

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

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Πέμπτη, 26 Μαΐου 2011**

**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.

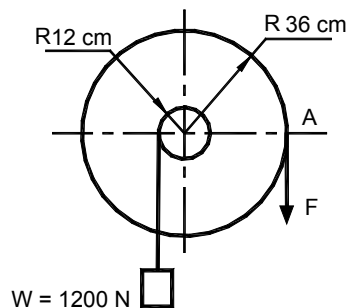
Δίνεται τυπολόγιο (σελίδα 6).

**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 δύναμης είναι:  
(α) Nm  
(β) kg  
(γ) N  
(δ) N/mm<sup>2</sup>
- 2 Δύο δυνάμεις  $F_1 = 12\text{ N}$  και  $F_2 = 16\text{ N}$ , με κοινό σημείο εφαρμογής, σχηματίζουν γωνία  $90^\circ$ . Το μέγεθος της συνισταμένης τους R είναι:  
(α)  $R = 28\text{ N}$   
(β)  $R = 20\text{ N}$   
(γ)  $R = 40\text{ N}$   
(δ)  $R = 14\text{ N}$
- 3 Ο συντελεστής της τριβής είναι πάντοτε:  
(α) μικρότερος από τη μονάδα  
(β) ίσος με τη μονάδα  
(γ) μεγαλύτερος από τη μονάδα  
(δ) ίσος με την ταχύτητα των τριβόμενων επιφανειών
- 4 Με τη βοήθεια απλής μηχανής ανυψώνεται φορτίο  $1200\text{ N}$  ενώ καταβάλλεται προσπάθεια  $150\text{ N}$ . Το μηχανικό πλεονέκτημα (ΜΠ) είναι:  
(α) ΜΠ = 3  
(β) ΜΠ = 6  
(γ) ΜΠ = 8  
(δ) ΜΠ = 15
- 5 Φορτίο  $W = 1200\text{ N}$  ανυψώνεται με τη βοήθεια διπλής τροχαλίας όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Η δύναμη που χρειάζεται να καταβληθεί στο σημείο A έτσι ώστε να ισορροπεί η τροχαλία είναι:  
(α)  $F = 200\text{ N}$   
(β)  $F = 400\text{ N}$   
(γ)  $F = 800\text{ N}$   
(δ)  $F = 1200\text{ N}$



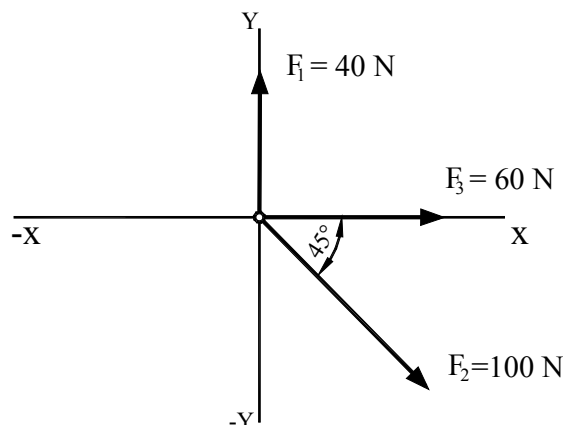
Σχήμα 1

- 6 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
- 7 Κατά τη μετακίνηση σώματος βάρους 100 N πάνω σε οριζόντιο επίπεδο αναπτύσσεται δύναμη τριβής  $F_{fr} = 40 \text{ N}$ . Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου.
- 8 Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας ορθογωνικής διατομής πλάτους  $b = 12 \text{ cm}$  και ύψους  $h = 20 \text{ cm}$ .
- 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 υπολογίσετε το λόγο ταχύτητας  $\Lambda T$  ανυψωτικής μηχανής, όταν η δύναμη (προσπάθεια) που καταβάλλεται κάλυψε απόσταση 4 m ενώ το φορτίο 0,5 m.
- 11 Να υπολογίσετε τη ροπή δύναμης  $M$  που αναπτύσσεται κατά το σφίξιμο κοχλία τροχού αυτοκινήτου, όταν ασκείται κάθετη δύναμη  $F = 600 \text{ N}$  στο άκρο ειδικού κλειδιού μήκους  $\ell = 0,3 \text{ m}$ .
- 12 Να υπολογίσετε το μέγεθος της συνισταμένης  $R$  δύο δυνάμεων  $F_1 = 25 \text{ N}$  και  $F_2 = 40 \text{ N}$  με κοινό σημείο εφαρμογής, όταν μεταξύ τους σχηματίζεται γωνία  $\varphi = 45^\circ$ .

**ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.**

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

- 13 Να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο, το μέγεθος της συνισταμένης  $R$  των δυνάμεων  $F_1$ ,  $F_2$  και  $F_3$  που φαίνονται στο σχήμα 2.  
 (συν $45^\circ = \eta\mu 45^\circ = 0,707$ )

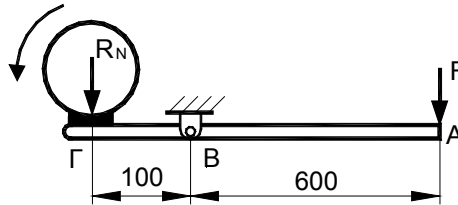


Σχήμα 2

- 14 Στο σημείο A του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 3 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  $\mu = 0,7$

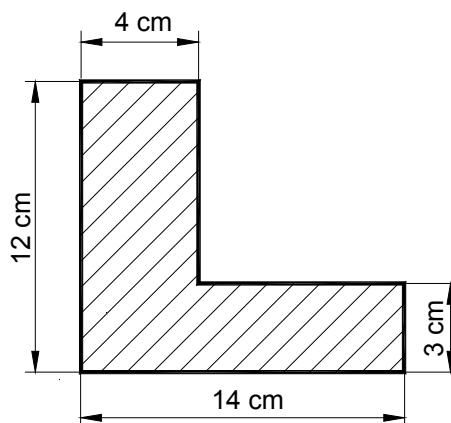
Να υπολογίσετε:

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



Σχήμα 3

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



Σχήμα 4

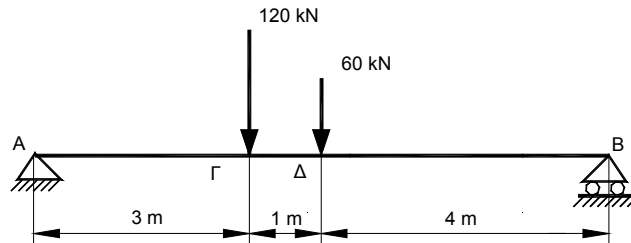
- 16 Να υπολογίσετε τη μέγιστη τάση κάμψης  $\sigma_{bmax}$  σε διατομή δοκού, όταν η μέγιστη ροπή, που ασκείται στη διατομή  $M_{bmax} = 25,92 \text{ kNm}$  ( $25,92 \times 10^6 \text{ Nmm}$ ) και η διατομή έχει ύψος  $h = 120 \text{ mm}$  και πλάτος  $b = 60 \text{ mm}$  ( $\psi_{max} = 60 \text{ mm}$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

**ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.**

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

17 Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 5 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 ( $\Delta P K$ )

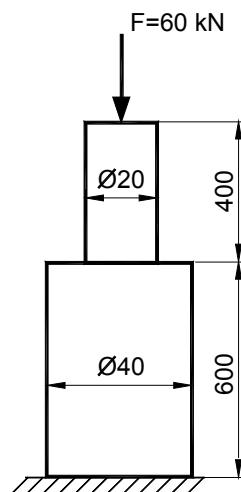


Σχήμα 5

18 Ο κλιμακωτός άξονας που φαίνεται στο σχήμα 6 καταπονείται σε θλίψη από κάθετη δύναμη  $F = 60 \text{ kN}$ .

Να υπολογίσετε:

- (α) Την τάση θλίψης  $\sigma$  στη διατομή  $\varnothing 20$
- (β) Την τάση θλίψης  $\sigma$  στη διατομή  $\varnothing 40$
- (γ) Την ολική επιβράχυνση  $\Delta \ell$  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**

<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>	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{b \max}}{\Psi_{\max}} = \frac{M_{b \max}}{I} = \frac{E}{R}$