ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ΄ ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2002
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1º

1 – γ
2 – β
3 – β
4.

x (απομάκρυνση)	**U (δυναμική ενέργεια)**	**K (κινητική ενέργεια)**
0	0	9 J
x_1	6 J	3 J
x_2	5 J	4 J
A	9 J	0

5. Ροπή αδράνειας I ως προς άξονα: $Kg \cdot m^2$
Στροφορμή L στερεού σώματος: $Kg \cdot m^2/s$
Γωνιακή ταχύτητα ω: rad/s
Ροπή δύναμης τ ως προς άξονα: $N \cdot m$
Συχνότητα f περιοδικού φαινομένου: Hz

ΘΕΜΑ 2º

Α. 1. Σχολικό βιβλίο σελίδα 50.
2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 50.
3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 50.
4. Σχολικό βιβλίο σελίδα 50.

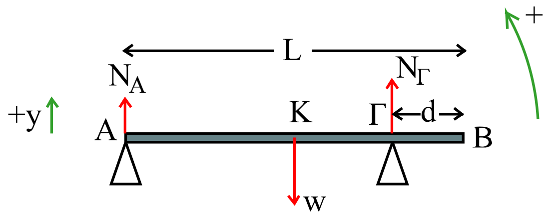
Β. Κατά την διάθλαση δεν μεταβάλλεται η συχνότητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος. Έτσι αν εφαρμόσουμε την θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής έχουμε:

Για το κενό: $c = \lambda_o f$ (1)
Για το διαφανές μέσο: $\upsilon = \lambda f$ (2)
Με διαίρεση κατά μέλη των (1) και (2) έχουμε:

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{c}{\upsilon} = \dfrac{\lambda_o}{\lambda} \\ \text{Αλλά είναι } \upsilon < c \end{array}\right\} \Rightarrow \lambda < \lambda_o$$

Γ. Σχολικό βιβλίο σελίδα 20

ΘΕΜΑ 3º



1. Επειδή η δοκός δεν περιστρέφεται, ισχύει:

$$\Sigma\tau_{(\Gamma)} = 0 \Leftrightarrow w\cdot(K\Gamma) - N_A\cdot(A\Gamma) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow w\cdot\left(\frac{L}{2}-d\right) - N_A\cdot(L-d) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 50\cdot\left(\frac{3}{2}-\frac{1}{2}\right) - N_A\cdot\left(3-\frac{1}{2}\right) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 50 = N_A\cdot\frac{5}{2} \Leftrightarrow$$

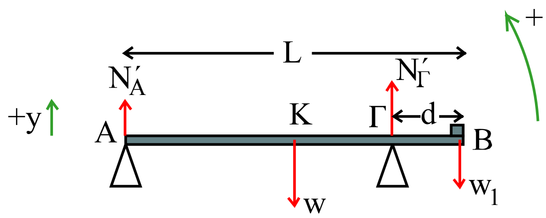
$$\Leftrightarrow \mathbf{N_A = 20\,N}.$$

Επειδή η δοκός δεν μεταφέρεται, ισχύει:

$$\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow N_A + N_\Gamma - w = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 20 + N_\Gamma - 50 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{N_\Gamma = 30\,N}.$$



2. Τοποθετώντας το σώμα βάρους w_1 στο άκρο Β της δοκού, η δύναμη που ασκείται σ΄ αυτήν από το στήριγμα στο άκρο Α μειώνεται στο μισό. Επομένως η νέα τιμή της είναι $N'_A = \frac{N_A}{2} = 10\,N$.

Επειδή η δοκός δεν περιστρέφεται, ισχύει:

$$\Sigma\tau'_{(\Gamma)} = 0 \Leftrightarrow w\cdot(K\Gamma) - N'_A\cdot(A\Gamma) - w_1\cdot(B\Gamma) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow w\cdot\left(\frac{L}{2}-d\right) - N'_A\cdot(L-d) - w_1\cdot d = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 50\cdot\left(\frac{3}{2}-\frac{1}{2}\right) - 10\cdot\left(3-\frac{1}{2}\right) - w_1\cdot\frac{1}{2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 50 - 25 - w_1\cdot\frac{1}{2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{w_1 = 50\,N}.$$

ΘΕΜΑ 4º

Α.α. Το σύστημα ελατήριο – συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με $D = k = 1000 = 10^3$ N/m.

Η περίοδος της ταλάντωσης είναι:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{M+m}{D}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{9\cdot10^{-2}+1\cdot10^{-2}}{10^3}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{10\cdot10^{-2}}{10^3}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{10^{-4}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{T = 2\pi\cdot10^{-2}\ s}.$$

β. Η γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης είναι:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow \omega = \frac{2\pi}{2\pi\cdot10^{-2}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \omega = 100\ \text{rad/s}.$$

Επειδή το ελατήριο βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, η θέση ισορροπίας της Μ, αλλά και της (Μ + m), ταυτίζεται με την θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου. Η κρούση γίνεται στη θέση αυτή, οπότε η ταχύτητα V_K του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση είναι η μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης. Δηλαδή

$$V_K = \upsilon_{max} \Leftrightarrow V_K = \omega A \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow V_K = 100\cdot0{,}1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{V_K = 10\ m/s}.$$

γ. Εφαρμόζουμε το θεώρημα διατήρησης της ορμής κατά τη κεντρική πλαστική κρούση.

$$\vec{p}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{p}_{\mu\varepsilon\tau\alpha} \Leftrightarrow m\upsilon + 0 = (M+m)V_K \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 1\cdot10^{-2}\cdot\upsilon = (9\cdot10^{-2}+1\cdot10^{-2})\cdot10 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \boldsymbol{\upsilon} = \mathbf{100\ m/s}.$$

Β. Αν θεωρήσουμε ως θετική φορά του άξονα x΄x την ορά της VK, τότε η ταλάντωση δεν έχει αρχική φάση, οπότε η εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο είναι:

$$y = A\eta\mu\omega t \Leftrightarrow \mathbf{y = 0{,}1\cdot\eta\mu100t\ \ (S.I.)}$$