

ΤΑΞΗ: 3^η ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.
ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Ημερομηνία: Τετάρτη 19 Απριλίου 2017

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1.

- α. Λάθος
- β. Σωστό
- γ. Σωστό
- δ. Λάθος
- ε. Λάθος

A2.

- 1- στ
- 2- δ
- 3- α
- 4- ε
- 5- γ

ΘΕΜΑ Β

B1. Κόπωση μιας ατράκτου ονομάζεται η επαναλαμβανόμενη φόρτιση των ινών της ατράκτου σε εφελκυσμό και θλίψη.

Η άτρακτος κινδυνεύει να καταστραφεί για δύο λόγους:

- Λόγω κόπωσης των εξωτερικών της ινών
- Λόγω στρέψης

B2. Οι τρεις βασικές διαστάσεις των αλυσίδων είναι:

- Το βήμα t ή p που είναι η απόσταση των αξόνων των πείρων
- Η εξωτερική διάμετρος d_1 των δαχτυλιδιών ή των ράουλων
- Η απόσταση b_1 των ελασμάτων των εσωτερικών στοιχείων

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οι σφήνες οδηγοί είναι διαμήκεις σφήνες, αλλά διαφέρουν από αυτές ως προς το σχήμα τους. Δεν δίνεται η κλίση 1:100 στη μία πλευρά, ούτε καμπυλότητα στο κάτω μέρος. Με την τοποθέτηση των σφηνών οδηγών δεν επιτυγχάνεται σύσφιξη των συνδεόμενων κομματιών, αλλά ολισθαίνει το ένα κομμάτι πάνω στο άλλο. Αυτές ασφαρίζονται με κοχλίες ασφαλείας πάνω στην άτρακτο, αν πρόκειται να μεταφέρουν μεγάλα φορτία.

Γ2. α) Για να υπολογίσω τη μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t θα χρησιμοποιήσω

τον τύπο $M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n}$

Άρα,

$$M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \Rightarrow$$

$$M_t = 71620 \cdot \frac{64,8 \text{ HP}}{716,2 \text{ rpm}} \Rightarrow$$

$$M_t = 6480 \text{ daN} \cdot \text{cm} = 64,8 \text{ daN} \cdot \text{m}$$

Από τον τύπο που μας δίνει το συντελεστή ασφαλείας μιας κατασκευής

$v = \frac{\tau_{\theta\rho}}{\tau_{\epsilon\pi}}$ θα υπολογίσουμε την επιτρεπόμενη διατμητική τάση του υλικού $\tau_{\epsilon\pi}$

Άρα,

$$v = \frac{\tau_{\theta\rho}}{\tau_{\epsilon\pi}} \Rightarrow$$

$$\tau_{\epsilon\pi} = \frac{\tau_{\theta\rho}}{v} \Rightarrow$$

$$\tau_{\epsilon\pi} = \frac{420 \text{ daN} / \text{cm}^2}{2,8} \Rightarrow$$

$$\tau_{\epsilon\pi} = 150 \text{ daN} / \text{cm}^2$$

β) Επομένως θα υπολογίσω τη διάμετρο d της άτρακτου από τον τύπο

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\epsilon\pi}}}$$

Άρα

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\epsilon\pi}}} \Rightarrow$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Β' ΦΑΣΗ

E_3.ΜΕΛ3Ε(α)

$$d = \sqrt[3]{\frac{6480 \text{ daN} \cdot \text{cm}}{0,2 \cdot 150 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}}} \Rightarrow$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{6480 \text{ daN} \cdot \text{cm}}{30 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}}} \Rightarrow$$

$$d = \sqrt[3]{216 \text{ cm}^3} \Rightarrow$$

$$d = 6 \text{ cm} = 60 \text{ mm}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Για τις αντιδράσεις στήριξης θα χρησιμοποιήσουμε πρώτα την εξίσωση ισορροπίας των ροπών, ως προς το σημείο A, $\Sigma M_A = 0$

Άρα

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow$$

$$F_1 \cdot 1 \text{ m} + F_2 \cdot 3 \text{ m} - F_B \cdot 5 \text{ m} = 0 \Rightarrow$$

$$300 \text{ daN} \cdot 1 \text{ m} + 500 \text{ daN} \cdot 3 \text{ m} - F_B \cdot 5 \text{ m} = 0 \Rightarrow$$

$$300 \text{ daN} \cdot \text{m} + 1500 \text{ daN} \cdot \text{m} = F_B \cdot 5 \text{ m} \Rightarrow$$

$$F_B = \frac{1800 \text{ daN} \cdot \text{m}}{5 \text{ m}} \Rightarrow$$

$$F_B = 360 \text{ daN}$$

Στη συνέχεια θα χρησιμοποιήσουμε την εξίσωση ισορροπίας των δυνάμεων

$$\Sigma F_y = 0$$

Άρα

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow$$

$$-F_A + F_1 + F_2 - F_B = 0 \Rightarrow$$

$$-F_A + 300 \text{ daN} + 500 \text{ daN} - 360 \text{ daN} = 0 \Rightarrow$$

$$-F_A + 800 \text{ daN} - 360 \text{ daN} = 0 \Rightarrow$$

$$-F_A + 440 \text{ daN} = 0 \Rightarrow$$

$$F_A = 440 \text{ daN}$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Β' ΦΑΣΗ

E_3.ΜΕΛ3Ε(α)

β) Για να επιλέξουμε τύπο ρουλμάν θα πρέπει να υπολογίσουμε το δυναμικό φορτίο των ρουλμάν στα σημεία Α και Β.

Στο σημείο Α:

$$\frac{C}{P} = 20 \Rightarrow$$

$$\frac{C}{F_A} = 20 \Rightarrow$$

$$\frac{C}{440 \text{ daN}} = 20 \Rightarrow$$

$$C = 440 \text{ daN} \cdot 20 \Rightarrow$$

$$C = 8800 \text{ daN} \cdot 10 = 88000 \text{ N}$$

Άρα για το σημείο Α επιλέγω από τον πίνακα για $C_A = 88000 \text{ N}$ το ρουλμάν **6411**

Στο σημείο Β:

$$\frac{C}{P} = 20 \Rightarrow$$

$$\frac{C}{F_B} = 20 \Rightarrow$$

$$\frac{C}{360 \text{ daN}} = 20 \Rightarrow$$

$$C = 360 \text{ daN} \cdot 20 \Rightarrow$$

$$C = 7200 \text{ daN} \cdot 10 = 72000 \text{ N}$$

Άρα για το σημείο Β επιλέγω από τον πίνακα για $C_B = 72000 \text{ N}$ το ρουλμάν **6311**

γ) Η εσωτερική διάμετρος και των δύο ρουλμάν είναι $11 \times 5 = 55 \text{ mm}$

Δ2. α) Θα πρέπει πρώτα να βρούμε την περιφερειακή ταχύτητα της κινούμενης τροχαλίας v_2 από τη σχέση $v_2 = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n_2}{1000 \cdot 60}$

Άρα,

$$v_2 = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n_2}{1000 \cdot 60} \Rightarrow$$

$$v_2 = \frac{3,14 \cdot 500 \text{ mm} \cdot 800 \text{ rpm}}{60000} \Rightarrow$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Β' ΦΑΣΗ

E_3.ΜΕΛ3Ε(α)

$$v_2 = \frac{3,14 \cdot 500 \text{ mm} \cdot 600 \text{ rpm}}{60000} \Rightarrow$$

$$v_2 = 15,7 \text{ m/sec}$$

Τη μεταφερόμενη ισχύ θα την υπολογίσουμε από τον τύπο $F \cdot v = 75 \cdot P$

Άρα,

$$F \cdot v = 75 \cdot P \Rightarrow$$

$$P = \frac{F \cdot v}{75} \Rightarrow$$

$$P = \frac{150 \text{ daN} \cdot 15,7 \text{ m/sec}}{75} \Rightarrow$$

$$P = 31,4 \text{ PS}$$

Επίσης πρώτα θα υπολογίσουμε τη ροπή της κινούμενης τροχαλίας M_2 από

τον τύπο $M_2 = \frac{F \cdot d_2}{2}$

Άρα,

$$M_2 = \frac{F \cdot d_2}{2} \Rightarrow$$

$$M_2 = \frac{150 \text{ daN} \cdot 500 \text{ mm}}{2} \Rightarrow$$

$$M_2 = 37500 \text{ daN} \cdot \text{mm} = 37,5 \text{ daN} \cdot \text{m}$$

Και τέλος από τη σχέση μετάδοσης $i = \frac{M_1}{M_2}$ θα υπολογίσουμε τη ροπή της

κινήτριας τροχαλίας M_1

Άρα,

$$i = \frac{M_1}{M_2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{3} = \frac{M_1}{37,5 \text{ daN} \cdot \text{m}} \Rightarrow$$

$$M_1 = \frac{37,5 \text{ daN} \cdot \text{m}}{3}$$

$$M_1 = 12,5 \text{ daN} \cdot \text{m}$$