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

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1 – γ
2 – β
3 – β
4.

x (απομάκρυνση)	U (δυναμική ενέργεια)	K (κινητική ενέργεια)
0	0	9 J
X1	6 J	3 J
X2	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·m
Συχνότητα f περιοδικού φαινομένου: Hz

ΘΕΜΑ 2ο

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

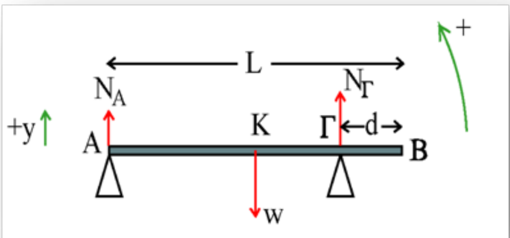
Β. Κατά την διάθλαση δεν μεταβάλλεται η συχνότητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος. Έτσι αν εφαρμόσουμε την θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής έχουμε:
Για το κενό: $c = \lambda_o f$ (1)
Για το διαφανές μέσο: $\upsilon = \lambda f$ (2) Με διαίρεση κατά μέλη των (1) και (2) έχουμε:

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

Γ. Σχολικό βιβλίο σελίδα 20

ΘΕΜΑ 3ο

1. Επειδή η δοκός δεν περιστρέφεται, ισχύει:



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

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

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

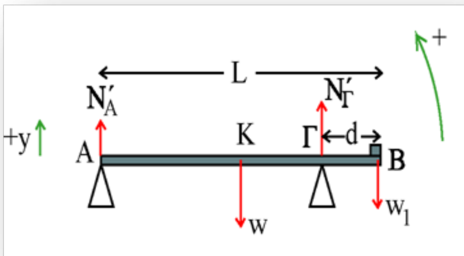
$$\Leftrightarrow 50=N_A\frac{5}{2}\Leftrightarrow N_A=20N$$

Επειδή η δοκός δεν μεταφέρεται, ισχύει:

$$\Sigma F_y=0\Leftrightarrow N_A+N_\Gamma+w=0\Leftrightarrow 20+N_\Gamma\text{-}50=0$$

$$\Leftrightarrow N_\Gamma=30\text{ N}$$

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 $N'_A=N_A/2=10N$



Επειδή η δοκός δεν περιστρέφεται, ισχύει:

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

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

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

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

ΘΕΜΑ 4ο

Α.α. Το σύστημα ελατήριο – συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με D = k = 1000 = 10^3 N/m. Η περίοδος της ταλάντωσης είναι:

$$T=2\pi\sqrt{\frac{M+m}{D}}=2\pi\sqrt{\frac{9\cdot10^{-2}+1\cdot10^{-2}}{10^3}}=2\pi\sqrt{10^{-4}}=2\pi\cdot10^{-2}s$$

β. Η γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης είναι:

$$\omega=\frac{2\pi}{T}\Leftrightarrow\omega=\frac{2\pi}{2\pi\cdot10^{-2}}=100\text{rad}/\text{s}$$

Επειδή το ελατήριο βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, η θέση ισορροπίας της M, αλλά και της (M + 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

$$V_K = \upsilon_{max} \Leftrightarrow V_K = \omega A \Leftrightarrow V_K = 100 \cdot 0{,}1 \Leftrightarrow V_K = 10 m/s$$

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

$$\vec{p}_{πριν} = \vec{p}_{μετά} \Leftrightarrow m\upsilon + 0 = (M+m)V_K$$

$$\Leftrightarrow 1 \cdot 10^{-2} \cdot \upsilon = (9 \cdot 10^{-2} + 1 \cdot 10^{-2}) \cdot 10 \Leftrightarrow \upsilon = 100 m/s$$

B. 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=Αημωt→y=0,1ημ100t (SI)