

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Τετάρτη, 28 Μαΐου 2014

08:00 – 10:30

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) N/m
- (γ) N/mm²
- (δ) N

2. Η δύναμη τριβής:

- (α) Εξαρτάται από το εμβαδόν της επιφάνειας επαφής των δύο σωμάτων
- (β) Εξαρτάται από την ταχύτητα κίνησης των σωμάτων
- (γ) Είναι αντίθετη με την αιτία που την προκαλεί
- (δ) Δεν εξαρτάται από το είδος των υλικών και την τραχύτητα των επιφανειών

3. Δύο δυνάμεις $F_1 = 6 \text{ N}$ και $F_2 = 8 \text{ N}$ με κοινό σημείο εφαρμογής σχηματίζουν γωνία 90° . Το μέγεθος της συνισταμένης τους είναι:

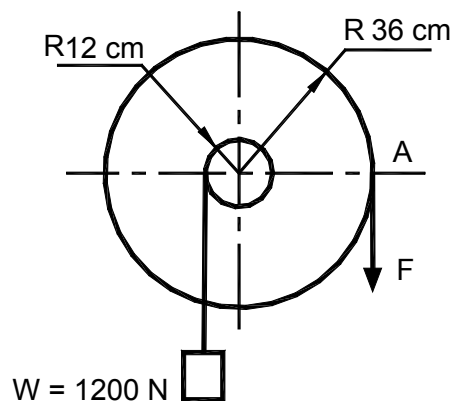
- (α) $R = 7 \text{ N}$
- (β) $R = 10 \text{ N}$
- (γ) $R = 12 \text{ N}$
- (δ) $R = 14 \text{ N}$

4. Με τη βοήθεια απλής μηχανής ανυψώνεται φορτίο $W = 8 \text{ kN}$. Αν το μηχανικό πλεονέκτημα της μηχανής $ΜΠ = 4$ τότε χρειάζεται να καταβληθεί δύναμη F που ισούται με:

- (α) $F = 2 \text{ kN}$
- (β) $F = 1 \text{ kN}$
- (γ) $F = 4 \text{ kN}$
- (δ) $F = 12 \text{ kN}$

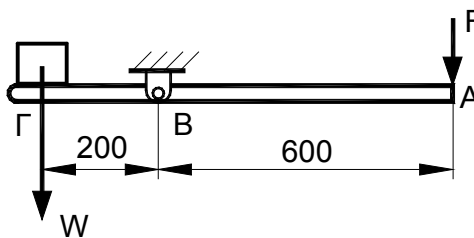
5. Φορτίο $W = 1200 \text{ N}$ ανυψώνεται με τη βοήθεια διπλής τροχαλίας όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Η δύναμη που χρειάζεται να καταβληθεί στο σημείο Α έτσι ώστε να ισορροπεί η τροχαλία είναι:

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



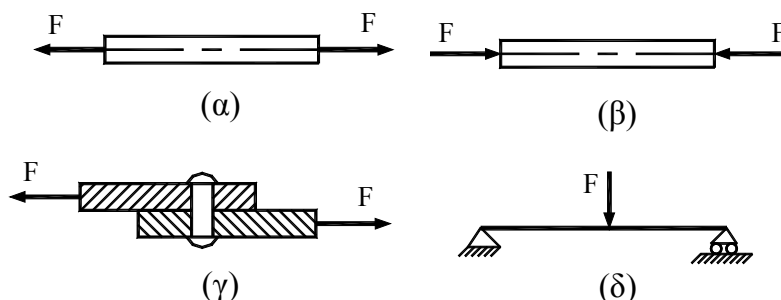
Σχήμα 1

6. Ο συντελεστής της τριβής είναι πάντοτε:
- Μεγαλύτερος από τη μονάδα
 - Ίσος με τη μονάδα
 - Μικρότερος από τη μονάδα
 - Ίσος με την ταχύτητα των τριβομένων επιφανειών
7. Να υπολογίσετε την τάση εφελκυσμού σε συρματόσχοινο με εμβαδό διατομής $A = 100 \text{ mm}^2$ όταν σ' αυτό ασκείται δύναμη $F = 12 \text{ kN}$.
8. Ράβδος μήκους $\ell = 4 \text{ m}$ καταπονείται σε εφελκυσμό. Να υπολογίσετε την ειδική επιμήκυνση ε όταν η επιμήκυνση $\Delta \ell = 0,02 \text{ m}$.
9. Να μετατρέψετε τις πιο κάτω μονάδες μέτρησης με πρόθεμα σε μονάδες χωρίς πρόθεμα.
- 15 kN
 - 250 mm
 - 2,2 MW
 - 180 cm
10. 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

11. Να κατονομάσετε το είδος της καταπόνησης για τις φορτίσεις (α), (β), (γ) και (δ) που φαίνονται στο σχήμα 3.



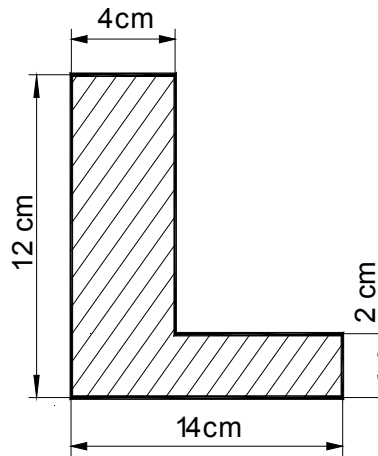
Σχήμα 3

12. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας ορθογωνικής διατομής πλάτους $b = 12 \text{ cm}$ και ύψους $h = 18 \text{ cm}$.

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

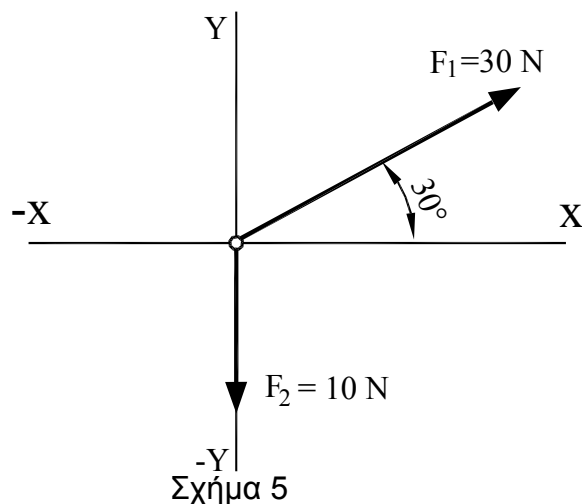
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

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



Σχήμα 4

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

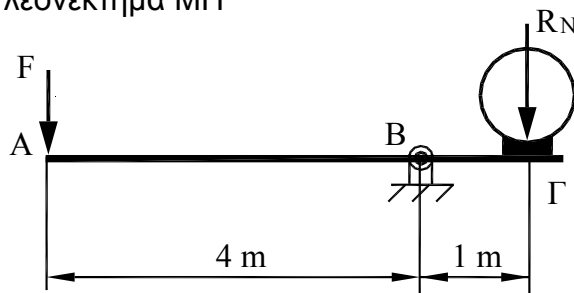


Σχήμα 5

15. Στο σημείο Γ του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 6 ασκείται δύναμη $R_N = 100$ N αρκετή για να σταματήσει τον τροχό.

Να υπολογίσετε:

- α) Τη δύναμη F που χρειάζεται να ασκηθεί στο άκρο A του μοχλού
β) Το μηχανικό πλεονέκτημα ΜΠ



Σχήμα 6

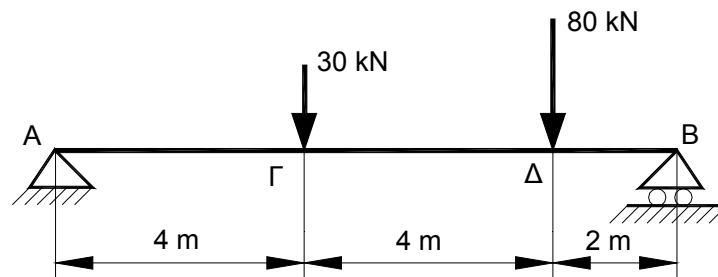
16. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τάση κάμψης σ_{bmax} σε διατομή δοκού, όταν η μέγιστη ροπή που ασκείται στη διατομή $M_{bmax} = 17,28 \text{ kNm}$ και η διατομή έχει ύψος $h = 120 \text{ mm}$ και πλάτος $b = 60 \text{ mm}$ ($\psi_{max} = 60 \text{ mm}$).

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

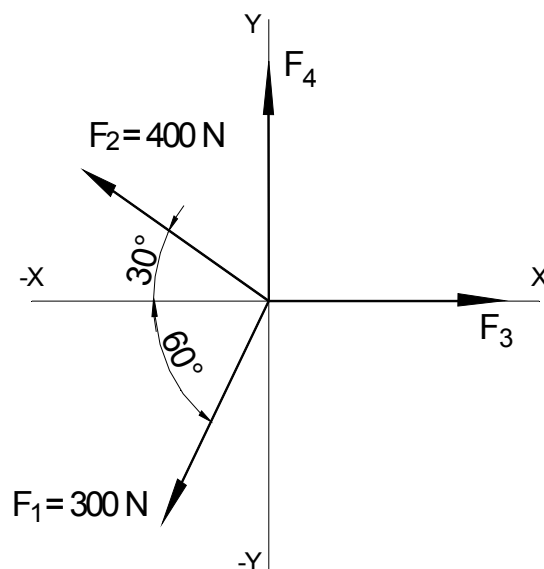
17. Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 7:

- (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 7

18. Να προσδιορίσετε με την αναλυτική μέθοδο το μέγεθος των δυνάμεων F_3 και F_4 έτσι ώστε το σύστημα να βρίσκεται σε ισορροπία. ($\eta\mu 30^\circ = 0,5$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = 0,866$, $\eta\mu 60^\circ = 0,866$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = 0,5$).



Σχήμα 8

Τ Ε Λ Ο Σ Ε Ξ Ε Τ Α Σ Η Σ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Σύνθεση – ανάλυση δυνάμεων	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi} \quad , \quad \epsilon\phi\theta = \frac{F_1 \cdot \eta\mu\phi}{F_2 + F_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi}$ $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi \quad , \quad F_\psi = F \cdot \eta\mu\phi \quad , \quad R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_\psi)^2}$
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	$X_0 = \frac{\sum A \cdot X}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm \dots}{A_{ολ.}}$ $\Psi_0 = \frac{\sum A \cdot \Psi}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot \Psi_1 \pm A_2 \cdot \Psi_2 \pm \dots}{A_{ολ.}}$
Τριβή	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$
Αντοχή υλικών	$\sigma = \frac{F}{A} \quad , \quad \tau = \frac{F}{A}$ $\Delta\ell = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E} \quad , \quad \epsilon = \frac{\Delta\ell}{\ell}$ $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$
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	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{b \max}}{\Psi_{\max}} = \frac{M_{b \max}}{I} = \frac{E}{R}$