

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή 29 Ιουνίου 2009

07:30 – 10:00

ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

1. (α) $v = 3,47 \text{ m/s}$

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

3. (β)

4. (γ) $P = 14715 \text{ Pa}$

5. (β) $F = 20 \text{ kN}$

6. (β) $M_{b\max} = 30 \text{ kNm}$

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

8. $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 25 \cdot 4200 \cdot 80 = 8400 \text{ kJ}$

9. $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta\theta$

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

10. $I = m \cdot \frac{d^2}{8}$

$$I = 20 \cdot \frac{0,4^2}{8} = 0,4 \text{ kgm}^2$$

11.

$$\frac{M_b}{I} = \frac{\sigma}{y} = \frac{E}{R} \Rightarrow \sigma = \frac{M_b \cdot y}{I}$$

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4 = 1152 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\sigma = \frac{24 \cdot 10^6 \cdot 60}{1152 \cdot 10^4} = 125 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

12. $M_{fr} = F_{fr} \cdot r = 50 \cdot 40 \cdot 10^{-3} = 2 \text{ Nm}$

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. $\Sigma M = I \cdot \alpha \Rightarrow M_t = I \cdot \alpha$

$$I = m \cdot i^2 = 200 \cdot 0,15^2 = 4,5 \text{ kgm}^2$$

$$\omega_2 = \omega_1 + \alpha \cdot t \Rightarrow \alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t}$$

$$\omega_1 = 0, \omega_2 = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1500}{60} = 157 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow \alpha = \frac{157}{6} = 26,17 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

$$M_t = 4,5 \cdot 26,17 = 117,76 \text{ Nm}$$

14. $P = F \cdot v$

$$F = F_1 - F_2$$

$$F_1 = F_2 \cdot e^{\mu\theta} = 10 \cdot e^{0,6 \cdot 2,09} = 10 \cdot e^{1,254} = 35,04 \text{ kN}$$

$$\theta = \frac{\pi \cdot \theta^\circ}{180} = \frac{3,14 \cdot 120}{180} = 2,09$$

$$F = 35,04 - 10 = 25,04 \text{ kN}$$

$$P = 25,04 \cdot 5 = 125,2 \text{ kW}$$

15.

$$P = M_{fr} \cdot \omega$$

$$M_{fr} = 2 \cdot v \cdot \mu \cdot F \cdot r = 2 \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 10^3 \cdot 0,3 = 15000 \text{ Nm}$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1500}{60} = 157 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$P = 15000 \cdot 157 = 2355 \cdot 10^3 \text{ W} = 2355 \text{ kW}$$

16. $\Sigma M_A = 0$

$$-R_N \cdot 100 + 350 \cdot 1000 = 0 \Rightarrow R_N = \frac{350 \cdot 1000}{100} = 3500 \text{ N}$$

$$F_{fr} = \mu \cdot R_N \Rightarrow \mu = \frac{F_{fr}}{R_N} = \frac{900}{3500} = 0,26$$

$$M_{fr} = F_{fr} \cdot r = 900 \cdot 0,4 = 360 \text{ Nm}$$

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δεκαοκτώ (18) μονάδες.

17. (α) $\Sigma M_A = 0$

$$40 \cdot 3 + 30 \cdot 4 + 60 \cdot 5 - R_B \cdot 8 = 0 \Rightarrow R_B = \frac{40 \cdot 3 + 30 \cdot 4 + 60 \cdot 5}{8} = 67,5 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$-40 \cdot 5 - 30 \cdot 4 - 60 \cdot 3 + R_A \cdot 8 = 0 \Rightarrow R_A = \frac{40 \cdot 5 + 30 \cdot 4 + 60 \cdot 3}{8} = 62,5 \text{ kN}$$

(β)

$$T\Delta_{(A-\Gamma)} = 62,5 \text{ kN}$$

$$T\Delta_{(\Gamma-\Delta)} = 62,5 - 40 = 22,5 \text{ kN}$$

$$T\Delta_{(\Delta-E)} = 62,5 - 40 - 30 = -7,5 \text{ kN}$$

$$T\Delta_{(E-B)} = 62,5 - 40 - 30 - 60 = -67,5 \text{ kN}$$

(γ)

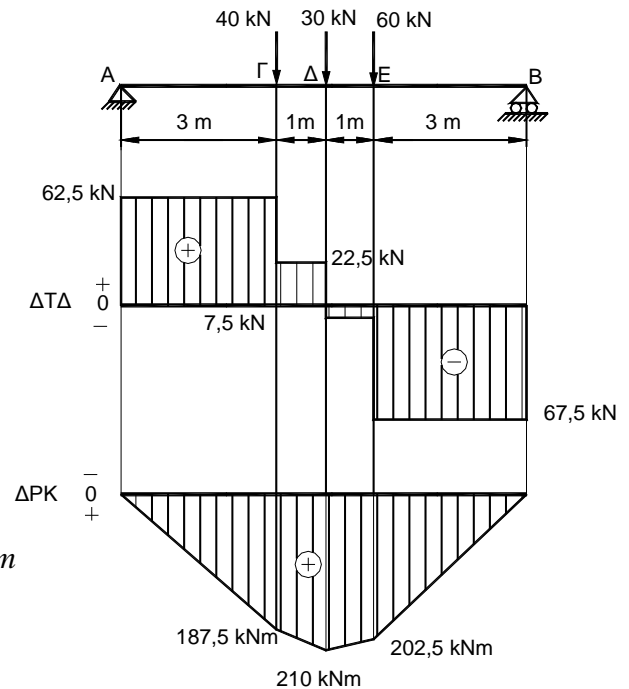
$$PK_A = 0$$

$$PK_\Gamma = 62,5 \cdot 3 = 187,5 \text{ kNm}$$

$$PK_\Delta = 62,5 \cdot 3 + 22,5 \cdot 1 = 210 \text{ kNm}$$

$$PK_E = 62,5 \cdot 3 + 22,5 \cdot 1 - 7,5 \cdot 1 = 202,5 \text{ kNm}$$

$$PK_B = 0$$



$$M_{bmax} = 210 \text{ kNm}$$

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

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

$$(δ) \quad \sigma = \frac{M \cdot y}{I} = \frac{210 \cdot 10^6 \cdot 120}{138,24 \cdot 10^6} = 182,29 \frac{N}{mm^2}$$

18.

(α)

$$J = \frac{\pi \cdot D^4}{32} = 157 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

(β)

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

(γ)

$$P = M_t \cdot \omega$$

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

$$P = 157 \cdot 2 \cdot \pi = 985,96 \text{ kW}$$

----- ΤΕΛΟΣ -----