

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα:** Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης:** Παρασκευή, 1 Ιουνίου 2007

07:30 – 10:00

**ΜΕΡΟΣ Α:** Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

1. (β) 28 kNm

2. (δ) Η στατική πίεση στη θέση 1 είναι μικρότερη από εκείνη στη θέση 2.

3. (β)

4. (γ)  $I = 16 \text{ kgm}^2$

5. (β)  $F_1 > F_2 > F_3 > F_4$

6. (δ) Οι ίνες που βρίσκονται πάνω από το ουδέτερο επίπεδο θλίβονται, ενώ οι ίνες που βρίσκονται κάτω από το ουδέτερο επίπεδο εφελκύνονται

$$7. J = \frac{\pi}{32} \cdot (D^4 - d^4) \rightarrow J = \frac{\pi}{32} \cdot (20^4 - 16^4) = 9269,28 \text{ mm}^4$$

$$8. \rho = \rho_{\text{ολ}} \cdot \rho_v = 0,9 \cdot 1000 = 900 \text{ kg/m}^3$$
$$p = \rho gh = 900 \cdot 9,81 \cdot 2,5 = 22072,5 \text{ N/m}^2$$

$$9. \Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta \theta$$
$$\Delta l = 17 \times 10^{-6} \times 40 \times 10^3 \times 20 = 13,6 \text{ mm}$$

$$10. I = \frac{50 \times 120^3}{12} = 7,2 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \quad \sigma = \frac{M \cdot y}{I} = \frac{12000 \cdot 1000 \cdot 60}{7200000} = 100 \text{ N/mm}^2$$

$$11. M_t = 2 \nu \mu Fr \quad M_t = 2 \times 1 \times 0,6 \times 20 \times 0,2 = 4,8 \text{ kNm}$$
$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 500}{60} = 52,33 \text{ rad/s} \quad P = 4,8 \times 52,33 = 251,2 \text{ kW}$$

$$12. \tau_{\text{max}} = \frac{M_t}{J} \cdot r \rightarrow \tau_{\text{max}} = \frac{10000 \cdot 1000 \cdot 30}{1,27 \cdot 10^6} = 236,2 \text{ N/mm}^2$$

.../2

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

$$13. F_1 = F_2 \cdot e^{\mu\theta} = 300 \cdot 1,874 = 562,2 \text{ N} \quad \theta = \frac{2\pi \cdot 120}{360} = 2,094 \text{ rad}$$

$$F = F_1 - F_2 = 562,2 - 300 = 262,2 \text{ N} \quad e^{\mu\theta} = e^{0,3 \cdot 2,09} = 1,874$$

$$P = F \cdot v = 262,2 \cdot 10 = 2622 \text{ W}$$

$$14. Q = A \cdot v = 0,012 \cdot 6000 = 72 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\alpha) V = Q \cdot t = 72 \cdot 1 = 72 \text{ m}^3$$

$$\beta) t = \frac{V}{Q} = \frac{30}{72} = 0,417 \text{ h}$$

$$15. \Sigma M_A = 0 \Rightarrow 250 \times 700 - R_N \times 100 = 0 \Rightarrow R_N = 1750 \text{ N}$$

$$F_{fr} = \mu \times R_N \Rightarrow \alpha) \mu = 900/1750 = 0,514$$

$$\beta) M_{tfr} = F_{fr} \times r = 900 \times 0,08 = 72 \text{ Nm}$$

$$16. I = m \cdot i^2 = 50000 \cdot 3^2 = 450000 \text{ kgm}^2$$

$$\Sigma M = I \alpha \Rightarrow M - M_{fr} = 45000 \alpha \Rightarrow 400000 - 20000 = 45000 \alpha \Rightarrow \alpha = 0,84 \text{ rad/s}^2$$

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

$$17. \omega = \frac{2\pi \cdot n}{60} = \frac{2\pi \cdot 120}{60} = 12,56 \text{ rad/s}$$

$$M_t = \frac{P}{\omega} = \frac{2000 \cdot 10^6}{12,56} = 159,2 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$J = \frac{\pi}{32} \cdot (D^4 - d^4) \rightarrow J = \frac{\pi}{32} \cdot (260^4 - 140^4) = 410712 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

$$\tau_{\max} = \frac{M_t}{J} \cdot r \rightarrow \tau_{\max} = \frac{159,25 \cdot 10^6 \cdot 130}{410712 \cdot 10^3} = 50,4 \text{ N/mm}^2$$

$$18. (\alpha) \Sigma M_A = 0$$

$$40 \times 2 + 20 \times 5 - R_B \times 8 = 0$$

$$R_B = \frac{80 + 100}{8} = \frac{180}{8} = 22,5 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_A - 40 - 20 + 22,5 = 0$$

$$R_A = 60 - 22,5 = 37,5 \text{ kN}$$

(β) ΤΔ στο Α = 37,5 kN

$$ΤΔ (Α - Γ) = 37,5 \text{ kN}$$

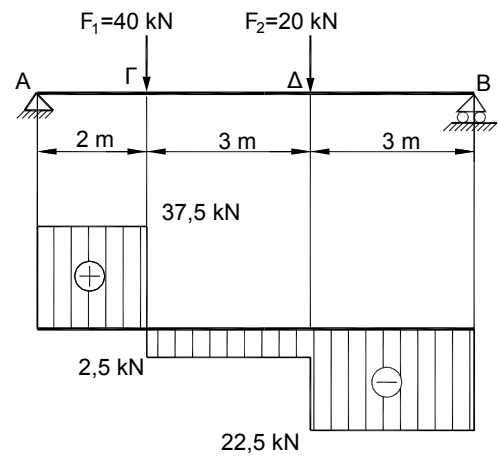
$$ΤΔ \text{ στο } Γ = 37,5 - 40 = -2,5 \text{ kN}$$

$$ΤΔ (Γ - Δ) = -2,5 \text{ kN}$$

$$ΤΔ \text{ στο } Δ = -2,5 - 20 = -22,5 \text{ kN}$$

$$ΤΔ (Δ - Β) = -22,5 \text{ kN}$$

$$ΤΔ \text{ στο } Β = -22,5 \text{ kN}$$



(γ) Μέγιστη Ροπή Κάμψης στο Γ = 75 kNm

$$M_{b_{\max}} = 75 \text{ kNm}$$

$$M_{b_{\max}} = 75 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$y = \frac{180}{2} = 90 \text{ mm}$$

$$I = \frac{100 \times 180^3}{12} = 48,6 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$(δ) \sigma = \frac{M \cdot y}{I} = \frac{75 \cdot 10^6 \cdot 90}{48,6 \cdot 10^6} = 138,89 \text{ N/mm}^2$$

----- ΤΕΛΟΣ -----