

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ
ΚΑΙ ΤΟ ΑΝΩΤΕΡΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Σάββατο, 3 Ιουλίου 2006

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

1. (α) $v = 3,54 \text{ m/s}$

2. (β) 30 kNm

3. (γ) Θα μειωθεί 8 φορές

4. (β) 115000 mm^4

5. (γ) $P = 14715 \text{ Pa}$

6. (β) $R_B = 3 R_A$

7. $P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 \cdot P_1}{P_2} = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 4}{3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 4 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-3} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

8 $F_{fr} = F \frac{\mu}{\eta\mu\alpha} = 7500 \frac{0,06}{0,707} = 636,5 \text{ N}$

9 $\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \theta$
 $\Delta l = 17 \times 10^{-6} \times 150 \times 10^3 \times 40 = 102 \text{ mm}$

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

11 $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{800} = 0,125 \text{ m}^3$

12 $F_{fr} = \mu x W = 0,1 \times 200 = 20 \text{ N}$
 $M_{fr} = F_{fr} \times r = 20 \times 0,035 = 0,7 \text{ Nm}$

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13 $A_1 = 30 \times 4 = 120 \text{ cm}^2$ $y_1 = 22 \text{ cm}$ $d_1 = y_1 - y = 22 - 16 = 6 \text{ cm}$
 $A_2 = 6 \times 20 = 120 \text{ cm}^2$ $y_2 = 10 \text{ cm}$ $d_1 = y - y_2 = 16 - 10 = 6 \text{ cm}$
 $I_{xx} = I_1 + A_1 d_1^2 + I_2 + A_2 d_2^2$
 $I_1 = \frac{30 \cdot 4^3}{12} = 160 \text{ cm}^4$ $I_2 = \frac{6 \cdot 20^3}{12} = 4000 \text{ cm}^4$
 $I_{xx} = 160 + 120 \times 6^2 + 4000 + 120 \times 6^2 = 12800 \text{ cm}^4$

14. $\sin \beta = \frac{R-r}{O_1 O_2} \rightarrow r = R - O_1 O_2 \cdot \sin \beta$ $r = 80 - 220 \cdot \sin 10 = 41,8 \text{ mm}$
 $\theta_1 = 180 - 2 \cdot 10 = 160^\circ \rightarrow \theta_2 = 180 + 2 \cdot 10 = 200^\circ$
 $\theta_1 = \frac{2\pi \cdot 160}{360} = 2,79 \text{ rad} \rightarrow \theta_2 = \frac{2\pi \cdot 200}{360} = 3,49 \text{ rad}$
 $L = \theta_1 \cdot r + \theta_2 R + 2 \cdot 220 \cos 10$
 $L = 2,79 \cdot 41,8 + 3,49 \cdot 80 + 2 \cdot 220 \cos 10$
 $L = 829,1 \text{ mm}$

15. $\frac{M_t}{J} = \frac{\tau}{r} \Rightarrow M_t = \frac{\tau \cdot J}{r} = \frac{120 \cdot 8,5 \cdot 10^6}{60} = 17 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$

$P = M_t \times \omega$

$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = 18,84 \text{ rad/s}$ $M_t = 17 \times 10^6 \text{ Nmm} = 17 \text{ kNm}$

$P = 17 \times 18,84 = 320,28 \text{ kW}$

16. $P_2 = P_3$
 $P_2 = P_A + \rho_\mu g h + \rho_\nu g (h_1 - h)$
 $P_3 = P_B + \rho_\nu g h_1$
 $P_B + \rho_\nu g h_1 = P_A + \rho_\mu g h + \rho_\nu g (h_1 - h)$
 $P_B - P_A = \rho_\mu g h - \rho_\nu g h$ $P_B - P_A = g h (\rho_\mu - \rho_\nu)$
 $P_B - P_A = 9,81 \times 0,2 (13600 - 800)$
 $P_B - P_A = 25113,6 \text{ Pa}$

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δεκαοκτώ (18) μονάδες.

17. (α) $\Sigma M_A = 0$
 $40 \times 2 + 20 \times 5 + 60 \times 6 - R_B \times 8 = 0$
 $R_B = \frac{80 + 100 + 360}{8} = \frac{540}{8} = 67,5 \text{ kN}$
 $\Sigma F_y = 0$
 $R_A - 40 - 20 - 60 + 67,5 = 0$
 $R_A = 120 - 67,5 = 52,5 \text{ kN}$

- (β) ΤΔ στο Α = 52,5 kN
ΤΔ (Α – Γ) = 52,5 kN
ΤΔ στο Γ = 52,5 – 40 = 12,5 kN
ΤΔ (Γ – Δ) = 12,5 kN
ΤΔ στο Δ = 12,5 – 20 = – 7,5 kN
ΤΔ (Δ – Ε) = – 7,5 kN
ΤΔ στο Ε = – 7,5 – 60 = -67,5 kN
ΤΔ (Δ – Β) = -67,5 kN
ΤΔ στο Β = -67,5 kN



- (γ) Μέγιστη Ροπή Κάμψης στο Δ = 142,5 kNm
 $M_{\text{bmax}} = 142,5 \text{ kNm}$

$$M_{\text{bmax}} = 142,5 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$y = \frac{200}{2} = 100 \text{ mm}$$

$$I = \frac{120 \times 200^3}{12} = 80 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

(δ) $\sigma = \frac{M \cdot y}{I} = \frac{142,5 \cdot 10^6 \cdot 100}{80 \cdot 10^6} = 178,125 \text{ N/mm}^2$

18 (α) $I = \frac{m \cdot d^2}{8} = \frac{50 \times 0,6^2}{8} = 2,25 \text{ kgm}^2$

(β) $\omega_1 = 0$

$$\omega_2 = \frac{2\pi \cdot n}{60} = \frac{2\pi \cdot 120}{60} = 4\pi$$

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

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

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

$$M = I \cdot \alpha = 2,25 \cdot 6,28 = 14,13 \text{ Nm}$$

ΤΕΛΟΣ