

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

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Παρασκευή, 24 Μαΐου 2013**

**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.

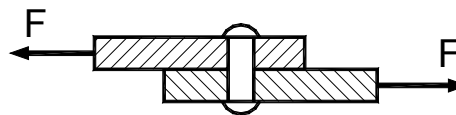
Δίνεται τυπολόγιο (σελίδα 6).

**ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.**

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

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

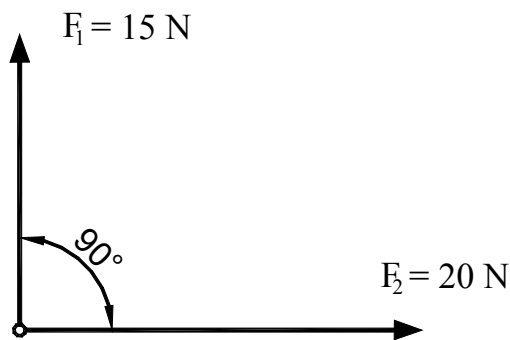
1. Η μονάδα μέτρησης της τάσης είναι:  
(α) Nm  
(β) N/m  
(γ) N/mm<sup>2</sup>  
(δ) N
2. Με τη βοήθεια ανυψωτικής μηχανής, για να ανυψωθεί το φορτίο σε ύψος 2 m, η δύναμη χρειάστηκε να καλύψει απόσταση 6 m. Ο λόγος ταχύτητας ΛΤ είναι:  
(α) ΛΤ = 9  
(β) ΛΤ = 12  
(γ) ΛΤ = 8  
(δ) ΛΤ = 3
3. Σώμα βάρους  $W = 400$  N, κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο.  
Αν η δύναμη τριβής που αναπτύσσεται  $F_{fr} = 200$  N, τότε ο συντελεστής τριβής  $\mu$  μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι:  
(α)  $\mu = 10$  N  
(β)  $\mu = 0,5$   
(γ)  $\mu = 2$   
(δ)  $\mu = 0,2$
4. Σε ειδικό κλειδί μήκους  $\ell = 0,3$  m, που χρησιμοποιείται για το σφίξιμο κοχλία τροχού αυτοκινήτου, ασκείται κάθετη δύναμη  $F = 250$  N. Η ροπή που αναπτύσσεται κατά την περιστροφή του κλειδιού είναι:  
(α)  $M = 75$  Nm  
(β)  $M = 150$  Nm  
(γ)  $M = 750$  Nm  
(δ)  $M = 30$  Nm
5. Στο σχήμα 1 φαίνεται σε τομή η σύνδεση δύο χαλύβδινων ελασμάτων με τη βοήθεια καρφιού. Το καρφί καταπονείται σε:  
(α) Θλίψη  
(β) Εφελκυσμό  
(γ) Στρέψη  
(δ) Διάτμηση



Σχήμα 1

6. Τετραγωνική διατομή με μήκος πλευράς  $a = 10$  mm καταπονείται σε εφελκυσμό από δύναμη  $F = 12000$  N. Η τάση που αναπτύσσεται ισούται με:  
(α)  $\sigma = 200$  kN  
(β)  $\sigma = 120$  N/mm<sup>2</sup>  
(γ)  $\sigma = 50$  N/mm<sup>2</sup>  
(δ)  $\sigma = 10$  N/mm<sup>2</sup>

7. Να υπολογίσετε με τη γραφική μέθοδο το μέγεθος και τη διεύθυνση της ισορροπούσας  $R$  δύο δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$ , που φαίνονται στο σχήμα 2



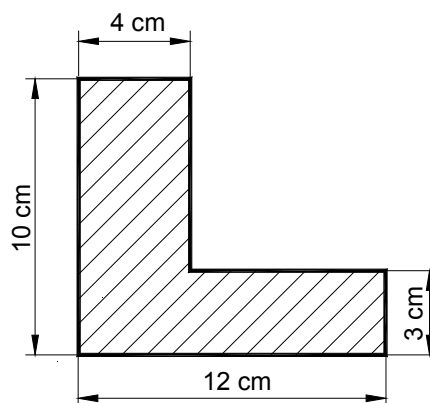
Σχήμα 2

8. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας  $I$  ορθογωνικής διατομής πλάτους  $b = 8\text{ cm}$  και ύψους  $h = 12\text{ cm}$
9. Να υπολογίσετε την τάση διάτμησης  $\tau$  σε πείρο με εμβαδό διατομής  $A = 20\text{ mm}^2$  όταν σ' αυτόν ασκείται δύναμη  $F = 1600\text{ N}$
10. Να γράψετε δύο τρόπους μείωσης της τριβής στις μηχανολογικές κατασκευές
11. 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  $\varphi = 60^\circ$
12. Να υπολογίσετε την απόδοση  $\eta$  απλής μηχανής όταν το ΜΠ = 4 και ο ΛΤ = 10

**ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.**

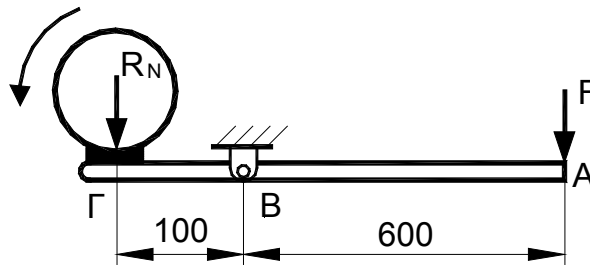
**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.**

13. Να προσδιορίσετε το κέντρο της επιφάνειας (κεντροειδές) της διατομής που φαίνεται στο σχήμα 3



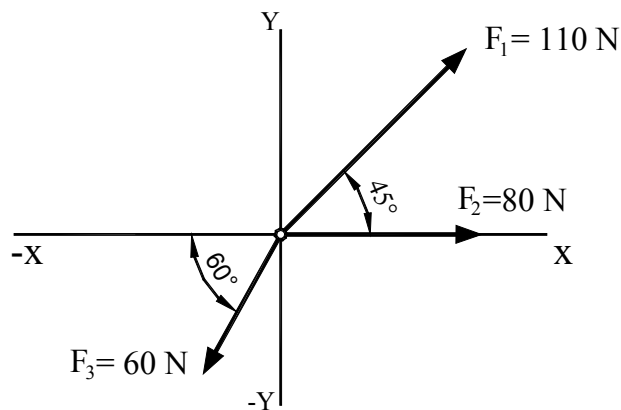
Σχήμα 3

14. Στο σημείο Γ του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 4 ασκείται δύναμη  $R_N = 200 \text{ N}$  αρκετή για να σταματήσει τον τροχό.  
 Να υπολογίσετε:  
 α) Τη δύναμη  $F$  που χρειάζεται να ασκηθεί στο άκρο Α του μοχλού  
 β) Το μηχανικό πλεονέκτημα ΜΠ



Σχήμα 4

15. 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

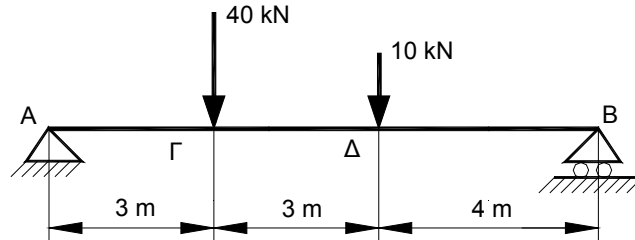
16. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τάση κάμψης  $\sigma_{b\max}$  σε διατομή δοκού, όταν η μέγιστη ροπή, που ασκείται στη διατομή  $M_{b\max} = 25,92 \text{ kNm}$  ( $25,92 \times 10^6 \text{ Nmm}$ ) και η διατομή έχει ύψος  $h = 120 \text{ mm}$  και πλάτος  $b = 60 \text{ mm}$  ( $\psi_{\max} = 60 \text{ mm}$ )

**ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.**

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

17. Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 6:

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

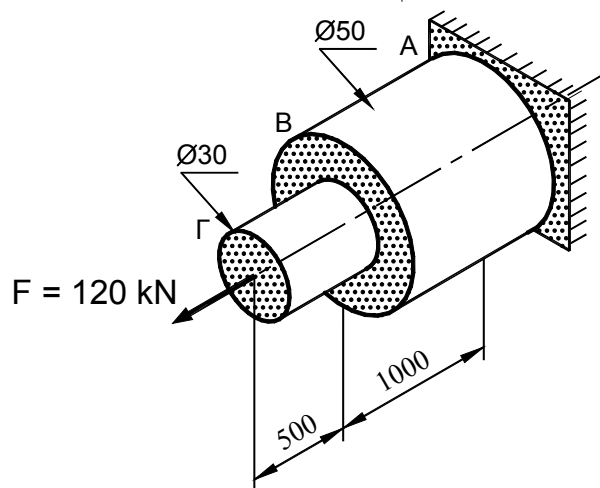


Σχήμα 6

18. Ο κλιμακωτός άξονας που φαίνεται στο σχήμα 7 καταπονείται σε εφελκυσμό από δύναμη  $F = 120 \text{ kN}$ .

Να υπολογίσετε:

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



Σχήμα 7

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**

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

<b>Σύνθεση – ανάλυση δυνάμεων</b>	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi} \quad , \quad \epsilon\phi\theta = \frac{F_1 \cdot \eta\mu\phi}{F_2 + F_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi}$ $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi \quad , \quad F_\psi = F \cdot \eta\mu\phi \quad , \quad R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_\psi)^2}$
<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>	$X_0 = \frac{\sum A \cdot X}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm \dots}{A_{ολ.}}$ $\Psi_0 = \frac{\sum A \cdot \Psi}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot \Psi_1 \pm A_2 \cdot \Psi_2 \pm \dots}{A_{ολ.}}$
<b>Τριβή</b>	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$
<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>	$W = F \cdot \ell$ $W_0 = F \cdot \ell - F_{fr} \cdot \ell$ $ΜΠ = \frac{\text{Φορτίο}}{\text{Προσπάθεια}} \quad , \quad \Lambda T = \frac{\text{Απόσταση προσπάθειας}}{\text{Απόσταση φορτίου}}$ $\eta = \frac{ΜΠ}{\Lambda T} \cdot 100\% \quad , \quad \eta = \frac{\text{Ωφέλιμο έργο}}{\text{Παραχθέν έργο}} \cdot 100\%$
<b>Απλή κάμψη</b>	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{b \max}}{\Psi_{\max}} = \frac{M_{b \max}}{I} = \frac{E}{R}$