

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Δευτέρα, 4 Ιουνίου 2007
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.

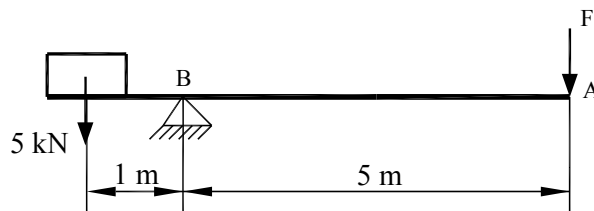
Δίνεται τυπολόγιο (σελίδα 6).

ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

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

- 1 Αν πάνω σε ράβδο εξασκηθούν δυνάμεις που τείνουν να αυξήσουν το μήκος της, τότε η ράβδος καταπονείται σε:
(α) Θλίψη
(β) Εφελκυσμό
(γ) Στρέψη
(δ) Διάτμηση
- 2 Σε ειδικό κλειδί που χρησιμοποιείται για το σφίξιμο κοχλίας τροχού αυτοκινήτου, μήκους 0,3 m, ασκείται κάθετη δύναμη 250 N. Η ροπή που αναπτύσσεται είναι:
(α) $M = 750 \text{ Nm}$
(β) $M = 150 \text{ Nm}$
(γ) $M = 75 \text{ Nm}$
(δ) $M = 30 \text{ Nm}$
- 3 Η ροπή αδράνειας ορθογωνικής διατομής πλάτους $b = 120 \text{ mm}$ και ύψους $h = 200 \text{ mm}$ είναι:
(α) $I = 80 \times 10^6 \text{ mm}^4$
(β) $I = 120 \times 10^6 \text{ mm}^4$
(γ) $I = 200 \times 10^6 \text{ mm}^4$
(δ) $I = 40 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- 4 Με τη βοήθεια απλής μηχανής ανυψώνεται φορτίο 1200 N ενώ καταβάλλεται προσπάθεια 150 N. Το μηχανικό πλεονέκτημα (ΜΠ) είναι:
(α) ΜΠ = 3
(β) ΜΠ = 8
(γ) ΜΠ = 15
(δ) ΜΠ = 6
- 5 Φορτίο 5 kN ανυψώνεται με τη βοήθεια του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 1. Η δύναμη που χρειάζεται να ασκηθεί στο σημείο Α για να ισορροπεί ο μοχλός είναι:
(α) $F = 0,8 \text{ kN}$
(β) $F = 1 \text{ kN}$
(γ) $F = 0,5 \text{ kN}$
(δ) $F = 2 \text{ kN}$



Σχήμα 1

- 6 Η μονάδα μέτρησης της ροπής είναι:

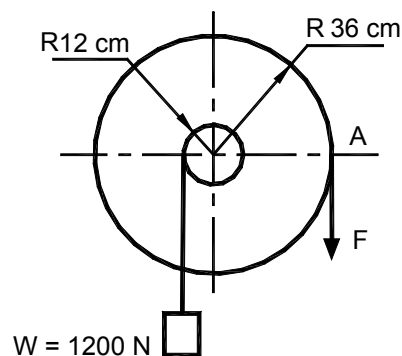
- (α) Nm
- (β) N/m
- (γ) N/mm²
- (δ) N

- 7 Να υπολογίσετε το μέγεθος της συνισταμένης δύο δυνάμεων 15 N και 20 N με κοινό σημείο εφαρμογής, όταν μεταξύ τους σχηματίζουν γωνία 90°
- 8 Να γράψετε δύο τρόπους μείωσης της τριβής στις μηχανολογικές κατασκευές
- 9 Ράβδος μήκους $\ell = 2$ m καταπονείται σε εφελκυσμό. Να υπολογίσετε την ειδική επιμήκυνση ε όταν η επιμήκυνση $\Delta \ell = 0,01$ m
- 10 Σε απλή μηχανή με λόγο ταχύτητας $\Lambda T = 3$ η δύναμη (προσπάθεια) καλύπτει απόσταση 4 m. Να υπολογίσετε την απόσταση που καλύπτει το φορτίο
- 11 Κατά τη μετακίνηση σώματος βάρους 100 N πάνω σε οριζόντιο επίπεδο αναπτύσσεται δύναμη τριβής $F_{fr} = 40$ N. Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου
- 12 Να υπολογίσετε την τάση εφελκυσμού σε συρματόσχοινο με εμβαδόν διατομής $A = 100$ mm² όταν σ'αυτό ασκείται δύναμη 12 kN.

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

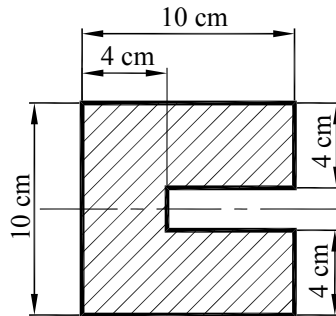
- 13 Φορτίο $W = 1200$ N ανυψώνεται με τη βοήθεια διπλής τροχαλίας όπως φαίνεται στο σχήμα 2.
Να υπολογίσετε:
(α) Τη δύναμη που χρειάζεται να ασκηθεί στο σημείο A για να ισορροπεί η τροχαλία
(β) Το μηχανικό πλεονέκτημα



Σχήμα2

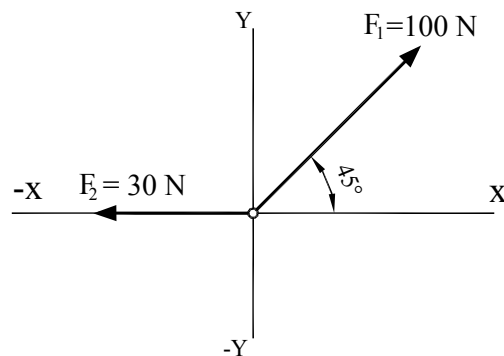
- 14 Λαμαρίνα πάχους 3 mm και πλάτους 800 mm κόβεται με ψαλίδι. Αν η δύναμη που χρειάζεται για την κοπή της λαμαρίνας είναι 200 kN να υπολογίσετε την τάση διάτμησης του υλικού της λαμαρίνας

15 Να προσδιορίσετε το κέντρο βάρους της επιφάνειας που φαίνεται στο σχήμα 3



Σχήμα 3

16 Να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο, το μέγεθος της συνισταμένης των δυνάμεων F_1 και F_2 που φαίνονται στο σχήμα 4

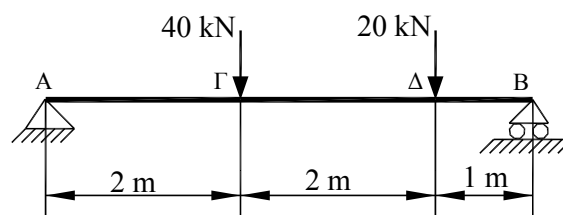


Σχήμα 4

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

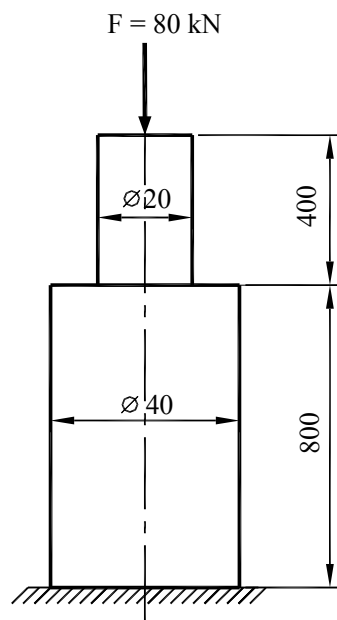
17 Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 5:

- (α) Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις R_A και R_B
- (β) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων (ΔΤΔ)



Σχήμα 5

- 18 Ο κλιμακωτός άξονας που φαίνεται στο σχήμα 6 καταπονείται από κάθετη δύναμη $F = 80 \text{ kN}$.
Να υπολογίσετε:
(α) Τη μέγιστη τάση θλίψης
(β) Την ελάχιστη τάση θλίψης
(γ) Την ολική επιβράχυνση του άξονα, αν το μέτρο ελαστικότητας είναι $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$



Σχήμα 6

Τ Ε Λ Ο Σ Ε Ξ Ε Τ Α Σ Η Σ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Σύνθεση – ανάλυση Δυνάμεων	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi} \quad , \quad \epsilon\phi\theta = \frac{F_1 \cdot \eta\mu\phi}{F_1 + F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi}$ $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\theta \quad , \quad F_\psi = F \cdot \eta\mu\theta \quad , \quad R = \sqrt{(\Sigma F_x^2) + (\Sigma F_\psi^2)}$
Ροπή δύναμης	$M = F \cdot \ell$
Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma F = 0 \quad , \quad \Sigma F_x = 0 \quad , \quad \Sigma F_\psi = 0$ $\Sigma M = 0$
Συντεταγμένες κέντρου επιφάνειας	$X_0 = \frac{\Sigma A \cdot X}{\Sigma A} = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm \dots}{A_{ολ.}}$ $\Psi_0 = \frac{\Sigma A \cdot \psi}{\Sigma A} = \frac{A_1 \cdot \psi_1 \pm A_2 \cdot \psi_2 \pm \dots}{A_{ολ.}}$
Τριβή	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$
Αντοχή υλικών	$\sigma = \frac{F}{A} \quad , \quad \tau = \frac{F}{A}$ $\Delta l = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E} \quad , \quad \epsilon = \frac{\Delta l}{\ell}$ $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$
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	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{b \max}}{\psi_{\max}} = \frac{M_{b \max}}{I} = \frac{E}{R}$