

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**

**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2019**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

## **ΛΥΣΕΙΣ**

**Μάθημα: Στοιχεία Μηχανών (513)**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 28 Μαΐου 2019  
8:00 – 10.30**

**Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και οκτώ (8) σελίδες.**

**ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις**

Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.

Επιτρέπεται η χρήση μπλε πέννας μόνο.

Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.

Δίνεται τυπολόγιο σε ξεχωριστό φύλλο.

**ΜΕΡΟΣ Α΄: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.**

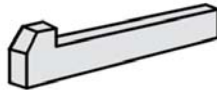
**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.**

**Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.**

1. Η ποσότητα του νερού ή άλλου ρευστού, που περνά μέσα από μία σωλήνα εξαρτάται από
- (α) την εξωτερική διάμετρο της σωλήνας
  - (β) το υλικό της σωλήνας
  - (γ) το πάχος της σωλήνας
  - (δ) την εσωτερική διάμετρο της σωλήνας.**

2. Στο σχήμα 1, φαίνεται μια σφήνα. Το είδος της σφήνας είναι:

- (α) εφαρμοστή
- (β) δισκοειδής
- (γ) σφήνα οδηγός
- (δ) ολισθαίνουσα με νύχι.**



Σχήμα 1

3. Η καταπόνηση που υφίστανται οι ήλοι (καρφιά) είναι:

- (α) εφελκυσμός
- (β) διάτμηση**
- (γ) θλίψη
- (δ) λυγισμός.

4. Ανάλογα με τη μορφή τους, οι στροφεείς κατατάσσονται σε

- (α) εγκάρσιους
- (β) αξονικούς
- (γ) σφαιρικούς**
- (δ) ακραίους.

5. Ένας άξονας καταπονείται σε

- (α) κάμψη**
- (β) εφελκυσμό
- (γ) πίεση
- (δ) θλίψη.

6. Ένας από τους σκοπούς των συνδέσμων, είναι η μετάδοση κίνησης από μια άτρακτο σε άλλη. Σε περίπτωση μετάδοσης κίνησης μεταξύ ατράκτων που βρίσκονται υπό γωνία χρησιμοποιούμε

- (α) κελυφοειδή σύνδεσμο
- (β) δισκοειδή σύνδεσμο
- (γ) σύνδεσμο καρτάν**
- (δ) σύνδεσμο διαστολής.

**Για τις ερωτήσεις 7 και 8 να βάλετε σε κύκλο το ΟΡΘΟ αν η πρόταση είναι ορθή και το ΛΑΘΟΣ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.**

7. Οι οδοντωτοί ιμάντες χρησιμοποιούνται όταν θέλουμε ακρίβεια στη μετάδοση κίνησης χωρίς ολίσθηση.

**ΟΡΘΟ**

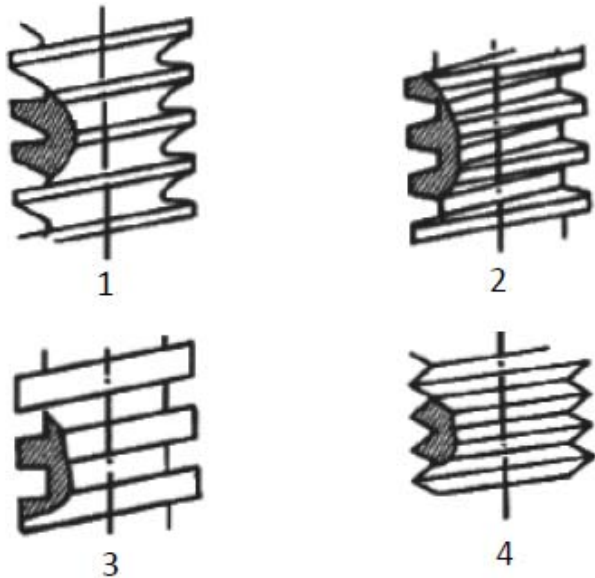
ΛΑΘΟΣ

8. Τα έδρανα κύλισης έχουν καλύτερο βαθμό απόδοσης από τα έδρανα ολίσθησης.

**ΟΡΘΟ**

**ΛΑΘΟΣ**

9. Να συμπληρώσετε τη στήλη Β του πίνακα 1, με τους αντίστοιχους αριθμούς των σπειρωμάτων, που φαίνονται στο σχήμα 2.

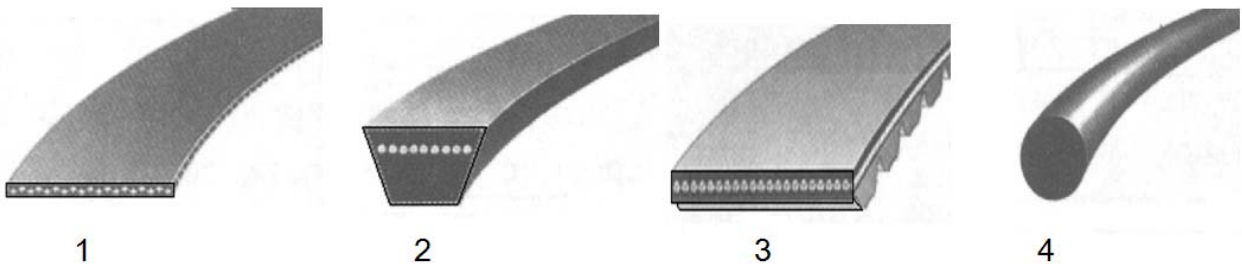


ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
Τραπεζοειδές σπείρωμα	<b>2</b>
Πριονωτό σπείρωμα	<b>1</b>
Τριγωνικό σπείρωμα	<b>4</b>
Τετραγωνικό σπείρωμα	<b>3</b>

Πίνακας 1

Σχήμα 2

10. Να συμπληρώσετε τη στήλη Β του πίνακα 2, με τους αντίστοιχους αριθμούς ιμάντων, που φαίνονται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
Οδοντωτός ιμάντας	<b>3</b>
Τραπεζοειδής ιμάντας	<b>2</b>
Επίπεδος ιμάντας	<b>1</b>
Κυκλικός ιμάντας	<b>4</b>

Πίνακας 2

Για τις ερωτήσεις 11 και 12 να συμπληρώσετε τα κενά.

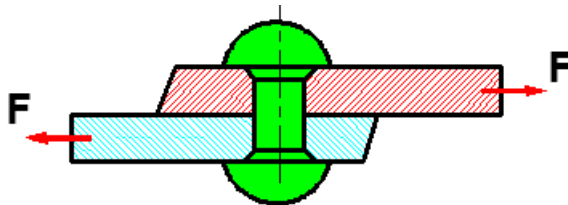
11. Σε διασωλήνωση υδραυλικού συστήματος οι διακόπτες ρύθμισης ροής, χρησιμοποιούνται για να ρυθμίζουν την ποσότητα της ροής του ρευστού.
12. Ανάλογα με το είδος της τριβής τα έδρανα διακρίνονται, σε έδρανα ολίσθησης και έδρανα κύλισης, ενώ ανάλογα με τη θέση των ατράκτων, σε έδρανα εγκάρσια και έδρανα ακτινικά.

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

**ΜΕΡΟΣ Β΄**: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Δύο ελάσματα συνδέονται με έναν ήλο εμβαδού διατομής  $A=10 \text{ mm}^2$ , όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Στα ελάσματα ασκείται δύναμη  $F=1000 \text{ N}$ .
- (α) Να γράψετε το είδος καταπόνησης του ήλου.  
(β) Να υπολογίσετε την διατμητική τάση ( $\tau$ ) που υφίσταται ο ήλος.



Σχήμα 4

(α) Διάτμηση

(β)

$$F = 1000 \text{ N}$$

$$\tau = ?$$

$$A = 10 \text{ mm}^2$$

$$\tau = \frac{F}{A} \Rightarrow \tau = \frac{1000}{10} = 100 \text{ N/mm}^2$$

14. Να αναφέρετε δύο (2) πλεονεκτήματα και δύο (2) μειονεκτήματα των συγκολλήσεων.

Πλεονεκτήματα:

Είναι ελαφρότερες από τις ηλώσεις και τις κοχλιοσυνδέσεις.

Είναι κατάλληλες για κατασκευές που πρέπει να έχουν στεγανότητα (Λέβητες, δοχεία, πλοία κ.λπ.).

Έχουν μικρό κόστος και απαιτούν μικρό χρόνο κατασκευής.

Δεν αδυνατίζουν τα υλικά, γιατί λείπουν οι τρύπες που κάνουμε στις ηλωτές και κοχλιωτές συνδέσεις.

Παρουσιάζουν μικρό κίνδυνο οξείδωσης.

Μειονεκτήματα:

Η ποιότητα της συγκόλλησης εξαρτάται και από τη δεξιότητα του τεχνίτη.

Η τοπική μεταβολή της θερμοκρασίας των κομματιών στη περιοχή συγκόλλησης δημιουργεί, πολλές φορές στρέβλωση των κομματιών.

Στην περιοχή της συγκόλλησης μεταβάλλεται η αντοχή των κομματιών.

Είναι δύσκολη η συγκόλληση μεγάλων κομματιών σε μεγάλες κατασκευές, όταν αυτή γίνεται επί τόπου.

Για εξακρίβωση της σωστής εκτέλεσης της συγκόλλησης απαιτούνται ορισμένοι έλεγχοι.

Δεν είναι δυνατή η συγκόλληση όλων των υλικών.

15. Να γράψετε σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται οι λυόμενες συνδέσεις και να κατονομάσετε τέσσερα (4) μέσα σύνδεσης που χρησιμοποιούνται στις λυόμενες συνδέσεις.

Στις περιπτώσεις που θέλουμε να έχουμε εύκολη και γρήγορη σύνδεση και αποσύνδεση των συνδεόμενων μερών.

Τα μέσα σύνδεσης που χρησιμοποιούνται είναι κοχλίες, σφήνες, πίροι, ελατήρια.

16. Σε μια αλυσοκίνηση με σχέση μετάδοσης κίνησης  $i=3,8$ , ο κινητήριος αλυσοτροχός έχει  $z_1=15$  δόντια και περιστρέφεται με  $n_1=715$  rpm. Να υπολογίσετε:

(α) τα δόντια  $z_2$  που έχει ο κινούμενος αλυσοτροχός και

(β) τις στροφές  $n_2$  με τις οποίες περιστρέφεται.

$$(\alpha) \iota = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} \Rightarrow z_2 = i \cdot z_1 = 3,8 \cdot 15 = 57$$

$$(\beta) \iota = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1}{\iota} = \frac{715}{3,8} = 188,15 \text{ rpm.}$$

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

**ΜΕΡΟΣ Γ΄: Δύο (2) ερωτήσεις.****Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.**

17. Σε ένα ζευγάρι παράλληλων οδοντωτών τροχών, που πρόκειται να αντικατασταθεί, μετρήθηκαν τα πιο κάτω στοιχεία:

- (α) διάμετρος κεφαλής μικρού τροχού  $d_{a1} = 30,1 \text{ mm}$
- (β) διάμετρος κεφαλής μεγάλου τροχού  $d_{a2} = 57,2 \text{ mm}$
- (γ) αριθμός δοντιών μικρού τροχού  $Z_1 = 18$
- (δ) αριθμός δοντιών μεγάλου τροχού  $Z_2 = 36$ .

Να υπολογίσετε:

- (α) το μοντούλ της οδόντωσης  $m$
- (β) το ύψος δοντιού  $h$
- (γ) τις αρχικές διαμέτρους  $d_1$  και  $d_2$
- (δ) την απόσταση των κέντρων  $a$ .

**Τύποι υπολογισμού των στοιχείων παράλληλων οδοντοτροχών συστήματος μοντούλ.**

A/A	Ζητούμενο στοιχείο	Τύπος υπολογισμού
1	Μοντούλ	$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z} = \frac{d_a}{z+2}$
2	Περιφερειακό βήμα	$p = m\pi = \frac{\pi d}{z} = \frac{\pi d_a}{z+2}$
3	Αριθμός δοντιών	$z = \frac{d}{m} = \frac{\pi d}{p} = \frac{d_a - 2m}{m}$
4	Αρχική διάμετρος	$d = mz = \frac{pz}{\pi} = d_a - 2m$
5	Διάμετρος κεφαλών	$d_a = d + 2m = m(z + 2)$
6	Διάμετρος ποδιών	$d_f = d - 2(m + c) = d - 2,5m$
7	Ακτινική ελευθερία	$c = 0,25m$
8	Ύψος δοντιού	$h = 2m + c = 2,25m$
9	Ύψος κεφαλής	$h_a = m$
10	Ύψος ποδιού	$h_f = m + c = 1,25m$
11	Πάχος δοντιού	$s = \frac{p}{2} = \frac{m\pi}{2} = 1,5708m$
12	Απόσταση κέντρων	$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$

$$(\alpha) m = \frac{d_{a_1}}{z_1 + 2} = \frac{30,1}{18 + 2} = 1,5 \text{ mm}$$

$$(\beta) h = 2,25 \cdot m = 2,25 \cdot 1,5 = 3,375 \text{ mm}$$

$$(\gamma) d_1 = m \cdot z_1 = 1,5 \cdot 18 = 27 \text{ mm}$$

$$d_2 = m \cdot z_2 = 1,5 \cdot 36 = 54 \text{ mm}$$

$$(\delta) a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{27 + 54}{2} = 40,5 \text{ mm}$$

18. Σε μια ιμαντοκίνηση, η κινητήρια άτρακτος περιστρέφεται με  $n_1 = 960$  rpm και η κινούμενη πρέπει να περιστρέφεται με  $n_2 = 480$  rpm. Η κινητήρια τροχαλία έχει διάμετρο  $d_1 = 140$  mm.

Να υπολογίσετε:

(α) τη διάμετρο  $d_2$  που πρέπει να έχει η κινούμενη τροχαλία,

(β) τη σχέση μετάδοσης ( $i$ ) και

(γ) την περιφερειακή ταχύτητα ( $v$ ).

$$(\alpha) i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2$$

$$\Rightarrow d_2 = \frac{d_1 \cdot n_1}{n_2} = \frac{140 \cdot 960}{480}$$

$$\Rightarrow d_2 = 280 \text{ mm}$$

$$(\beta) i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{960}{480} = 2$$

$$(\gamma) v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,14 \cdot 960}{60} = 7,03 \text{ m/s}$$

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ -----

**ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ  
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ**

<b>Ήλοι</b>	$\tau = \frac{F}{A} \leq \tau_{\varepsilon\pi}$
<b>Κοχλιοσύνδεσεις</b>	$\sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$
<b>Άξονες - Άτρακτοι</b>	$d = 365 \sqrt[3]{\frac{P}{n \cdot \tau_{\varepsilon\pi}}}$
<b>Οδοντοκίνηση</b>	$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{02}}{d_{01}} \quad i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$ $v_1 = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60}$
<b>Ιμαντοκίνηση</b>	$\eta_{\mu\beta} = \frac{R - r}{O_1 O_2}$ $\theta_1 = 180^\circ - 2\beta$ $\theta_2 = 180^\circ + 2\beta$ $\eta_{\mu\beta} = \frac{R + r}{O_1 O_2}$ $\theta_1 = \theta_2 = 180^\circ + 2\beta$ $L = \theta_1 \cdot r + \theta_2 \cdot R + 2O_1 O_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\beta, \quad \theta = \frac{\pi}{180^\circ} \theta^\circ \rightarrow rad$ $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad v_1 = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60}$
<b>Αλυσσοκίνηση</b>	$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$