

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ΛΥΣΕΙΣ

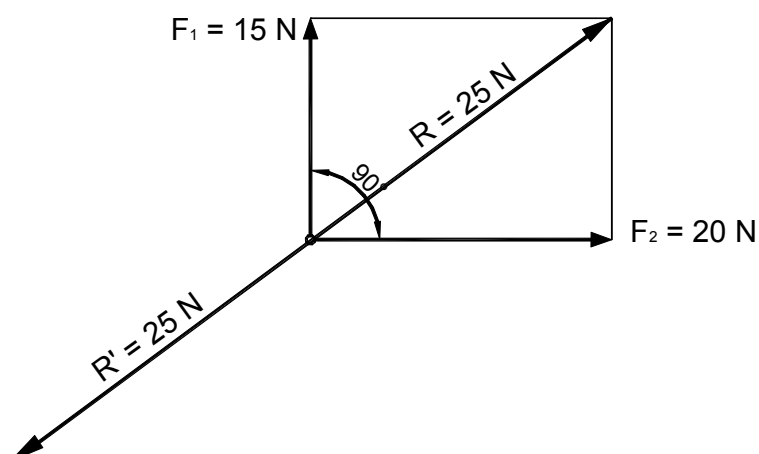
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 24 Μαΐου 2013
11:00 – 13:30

ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

1. (γ) N/mm^2
2. (δ) $\Lambda\text{T} = 3$
3. (β) $\mu = 0,5$
4. (α) $M = 75 \text{ Nm}$
5. (δ) Διάτμηση
6. (β) $\sigma = 120 \text{ N/mm}^2$
7. Κλίμακα: $1 \text{ cm} : 5 \text{ N}$



$$8. I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

$$9. \tau = \frac{F}{A} = \frac{1600}{20} = 80 \text{ N/mm}^2$$

10. (α) Χρήση λιπαντικών υλικών μεταξύ των τριβομένων επιφανειών
(β) Λείανση των τριβομένων επιφανειών

$$11. R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \phi} = \sqrt{60^2 + 50^2 + 2 \cdot 60 \cdot 50 \cdot 0,5} = \sqrt{3600 + 2500 + 3000}$$

$$R = 95,39 \text{ N}$$

$$12. \eta = \frac{\text{ΜΠ}}{\text{ΛΤ}} \cdot 100 = \frac{4}{10} \cdot 100 = 40\%$$

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

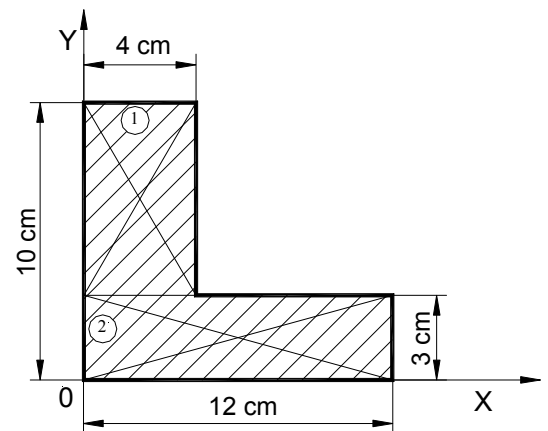
$$13. A_1 = 7 \times 4 = 28 \text{ cm}^2 \quad x_1 = 2 \text{ cm}, \quad y_1 = 6,5 \text{ cm}$$

$$A_2 = 12 \times 3 = 36 \text{ cm}^2 \quad x_2 = 6 \text{ cm}, \quad y_2 = 1,5 \text{ cm}$$

$$A_{\text{ολ.}} = A_1 + A_2 = 28 + 36 = 64 \text{ cm}^2$$

$$X_0 = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2}{A_{\text{ολ.}}} = \frac{28 \cdot 2 + 36 \cdot 6}{64} = 4,25 \text{ cm}$$

$$Y_0 = \frac{A_1 \cdot y_1 + A_2 \cdot y_2}{A_{\text{ολ.}}} = \frac{28 \cdot 6,5 + 36 \cdot 1,5}{64} = 3,69 \text{ cm}$$



$$14. \Sigma M_B = 0$$

$$(\alpha) F \cdot 600 - R_N \cdot 100 = 0 \Rightarrow F = \frac{R_N \cdot 100}{600} = \frac{200 \cdot 100}{600} = 33,33 \text{ N}$$

$$(\beta) \text{ΜΠ} = \frac{\text{ΦΟΡΤΙΟ}}{\text{ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ}} \Rightarrow \text{ΜΠ} = \frac{200}{33,33} = 6$$

$$15. \Sigma F_x = F_{1x} + F_2 - F_{3x}, \quad \Sigma F_x = -F_1 \cdot \cos 45^\circ + F_2 - F_3 \cdot \cos 60^\circ$$

$$\Sigma F_x = 110 \cdot 0,707 + 80 - 60 \cdot 0,5 = 77,77 + 80 - 30 = 127,77 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = F_{1y} - F_{3y}, \quad \Sigma F_y = F_1 \cdot \sin 45^\circ - F_2 \cdot \sin 60^\circ$$

$$\Sigma F_y = 110 \cdot 0,707 - 60 \cdot 0,866 = 77,77 - 51,96 = 25,81 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{\Sigma F_x^2 + \Sigma F_y^2}$$

$$R = \sqrt{127,77^2 + 25,81^2} \quad R = \sqrt{16325,17 + 666,16}$$

$$R = 130,35 \text{ N}$$

16.

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{60 \cdot 120^3}{12} = 8640000 \text{ mm}^4$$

$$\frac{\sigma_{b \max}}{\Psi_{\max}} = \frac{M_{b \max}}{I} \Rightarrow$$

$$\sigma_{b \max} = \frac{M_{b \max} \cdot \Psi_{\max}}{I} = \frac{25,92 \cdot 10^6 \cdot 60}{8640000}$$

$$\sigma_{b \max} = 180 \text{ N/mm}^2$$

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. (α) $\Sigma M_A = 0$
 $\Sigma M_A = 40 \times 3 + 10 \times 6 - R_B \times 10 = 0$

$$R_B = \frac{120 + 60}{10} = 18 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$\Sigma F_y = R_A - 40 - 10 + 18 = 0$$

$$R_A = 32 \text{ kN}$$

(β) ΤΔ στο Α = 32 kN

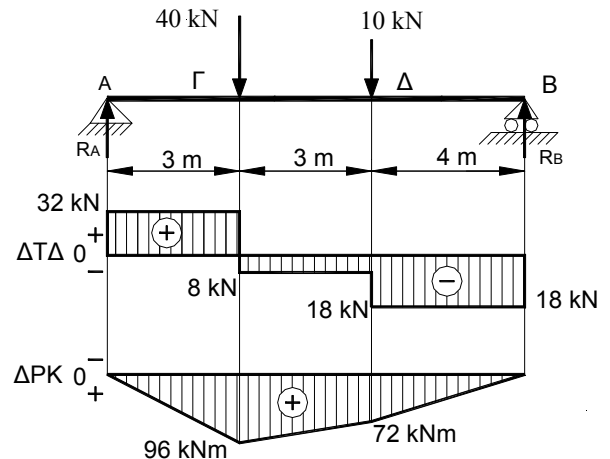
$$\text{ΤΔ (Α - Γ)} = 32 \text{ kN}$$

$$\text{ΤΔ στο Γ} = 32 - 40 = -8 \text{ kN}$$

$$\text{ΤΔ (Γ - Δ)} = -8 \text{ kN}$$

$$\text{ΤΔ στο Δ} = -8 - 10 = -18 \text{ kN}$$

$$\text{ΤΔ (Δ - Β)} = -18 \text{ kN}$$



(γ) ΡΚ στο Α = 0 kNm

ΡΚ στο Γ = 32 · 3 = 96 kNm

ΡΚ στο Δ = 96 – 8 · 3 = 72 kNm

ΡΚ στο Β = 72 – 18 · 4 = 0 kNm

18. (α) $A_{AB} = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 25^2 = 1962,5 \text{ mm}^2$

$$\sigma_{AB} = \frac{F}{A} = \frac{120000}{1962,5} = 61,15 \text{ N/mm}^2$$

(β) $A_{BG} = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 15^2 = 706,5 \text{ mm}^2$

$$\sigma_{BG} = \frac{F}{A} = \frac{120000}{706,5} = 169,85 \text{ N/mm}^2$$

(γ) $\Delta l_{AB} = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E} = \frac{120000 \cdot 1000}{1962,5 \cdot 2 \cdot 10^5} = 0,306 \text{ mm}$

$$\Delta l_{BG} = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E} = \frac{120000 \cdot 500}{706,5 \cdot 2 \cdot 10^5} = 0,425 \text{ mm}$$

$$\Delta l = \Delta l_{BG} + \Delta l_{AB} = 0,425 + 0,306 = 0,731 \text{ mm}$$