

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Σάββατο, 31 Μαΐου 2008
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).

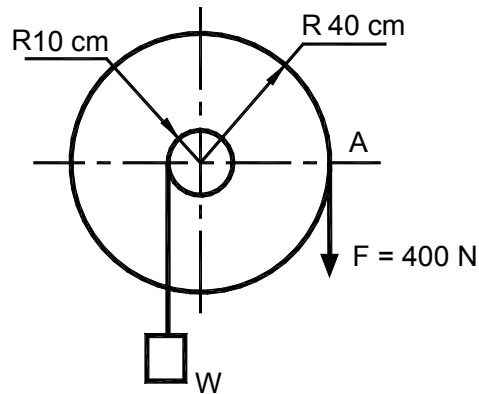
ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

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

- 1 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) $R = 60 \text{ N}$
(γ) $R = 5 \text{ N}$
(δ) $R = 35 \text{ N}$
- 2 Η ισορροπούσα δύναμη:
(α) Έχει την ίδια φορά με τη συνισταμένη
(β) Έχει το ίδιο μέγεθος με τη συνισταμένη
(γ) Δεν έχει το ίδιο μέγεθος με τη συνισταμένη
(δ) Αντικαθιστά τη συνισταμένη
- 3 Δύο δυνάμεις $F_1 = 12 \text{ N}$ και $F_2 = 16 \text{ N}$ με κοινό σημείο εφαρμογής σχηματίζουν γωνία 90° . Το μέγεθος της συνισταμένης τους είναι:
(α) $R = 28 \text{ N}$
(β) $R = 20 \text{ N}$
(γ) $R = 4 \text{ N}$
(δ) $R = 14 \text{ N}$
- 4 Η μονάδα μέτρησης της δύναμης είναι:
(α) Nm
(β) kg
(γ) N/mm^2
(δ) N
- 5 Αν ο λόγος ταχύτητας απλής μηχανής $\Lambda\text{T} = 4$ και το μηχανικό πλεονέκτημα $\text{ΜΠ} = 2$ η απόδοση της είναι:
(α) $\eta = 50 \%$
(β) $\eta = 60 \%$
(γ) $\eta = 120 \%$
(δ) $\eta = 25 \%$
- 6 Αν πάνω σε ράβδο εξασκηθούν δυνάμεις που τείνουν να ελαττώσουν το μήκος της, τότε η ράβδος καταπονείται σε:
(α) Εφελκυσμό
(β) Θλίψη
(γ) Διάτμηση
(δ) Κάμψη
- 7 Να υπολογίσετε τη δύναμη τριβής F_{fr} που αναπτύσσεται κατά τη μετακίνηση πάνω σε οριζόντιο επίπεδο σώματος βάρους $W = 200 \text{ N}$, όταν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu = 0,4$

- 8 Να υπολογίσετε την τάση διάτμησης τ σε πείρο με εμβαδό διατομής $A = 20 \text{ mm}^2$ όταν σ' αυτόν ασκείται δύναμη $F = 1600 \text{ N}$
- 9 Να γράψετε τα τέσσερα χαρακτηριστικά που καθορίζουν με ακρίβεια μια δύναμη
- 10 Στο σημείο A της διπλής τροχαλίας που φαίνεται στο σχήμα 1 εφαρμόζεται δύναμη $F = 400 \text{ N}$. Να υπολογίσετε το φορτίο W που ανυψώνεται με τη βοήθεια της τροχαλίας



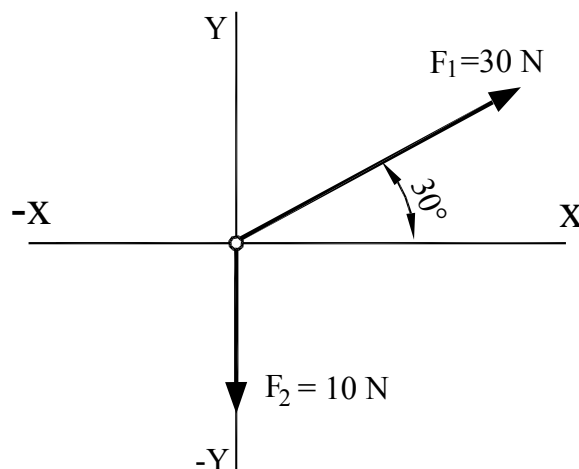
Σχήμα 1

- 11 Να υπολογίσετε την κάθετη δύναμη που πρέπει να ασκηθεί στο άκρο ειδικού κλειδιού μήκους $\ell = 0.3 \text{ m}$ αν η ροπή που χρειάζεται για το σφίξιμο κοχλίου τροχού αυτοκινήτου είναι $M = 60 \text{ Nm}$
- 12 Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας ορθογωνικής διατομής πλάτους $b = 8 \text{ cm}$ και ύψους $h = 12 \text{ cm}$

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

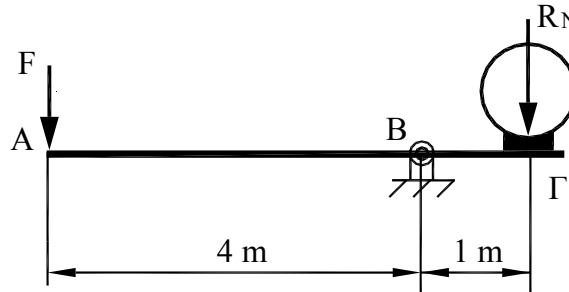
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

- 13 Να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο, το μέγεθος της συνισταμένης των δυνάμεων F_1 και F_2 που φαίνονται στο σχήμα 2 ($\eta\mu 30^\circ = 0,5$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = 0,866$)



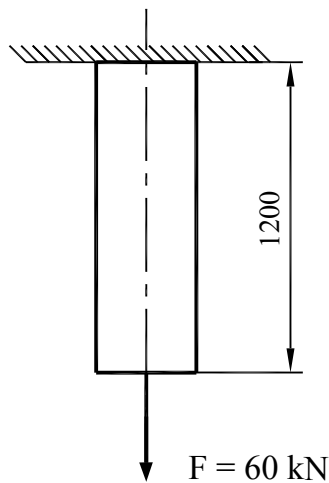
Σχήμα 2

- 14 Στο σημείο Γ του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 3 ασκείται δύναμη $R_N = 100 \text{ N}$ 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 3

- 15 Ο άξονας που φαίνεται στο σχήμα 4 έχει μήκος $\ell = 1200 \text{ mm}$, εμβαδόν διατομής $A = 250 \text{ mm}^2$ και καταπονείται σε εφελκυσμό από δύναμη $F = 60 \text{ kN}$.
 Να υπολογίσετε:
 α) Την τάση εφελκυσμού σ
 β) Την επιμήκυνση $\Delta\ell$ αν το μέτρο ελαστικότητας $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$



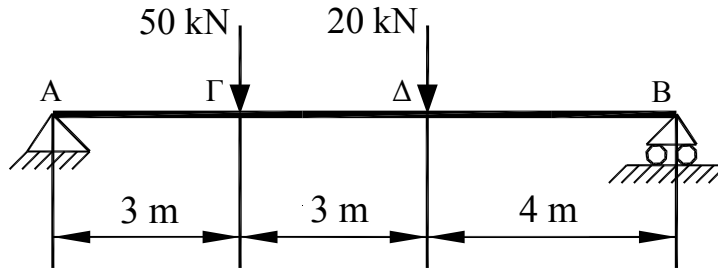
Σχήμα 4

- 16 Με τη βοήθεια ανυψωτικής μηχανής χρειάστηκε δύναμη 500 N για να ανυψωθεί φορτίο 2 kN .
 Αν για να ανυψωθεί το φορτίο σε ύψος 2 m η δύναμη χρειάστηκε να καλύψει απόσταση 12 m , να υπολογίσετε:
 α) Το ΜΠ
 β) Το ΛΤ
 γ) Την απόδοση της μηχανής η

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

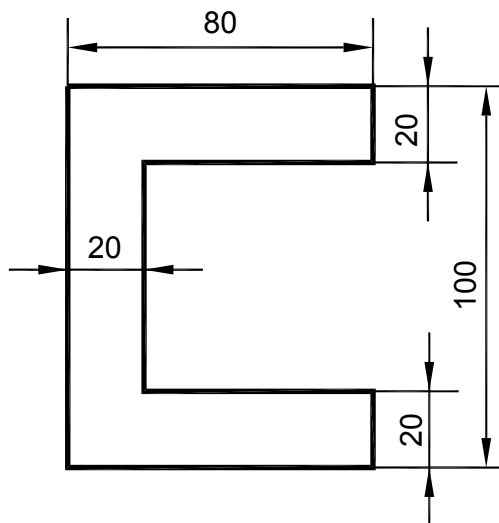
17 Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 5:

- (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 5

18 Να προσδιορίσετε το κέντρο βάρους της επιφάνειας που φαίνεται στο σχήμα 6



Σχήμα 6

Τ Ε Λ Ο Σ Ε Ξ Ε Τ Α Σ Η Σ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

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