πλάτος της έντασης του ρεύματος διαρκώς μικραίνει. Ο ρυθμός μείωσης του πλάτους της ταλάντωσης αυξάνεται όταν έχουμε αύξηση της τιμής της αντίστασης R . Αν η τιμή της R υπερβεί μία ορισμένη τιμή η ταλάντωση γίνεται απεριοδική.
- β.** Όταν το κύκλωμα LC διαρρέεται από ρεύμα τότε έχουμε μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμική αλλά και λόγω της εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Έτσι το πλάτος της έντασης του ρεύματος θα μειώνεται με τον χρόνο.

ΘΕΜΑ 3^ο

1.



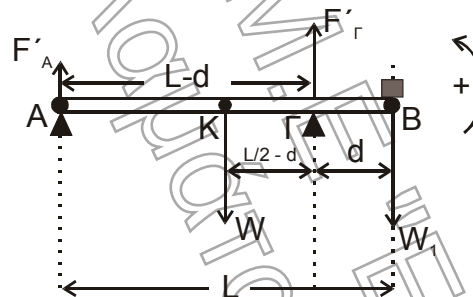
Για την ισορροπία της ράβδου ισχύει $\Sigma F=0$ και $\Sigma \tau_{\Gamma}=0$
 από $\Sigma F=0$ έχουμε $F_A + F_{\Gamma} - W = 0$ (1)

και από $\Sigma \tau_{\Gamma}=0$ έχουμε

$$-F_A(L-d) + W\left(\frac{L}{2} - d\right) = 0 \quad \text{ή} \quad F_A = \frac{W\left(\frac{L}{2} - d\right)}{(L-d)} \stackrel{SI}{=} \frac{50 \cdot 1}{2,5} = 20 \text{ N}$$

και από (1) έχουμε $F_{\Gamma} = W - F_A$ ή $F_{\Gamma} = 30 \text{ N}$

2.



Εχουμε $F'_A = \frac{F_A}{2} = 10 \text{ N}$ Επομένως από $\Sigma F=0$ έχουμε

$$F'_A + F'_{\Gamma} - W - W_1 = 0 \quad \text{ή} \quad W_1 = F'_A + F'_{\Gamma} - W$$

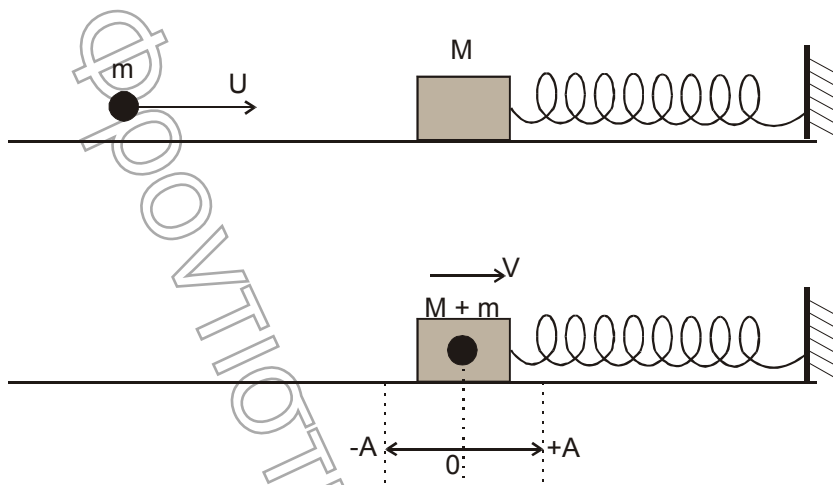
και από $\Sigma \tau_{\Gamma}=0$ $-F'_A(L-d) + W\left(\frac{L}{2} - d\right) - W_1 d = 0$

$$W_1 = \frac{W\left(\frac{L}{2} - d\right) - F'_A(L-d)}{d} \quad \text{ή} \quad W_1 \stackrel{SI}{=} \frac{50 \cdot 1 - 10 \cdot 2,5}{0,5} = 50 \text{ N}$$

άρα $W_1 = 50 \text{ N}$

ΘΕΜΑ 4^ο

A.



α. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m+M}{K}}$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{9 \cdot 10^{-2} + 1 \cdot 10^{-2}}{1000}} = 2\pi \sqrt{10^{-4}} \quad \text{ή} \quad T = 2\pi \cdot 10^{-2} \text{ sec}$$

β. Με εφαρμογή του θεωρήματος διατήρησης της ενέργειας μετά την κρούση για την ταλάντωση έχουμε

$$\frac{1}{2}(m+M)V^2 = \frac{1}{2}KA^2 \quad \text{ή} \quad V^2 = \frac{KA^2}{m+M} \quad \text{ή} \quad V = A\sqrt{\frac{K}{m+M}}$$

άρα $V = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{1000}{10 \cdot 10^{-2}}} = 10 \text{ m/sec}$ άρα $V = 10 \text{ m/sec}$

γ. Με εφαρμογή της αρχής διατήρησης της ορμής κατά την πλαστική κρούση ισχύει :

$$\vec{P}_{\text{πριν}} = \vec{P}_{\text{μετά}} \quad \text{άρα} \quad mU = (m+M)V \quad \text{ή} \quad V = \frac{mU}{m+M} \quad \text{ή}$$

$$U = \frac{V(m+M)}{m} = \frac{10 \cdot 10 \cdot 10^{-2}}{1 \cdot 10^{-2}} = 100 \text{ m/sec} \quad \text{άρα} \quad U = 100 \text{ m/sec}$$

δ. Ισχύει η εξίσωση $X = A\eta\mu\omega t$ όπου $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi \cdot 10^{-2}} = 100 \text{ rad/sec}$

άρα $X = 0,1\eta\mu 100t \quad (\text{SI})$