

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα:** Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη  
**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης:** Τετάρτη, 4 Ιουνίου 2008  
07:30 – 10:00

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

1. (β) 20 kNm
2. (α)  $Q = 28,26 \text{ m}^3/\text{h}$
3. (γ) Στο Τρόοδος
4. (β)  $I = 0,4 \text{ kgm}^2$
5. (δ) Οκταπλασιαστεί
6. (α)  $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$
7.  $I_{x'-x'} = I_{x-x} + A \cdot d^2 = 14,4 \cdot 10^6 + 12 \cdot 10^3 \cdot 80^2 = 91,2 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
8.  $p = \rho gh = 1000 \cdot 9,81 \cdot 1,8 = 17658 \text{ N/m}^2$
9.  $\Delta l = \alpha \cdot \ell \cdot \Delta \theta$   
 $\Delta l = 17 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 40 = 34 \text{ mm}$
10.  $F_{fr} = \mu \cdot W = 0,15 \cdot 300 = 45 \text{ N}$        $M_{tfr} = F_{fr} \cdot r = 45 \cdot 0,06 = 2,7 \text{ Nm}$
11.  $M_{tfr} = 2 \cdot v \cdot \mu \cdot F \cdot r$   
 $M_{tfr} = 2 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot 25 \cdot 0,3 = 21 \text{ kNm}$   
 $\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1500}{60} = 157,85 \cdot \text{rad/s}$        $P = 21,57 = 3297 \text{ kW}$
12.  $\frac{M_b}{I} = \frac{\sigma_{\max}}{\psi} \rightarrow M_b = \frac{\sigma_{\max} \cdot I}{\psi} = \frac{160 \cdot 80 \cdot 10^6}{0,025} = 128 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$   
 $M_t = 128 \text{ kNm}$

**ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.**

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13.  $P = M_t \cdot \omega$

$$\frac{M_t}{J} = \frac{\tau_{\max}}{r} \rightarrow M_t = \frac{\tau_{\max} J}{r} \quad M_t = \frac{120 \cdot 9,81 \cdot 10^6}{50} = 23,544 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$M_t = 23,544 \text{ kNm}$

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

$P = 23,544 \cdot 12,56 = 295,71 \text{ kW}$

14.  $L = \theta_1 \cdot r + \theta_2 \cdot R + 2 \cdot O_1 O_2 \text{ συν} \beta$

$$\eta \mu \beta = \frac{R-r}{O_1 O_2} \rightarrow R = O_1 O_2 \cdot \eta \mu \beta + r \quad R = 220 \cdot \eta \mu 10 + 40 = 78,2 \text{ mm}$$

$$\theta_1 = 180 - 2\beta = 180 - 20 = 160^\circ \quad \theta_2 = 180 + 2\beta = 180 + 20 = 200^\circ$$

$$\theta_1 = \frac{2\pi \cdot 160}{360} = 2,79 \text{ rad} \quad \theta_2 = \frac{2\pi \cdot 200}{360} = 3,49 \text{ rad}$$

$$L = 2,79 \cdot 40 + 3,49 \cdot 78,2 + 2 \cdot 220 \text{ συν} 10^\circ = 817,83 \text{ mm}$$

15. (α)  $F_{fr} = \mu \cdot R_N \Rightarrow F_{fr} = \mu \cdot R_N \rightarrow R_N = \frac{F_{fr}}{\mu} = \frac{900}{0,6} = 1500 \text{ N}$

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow -R_N \cdot 150 + F \cdot 750 = 0 \Rightarrow F = \frac{R_N \cdot 150}{750} = 300 \text{ N}$$

(β)  $M_{ufr} = F_{fr} \cdot r = 900 \cdot 0,1 = 90 \text{ Nm}$

16.  $P = \frac{F}{A} \quad A_1 = \frac{\pi \cdot 0,06^2}{4} = 2,826 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad A_2 = \frac{\pi \cdot 0,02^2}{4} = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$$P = \frac{40 \cdot 10^3}{2,826 \cdot 10^{-3}} = 141,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \rightarrow \frac{W}{A_1} = \frac{F}{A_2} \quad F = \frac{W \cdot A_2}{A_1} = \frac{40 \cdot 3,14 \cdot 10^{-4}}{2,826 \cdot 10^{-3}} = 4,44 \text{ kN}$$

**ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.**

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δεκαοκτώ (18) μονάδες.

17. (α)  $\Sigma M_A = 0$

$$60 \cdot 4 + 30 \cdot 6 + 20 \cdot 8 - R_B \cdot 10 = 0$$

$$R_B = \frac{240 + 180 + 160}{10} = \frac{580}{10} = 58 \text{ kN}$$

$\Sigma F_y = 0$

$$R_A - 60 - 30 - 20 + 58 = 0 \quad R_A = 110 - 58 = 52 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 (\beta) \quad T\Delta \quad (A - \Gamma) &= 52 \text{ kN} \\
 T\Delta \quad (\Gamma - \Delta) &= 52 - 60 = -8 \text{ kN} \\
 T\Delta \quad (\Delta - E) &= -8 - 30 = -38 \text{ kN} \\
 T\Delta \quad (E - B) &= -38 - 20 = -58 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

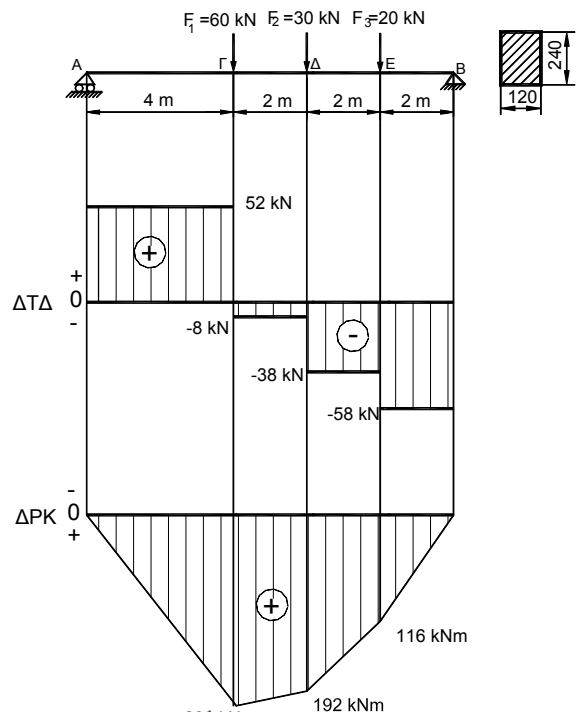
$$\begin{aligned}
 (\gamma) \quad PK \text{ στο } \Gamma &= 208 \text{ kNm} \\
 PK \text{ στο } \Delta &= 192 \text{ kNm} \\
 PK \text{ στο } E &= 116 \text{ kNm} \\
 \text{Μέγιστη Ροπή Κάμψης στο } \Gamma &= 208 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{bmax} &= 208 \text{ kNm} \\
 M_{bmax} &= 208 \cdot 10^6 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

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

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

$$(\delta) \quad \sigma = \frac{M \cdot y}{I} = \frac{208 \cdot 10^6 \cdot 120}{138,24 \cdot 10^6} = 180,55 \text{ N/mm}^2$$



$$18. \quad \Sigma M = I \cdot \alpha$$

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

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

$$\omega_2 = \omega_1 + \alpha t$$

$$a = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t} = \frac{157 - 0}{6} = 26,17 \text{ rad/s}^2$$

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

----- ΤΕΛΟΣ -----