

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Παρασκευή, 2 Ιουνίου 2006
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/mm²
- (δ) N

2 Ο συντελεστής της τριβής είναι πάντοτε:

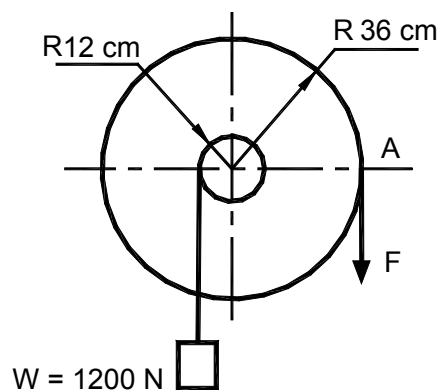
- (α) Μεγαλύτερος από τη μονάδα
- (β) Ίσος με τη μονάδα
- (γ) Μικρότερος από τη μονάδα
- (δ) Ίσος με την ταχύτητα των τριβομένων επιφανειών

3 Δύο δυνάμεις $F_1 = 30 \text{ N}$ και $F_2 = 40 \text{ N}$, με κοινό σημείο εφαρμογής, σχηματίζουν γωνία 90° . Το μέγεθος της συνισταμένης τους R είναι:

- (α) $R = 25 \text{ N}$
- (β) $R = 50 \text{ N}$
- (γ) $R = 70 \text{ N}$
- (δ) $R = 80 \text{ N}$

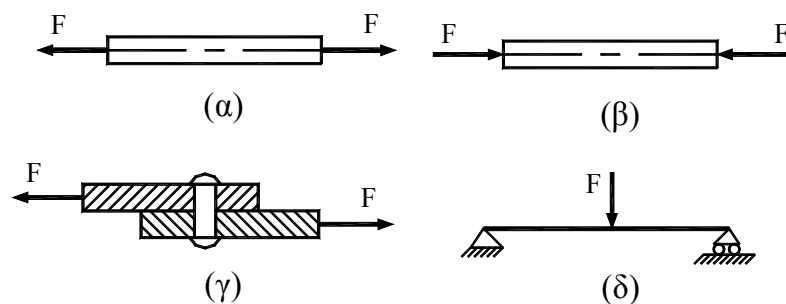
4 Φορτίο $W = 1200 \text{ N}$ ανυψώνεται με τη βοήθεια διπλής τροχαλίας όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Η δύναμη που χρειάζεται να καταβληθεί στο σημείο A έτσι ώστε να ισορροπεί η τροχαλία είναι:

- (α) $F = 200 \text{ N}$
- (β) $F = 400 \text{ N}$
- (γ) $F = 800 \text{ N}$
- (δ) $F = 1200 \text{ N}$



Σχήμα 1

- 5 Τρεις δυνάμεις $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$ και $F_3 = 30 \text{ N}$ με κοινό σημείο εφαρμογής δρουν στην ίδια ευθεία. Το μέγεθος της συνισταμένης τους R είναι:
- (α) $R = 30 \text{ N}$
 (β) $R = 10 \text{ N}$
 (γ) $R = 25 \text{ N}$
 (δ) $R = 60 \text{ N}$
- 6 Με τη βοήθεια απλής μηχανής ανυψώνεται φορτίο $W = 10 \text{ kN}$. Αν το μηχανικό πλεονέκτημα της μηχανής $M\text{Π} = 5$ τότε χρειάζεται να καταβληθεί δύναμη F που ισούται με:
- (α) $F = 2 \text{ kN}$
 (β) $F = 1 \text{ kN}$
 (γ) $F = 5 \text{ kN}$
 (δ) $F = 10 \text{ kN}$
- 7 Να υπολογίσετε την ελάχιστη δύναμη που χρειάζεται για τη μετακίνηση σώματος βάρους $W = 100 \text{ kN}$ που βρίσκεται σε ηρεμία πάνω σε οριζόντιο επίπεδο αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu = 0,4$.
- 8 Να υπολογίσετε την τάση εφελκυσμού σε συρματόσχοινο με εμβαδό διατομής $A = 50 \text{ mm}^2$ όταν εφελκύεται από δύναμη $F = 10 \text{ kN}$.
- 9 Να γράψετε τα τέσσερα (4) χαρακτηριστικά που καθορίζουν με ακρίβεια μια δύναμη.
- 10 Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας ορθογωνικής διατομής με πλάτος $\beta = 12 \text{ cm}$ και ύψος $h = 20 \text{ cm}$.
- 11 Να κατονομάσετε το είδος της καταπόνησης για τις φορτίσεις (α), (β), (γ) και (δ) που φαίνονται στο σχήμα 2.

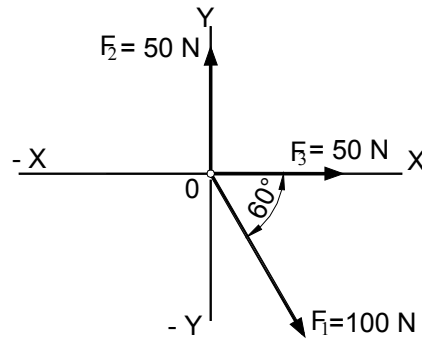


Σχήμα 2

- 12 Να υπολογίσετε την απόδοση (η) απλής μηχανής όταν το $M\text{Π} = 4$ και ο $\Lambda\text{T} = 5$.

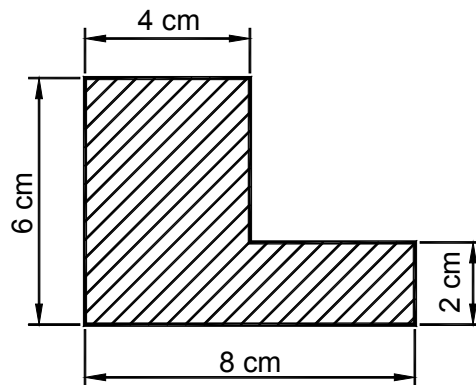
ΜΕΡΟΣ Β: - Τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες

- 13 Να υπολογίσετε, με την αναλυτική μέθοδο, το μέγεθος της συνισταμένης των δυνάμεων F_1 , F_2 και F_3 που φαίνονται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3

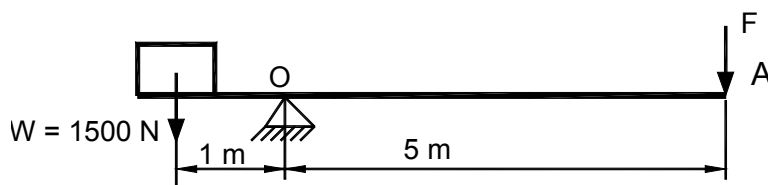
- 14 Να προσδιορίσετε το κέντρο της επιφάνειας (κεντροειδές) της διατομής που φαίνεται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4

- 15 Φορτίο βάρους $W = 1500 \text{ N}$ ανυψώνεται με τη βοήθεια μοχλού όπως φαίνεται στο σχήμα 5. Να υπολογίσετε:

- (α) Τη δύναμη που χρειάζεται να ασκηθεί στο άκρο Α για να ισορροπεί ο μοχλός
(β) Το μηχανικό πλεονέκτημα ΜΠ



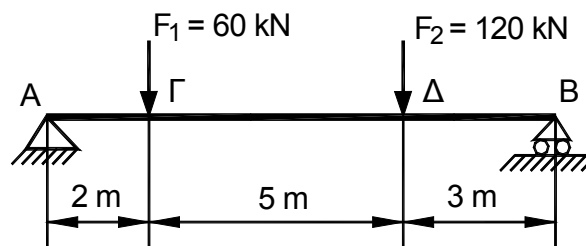
Σχήμα 5

- 16 Για το σφίξιμο κοχλία απαιτείται ροπή $M = 60 \text{ Nm}$. Αν το μήκος του ειδικού κλειδιού που χρησιμοποιείται είναι 30 cm να υπολογίσετε την κάθετη δύναμη που πρέπει να εξασκηθεί στο άκρο του κλειδιού

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

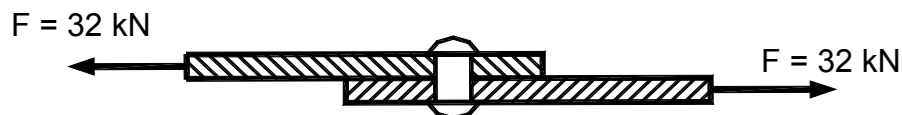
- 17 Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 6:

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



Σχήμα 6

- 18 Στο σχήμα 7 φαίνεται σε τομή η σύνδεση δύο χαλύβδινων ελασμάτων με τη βοήθεια καρφιού. Αν η δύναμη διάτμησης $F = 32 \text{ kN}$ και η επιτρεπόμενη διατμητική τάση του καρφιού είναι $\tau = 102 \text{ N/mm}^2$ να υπολογίσετε τη διάμετρο του



Σχήμα 7

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

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