

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Παρασκευή, 25 Μαΐου 2012

11.00 – 13.30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και έξι (6) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις

Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο τετράδιο απαντήσεων.

Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

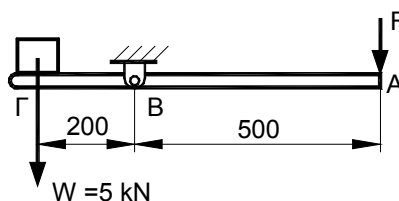
Δίνεται τυπολόγιο (σελίδα 6).

ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

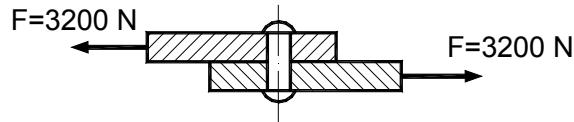
Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να γράψετε τη σωστή απάντηση.

- 1 Η μονάδα μέτρησης της ροπής δύναμης είναι:
(α) Nm
(β) kg
(γ) N
(δ) N/mm²
- 2 Δύο δυνάμεις $F_1 = 30$ N και $F_2 = 40$ N, με κοινό σημείο εφαρμογής, σχηματίζουν γωνία 90° . Το μέγεθος της συνισταμένης τους R είναι:
(α) R = 25 N
(β) R = 50 N
(γ) R = 70 N
(δ) R = 80 N
- 3 Η ροπή αδράνειας ορθογωνικής διατομής πλάτους $b = 120$ mm και ύψους $h = 200$ mm είναι:
(α) $I = 60 \times 10^6$ mm⁴
(β) $I = 120 \times 10^6$ mm⁴
(γ) $I = 200 \times 10^6$ mm⁴
(δ) $I = 80 \times 10^6$ mm⁴
- 4 Αν ο λόγος ταχύτητας απλής μηχανής ΛΤ = 4 και το μηχανικό πλεονέκτημα ΜΠ = 2 η απόδοση της είναι:
(α) $\eta = 50$ %
(β) $\eta = 60$ %
(γ) $\eta = 120$ %
(δ) $\eta = 25$ %
- 5 Σώμα βάρους $W = 400$ N, κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu = 0,2$ τότε η δύναμη τριβής F_{fr} η οποία αναπτύσσεται είναι:
(α) $F_{fr} = 200$ N
(β) $F_{fr} = 300$ N
(γ) $F_{fr} = 80$ N
(δ) $F_{fr} = 100$ N
- 6 Φορτίο $W = 5$ kN ανυψώνεται με τη βοήθεια του μοχλού όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Η δύναμη η οποία απαιτείται να ασκηθεί στο σημείο A για να ισορροπήει ο μοχλός είναι:
(α) $F = 0,8$ kN
(β) $F = 1$ kN
(γ) $F = 0,5$ kN
(δ) $F = 2$ kN



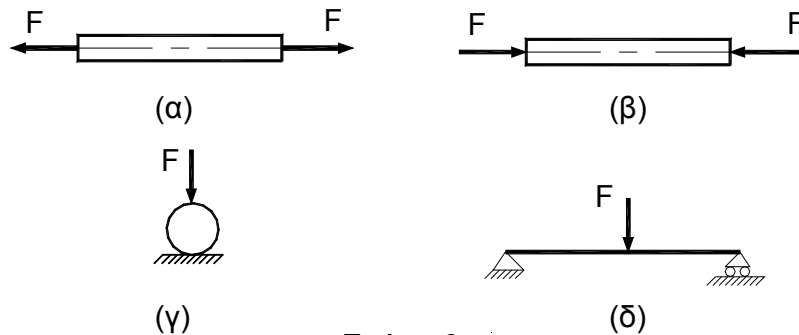
Σχήμα 1

- 7 Να υπολογίσετε το φορτίο W το οποίο ανυψώνεται σε απλή μηχανή με μηχανικό πλεονέκτημα $M\Gamma = 4$, όταν καταβάλλεται προσπάθεια $F = 200 \text{ N}$.
- 8 Στο σχήμα 2 φαίνεται σε τομή η σύνδεση δύο χαλύβδινων ελασμάτων με τη βοήθεια καρφιού. Αν η δύναμη διάτμησης $F = 3200 \text{ N}$ και το εμβαδό διατομής του καρφιού $A = 40 \text{ mm}^2$, να υπολογίσετε τη διατμητική τάση (τ) η οποία αναπτύσσεται στο καρφί.



Σχήμα 2

- 9 Να κατονομάσετε το είδος της καταπόνησης για τις φορτίσεις (α), (β), (γ) και (δ) οι οποίες φαίνονται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3

- 10 Να υπολογίσετε το μέγεθος της συνισταμένης R δύο δυνάμεων $F_1 = 60 \text{ N}$ και $F_2 = 50 \text{ N}$ με κοινό σημείο εφαρμογής, όταν μεταξύ τους σχηματίζεται γωνία $\varphi = 45^\circ$.
- 11 Να υπολογίσετε τη ροπή δύναμης M η οποία αναπτύσσεται κατά το σφίξιμο κοχλία τροχού αυτοκινήτου, όταν ασκείται κάθετη δύναμη $F = 400 \text{ N}$ στο άκρο ειδικού κλειδιού μήκους $\ell = 0,3 \text{ m}$.
- 12 Ράβδος μήκους $\ell = 2 \text{ m}$ καταπονείται σε εφελκυσμό. Να υπολογίσετε την ειδική επιμήκυνση ε , όταν η επιμήκυνση $\Delta \ell = 0,01 \text{ m}$.

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

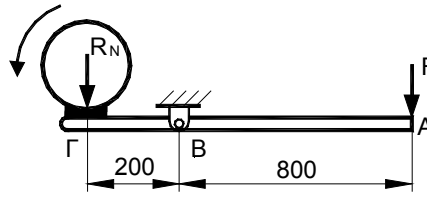
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

- 13 Να υπολογίσετε τη μέγιστη ροπή κάμψης $M_{b\max}$ σε διατομή δοκού, όταν η μέγιστη τάση κάμψης, η οποία ασκείται στη διατομή $\sigma_{b\max} = 140 \text{ N/mm}^2$ και η διατομή έχει πλάτος $b = 40 \text{ mm}$ και ύψος $h = 120 \text{ mm}$ ($\psi_{\max} = 60 \text{ mm}$).

- 14 Στο σημείο A του μοχλού όπως φαίνεται στο σχήμα 4 ασκείται δύναμη $F = 500 \text{ N}$, αρκετή για να σταματήσει την περιστροφική κίνηση του τροχού. Ο συντελεστής της τριβής μεταξύ του τροχού και του φρένου είναι $\mu = 0,7$

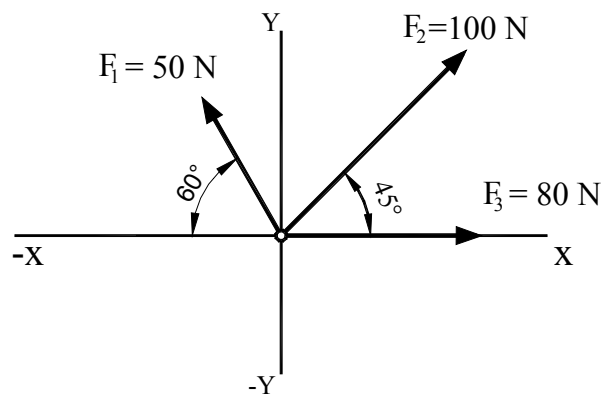
Να υπολογίσετε:

- α) Τη δύναμη R_N
β) Τη δύναμη τριβής F_{fr}



Σχήμα 4

- 15 Να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο, το μέγεθος της συνισταμένης R των δυνάμεων F_1 , F_2 και F_3 όπως φαίνονται στο σχήμα 5. (συν $45^\circ = \eta\mu 45^\circ = 0,707$, συν $60^\circ = 0,5$, ημ $60^\circ = 0,866$)

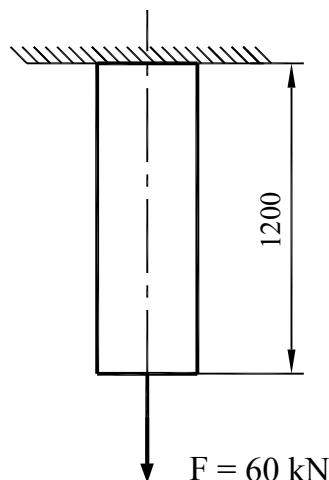


Σχήμα 5

- 16 Ο άξονας ο οποίος φαίνεται στο σχήμα 6 έχει μήκος $\ell = 1200 \text{ mm}$, εμβαδόν διατομής $A = 250 \text{ mm}^2$ και καταπονείται σε εφελκυσμό από δύναμη $F = 60 \text{ kN}$.

Να υπολογίσετε:

- α) Την τάση εφελκυσμού σ
β) Την επιμήκυνση $\Delta\ell$, αν το μέτρο ελαστικότητας $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$



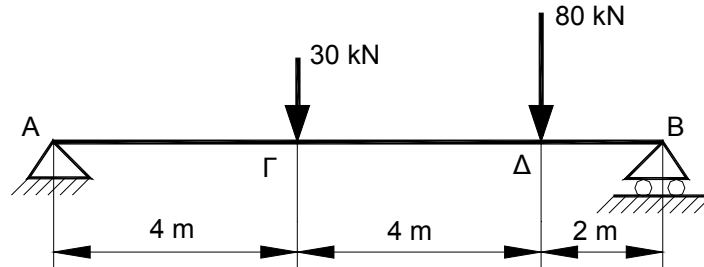
Σχήμα 6

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

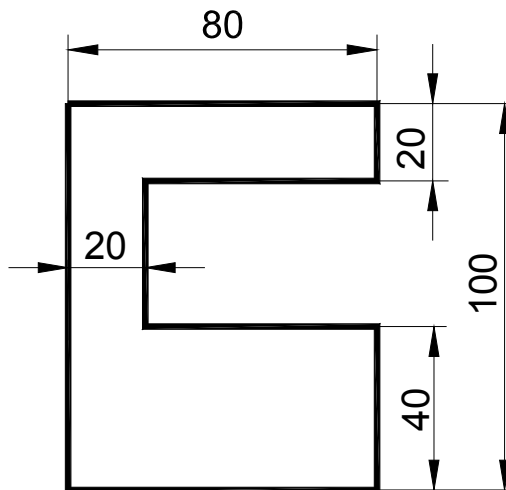
17 Για τη δοκό η οποία φαίνεται στο σχήμα 7 να:

- (α) Υπολογίσετε τις αντιδράσεις R_A και R_B
- (β) Σχεδιάσετε το διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων ($\Delta T \Delta$)
- (γ) Σχεδιάσετε το διάγραμμα ροπών κάμψης ($\Delta P K$)



Σχήμα 7

18 Να προσδιορίσετε το κέντρο της επιφάνειας (κεντροειδές) της διατομής, η οποία φαίνεται στο σχήμα 8.



Σχήμα 8

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Σύνθεση – ανάλυση δυνάμεων	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi} \quad , \quad \varepsilon\phi\theta = \frac{F_1 \cdot \eta\mu\varphi}{F_2 + F_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi}$ $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \quad , \quad F_y = F \cdot \eta\mu\varphi \quad , \quad R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$
Ροπή δύναμης	$M = F \cdot \ell$
Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma F = 0 \quad , \quad \Sigma F_x = 0 \quad , \quad \Sigma F_y = 0$ $\Sigma M = 0$
Συντεταγμένες κέντρου επιφάνειας	$X_0 = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm \dots}{A_{ολ.}}$ $\Psi_0 = \frac{A_1 \cdot \psi_1 \pm A_2 \cdot \psi_2 \pm \dots}{A_{ολ.}}$
Τριβή	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$
Αντοχή υλικών	$\sigma = \frac{F}{A} \quad , \quad \tau = \frac{F}{A}$ $\Delta\ell = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E} \quad , \quad \varepsilon = \frac{\Delta\ell}{\ell}$ $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$
Απλές μηχανές	$W = F \cdot \ell$ $W_0 = F \cdot \ell - F_{fr} \cdot \ell$ $ΜΠ = \frac{\text{Φορτίο}}{\text{Προσπάθεια}} \quad , \quad \Lambda T = \frac{\text{Απόσταση προσπάθειας}}{\text{Απόσταση φορτίου}}$ $\eta = \frac{ΜΠ}{\Lambda T} \cdot 100\% \quad , \quad \eta = \frac{\text{Ωφέλιμο έργο}}{\text{Παραχθέν έργο}} \cdot 100\%$
Απλή κάμψη	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{b \max}}{\psi_{\max}} = \frac{M_{b \max}}{I} = \frac{E}{R}$