

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 22 Μαΐου 2012
11:00 – 13:30

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

1. (β)

2. (δ)

3. (γ)

4. (δ)

5. (δ)

6. (γ)

$$7. J = \frac{\pi}{32}(D^4 - d^4) = \frac{\pi}{32}(30^4 - 20^4) = 63781,25 \text{ mm}^4$$

$$8. P = \frac{F}{A} \rightarrow A = \frac{F}{P} = \frac{1000}{10} = 100 \text{ mm}^2$$

$$9. Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta = 25 \cdot 4200 \cdot 80 = 8400000 \text{ J}$$

$$10. M_{\text{tr}} = 2 \cdot \nu \cdot \mu \cdot F \cdot \bar{r} = 2 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 0,2 = 28000 \text{ Nm}$$
$$P = M_{\text{tr}} \cdot \omega = 28000 \cdot 150 = 4200000 \text{ W}$$
$$P = 4200 \text{ kW}$$

$$11. \Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta \theta$$
$$\Delta l = 17 \cdot 10^{-6} \cdot 80 \cdot 40 = 0,054 \text{ m}$$
$$\Delta l = 54 \text{ mm}$$

$$12. I_{x'-x'} = I_{x-x} + A \cdot d^2 = 8,64 \cdot 10^6 + 7,2 \cdot 10^3 \cdot 80^2 = 54,72 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

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

13. $P = F \cdot v$ $\theta = \frac{\pi \cdot 120}{180} = 2,093 \text{ rad}$

$$F = F_1 - F_2$$

$$F_1 = F_2 \cdot e^{\mu\theta} = 15 \cdot e^{0.7 \cdot 2.093} = 15 \cdot e^{1.4651} = 64,92 \text{ kN}$$

$$F = 64,92 - 15 = 49,92 \text{ kN}$$

$$P = 49,92 \cdot 5 = 249,6 \text{ kW}$$

14.

(α)

$$\frac{M_t}{J} = \frac{\tau}{r} = \frac{G \cdot \vartheta}{\ell} \Rightarrow M_t = \frac{\tau \cdot J}{r} = \frac{100 \cdot 157 \cdot 10^6}{100} = 157 \cdot 10^6 \text{ Nmm} = 157 \cdot 10^3 \text{ Nm} = 157 \text{ kNm}$$

(β)

$$P = M_t \cdot \omega$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 60}{60} = 2\pi \text{ rad/s}$$

$$\omega = 6,28 \text{ rad/s}$$

$$P = 157 \cdot 6,28 = 985,96 \text{ kW}$$

15.

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

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

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

16.

(α) $\Sigma M_A = 0$

$$-R_N \cdot 150 + F \cdot 750 = 0 \Rightarrow F = \frac{R_N \cdot 150}{750}$$

$$F_{fr} = \mu \cdot R_N \Rightarrow R_N = \frac{800}{0,5} = 1600 \text{ N}$$

$$F = \frac{1600 \cdot 150}{750} = 320 \text{ N}$$

(β) $M_{t,fr} = F_{fr} \cdot R = 800 \cdot 0,1 = 80 \text{ Nm}$

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (10) μονάδες

17.

(α) Υπολογισμός αντιδράσεων

$$\Sigma M_A = 0$$

$$10 \times 1 + 60 \times 4 + 45 \times 6 - R_B \times 8 = 0$$

$$R_B = \frac{10 + 240 + 270}{8} = \frac{520}{8} = 65 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_A - 10 - 60 - 45 + 65 = 0$$

$$R_A = 115 - 65 = 50 \text{ kN}$$

(β) Υπολογισμός Τ.Δ

$$\text{Τ.Δ στο A} = 50 \text{ kN}$$

$$\text{Τ.Δ (A - Γ)} = 50 \text{ kN}$$

$$\text{Τ.Δ στο Γ} = 50 - 10 = 40 \text{ kN}$$

$$\text{Τ.Δ (Γ - Δ)} = 40 \text{ kN}$$

$$\text{Τ.Δ στο Δ} = 40 - 60 = -20 \text{ kN}$$

$$\text{Τ.Δ (Δ - E)} = -20 \text{ kN}$$

$$\text{Τ.Δ στο E} = -20 - 45 = -65 \text{ kN}$$

$$\text{Τ.Δ (E - B)} = -65 \text{ kN}$$

$$\text{Τ.Δ στο B} = -65 \text{ kN}$$

(γ) Υπολογισμός Ρ.Κ

$$\text{Ρ.Κ στο A} = 0$$

$$\text{Ρ.Κ στο Γ} = 50 \times 1 = 50 \text{ kNm}$$

$$\text{Ρ.Κ στο Δ} = 50 \times 4 - 10 \times 3 = 170 \text{ kNm}$$

$$\text{Ρ.Κ στο E} = 50 \times 6 - 10 \times 5 - 60 \times 2 = 130 \text{ kNm}$$

$$\text{Ρ.Κ στο B} = 0$$

Μέγιστη Ροπή Κάμψης στο Δ = 170 kNm

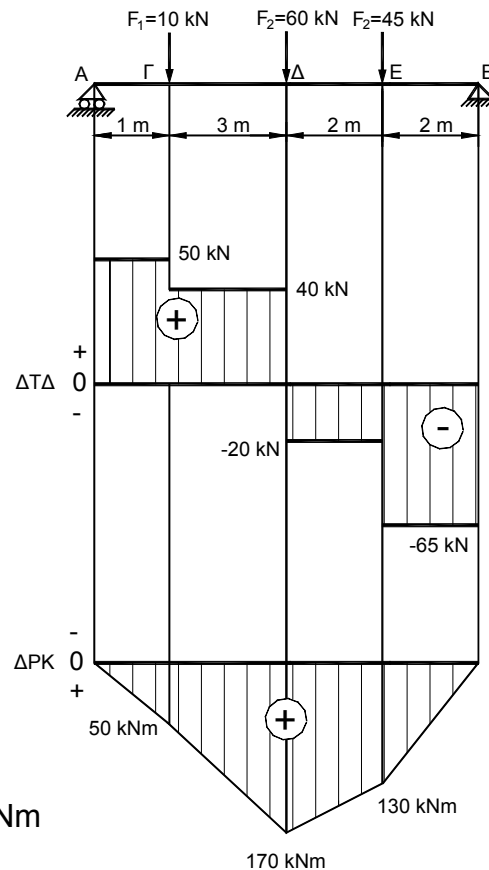
$$M_{bmax} = 170 \text{ kNm} \quad M_{bmax} = 170 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$y = \frac{240}{2} = 120 \text{ mm}$$

$$I = \frac{120 \times 240^3}{12} = 138,24 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

(δ) Υπολογισμός τάσης κάμψης

$$\sigma = \frac{M \cdot y}{I} = \frac{170 \cdot 10^6 \cdot 120}{138,24 \cdot 10^6} = 147,57 \text{ N/mm}^2$$



18.
$$V = \frac{\pi \times d^2}{4} \cdot s = \frac{3,14 \times 0,6^2}{4} \cdot 0,08 = 0,0226 \text{ m}^3$$
$$m = V \cdot \rho = 0,0226 \cdot 7800 = 176,28 \text{ kg}$$

(α)
$$I = \frac{m \times d^2}{8} = \frac{176,28 \times 0,6^2}{8} = 7,93 \text{ kgm}^2$$

(β)
$$\omega_2 = \omega_1 + \alpha t$$

$$\omega_1 = 0$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi \cdot n_2}{60} = \frac{2\pi \cdot 120}{60} = 4\pi \text{ rad/s}$$

$$\omega_2 = 12,56 \text{ rad/s}$$

$$\alpha = \frac{\omega_2}{t} = \frac{12,56}{2} = 6,28 \text{ rad/s}^2$$

$$M = I \cdot a = 7,93 \cdot 6,28 = 49,8 \text{ Nm}$$