

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

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Τρίτη, 26 Μαΐου 2009**

**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).

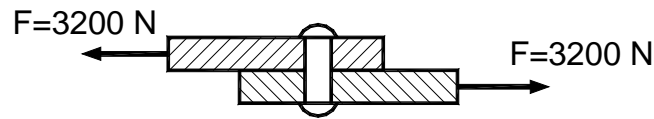
**ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.**

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

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

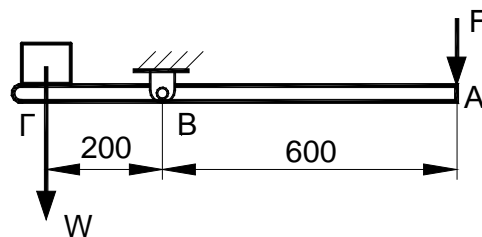
- 1 Ο συντελεστής της τριβής είναι:  
(α) Μεγαλύτερος από τη μονάδα  
(β) Ίσος με τη δύναμη τριβής  
(γ) Μικρότερος από τη μονάδα  
(δ) Ίσος με την ταχύτητα των τριβομένων επιφανειών
- 2 Τρεις δυνάμεις  $F_1 = 25 \text{ N}$ ,  $F_2 = 20 \text{ N}$  και  $F_3 = 15 \text{ N}$  με κοινό σημείο εφαρμογής δρουν στην ίδια ευθεία. Το μέγεθος της συνισταμένης τους είναι:  
(α)  $R = 80 \text{ N}$   
(β)  $R = 30 \text{ N}$   
(γ)  $R = 15 \text{ N}$   
(δ)  $R = 35 \text{ N}$
- 3 Δύο δυνάμεις  $F_1 = 6 \text{ kN}$  και  $F_2 = 8 \text{ kN}$  με κοινό σημείο εφαρμογής σχηματίζουν γωνία  $90^\circ$ . Το μέγεθος της συνισταμένης τους είναι:  
(α)  $R = 28 \text{ N}$   
(β)  $R = 10 \text{ kN}$   
(γ)  $R = 4 \text{ N}$   
(δ)  $R = 14 \text{ kN}$
- 4 Η μονάδα μέτρησης της ροπής δύναμης είναι:  
(α) Nm  
(β) kg  
(γ)  $\text{N/mm}^2$   
(δ) N
- 5 Με τη βοήθεια ανυψωτικής μηχανής, για να ανυψωθεί το φορτίο σε ύψος 4 m η δύναμη χρειάστηκε να καλύψει απόσταση 24 m. Ο λόγος ταχύτητας ΛΤ είναι:  
(α) 9  
(β) 3  
(γ) 8  
(δ) 6
- 6 Σώμα βάρους  $W = 400 \text{ N}$ , κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο.  
Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι  $\mu = 0,2$  τότε η δύναμη τριβής  $F_{fr}$  που αναπτύσσεται είναι:  
(α) 200 N  
(β) 300 N  
(γ) 80 N  
(δ) 100 N
- 7 Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας ορθογωνικής διατομής πλάτους  $b = 12 \text{ cm}$  και ύψους  $h = 20 \text{ cm}$

- 8 Στο σχήμα 1 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 ( $\tau$ ) που αναπτύσσεται στο καρφί



Σχήμα 1

- 9 Να γράψετε τέσσερις (4) τρόπους καταπόνησης στοιχείων μηχανών
- 10 Να υπολογίσετε το φορτίο  $W$  που ανυψώνεται σε απλή μηχανή με μηχανικό πλεονέκτημα  $ΜΠ = 4$ , όταν καταβάλλεται προσπάθεια  $F = 200 \text{ N}$
- 11 Να γράψετε δύο τρόπους μείωσης της τριβής στις μηχανολογικές κατασκευές
- 12 Φορτίο  $W = 6 \text{ kN}$  ανυψώνεται με τη βοήθεια του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 2. Να υπολογίσετε τη δύναμη  $F$  που χρειάζεται να ασκηθεί στο σημείο  $A$  για να ισορροπεί ο μοχλός

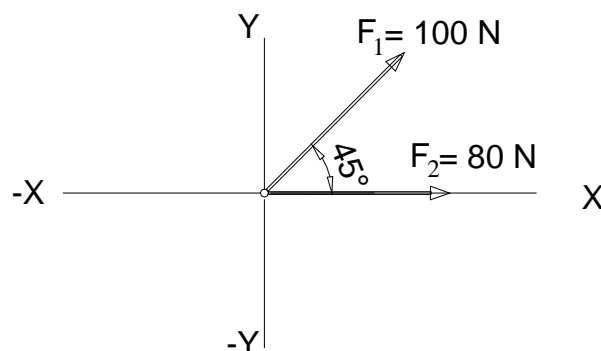


Σχήμα 2

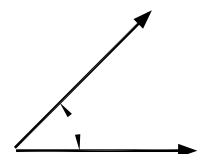
**ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.**

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

- 13 Να υπολογίσετε με αναλυτική μέθοδο, το μέγεθος της συνισταμένης των δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$  που φαίνονται στο σχήμα 3 (συν $45^\circ = \eta\mu 45^\circ = 0,707$ )

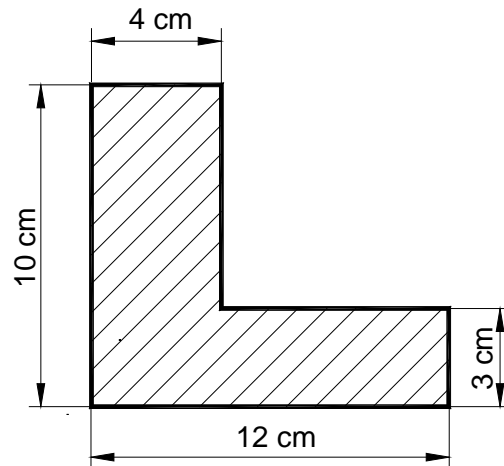


Σχήμα 3



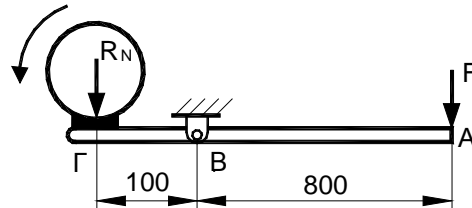
- 14 Να υπολογίσετε τη μέγιστη τάση κάμψης  $\sigma_{b\max}$  σε διατομή δοκού, όταν η μέγιστη ροπή που ασκείται στη διατομή  $M_{b\max} = 17,28 \text{ kNm}$  και η διατομή έχει ύψος  $h = 120 \text{ mm}$  και πλάτος  $b = 60 \text{ mm}$  ( $\psi_{\max} = 60 \text{ mm}$ )

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



Σχήμα 4

- 16 Στο σημείο A του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 5 ασκείται δύναμη  $F = 200 \text{ N}$  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:
- Τη δύναμη  $R_N$
  - Τη δύναμη τριβής  $F_{fr}$



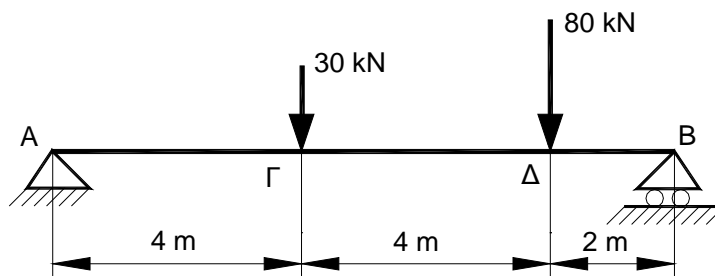
Σχήμα 5

**ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.**

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

- 17 Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 6:

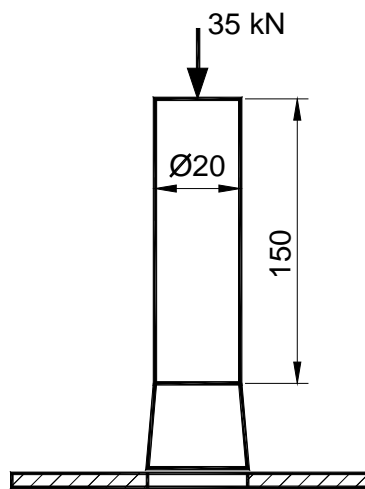
- Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις  $R_A$  και  $R_B$
- Να σχεδιάσετε το διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων ( $\Delta T \Delta$ )
- Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ροπών κάμψης ( $\Delta P \kappa$ )



Σχήμα 6

18 Στο σχήμα 7 φαίνεται το κοπτικό εργαλείο πρέσας που χρησιμοποιείται για διάνοιξη οπών σε λαμαρίνες. Το στέλεχος του κοπτικού εργαλείου έχει διάμετρο  $d = 20 \text{ mm}$  και μήκος  $\ell = 150 \text{ mm}$ . Αν η δύναμη που χρειάζεται για την κοπή είναι  $F = 35 \text{ kN}$ , να υπολογίσετε:

- (α) Την τάση θλίψης ( $\sigma$ ) στο στέλεχος του κοπτικού εργαλείου
- (β) Την επιβράχυνση ( $\Delta\ell$ ) του στελέχους αν το μέτρο ελαστικότητας του Young  $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$
- (γ) Τη διατμητική τάση ( $\tau$ ) που αναπτύσσεται στη λαμαρίνα κατά την κοπή, όταν η επιφάνεια κοπής  $A = 120 \text{ mm}^2$



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>	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi} \quad , \quad \varepsilon\phi\theta = \frac{F_1 \cdot \eta\mu\varphi}{F_1 + F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi}$ $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\theta \quad , \quad F_\psi = F \cdot \eta\mu\theta \quad , \quad R = \sqrt{(\Sigma F_x^2) + (\Sigma F_\psi^2)}$
<b>Ροπή δύναμης</b>	$M = F \cdot \ell$
<b>Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος</b>	$\Sigma F = 0 \quad , \quad \Sigma F_x = 0 \quad , \quad \Sigma F_\psi = 0$ $\Sigma M = 0$
<b>Συντεταγμένες κέντρου επιφάνειας</b>	$X_0 = \frac{\Sigma A \cdot X}{\Sigma A} = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm \dots}{A_{\text{ολ.}}}$ $\Psi_0 = \frac{\Sigma A \cdot \Psi}{\Sigma A} = \frac{A_1 \cdot \Psi_1 \pm A_2 \cdot \Psi_2 \pm \dots}{A_{\text{ολ.}}}$
<b>Τριβή</b>	$F_{\text{fr}} = \mu \cdot R_N$
<b>Αντοχή υλικών</b>	$\sigma = \frac{F}{A} \quad , \quad \tau = \frac{F}{A}$ $\Delta l = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E} \quad , \quad \varepsilon = \frac{\Delta l}{\ell}$ $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$
<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>	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{b \max}}{\Psi_{\max}} = \frac{M_{b \max}}{I} = \frac{E}{R}$