

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

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής  
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Πέμπτη, 27 Μαΐου 2010  
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.

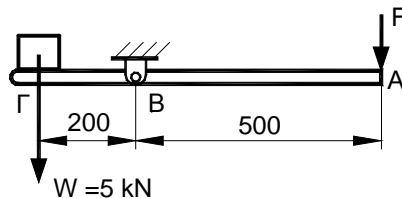
Δίνεται τυπολόγιο (σελίδα 6).

**ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.**

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

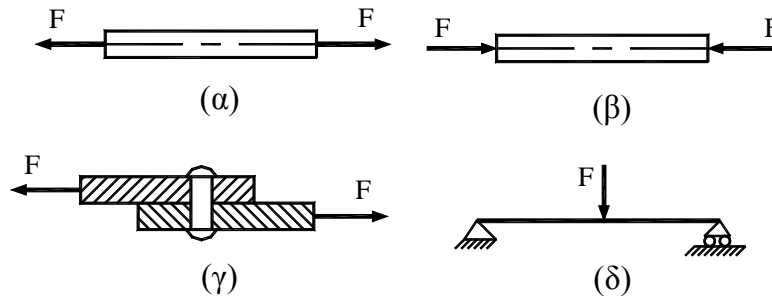
- 1 Σε ειδικό κλειδί μήκους  $\ell = 0,3 \text{ m}$ , που χρησιμοποιείται για το σφίξιμο κοχλία τροχού αυτοκινήτου, ασκείται κάθετη δύναμη  $F = 250 \text{ N}$ . Η ροπή που αναπτύσσεται κατά την περιστροφή του κλειδιού είναι:
- (α)  $M = 750 \text{ Nm}$
  - (β)  $M = 150 \text{ Nm}$
  - (γ)  $M = 75 \text{ Nm}$
  - (δ)  $M = 30 \text{ Nm}$
- 2 Η ροπή αδράνειας  $I$  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)  $I = 40 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- 3 Φορτίο  $W = 5 \text{ kN}$  ανυψώνεται με τη βοήθεια του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 1. Η δύναμη που χρειάζεται να ασκηθεί στο σημείο A 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

- 4 Η μονάδα μέτρησης της τάσης είναι:
- (α) Nm
  - (β) kg
  - (γ)  $\text{N/mm}^2$
  - (δ) N
- 5 Δύο δυνάμεις  $F_1 = 30 \text{ N}$  και  $F_2 = 40 \text{ N}$ , με κοινό σημείο εφαρμογής, σχηματίζουν γωνία  $90^\circ$ . Το μέγεθος της συνισταμένης τους  $R$  είναι:
- (α)  $R = 25 \text{ N}$
  - (β)  $R = 50 \text{ N}$
  - (γ)  $R = 70 \text{ N}$
  - (δ)  $R = 80 \text{ N}$

- 6 Αν ο λόγος ταχύτητας απλής μηχανής  $\Lambda\Gamma = 4$  και το μηχανικό πλεονέκτημα  $\text{ΜΠ} = 2$  η απόδοση της είναι:
- (α)  $\eta = 50 \%$   
 (β)  $\eta = 60 \%$   
 (γ)  $\eta = 120 \%$   
 (δ)  $\eta = 25 \%$
- 7 Να κατονομάσετε το είδος της καταπόνησης για τις φορτίσεις (α), (β), (γ) και (δ) που φαίνονται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2

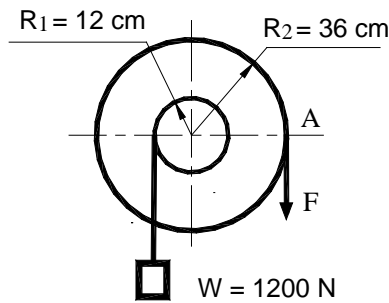
- 8 Να υπολογίσετε το μέγεθος της συνισταμένης  $R$  δύο δυνάμεων  $F_1 = 15 \text{ N}$  και  $F_2 = 20 \text{ N}$  με κοινό σημείο εφαρμογής, όταν μεταξύ τους σχηματίζουν γωνία  $60^\circ$ .
- 9 Ράβδος μήκους  $\ell = 2 \text{ m}$  καταπονείται σε εφελκυσμό. Να υπολογίσετε την ειδική επιμήκυνση  $\varepsilon$  όταν η επιμήκυνση  $\Delta \ell = 0,01 \text{ m}$ .
- 10 Να υπολογίσετε το φορτίο  $W$  που ανυψώνεται σε απλή μηχανή με μηχανικό πλεονέκτημα  $\text{ΜΠ} = 3$ , όταν καταβάλλεται προσπάθεια  $F = 300 \text{ N}$ .
- 11 Να υπολογίσετε τη δύναμη τριβής  $F_{fr}$  που αναπτύσσεται, κατά τη μετακίνηση σώματος βάρους  $W = 200 \text{ N}$ , πάνω σε οριζόντιο επίπεδο, όταν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι  $\mu = 0,4$ .
- 12 Να γράψετε τα τέσσερα (4) χαρακτηριστικά που καθορίζουν μια δύναμη.

**ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.**

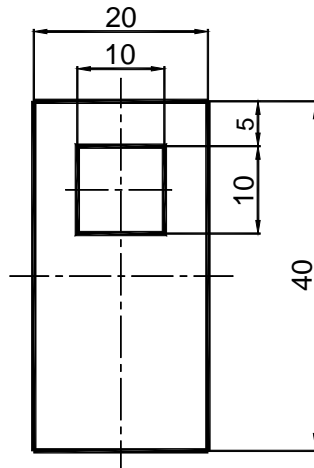
- 13 Να υπολογίσετε τη μέγιστη τάση κάμψης  $\sigma_{bmax}$  σε διατομή δοκού, όταν η μέγιστη ροπή, που ασκείται στη διατομή  $M_{bmax} = 17,28 \text{ kNm}$  και η διατομή έχει ύψος  $h = 120 \text{ mm}$  και πλάτος  $b = 60 \text{ mm}$  ( $\psi_{max} = 60 \text{ mm}$ ).

- 14 Φορτίο  $W = 1200 \text{ N}$  ανυψώνεται με τη βοήθεια διπλής τροχαλίας, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.  
 Να υπολογίσετε:  
 (α) Τη δύναμη  $F$  που χρειάζεται να ασκηθεί στο σημείο  $A$  για να ισορροπή η τροχαλία  
 (β) Το μηχανικό πλεονέκτημα ΜΠ



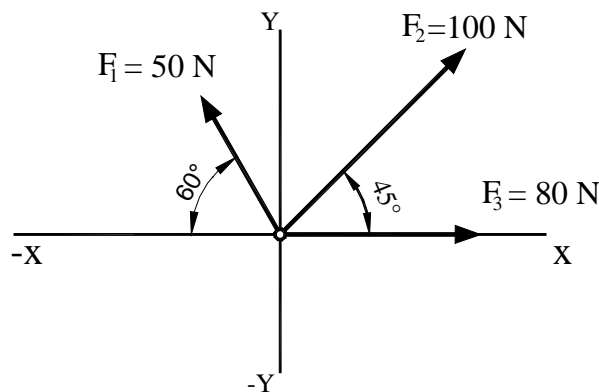
Σχήμα 3

- 15 Να προσδιορίσετε το κέντρο της επιφάνειας (κεντροειδές) της διατομής, που φαίνεται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4

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



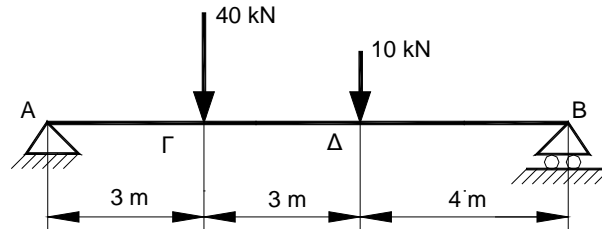
Σχήμα 5

**ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.**

17 Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 6 να:

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

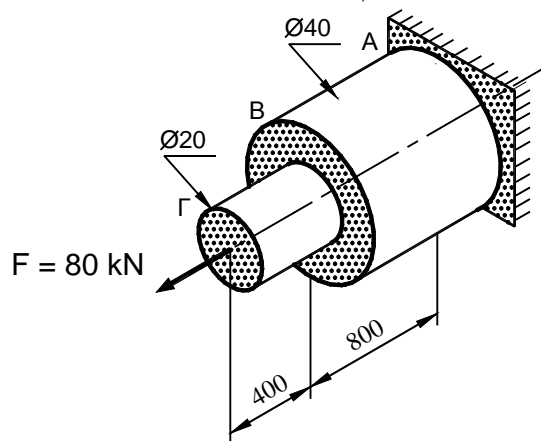


Σχήμα 6

18 Ο κλιμακωτός άξονας που φαίνεται στο σχήμα 7 καταπονείται σε εφελκυσμό από δύναμη  $F = 80 \text{ kN}$ .

Να υπολογίσετε:

- (α) Την τάση εφελκυσμού  $\sigma$  στο τμήμα AB
- (β) Την τάση εφελκυσμού  $\sigma$  στο τμήμα ΒΓ
- (γ) Την ολική επιμήκυνση  $\Delta \ell$  του άξονα, αν το μέτρο ελαστικότητας είναι  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$



Σχήμα 7

**Τ Ε Λ Ο Σ   Ε Ξ Ε Τ Α Σ Η Σ**

**ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**  
**ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**

<b>Σύνθεση – ανάλυση Δυνάμεων</b>	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi} \quad , \quad \epsilon\phi\theta = \frac{F_1 \cdot \eta\mu\phi}{F_2 + F_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi}$ $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi \quad , \quad F_y = F \cdot \eta\mu\phi \quad , \quad R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$
<b>Ροπή δύναμης</b>	$M = F \cdot \ell$
<b>Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος</b>	$\Sigma F = 0 \quad , \quad \Sigma F_x = 0 \quad , \quad \Sigma F_y = 0$ $\Sigma M = 0$
<b>Συντεταγμένες κέντρου επιφάνειας</b>	$X_0 = \frac{\sum A \cdot X}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm \dots}{A_{\text{ολ.}}}$ $Y_0 = \frac{\sum A \cdot Y}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot Y_1 \pm A_2 \cdot Y_2 \pm \dots}{A_{\text{ολ.}}}$
<b>Τριβή</b>	$F_{\text{fr}} = \mu \cdot R_N$
<b>Αντοχή υλικών</b>	$\sigma = \frac{F}{A} \quad , \quad \tau = \frac{F}{A}$ $\Delta\ell = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E} \quad , \quad \epsilon = \frac{\Delta\ell}{\ell}$ $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$
<b>Απλές μηχανές</b>	$W = F \cdot \ell$ $W_0 = F \cdot \ell - F_{\text{fr}} \cdot \ell$ $\text{ΜΠ} = \frac{\text{Φορτίο}}{\text{Προσπάθεια}} \quad , \quad \text{ΛΤ} = \frac{\text{Απόσταση προσπάθειας}}{\text{Απόσταση φορτίου}}$ $\eta = \frac{\text{ΜΠ}}{\text{ΛΤ}} \cdot 100\% \quad , \quad \eta = \frac{\text{Ωφέλιμο έργο}}{\text{Παραχθέν έργο}} \cdot 100\%$
<b>Απλή κάμψη</b>	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{\text{b max}}}{\psi_{\text{max}}} = \frac{M_{\text{b max}}}{I} = \frac{E}{R}$