

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Μηχανική και Τεχνολογία Υλικών
Ημερομηνία : Παρασκευή, 08 Ιουνίου 2018
Ωρα εξέτασης : 08:00-10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και έντεκα (11) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις να χρησιμοποιηθούν οι σελίδες 10 και 11.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
5. . Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Η μονάδα μέτρησης της ροπής δύναμης είναι:

- α) Nm
- β) kg
- γ) N/mm
- δ) N.

2. Η μέθοδος κοίλανσης χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

- α) Νομισμάτων
- β) Κλειδιών
- γ) Κατσαρολών
- δ) Κοχλιών.

3. Η δύναμη τριβής:

- α) Εξαρτάται από το εμβαδόν της επιφάνειας επαφής των δύο σωμάτων
- β) Εξαρτάται από την ταχύτητα κίνησης των σωμάτων
- γ) Έχει την ίδια φορά με την κίνηση του σώματος
- δ) Εξαρτάται από την τραχύτητα των επιφανειών επαφής των δύο σωμάτων.

4. Η διαμόρφωση κυλινδρικού άξονα επιτυγχάνεται με την χρήση:

- α) Φρέζας
- β) Τόρνου
- γ) Πλάνης
- δ) Δραπάνου.

5. Ποια από τις πιο κάτω συνδέσεις είναι λυόμενη;

- α) Ηλεκτροσυγκόλληση
- β) Κάρφωμα (ρίβετ)
- γ) Οξυγονοκόλληση
- δ) Σύνδεση με κοχλία και περικόχλιο.

6. Ποια από τις πιο κάτω δεν είναι μέθοδος παραγωγής συνθετικών υλικών;

- α) Διέλαση
- β) Χύτευση
- γ) Έγχυση
- δ) Σφυρηλάτηση.

7. Να υπολογίσετε τη ροπή M , της δύναμης F , που αναπτύσσεται κατά το σφίξιμο κοχλία τροχού αυτοκινήτου, όταν ασκείται κάθετη δύναμη $F = 700 \text{ N}$ στο άκρο ειδικού κλειδιού μήκους $L = 0,4 \text{ m}$.

$$M = F \cdot \ell = 700 \text{ N} \cdot 0,4 \text{ m} = 280 \text{ Nm}$$

8. Να γράψετε τα **τέσσερα (4)** χαρακτηριστικά που καθορίζουν με ακρίβεια μια δύναμη.

α) Το μέγεθος της δύναμης

β) Η φορά ή κατεύθυνση της δύναμης

γ) Η ευθεία ενέργειας της δύναμης

δ) Το σημείο εφαρμογής

9. Να αναφέρετε **δύο (2)** μεθόδους ταχείας προτυποποίησης.

α) Τρισδιάστατη εκτύπωση

β) Στερεολιθογραφία (Sterolithography)

γ) Μέθοδος με στερεοποίηση διαλύματος (Solid Ground Curing)

δ) Μέθοδος με ενοποίηση ελασμάτων (Laminated Object Manufacturing)

10. Να αναφέρετε **τέσσερις (4)** πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή συνθετικών υλικών.

α) Άνθρακας.

β) Ασβέστιο.

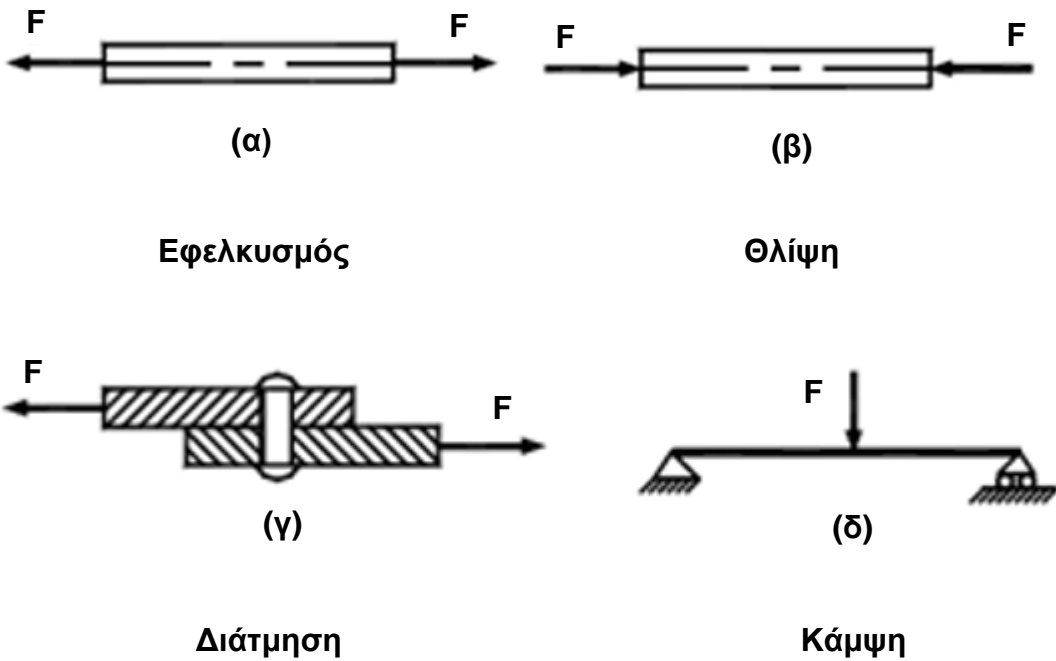
γ) Πετρέλαιο.

δ) Φυσικό αέριο.

11. Να εξηγήσετε τι είναι κράμα μετάλλου και τη σημασία του.

Κράμα μετάλλου ονομάζεται το υλικό που παρασκευάζεται από την πρόσμειξη τουλάχιστο ενός μετάλλου με ένα ή περισσότερα χημικά στοιχεία, με στόχο την βελτίωση των μηχανικών και άλλων ιδιοτήτων των βασικών μετάλλων.

12. Να κατονομάσετε το είδος της καταπόνησης για τις περιπτώσεις (α), (β), (γ) και (δ) που φαίνονται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

- 13.** Να κατονομάσετε **τέσσερα (4)** πλεονεκτήματα και **τέσσερα (4)** μειονεκτήματα, των συνθετικών υλικών, έναντι των υπόλοιπων βιομηχανικών υλικών.

Πλεονεκτήματα:

- α) Χαμηλή πυκνότητα**
- β) Ικανοποιητική αντοχή σε χημικές ουσίες**
- γ) Μονωτική ικανότητα στο ηλεκτρικό ρεύμα**
- δ) Μονωτική ικανότητα στη θερμότητα**
- ε) Καθαρές και λείες επιφάνειες**
- στ) Εύκολη κατεργαστικότητα.**

Μειονεκτήματα:

- α) Μικρή αντοχή στη θερμότητα**
- β) Ψηλή θερμική διαστολή**
- γ) Χαμηλή σκληρότητα**
- δ) Ράγισμα σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες**
- ε) Μικρή αντοχή στις μηχανικές καταπονήσεις**
- στ) Ηλεκτρική φόρτιση.**

- 14.** Να αναφέρετε τον σκοπό των θερμικών κατεργασιών στα μέταλλα και να περιγράψετε τον τρόπο διεξαγωγής της σκλήρυνσης και επαναφοράς.

Οι θερμικές κατεργασίες είναι κατεργασίες, στις οποίες υποβάλλονται ορισμένα μεταλλικά κράματα, με σκοπό να αποκτήσουν τις επιθυμητές μηχανικές ιδιότητες.

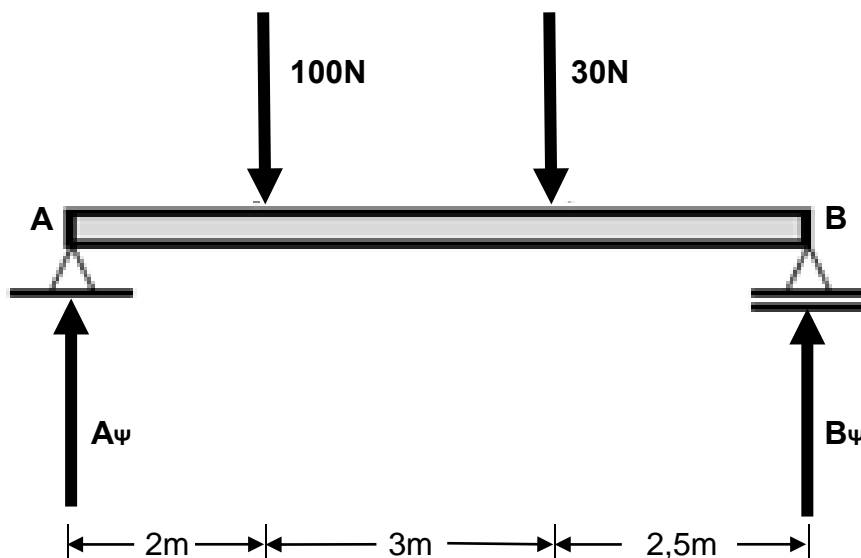
Σκλήρυνση

Κατά την διαδικασία της σκλήρυνσης, θερμαίνουμε ομοιόμορφα το στοιχείο μηχανής ή εργαλείο σε συγκεκριμένη θερμοκρασία. Η θερμοκρασία αυτή λέγεται θερμοκρασία σκλήρυνσης. Στην συνέχεια ακολουθεί απότομη απόψυξη.

Επαναφορά

Η επαναφορά επιτυγχάνεται με θέρμανση του στοιχείου μηχανής ή εργαλείου στην θερμοκρασία επαναφοράς που είναι αρκετά πιο χαμηλή από την θερμοκρασία σκλήρυνσης και απόψυξη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

15. Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις A_{ψ} και B_{ψ} στα σημεία στήριξης της δοκού, όπως φαίνονται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2

$$\Sigma M_{\alpha} = 0$$

$$\Sigma M_{\alpha} = (100 \cdot 2) + (30 \cdot 5) - (B_{\psi} \cdot 7,5) = 0 \rightarrow B_{\psi} = 350 / 7,5 = 46,7 \text{ N}$$

$$\Sigma F_{\psi} = 0$$

$$\Sigma F_{\psi} = A_{\psi} - 100 - 30 + 46,7 = 0 \rightarrow A_{\psi} = 83,3 \text{ N}$$

16. Να αναφέρετε **δύο (2)** ιδιότητες / χαρακτηριστικά και **δύο (2)** χρήσεις για κάθε ένα από τα πιο κάτω μεταλλικά υλικά:

Υλικό	Ιδιότητες / Χαρακτηριστικά	Χρήσεις
Αλουμίνιο	<ol style="list-style-type: none"> 1. Χαμηλό ειδικό βάρος 2. Πολύ καλή ηλεκτρική και θερμική αγωγιμότητα 3. Καλή αντοχή στην οξείδωση 4. Μεγάλη ευκολία διαμόρφωσης 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ημικατεργασμένα υλικά 2. Χυτά στοιχεία μηχανών 3. Καλώδια 4. Κατασκευή οικιακών σκευών 5. Αεροναυπηγική
Χαλκός	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ψηλή θερμική αγωγιμότητα 2. Ψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα 3. Καλή αντοχή στην οξείδωση 4. Μεγάλη ευκολία διαμόρφωσης 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατασκευή καλωδίων 2. Κατασκευή στοιχείων εναλλακτών θερμότητας 3. Διακοσμητικούς σκοπούς 4. Επιμεταλλώσεις
Μόλυβδος	<ol style="list-style-type: none"> 1. Πιο μαλακό από τα μεταλλικά υλικά και ταυτόχρονα ένα από τα πιο βαριά 2. Αντοχή στην διάβρωση 3. Δεν διαπερνάτε από ακτίνες Χ 4. Χαμηλό σημείο τήξης 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατασκευή ελασμάτων προστασίας και στεγανοποίησης οροφών 2. Κατασκευή βολίδων πυροβόλων όπλων 3. Επένδυσης υπογείων καλωδίων ηλεκτρισμού και τηλεπικοινωνίας 4. Πλάκες ηλεκτρικών συσσωρευτών
Μαλακός χάλυβας	<ol style="list-style-type: none"> 1. Χαμηλό κόστος 2. Μεγάλη πλαστικότητα και ευκολία στη διαμόρφωση σε θερμή κατάσταση 3. Μεγάλη ολκιμότητα και ελατότητα 4. Μεγάλη κατεργαστικότητα 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Παραγωγή ράβδων, δοκών, σωλήνων 2. Παραγωγή ελασμάτων 3. Παραγωγή σφυρήλατων στοιχείων 4. Παραγωγή στοιχείων μηχανών

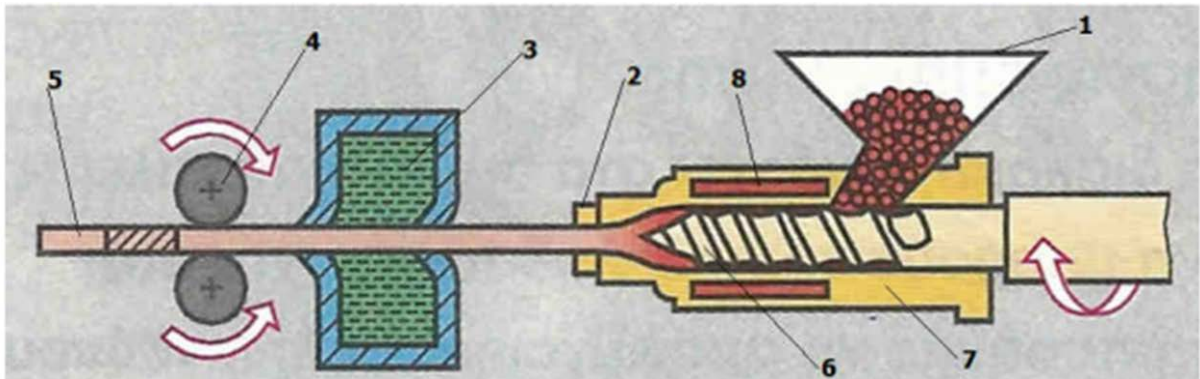
ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του μηχανισμού παραγωγής συνθετικών υλικών, με την μέθοδο της διέλασης και να περιγράψετε τον ρόλο του καθενός.



Σχήμα 3

A/A	Ονομασία	Ρόλος
1	Χοάνη τροφοδοσίας	Τροφοδοτεί την μηχανή με υλικό σε μορφή κόκκων
2	Ακροφύσιο μορφοποίησης	Δίνει στο πλαστικοποιημένο υλικό την επιθυμητή διατομή
3	Ψυκτικό λουτρό	Ψύχει και στερεοποιεί το συνθετικό υλικό
4	Εξολκέας	Πρωθεί την παραγόμενη ράβδο προς τον κοπτικό δίσκο
5	Δοκός με τυποποιημένη διατομή	Παραγόμενο προϊόν
6	Ατέρμονας κοχλίας	Πρωθεί το υλικό προς το ακροφύσιο
7	Κύλινδρος μηχανής	Συνδέει τα επιμέρους μέρη του συστήματος και κατευθύνει το υλικό προς το ακροφύσιο
8	Συσκευή θέρμανσης	Θερμαίνει και πλαστικοποιεί το υλικό

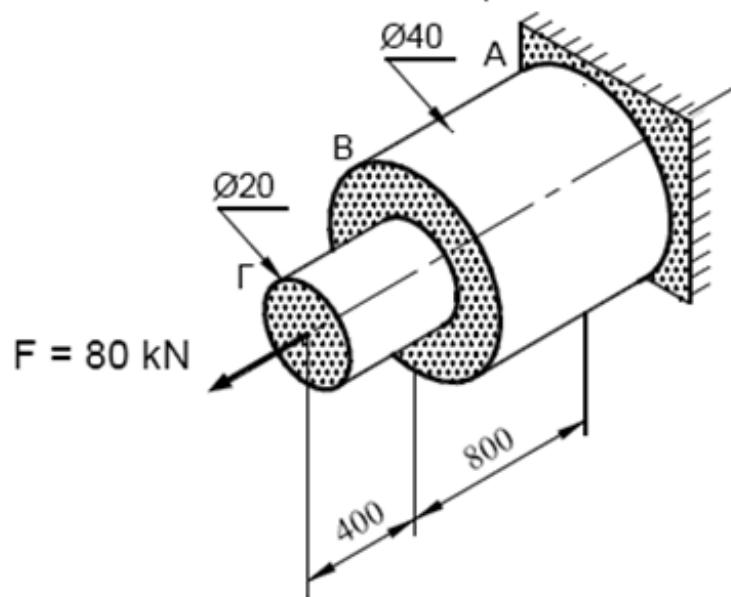
18. Ο κλιμακωτός άξονας που φαίνεται στο σχήμα 4 καταπονείται σε εφελκυσμό, από δύναμη $F = 80 \text{ kN}$. Να υπολογίσετε:

α) Την τάση εφελκυσμού στο τμήμα ΑΒ.

β) Την τάση εφελκυσμού στο τμήμα ΒΓ.

γ) Την ολική επιμήκυνση Δl του άξονα, αν το μέτρο ελαστικότητας, είναι

$$E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2 .$$



Σχήμα 4

$$\alpha) \sigma_{AB} = \frac{F}{A_2} \quad A_2 = \pi \cdot r_2^2 = 3,14 \cdot 20^2 = 1256 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{AB} = \frac{80 \cdot 10^3}{1256} = 63,694 \text{ N/mm}^2$$

$$\beta) \sigma_{B\Gamma} = \frac{F}{A_1} \quad A_1 = \pi \cdot r_1^2 = 3,14 \cdot 10^2 = 314 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{B\Gamma} = \frac{80 \cdot 10^3}{314} = 254,777 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma) \Delta l = \frac{F \cdot l_1}{A_1 \cdot E} + \frac{F \cdot l_2}{A_2 \cdot E} = \frac{80 \cdot 10^3 \cdot 400}{314 \cdot 200 \cdot 10^3} + \frac{80 \cdot 10^3 \cdot 800}{1256 \cdot 200 \cdot 10^3}$$

$$\Delta l = 0,5095 + 0,2548 = 0,764 \text{ mm}$$