

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄)
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΤΡΙΤΗ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΔΥΟ (2)**

ΘΕΜΑ Α.

- A1.** Ποιους σκοπούς επιτελούν (εξυπηρετούν) τα έδρανα;
Μονάδες 12
- A2.** Τι ονομάζεται άξονας, τι άτρακτος και σε τι είδους φορτία υπόκεινται αντίστοιχα;
Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Β.

- B1.** Ποιο σκοπό εξυπηρετεί η επένδυση στα επενδεδυμένα ηλεκτροδία;
Μονάδες 12
- B2.** Σε οδοντοκίνηση με παράλληλους τροχούς δίνονται:
• Διαμετρικό βήμα (modul) $m = 4 \text{ mm}$
• Αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού $z_1 = 25$
• Αριθμός δοντιών κινούμενου τροχού $z_2 = 50$
Αφού υπολογίσετε τις αρχικές διαμέτρους των οδοντωτών τροχών d_1 και d_2 , να βρείτε την απόσταση a των αξόνων τους.
Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Γ.

- Γ1.** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τους τύπους στους οποίους διακρίνονται οι κοχλίες σύνδεσης ή σύσφιγξης, ανάλογα με τον τρόπο που συνδέουν τα κομμάτια.
Μονάδες 12
- Γ2.** Κοχλίας καταπονείται σε διάτμηση.
Δίνονται:
• Φορτίο $Q = 3140 \text{ daN}$
• Επιτρεπόμενη τάση $\tau_{\epsilon\pi} = 1000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$
Να βρεθεί η διάμετρος πυρήνα d_1 .
Μονάδες 13

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΘΕΜΑ Δ.

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Πλάτος ιμάντα $b = 20 \text{ cm}$
- Διάμετρος κινητήριας τροχαλίας $d = 500 \text{ mm}$
- Στροφές κινητήριας τροχαλίας $n = 600 \text{ RPM}$
- Επιτρεπόμενη τάση ιμάντα $\sigma_{\varepsilon\pi} = 15 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$
- Περιφερειακή δύναμη $F = 150 \text{ daN}$

Ζητούνται:

Δ1. Η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα v .

Μονάδες 12

Δ2. Το πάχος s του ιμάντα.

Μονάδες 13

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνον με μπλε ή μόνον με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Να μη χρησιμοποιήσετε το χαρτί μιλιμετρέ.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 2ΗΣ ΑΠΟ 2 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄)
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΠΕΜΠΤΗ 26 ΜΑΪΟΥ 2011
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΡΕΙΣ (3)**

ΘΕΜΑ Α

- A1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα τη λέξη **Σωστό**, αν είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος**, αν είναι λανθασμένη:
- α.** Ο ήλος είναι ένα μέσο λυόμενης σύνδεσης.
 - β.** Οι φυτευτοί κοχλίες (μπουζόνια) φέρουν σπείρωμα και στα δύο άκρα τους.
 - γ.** Στη μετάδοση κίνησης δύο συνεργαζόμενων τροχών (γρاناζιών, τροχαλιών, αλυσοτροχών) οι στροφές τους είναι αντιστρόφως ανάλογες των διαμέτρων τους.
 - δ.** Στα ρουλμάν αναπτύσσεται τριβή ολίσθησης.
 - ε.** Ο δισκοειδής σύνδεσμος ανήκει στους σταθερούς συνδέσμους.

Μονάδες 15

- A2.** Ποια συγκόλληση ονομάζεται αυτογενής και ποια ετερογενής;

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Ποια είναι τα δύο πιο συνηθισμένα τριγωνικά σπειρώματα και ποιες είναι οι διαφορές τους;
- B2.** Πότε εμφανίζεται εντονότερα το φαινόμενο του βέλους κάμψης κατά τη λειτουργία των ατράκτων και ποια προβλήματα προκαλεί αυτό;

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Άτρακτος ηλεκτροκινητήρα στρέφεται με **$n=71,62$ RPM** και μεταφέρει ροπή **$M_t=80000$ daN·cm**.

Να βρείτε την ισχύ **P** του ηλεκτροκινητήρα.

Μονάδες 12

Γ2. Σε ήλωση με επικάλυψη δίνονται:

- Αριθμός ήλων **$z=4$**
- Αριθμός σειρών **$n=1$**
- Υλικό ήλων με **$\tau_{\varepsilon\pi}=1000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$**
- Διάμετρος των ήλων **$d=10$ mm**.

Να βρείτε το συνολικό φορτίο **Q** που έχουν τη δυνατότητα να παραλάβουν οι ήλοι.

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Πάχος ιμάντα **$s=5$ mm**
- Επιτρεπόμενη τάση ιμάντα **$\sigma_{\varepsilon\pi}=20 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$**
- Περιφερειακή δύναμη **$F=200$ daN**

Να βρείτε το πλάτος **b** του ιμάντα.

Μονάδες 10

Δ2. Για παράλληλο οδοντωτό τροχό με κανονική οδόντωση δίνονται:

- Ύψος κεφαλής **$h_k=4$ mm**
- Αριθμός δοντιών **$z=30$**

Να βρείτε την αρχική διάμετρο **d** .

Μονάδες 15

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνον με μπλε ή μόνον με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Να μη χρησιμοποιήσετε το χαρτί μιλιμετρέ.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄)
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΣΑΒΒΑΤΟ 2 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

- A1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Στους κοχλίες κίνησης χρησιμοποιούνται τριγωνικά σπειρώματα.
 - β.** Τα πολύσφηνά επιτρέπουν αξονικές μετατοπίσεις της πλήμνης.
 - γ.** Το αίτιο της περιστροφικής κίνησης είναι η ροπή.
 - δ.** Ο άξονας υπόκειται σε καμπτικά και στρεπτικά φορτία.
 - ε.** Στους ελικοειδείς οδοντωτούς τροχούς διακρίνουμε δύο βήματα.

Μονάδες 15

- A2.** Για ποιο λόγο το υλικό των συνδεόμενων ελασμάτων και των ήλων πρέπει να είναι απαραίτητα το ίδιο;

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να αναφέρετε ονομαστικά τα υλικά κατασκευής των τροχαλιών στην ιμαντοκίνηση.

Μονάδες 12

- B2.** Πώς επιτυγχάνεται η εναλλαξιμότητα στους κοχλίες και τα περικόχλια;

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη) με φορτίο **$F=6280 \text{ daN}$** .

Δίνονται:

- Επιτρεπόμενη πίεση επιφανείας **$p_{\varepsilon\pi}=100 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$**
- Ονομαστική διάμετρος **$d=50\text{mm}$**
- Διάμετρος πυρήνα **$d_1=40\text{mm}$**
- Αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων **$z=8$**

Να ελεγχθεί η επιφανειακή πίεση των σπειρωμάτων.

Μονάδες 13

Γ2.



Η άτρακτος του παραπάνω σχήματος στηρίζεται στα άκρα A, B σε έδρανα κύλισης (ρουλμάν).

Δίνονται:

- Φορτίο **$F=20000\text{N}$**
- Διάμετρος ατράκτου **$d=60\text{mm}$**
- Λόγος φόρτισης **$\frac{C}{P}=5$** (όπου ακτινικό ισοδύναμο φορτίο **$P = F_2$** για τη θέση B).

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Αφού υπολογίσετε την αντίδραση στη θέση **B** (δηλαδή την F_2), να βρείτε τον τύπο του ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθεί στη θέση **B** με βάση τον παρακάτω πίνακα:

d (mm)	Δυναμικό φορτίο C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
60	8710	61812
	19900	16012
	29600	6012
	47500	6212
	81200	6312
	108000	6412

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Περιφερειακή δύναμη **$F=750 \text{ daN}$**
- Διάμετρος τροχαλίας **$d=500\text{mm}$**
- Στροφές τροχαλίας **$n=240 \text{ rpm}$**

Να υπολογίσετε τη μεταφερόμενη ισχύ **P**.

Μονάδες 12

Δ2. Σε οδοντοκίνηση με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς κανονικής οδόντωσης δίνονται:

- Αρχική διάμετρος κινητήριου τροχού **$d_{01}=50\text{mm}$**
- Απόσταση αξόνων **$a=100\text{mm}$**
- Αριθμός δοντιών κινούμενου τροχού **$z_2=50$**

Να υπολογίσετε το διαμετρικό βήμα (**modul**), **m**.

Μονάδες 13

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον** με μπλε ή **μόνον** με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Να μη χρησιμοποιήσετε το χαρτί μιλιμετρέ.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄)
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΣΑΒΒΑΤΟ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2013
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΡΕΙΣ (3)**

ΘΕΜΑ Α

A1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Βήμα ήλωσης ονομάζεται η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών ήλων της ίδιας σειράς.
- β.** Ο αρθρωτός σύνδεσμος σταθερής ταχύτητας ονομάζεται και σύνδεσμος CARDAN.
- γ.** Οι αλυσίδες με πείρους και δαχτυλίδια λειτουργούν με μικρότερο θόρυβο από τις αλυσίδες με πείρους.
- δ.** Η επαναλαμβανόμενη φόρτιση των ινών της ατράκτου σε εφελκυσμό και θλίψη ονομάζεται κόπωση.
- ε.** Στην καταπόνηση του εφελκυσμού αναπτύσσονται κυρίως διατμητικές τάσεις.

Μονάδες 15

A2. Να αναφέρετε πέντε (5) από τα χαρακτηριστικά που πρέπει να εκτιμηθούν για την επιλογή ενός χάλυβα με σκοπό την κατασκευή ατράκτου – άξονα.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

B1. Ποιες ετερογενείς συγκολλήσεις χαρακτηρίζονται μαλακές και ποιες σκληρές;

Μονάδες 12

B2. Σε ποια κατηγορία σφηνών ανήκουν οι πείροι και πώς διακρίνονται ανάλογα με τη μορφή τους;

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για τη σύνδεση δύο ελασμάτων χρησιμοποιούνται δύο ίδιοι κοχλίες, οι οποίοι καταπονούνται ομοιόμορφα μόνο σε εφελκυσμό.

Η συνολική εξασκούμενη δύναμη εφελκυσμού των κοχλιών (συνολικό φορτίο) είναι **$P=6280 \text{ daN}$** .

Για το υλικό των κοχλιών δίνεται **$\sigma_{\varepsilon\pi}=1000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$** .

Να υπολογίσετε τη διάμετρο **d_1** του πυρήνα του κοχλία.

Μονάδες 12

Γ2. Κινητήρια μηχανή έχει στον άξονά της ισχύ **$P_1= 50 \text{ PS}$** και περιστρέφει, μέσω οδοντωτών τροχών, κινούμενο άξονα με **$n_2 = 450 \text{ rpm}$** .

Δίνεται ο βαθμός απόδοσης της μετάδοσης **$\eta = 0,9$** .

Να υπολογίσετε τη ροπή **M_2** του κινούμενου άξονα.

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Για παράλληλο οδοντωτό τροχό με κανονική οδόντωση δίνονται:

- Διάμετρος κεφαλής **$d_k=44 \text{ mm}$**
- Διαμετρικό βήμα (modul) **$m=2 \text{ mm}$**

Να υπολογίσετε τον αριθμό δοντιών **z** του τροχού.

Μονάδες 10

Δ2. Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο δερμάτινο ιμάντα δίνονται:

- Πλάτος κινητήριας τροχαλίας **$b_1=120\text{mm}$**
- Πάχος ιμάντα **$s=5\text{mm}$**

- Επιτρεπόμενη τάση ιμάντα **$\sigma_{\varepsilon\pi}=15 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$**

Να υπολογίσετε την επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη **F** .

Μονάδες 15

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον** με μπλε ή **μόνον** με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄)
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΡΕΙΣ (3)**

ΘΕΜΑ Α

A1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Οι ήλοι με διάμετρο κορμού μικρότερη από 10mm είναι γνωστοί ως λεβητόκαρφα.
- β.** Στην ηλεκτροσυγκόλληση, η ένταση του ρεύματος ρυθμίζεται ανάλογα με το πάχος των κομματιών που θα συγκολληθούν.
- γ.** Ο συμπλέκτης δεν είναι λυόμενος σύνδεσμος.
- δ.** Οι ιμάντες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε περιπτώσεις που οι άξονες των ατράκτων είναι ασύμβατοι.
- ε.** Ο τρόπος λίπανσης των αλυσίδων εξαρτάται από την περιφερειακή ταχύτητα.

Μονάδες 10

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Ύψος κεφαλής δοντιού	α. s
2. Βήμα οδόντωσης	β. m
3. Διάμετρος ποδιού	γ. h_k
4. Πάχος δοντιού	δ. z
5. Μοντούλ	ε. d_f
	στ. t

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Ποια σημεία της ατράκτου ή του άξονα ονομάζονται στροφείς και ποιος είναι ο στόχος της λείανσης των στροφών;

Μονάδες 16

- B2.** Να εξηγήσετε γιατί πρέπει να αποφεύγεται το φαινόμενο της ολίσθησης στην ιμαντοκίνηση.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Κοχλίας με διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20\text{mm}$ από υλικό με $\sigma_{\varepsilon\pi} = 1000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$ καταπονείται σε εφελκυσμό και στρέψη.

Να υπολογίσετε τη μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση **F**.

Μονάδες 10

- Γ2.** Να υπολογίσετε τη διάμετρο **d** ατράκτου που μεταφέρει κίνηση από έναν ηλεκτροκινητήρα με ισχύ **P = 50 HP**, ο οποίος στρέφεται με **n = 716,2 rpm** (στροφές το λεπτό). Η άτρακτος καταπονείται μόνο σε στρέψη. Για το υλικό της ατράκτου δίνεται $\tau_{\varepsilon\pi} = 200 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Σε ιμαντοκίνηση, η κινητήρια τροχαλία έχει διάμετρο **$d=800\text{mm}$** και μεταφέρει ισχύ **$P = 15\text{HP}$** με περιφερειακή ταχύτητα **$v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$** . Να υπολογίσετε τη στρεπτική ροπή **M** (σε **$\text{daN} \cdot \text{m}$**).

Μονάδες 10

- Δ2.** Σε μια οδοντοκίνηση με παράλληλους τροχούς, οι στροφές των αξόνων είναι **$n_1 = 1000\text{rpm}$** και **$n_2 = 500\text{rpm}$** . Ο υπολογισμός των γραναζιών σε αντοχή έδωσε ελάχιστο απαιτούμενο βήμα **$t = 6,28\text{mm}$** . Ο αριθμός δοντιών του κινητήριου τροχού είναι **$z_1 = 20$** . Να υπολογίσετε την απόσταση **a** μεταξύ των αξόνων τους.

Μονάδες 15

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνον με μπλε ή μόνον με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄)
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΤΕΤΑΡΤΗ 3 ΙΟΥΝΙΟΥ 2015
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

- Α1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Το πριονοειδές σπείρωμα μπορεί να δεχθεί μεγάλες αξονικές δυνάμεις σε μία μόνο κατεύθυνση.
 - β.** Αν ως πηγή θερμότητας χρησιμοποιηθεί φλόγα καυσίμου αερίου και οξυγόνου, η αυτογενής συγκόλληση ονομάζεται ηλεκτροσυγκόλληση.
 - γ.** Με την τοποθέτηση των σφηνών οδηγών, δεν επιτυγχάνεται σύσφιγξη των συνδεόμενων κομματιών, αλλά ολισθαίνει το ένα πάνω στο άλλο.
 - δ.** Οποιαδήποτε διαμόρφωση της ατράκτου προκαλεί "εγκοπές" στην επιφάνειά της, έχει ως συνέπεια τη "συγκέντρωση τάσεων" στα σημεία εγκοπών.
 - ε.** Τα έδρανα δεν επιτρέπουν την περιστροφή της ατράκτου που στηρίζουν.

Μονάδες 10

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΟΣ ΚΟΧΛΙΑ)	ΣΤΗΛΗ Β (ΣΥΜΒΟΛΟ)
1. Βήμα του σπειρώματος	α. d
2. Μέση διάμετρος σπειρώματος	β. d ₁
3. Ονομαστική διάμετρος	γ. d ₂
4. Γωνία κορυφής του σπειρώματος	δ. h ₃
5. Εσωτερική διάμετρος του πυρήνα	ε. h (ή P)
	στ. α

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Ποια είναι τα αποτελέσματα της αύξησης του τόξου επαφής, σε ιμαντοκίνηση που χρησιμοποιείται τανυστήρας;

Μονάδες 16

- B2.** Να αναφέρετε τρεις (3) περιπτώσεις στις οποίες οι ηλώσεις, ως μέσο μόνιμης σύνδεσης κομματιών, είναι αναντικατάστατες.

Μονάδες 9

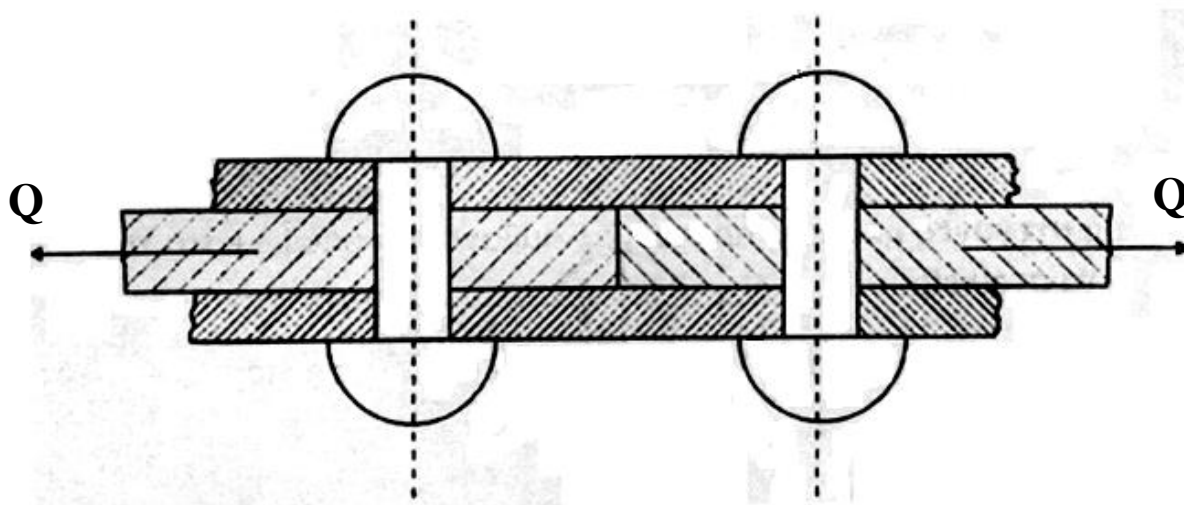
ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Κοχλίας πρέσας τετραγωνικού σπειρώματος με ονομαστική διάμετρο **d=30mm**, διάμετρο πυρήνα **d₁=20mm**, από υλικό με **p_{επ} =100 $\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$** , υφίσταται σύνθετη καταπόνηση (αξονική και στρεπτική) με μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση **F=3140 daN**. Αν τα συνεργαζόμενα σπειρώματα με το οδηγό περικόχλιο είναι **z=10**, να ελεγχθεί η επιφανειακή πίεση **p** των σπειρωμάτων.

Μονάδες 10

Γ2. Στην ήλωση του σχήματος με **διπλή αρμοκαλύπτρα**, όπου οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Φορτίο $Q = 6280 \text{kp}$
- Αριθμός σειρών $n=1$
- Υλικό ήλων με $\tau_{\varepsilon\pi}=1000 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
- Διάμετρος ήλων $d=10 \text{mm}$



Να υπολογιστεί ο αριθμός z των ήλων.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Να υπολογιστεί το πάχος s του επιπέδου δερμάτινου ιμάντα, πλάτους $b=100 \text{mm}$ και $\sigma_{\varepsilon\pi}=15 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$, καθώς και το πλάτος b_1 της κινητήριας τροχαλίας, για περιφερειακή δύναμη $F=75 \text{daN}$.

Μονάδες 10

Δ2. Σε οδοντοκίνηση με κανονική οδόντωση, στον κινητήριο τροχό μετρήθηκαν $d_{k1}=88 \text{mm}$ και $z_1 = 20$ δόντια. Αν η σχέση μετάδοσης είναι $i=1/3$, να υπολογιστεί η διάμετρος κεφαλής d_{k2} του κινούμενου τροχού.

Μονάδες 15

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΚΑΙ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΣΑΒΒΑΤΟ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

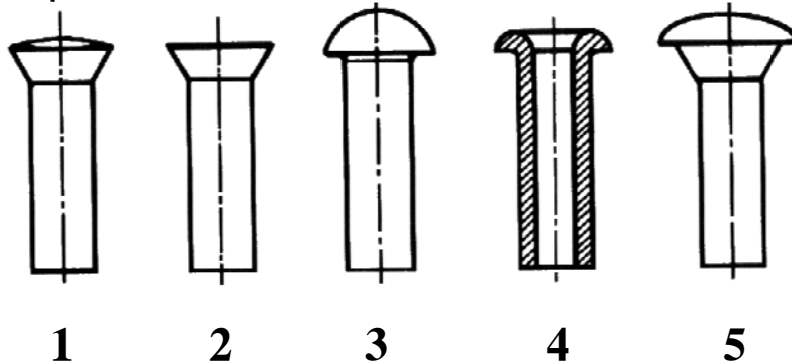
ΘΕΜΑ Α

- Α1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Το έδρανο κύλισης (ρουλμάν) με κωδικό αριθμό **22316** έχει εσωτερική διάμετρο **80mm**.
 - β.** Οι σφήνες αποτελούν έναν πολύ εύκολο και συνηθισμένο τρόπο μη λυόμενης σύνδεσης.
 - γ.** Στο μετρικό σπείρωμα (**M**) η γωνία κορυφής είναι **55°**.
 - δ.** Όσο πιο μεγάλο είναι το βήμα μιας αλυσίδας κίνησης, τόσο το μέγιστο όριο στροφών της αλυσοκίνησης περιορίζεται.
 - ε.** Ο δισκοειδής ανήκει στους κινητούς ή εύκαμπτους συνδέσμους.

Μονάδες 10

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

A2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α (ΒΛΕΠΕ ΕΙΚΟΝΑ)	ΣΤΗΛΗ Β (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΗΛΟΥ)
1	α. Σωληνωτός
2	β. Πλατυκέφαλος
3	γ. Ημιβυθισμένος
4	δ. Ημιστρογγυλος
5	ε. Πολύσφηνο
	στ. Βυθισμένος

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Β

B1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των συγκολλήσεων.

Μονάδες 16

B2. Ποια είναι τα υλικά κατασκευής των εμβόλων, του διωστήρα και του στροφαλοφόρου άξονα ενός μηχανισμού εμβόλου-διωστήρα-στροφάλου.

Μονάδες 9

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Άτράκτος μεταφέρει στρεπτική ροπή $M_t=3750 \text{ daN}\cdot\text{cm}$ από ηλεκτροκινητήρα ισχύος $P=37,5 \text{ HP}$ και καταπονείται μόνο σε στρέψη. Το υλικό της ατράκτου είναι **st42** με $\tau_{\text{επ}}=150 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$. Να βρείτε τη διάμετρο d και την ταχύτητα περιστροφής n της ατράκτου σε **RPM**.

Μονάδες 10

Γ2. Να υπολογιστεί η περιφερειακή ταχύτητα v και η περιφερειακή δύναμη F που αναπτύσσεται σε ιμαντοκίνηση, όταν η κινητήρια τροχαλία έχει διάμετρο $d_1=600 \text{ mm}$, στρέφεται με $n_1=600 \text{ RPM}$ (**10 στρ./s**) και η ισχύς της είναι $P=18,84 \text{ PS}$. Ποια είναι η ροπή της κινητήριας τροχαλίας (M_1).

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε οδοντωτό τροχό με κανονική οδόντωση δίνεται το ύψος δοντιού $h=4,34 \text{ mm}$. Να υπολογίσετε:

- Το ύψος κεφαλής h_k του δοντιού
- Το βήμα t της οδόντωσης
- Το πάχος s του δοντιού

Μονάδες 9

Δ2. Ηλεκτροκινητήρας έχει ισχύ $P=10 \text{ PS}$ και στρέφεται χωρίς απώλειες με $n_1=1000 \text{ RPM}$. Η κίνηση μεταδίδεται με ένα ζεύγος παράλληλων οδοντωτών τροχών σε ανυψωτικό τύμπανο που στρέφεται με $n_2=500 \text{ RPM}$. Το κινητήριο γρανάξι έχει αρχική διάμετρο $d_{01}=50 \text{ mm}$ και $Z_1=20$ δόντια.

Ζητούνται:

- Η αρχική διάμετρος d_{02} και ο αριθμός των δοντιών Z_2 του κινούμενου γραναζιού.
- Οι ροπές των ατράκτων M_1, M_2 .

Μονάδες 16

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Α' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

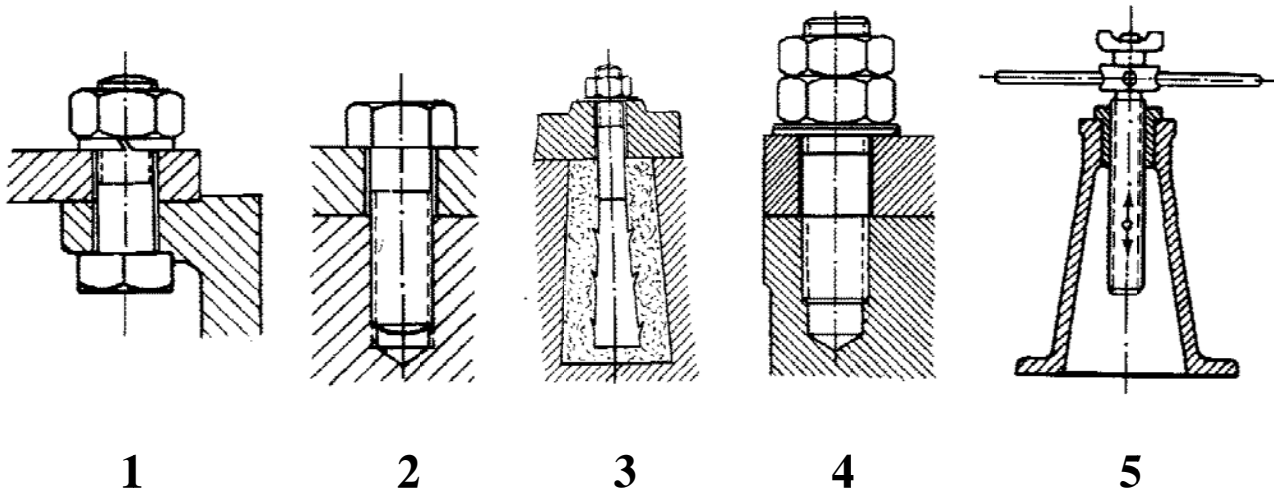
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΣΑΒΒΑΤΟ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ**

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Α1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α (ΒΛΕΠΕ ΕΙΚΟΝΑ)	ΣΤΗΛΗ Β (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΟΧΛΙΑ)
1	α. Κεφαλής
2	β. Φυτευτός (μπουζόνι)
3	γ. Μέτρησης (μικρόμετρο)
4	δ. Περαστός
5	ε. Αγκύρωσης
	στ. Γρύλος

Μονάδες 15

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Α' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Στις ηλώσεις με αρμοκαλύπτρες, κατά την ήλωση, το ένα έλασμα τοποθετείται πάνω στο άλλο, κατά ένα τμήμα του.
 - β.** Σκληρές είναι οι συγκολλήσεις όπου η κόλληση λιώνει σε θερμοκρασία μικρότερη από 500° C.
 - γ.** Τα έδρανα κύλισης (ρουλμάν) έχουν καλύτερο συντελεστή απόδοσης (μικρότερη απώλεια ενέργειας) από τα έδρανα ολίσθησης (κουζινέτα).
 - δ.** Οι οδοντωτές αλυσίδες (αλυσίδες με δόντια) έχουν το μειονέκτημα του πολύ υψηλού θορύβου.
 - ε.** Οι σύνδεσμοι είναι τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την «ένωση» με σκοπό την ομαλή μεταφορά της ροπής από τη μία άτρακτο στην άλλη.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Ποια στοιχεία πρέπει να δώσουμε για την προμήθεια ενός ήλου.

Μονάδες 10

- B2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Το διάκενο ενός οδοντωτού τροχού συμβολίζεται με:

α. h **β.** w **γ.** h_f **δ.** m **ε.** s

2. Ένα τυποποιημένο ρουλμάν 6410 προσαρμόζεται σε άτρακτο με διάμετρο:

α. 30mm **β.** 45mm **γ.** 50mm **δ.** 60mm **ε.** 65mm

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Α' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

3. Η ονομαστική διάμετρος ενός κοχλίου συμβολίζεται με:

α. d_1 β. t γ. d_f δ. i ε. d

4. Η ροπή M μετριέται σε:

α. $N \cdot m$ β. m/s γ. RPM δ. PS ε. m^2

5. Το βήμα μιας αλυσίδας κίνησης συμβολίζεται με:

α. b ή d β. v γ. n δ. t ή p ε. z

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε μετάδοση κίνησης με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς δίνονται:

- Ύψος ποδιού $h_f = 4,68 \text{ mm}$.
- Αρχική διάμετρος κινητήριου τροχού $d_{01} = 100 \text{ mm}$.
- Αριθμός δοντιών κινούμενου τροχού $z_2 = 50$.

Να υπολογίσετε:

- α) Το ύψος κεφαλής h_k του δοντιού (μον. 6).
β) Την απόσταση a των αξόνων των οδοντωτών τροχών (μον. 7).

Μονάδες 13

Γ2. Σε ιμαντοκίνηση αναπτύσσεται περιφερειακή δύναμη $F = 750 \text{ daN}$. Η κινητήρια τροχαλία έχει διάμετρο $d_1 = 300 \text{ mm}$, και περιστρέφεται με $n_1 = 300 \text{ RPM}$ (5 στρ./s).

Να υπολογίσετε:

- α) Την περιφερειακή ταχύτητα v του ιμάντα.
β) Τη μεταφερόμενη ισχύ P .

Μονάδες 12

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Λ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνεται οδοντωτός τροχός με κανονική οδόντωση και αριθμό δοντιών $z = 50$. Αν το διαμετρικό βήμα (modul) είναι $m = 3\text{mm}$, να υπολογίσετε:

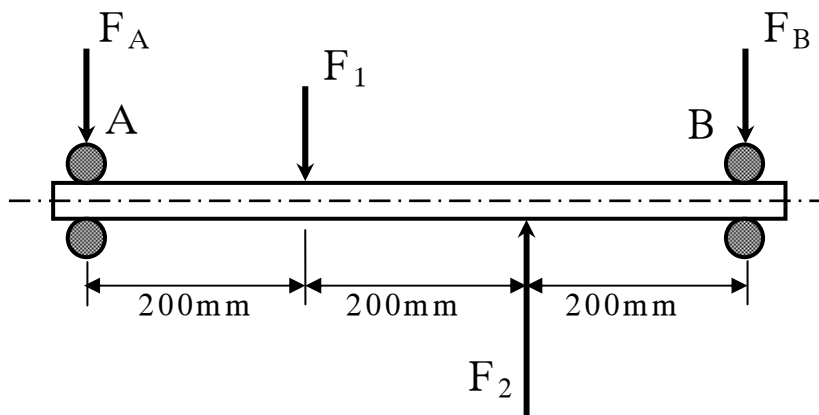
- α) Τη διάμετρο κεφαλής d_k του οδοντωτού τροχού.
- β) Το βήμα t .
- γ) Το πάχος του δοντιού s .

Μονάδες 9

Δ2. Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα άκρα της **A, B** σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν).

Δίνονται:

- Τα φορτία $F_1 = 300 \text{ daN}$ και $F_2 = 1200 \text{ daN}$.
- Η διάμετρος ατράκτου $d = 45 \text{ mm}$.



Ζητούνται:

- α) Οι αντιδράσεις στήριξης στα **A** και **B**, F_A και F_B αντίστοιχα (μον. 10).
- β) Αν ο λόγος φόρτισης είναι $\frac{C}{P} = 10$ (όπου ακτινικό ισοδύναμο φορτίο $P = F_A$ για τη θέση **A** και $P = F_B$ για τη θέση **B**), να βρείτε τον τύπο των ρουλμάν που

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Α' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης Α και Β, με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

d (mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
45	15600	16009
	21200	6009
	33200	6209
	52700	6309
	76100	6409

(μον. 6)

Μονάδες 16

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα, μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

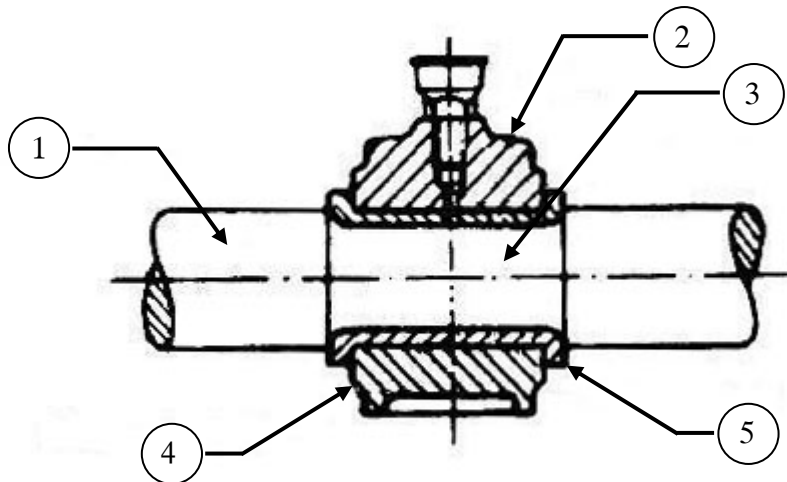
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ - ΑΥΤΟΤΕΛΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ
& ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ**

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ Α

Α1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α (ΒΛΕΠΕ ΕΙΚΟΝΑ)	ΣΤΗΛΗ Β (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ)
1	α. Στροφέας
2	β. Κλωβοθήκη
3	γ. Κάλυμμα
4	δ. Τριβέας
5	ε. Άξονας
	στ. Κύριο σώμα

Μονάδες 15

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Τα πολύσφηνα επιτρέπουν αξονικές μετατοπίσεις της πλήμνης και χρησιμοποιούνται συνήθως σε κιβώτια ταχυτήτων.
 - β.** Δύο παράλληλοι οδοντωτοί τροχοί με σχέση μετάδοσης $i=1/3$ έχουν τον ίδιο αριθμό δοντιών.
 - γ.** Κατά τη σύσφιγξη ο κοχλίας καταπονείται σε λυγισμό και τα συνδεόμενα κομμάτια σε κάμψη.
 - δ.** Ο τανυστήρας σε μια ιμαντοκίνηση τοποθετείται έτσι ώστε να πιέζει τον ελκόμενο κλάδο.
 - ε.** Ο διωστήρας (μπιέλα) αρθρώνεται στο πάνω άκρο του με το έμβολο και στο κάτω άκρο του με το στρόφαλο (στροφαλοφόρο άξονα).

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τις πιο κάτω προτάσεις σωστά συμπληρωμένες με τις κατάλληλες λέξεις, που δηλώνουν υλικά, από αυτές που δίνονται παρακάτω. (Σημειώνεται ότι δύο από τις λέξεις θα περισσέψουν. Η σειρά συμπλήρωσης των λέξεων δεν λαμβάνεται υπόψη.)

Λέξεις που δίνονται:

τεφλόν, χάλυβες, ρητίνες (συνθετικές), πλαστικά, πλατίνες, χυτοσίδηροι, κεραμικά.

- α.** Τα πιο συνηθισμένα υλικά κατασκευής οδοντώσεων είναι τα κράματα του σιδήρου, δηλαδή _____ και _____. (λέξεις 2) (μον. 2)
- β.** Όταν οι οδοντωτοί τροχοί εργάζονται σε διαβρωτικό και οξειδωτικό περιβάλλον χρησιμοποιούνται ως υλικά κατασκευής τους _____, _____ και _____. (λέξεις 3) (μον. 3)

Μονάδες 5

- B2.** Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι ηλώσεις (μον. 8) και πού χρησιμοποιούνται ανά κατηγορία (μον. 12), ανάλογα με το σκοπό και τις απαιτήσεις;

Μονάδες 20

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Κοχλίας πρέσας με ονομαστική διάμετρο $d=30\text{mm}$, διάμετρο πυρήνα $d_1=20\text{mm}$, κατασκευασμένος από υλικό με επιτρεπόμενη πίεση $p_{\varepsilon\pi}=200\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$, υφίσταται σύνθετη καταπόνηση (αξονική και στρεπτική). Αν η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση είναι $F=6280\text{ daN}$, να βρεθεί ο ελάχιστος αριθμός συνεργαζομένων σπειρωμάτων (z) με το οδηγό περικόχλιο.

Μονάδες 10

- Γ2.** Να υπολογιστεί το πλάτος b (μον. 7) και το πάχος s (μον. 8) ενός επίπεδου δερμάτινου ιμάντα, ο οποίος συνεργάζεται με τροχαλία πλάτους $b_1 = 12\text{cm}$. Η περιφερειακή δύναμη της ιμαντοκίνησης είναι $F=500\text{ daN}$ και το υλικό του ιμάντα έχει $\sigma_{\varepsilon\pi}=100\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Σε μία ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα δίνονται:

- Φορτίο $Q=25120\text{ daN}$
- Αριθμός ήλων $z=4$
- Αριθμός σειρών $n=1$
- Υλικό ήλων με τάση θραύσης $\tau_{\theta\varrho}=2000\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$
- Συντελεστής ασφαλείας των ήλων $\nu_{\alpha\sigma\varphi}=2$

Ζητούνται :

- α.** Η επιτρεπόμενη τάση των ήλων $\tau_{\varepsilon\pi}$ (μον. 2)
- β.** Η διάμετρος d των ήλων (μον. 8)
- γ.** Η διάμετρος d_1 της οπής του ελάσματος (μον. 2)

Μονάδες 12

Δ2. Σε μετάδοση κίνησης με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς και κανονική οδόντωση δίνονται:

- Ισχύς κινητήριου άξονα $P_1=30 \text{ PS}$
- Στροφές κινητήριου άξονα $n_1=810 \text{ RPM}$
- Αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού $z_1=25$
- Modul $m=3\text{mm}$
- Βαθμός απόδοσης $\eta=0,9 \text{ (90\%)}$
- Ροπή κινούμενου άξονα $M_2=7162 \text{ daN}\cdot\text{cm}$

Ζητούνται:

- α. Οι στροφές του κινούμενου άξονα n_2 (μον. 5)
- β. Ο αριθμός δοντιών του κινούμενου τροχού z_2 (μον. 4)
- γ. Η απόσταση a των αξόνων της οδοντοκίνησης (μον. 4)

Μονάδες 13

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

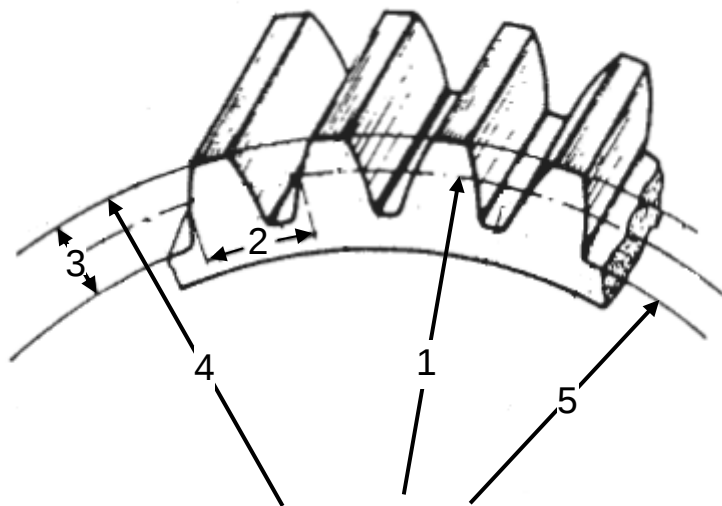
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 11 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ**

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Α1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α (ΒΛΕΠΕ ΕΙΚΟΝΑ)	ΣΤΗΛΗ Β (ΒΑΣΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ)
1	α. Ύψος δοντιού
2	β. Διάμετρος κεφαλών (ή κορυφών)
3	γ. Βήμα οδόντωσης
4	δ. Διάμετρος ποδιών
5	ε. Πάχος δοντιού
	στ. Αρχική διάμετρος

Μονάδες 15

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Σοβαρό πλεονέκτημα των ηλώσεων είναι ότι δεν δημιουργούνται τάσεις στα συνδεόμενα κομμάτια.
 - β.** Το τριγωνικό σπείρωμα χρησιμοποιείται στους κοχλίες κίνησης, επειδή έχει μεγάλη διατομή.
 - γ.** Οι άτρακτοι δεν μεταφέρουν στρεπτικά φορτία, όπως οι άξονες, παρά μόνο καμπτικά.
 - δ.** Τα έδρανα, ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους, διακρίνονται σε αυτορύθμιστα και σταθερά.
 - ε.** Κατά τη συνεργασία δύο οδοντωτών τροχών η σχέση μετάδοσης i δεν μπορεί να ξεπεράσει το $1/8$.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. (Σημειώνεται ότι τρεις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Λέξεις που δίνονται:

δύναμη, κόπωση, βήμα, πλήμνη, εγκάρσια, αυτογενής, περιστροφή, διαμήκης, ετερογενής.

- α.** Η επαναλαμβανόμενη φόρτιση των ινών της ατράκτου σε εφελκυσμό και θλίψη ονομάζεται _____ και είναι δυναμική καταπόνηση.
- β.** Στον εφελκυσμό, τη θλίψη και τη διάτμηση το αίτιο είναι _____.
- γ.** Τα έδρανα επιτρέπουν _____ της ατράκτου που στηρίζουν.
- δ.** Η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών ήλων της ίδιας σειράς ονομάζεται _____ ήλωσης.
- ε.** Η _____ συγκόλληση είναι αυτή κατά την οποία τα κομμάτια θερμαίνονται σε θερμοκρασία χαμηλότερη από το σημείο τήξης τους, αλλά φυσικά υψηλότερη από το σημείο τήξης της κόλλησης.

στ. Ο πείρος αποτελεί _____ σφήνα.

Μονάδες 12

B2. Τι εξασφαλίζει η λίπανση των γραναζιών (μον. 4) και πώς επιτυγχάνεται ανάλογα με τη μεταβολή της περιφερειακής ταχύτητας (μον. 9);

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε μία ήλωση με επικάλυψη δίνονται:

- Φορτίο **$Q=3140 \text{ daN}$**
- Αριθμός ήλων **$z=4$**
- Αριθμός σειρών **$n=1$**
- Διάμετρος κορμού ήλου **$d=10\text{mm}$**
- Υλικό ήλων με **$\tau_{\text{επ}}=800 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$**

Ζητούνται:

- α.** Να γίνει έλεγχος αντοχής του υλικού των ήλων. (μον. 8)
- β.** Να υπολογιστεί η διάμετρος **d_1** της οπής του ελάσματος. (μον. 2)

Μονάδες 10

Γ2. Δίνεται μη τυποποιημένος κοχλίας ονομαστικής διαμέτρου **$d=20\text{mm}$** , με διάμετρο πυρήνα **$d_1=10\text{mm}$** και **$\sigma_{\text{επ}}=1000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$**

- α.** Αν ο κοχλίας καταπονείται σε εφελκυσμό, να βρείτε τη μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση **F** του κοχλίας. (μον. 5)
- β.** Αν ο κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη), να βρείτε την επιφανειακή πίεση **p** των σπειρωμάτων. Δίνεται αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων **$z=10$** . (μον. 10)

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Διάμετρος κινητήριας τροχαλίας $d_1=300\text{mm}$
- Στροφές κινούμενης τροχαλίας $n_2=250\text{ RPM}$
- Σχέση μετάδοσης κίνησης $i=1/4$
- Πλάτος ιμάντα $b=100\text{mm}$
- Πάχος ιμάντα $s=5\text{mm}$
- Υλικό ιμάντα με $\sigma_{\varepsilon\pi}=30\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$

Να υπολογιστεί η μέγιστη μεταφερόμενη ισχύς **P** της διάταξης σε **HP**. Οι απώλειες να μη ληφθούν υπόψη.

(Θεωρείστε ότι **1HP=1PS**).

Μονάδες 12

Δ2. Σε ζεύγος παράλληλων οδοντωτών τροχών με κανονική οδόντωση δίνονται :

- Αξονική απόσταση $a=90\text{mm}$
- Αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού $z_1=20$
- Αριθμός δοντιών κινούμενου τροχού $z_2=40$

Ζητούνται:

α. Το **modul (m)** της οδόντωσης (μον. 7)

β. Το **πάχος (s)** του δοντιού (μον. 6).

Μονάδες 13

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

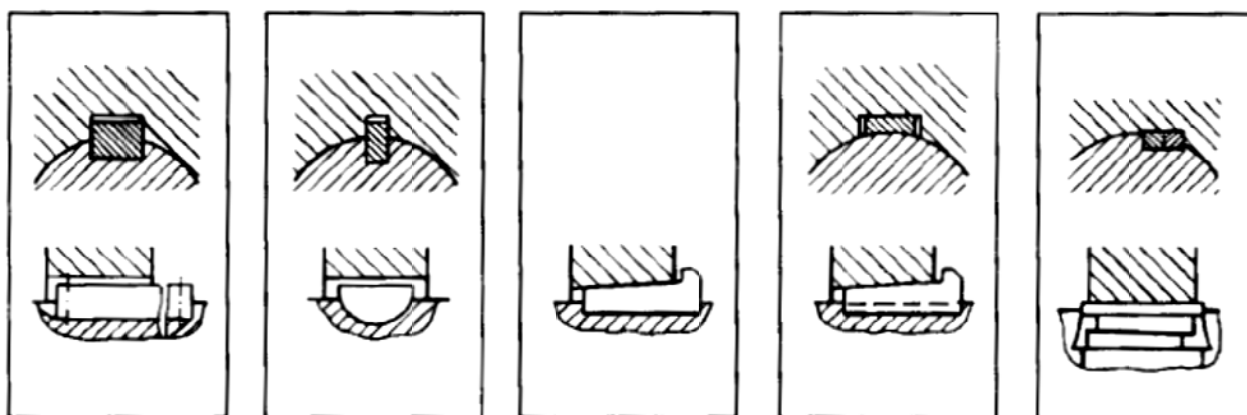
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΣΑΒΒΑΤΟ 20 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ**

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Α1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.



1

2

3

4

5

ΣΤΗΛΗ Α ΔΙΑΜΗΚΕΙΣ ΣΦΗΝΕΣ (ΒΛΕΠΕ ΕΙΚΟΝΑ)	ΣΤΗΛΗ Β ΜΟΡΦΕΣ
1	α. Κοίλη
2	β. Εφαπτομενική
3	γ. Οδηγός
4	δ. Πολύσφηνο
5	ε. Επίπεδη με νύχι
	στ. Δισκοειδής

Μονάδες 15

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Το υλικό των συνδεόμενων ελασμάτων και των ήλων δεν πρέπει να είναι απαραίτητα το ίδιο.
 - β.** Τα στοιχεία συνεργασίας των εδράνων κύλισης (εσωτερικός - εξωτερικός δακτύλιος και στοιχεία κύλισης) κατασκευάζονται από κραματωμένους χάλυβες υψηλών απαιτήσεων (χρωμιούχους - χρωμονικελιούχους).
 - γ.** Οι αξονικά κινητοί σύνδεσμοι τοποθετούνται στις περιπτώσεις που υπάρχουν μικρά ανοίγματα ατράκτων.
 - δ.** Το πριονοειδές σπείρωμα μπορεί να δεχτεί μεγάλες αξονικές δυνάμεις σε μία μόνο κατεύθυνση.
 - ε.** Η ομοιόμορφη περιφερειακή κατανομή των κοχλιών στον δισκοειδή σύνδεσμο παρέχει καλύτερη ζυγοστάθμιση συγκριτικά με τον κελυφωτό.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Το έδρανο κύλισης με κωδικό αριθμό **22316** έχει εσωτερική διάμετρο:

α. 48mm **β.** 32mm **γ.** 16mm **δ.** 64mm **ε.** 80mm

2. Οι άξονες καταπονούνται μόνο σε:

α. εφελκυσμό **β.** στρέψη **γ.** κάμψη **δ.** θλίψη
ε. διάτμηση

3. Μαλακές είναι οι συγκολλήσεις στις οποίες η κόλληση λιώνει σε θερμοκρασία μικρότερη από:

α. 600°C **β.** 900°C **γ.** 800°C **δ.** 500°C **ε.** 700°C

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

4. Ο κελυφωτός σύνδεσμος ανήκει στους:

- α. σταθερούς συνδέσμους β. λυόμενους συνδέσμους
γ. κινητούς συνδέσμους δ. αρθρωτούς συνδέσμους
ε. ελαστικούς συνδέσμους

5. Η συγκόλληση **UP** χρησιμοποιείται για πάχη ελασμάτων μεγαλύτερα από:

- α. 3mm β. 10mm γ. 5mm δ. 6mm ε. 7mm

Μονάδες 10

B2. Να αναφέρετε τις χρήσεις των κοχλιών (μον. 7) και τέσσερις (4) σκοπούς που επιτελούν τα έδρανα (μον. 8).

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε μια ήλωση με επικάλυψη δίνονται:

- Φορτίο **$Q=12560 \text{ daN}$**
- Αριθμός ήλων **$z=4$**
- Αριθμός σειρών **$n=1$**
- Υλικό ήλων με **$\tau_{\varepsilon\pi}=1000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$**

Ζητούνται:

- α. Να υπολογιστεί η διάμετρος **d** του ήλου (μον. 8).
β. Να υπολογιστεί η διάμετρος **d_1** της οπής του ελάσματος (μον. 2).

Μονάδες 10

Γ2. Κοχλίας πρέσας τετραγωνικού σπειρώματος ονομαστικής διαμέτρου **$d=30\text{mm}$** και με διάμετρο πυρήνα **$d_1=20\text{mm}$** , από υλικό με **$P_{\varepsilon\pi}=200 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$** , υφίσταται σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη) με μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση **$F=3140 \text{ daN}$** .

Να υπολογιστούν:

- α. Η επιτρεπόμενη τάση **$\sigma_{\varepsilon\pi}$** του υλικού του κοχλίας (μον. 5).
β. Ο αριθμός **z** των συνεργαζόμενων σπειρωμάτων (μον. 10).

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η άτρακτος ενός ηλεκτροκινητήρα μεταφέρει ροπή $M_t=5000 \text{ daN}\cdot\text{cm}$. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα είναι $P=50 \text{ PS}$ και για το υλικό της ατράκτου δίνεται $\tau_{\text{επ}}=200 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$. Η άτρακτος καταπονείται μόνο σε στρέψη και η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Να υπολογιστούν:

α. Οι στροφές n του ηλεκτροκινητήρα (μον. 5).

β. Η διάμετρος d της ατράκτου (μον. 5).

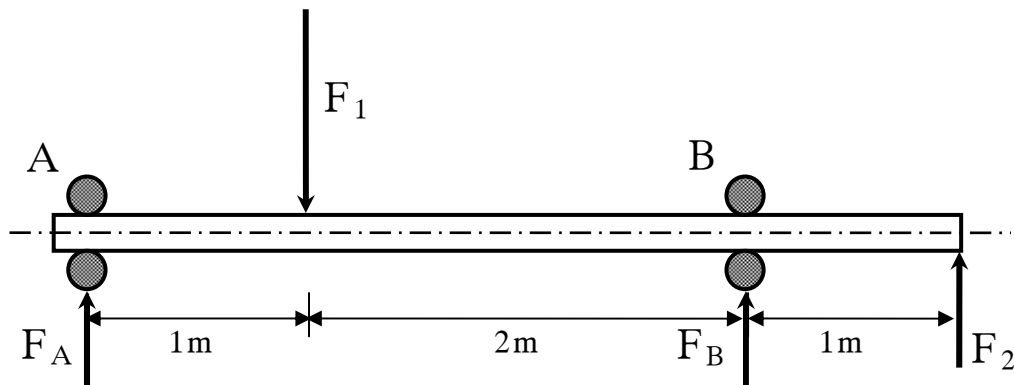
(Θεωρείστε ότι $1\text{HP}=1\text{PS}$).

Μονάδες 10

Δ2. Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα σημεία **A** και **B** σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν).

Δίνονται:

- Φορτία $F_1 = 700 \text{ daN}$ και $F_2 = 100 \text{ daN}$.
- Διάμετρος ατράκτου $d = 60 \text{ mm}$.



Ζητούνται:

α) Οι αντιδράσεις στήριξης F_A και F_B στα σημεία **A** και **B**, αντίστοιχα (μον. 6).

β) Αν ο λόγος φόρτισης είναι $\frac{C}{P} = 10$ (όπου το ακτινικό ισοδύναμο φορτίο για τη θέση **A** είναι $P = F_A$ και για τη θέση **B** είναι $P = F_B$), να βρείτε τον τύπο των ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

στήριξης **A** και **B** (μον. 9), με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

d (mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
55	19500	16011
	28100	6011
	43600	6211
	71500	6311
60	19900	16012
	29600	6012
	47500	6212
	81900	6312

Μονάδες 15

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

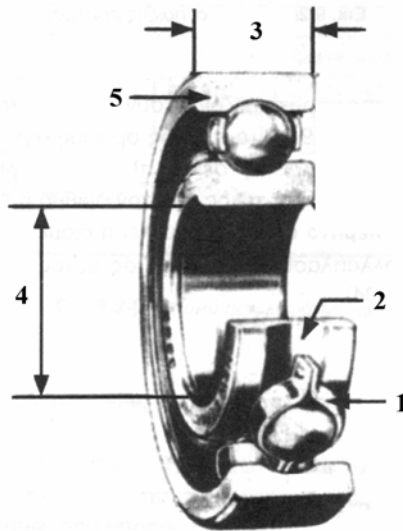
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΕΜΠΤΗ 24 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ**

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Α1. Δίνεται το ακόλουθο σχήμα με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά ενός μονόσφαιρου εδράνου κύλισης (ρουλμάν). Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1	α. Πλάτος
2	β. Εξωτερική διάμετρος
3	γ. Σφαιροθήκη
4	δ. Εσωτερικός δακτύλιος
5	ε. Εσωτερική διάμετρος
	στ. Εξωτερικός δακτύλιος

Μονάδες 10

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Οι αυτογενείς συγκολλήσεις είναι συγκολλήσεις τήξης.
 - β.** Το μήκος του κορμού του ήλου πρέπει να είναι λίγο μικρότερο από το άθροισμα του πάχους των ελασμάτων που πρόκειται να συνδεθούν.
 - γ.** Στους κοχλίες σύνδεσης κατά τη σύσφιγξη το σπείρωμα καταπονείται σε θλίψη.
 - δ.** Στους «γωνιακά» κινητούς συνδέσμους (αρθρωτούς) οι στροφείς έχουν τη δυνατότητα να κάνουν μικρή περιστροφή γύρω από τα σημεία των εδράσεών τους.
 - ε.** Τα έδρανα, ανάλογα με τις δυνάμεις που παραλαμβάνουν, διακρίνονται σε αυτορύθμιστα και σε σταθερά.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Ποιους σκοπούς εξυπηρετεί η επένδυση στα μεταλλικά επενδεδυμένα ηλεκτροδία των συγκολλήσεων;

Μονάδες 12

- B2.** Τι ονομάζεται άτρακτος (μον. 4); Ποια σημεία της ατράκτου ονομάζονται στροφείς (μον. 5); Ποιος είναι ο στόχος της λείανσης των στροφών (μον. 4);

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε άγκιστρο γερανού που καταλήγει σε κοχλία με διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20\text{mm}$, δίνεται η επιτρεπόμενη τάση του υλικού $\sigma_{\varepsilon\pi} = 500 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$ και ο συντελεστής ασφαλείας $\nu_{\alpha\sigma\phi} = 2$.

Να υπολογίσετε:

α) Το μέγιστο εφελκυστικό φορτίο F που μπορεί να παραλάβει ο κοχλίας (μον. 8).

β) Την τάση θραύσης $\sigma_{\theta\rho}$ του υλικού του κοχλίας (μον. 4).

Μονάδες 12

Γ2. Σε ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα δίνονται:

- Διάμετρος οπής ελάσματος $d_1 = 11\text{ mm}$
- Αριθμός ήλων $z = 2$
- Αριθμός σειρών ήλων $n = 2$
- Υλικό ήλων με $\tau_{\varepsilon\pi} = 1000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$
- Φορτίο $Q = 9420\text{ daN}$

Να υπολογίσετε τη διάμετρο d του ήλου (μον. 3) και να γίνει έλεγχος αντοχής του υλικού των ήλων (μον. 10).

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η άτρακτος ενός ηλεκτροκινητήρα μεταφέρει ισχύ $P = 12,8\text{ PS}$ και περιστρέφεται με $n = 716,2\text{ rpm}$. Η επιτρεπόμενη διατμητική τάση του υλικού της ατράκτου είναι $\tau_{\varepsilon\pi} = 100 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$. Η άτρακτος καταπονείται μόνο σε στρέψη και η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Να υπολογίσετε:

α. Την ροπή M_t που μεταφέρει η άτρακτος (μον. 5).

β. Την διάμετρο d της ατράκτου (μον. 5).

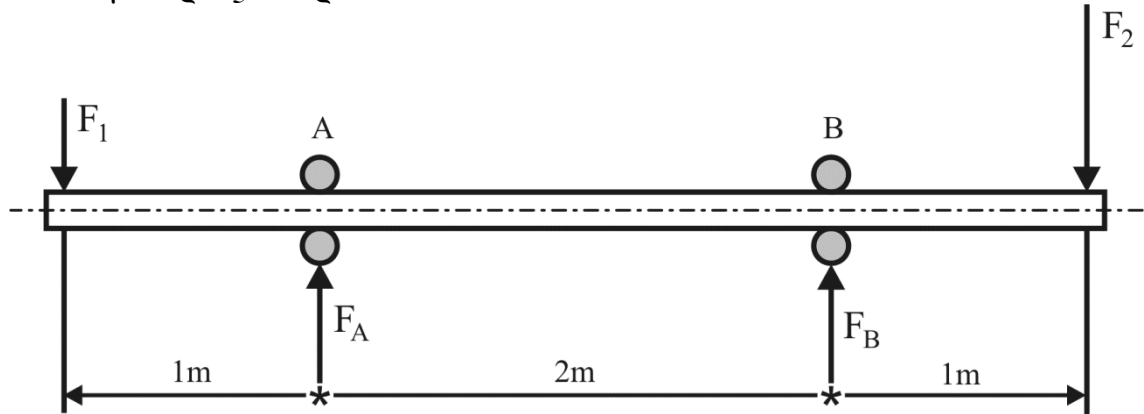
(Θεωρήστε ότι $1\text{HP} = 1\text{PS}$).

Μονάδες 10

Δ2. Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα σημεία **A** και **B** σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν).

Δίνονται:

- Φορτία $F_1 = 200 \text{ daN}$ και $F_2 = 400 \text{ daN}$.
- Διάμετρος ατράκτου $d = 70 \text{ mm}$.



Ζητούνται:

α) Οι αντιδράσεις στήριξης F_A και F_B στα σημεία **A** και **B**, αντίστοιχα (μον. 6).

β) Αν ο λόγος φόρτισης είναι $\frac{C}{P} = 12$, όπου το ακτινικό ισοδύναμο φορτίο για τη θέση **A** είναι $P = F_A$ και για τη θέση **B** είναι $P = F_B$, να βρείτε τον τύπο των ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης **A** και **B** (μον. 9), με τη χρήση του παρακάτω πίνακα:

d (mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
65	11700	61813
	21200	16013
	30700	6013
	55900	6213
	92300	6313
70	12100	61814
	28100	16014
	37700	6014
	61800	6214
	104000	6314

Μονάδες 15

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

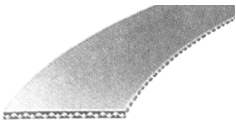
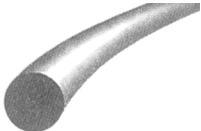
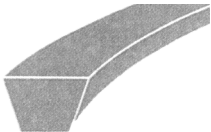
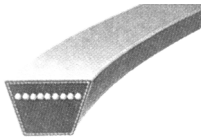
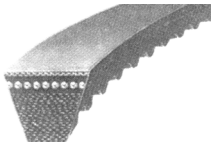
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΣΑΒΒΑΤΟ 11 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ Α

A1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

ΤΥΠΟΙ ΙΜΑΝΤΩΝ	
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. 	α. Κοινός τραπεζοειδής
2. 	β. Επίπεδος
3. 	γ. Ενισχυμένος τραπεζοειδής
4. 	δ. Τετράγωνος
5. 	ε. Κυκλικός
	στ. Ιμάντας χρονισμού με οδόντωση

Μονάδες 10

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Στην ιμαντοκίνηση διακρίνουμε δύο κλάδους: τον ελκόμενο που αναγκάζει την κινούμενη τροχαλία να περιστραφεί και τον έλκοντα που ακολουθεί.
 - β.** Η συγκόλληση είναι ένας ειδικός τρόπος λυόμενης σύνδεσης, γιατί αυτό που επιτυγχάνει τη συγκόλληση είναι η θερμότητα.
 - γ.** Στη μετάδοση κίνησης με αλυσίδα, η σχέση μετάδοσης δεν υπερβαίνει το $1/6$.
 - δ.** Βήμα ήλωσης **t** λέγεται η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών ήλων της ίδιας σειράς.
 - ε.** Στην κάμψη και στη στρέψη το αίτιο είναι ροπή.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Β

- B1. α.** Να αναφέρετε ποια προβλήματα δημιουργούν οι τριβές στις αρθρώσεις των αλυσίδων (μον. 6). Από τι εξαρτάται ο τρόπος λίπανσης των αλυσίδων (μον. 2);
- β.** Να αναφέρετε τρεις (3) περιπτώσεις στις οποίες οι ηλώσεις, ως μέσο μόνιμης σύνδεσης κομματιών, είναι αναντικατάστατες (μον. 9).

Μονάδες 17

- B2.** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τέσσερα (4) είδη σπειρωμάτων, ανάλογα με τη μορφή τους.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Δίνεται μη τυποποιημένος κοχλίας με διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$, ο οποίος καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη) με φορτίο $F = 2400 \text{ daN}$. Ο συντελεστής ασφάλειας του υλικού του κοχλίου είναι $v_{\alpha\sigma\phi} = 2$.

Να υπολογίσετε:

- α)** Την επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\epsilon\pi}$ του υλικού του κοχλίου.
β) Την τάση θραύσης $\sigma_{\theta\rho}$ του υλικού του κοχλίου.

Μονάδες 12

- Γ2.** Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα, το πλάτος του ιμάντα είναι $b = 150 \text{ mm}$ και το πάχος του $s = 10 \text{ mm}$. Δίνεται η επιτρεπόμενη τάση του υλικού του ιμάντα $\sigma_{\epsilon\pi} = 100 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$.

Να υπολογίσετε:

- α)** Το πλάτος b_1 της συνεργαζόμενης με τον ιμάντα τροχαλίας (μον. 5).
β) Την περιφερειακή δύναμη F της ιμαντοκίνησης (μον. 8).

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Η άτρακτος ενός ηλεκτροκινητήρα έχει διάμετρο $d = 40 \text{ mm}$ και στρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$. Η επιτρεπόμενη τάση του υλικού της ατράκτου είναι $\tau_{\epsilon\pi} = 150 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$.

Να υπολογίσετε τη μεταφερόμενη στρεπτική ροπή M_t (μον. 8) και την ισχύ P (μον. 4), αν η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 12

Δ2. Σε ζεύγος παράλληλων οδοντωτών τροχών με κανονική οδόντωση, δίνονται:

- Αξονική απόσταση $\alpha = 90 \text{ mm}$.
- Αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού $z_1 = 30$.
- Αριθμός δοντιών κινούμενου τροχού $z_2 = 60$.

Ζητούνται:

α) Το modul m της οδόντωσης (μον. 7).

β) Το βήμα t της οδόντωσης (μον. 3).

γ) Το ύψος h δοντιού (μον. 3).

Μονάδες 13

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

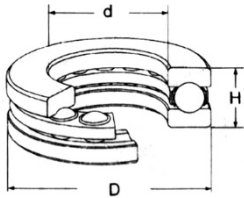
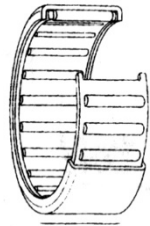
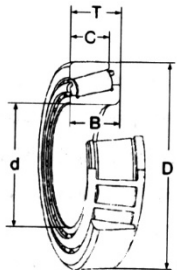
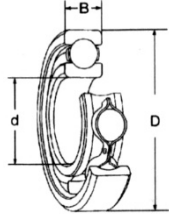
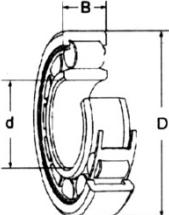
ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΣΑΒΒΑΤΟ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ Α

A1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

ΕΔΡΑΝΑ ΚΥΛΙΣΗΣ	
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. 	α. Μονόσφαιρα πλάγιας επαφής
2. 	β. Αξονικά
3. 	γ. Μονόσφαιρα
4. 	δ. Κωνικά
5. 	ε. Βελονοειδή
	στ. Μονοκύλινδρα

Μονάδες 10

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Η κεφαλή των φακοειδών ήλων μπορεί να είναι βυθισμένη ή ημιβυθισμένη στα κομμάτια που συνδέει.
 - β.** Οι διαβαθμίσεις, οι σφηναύλακες και οποιαδήποτε διαμόρφωση της ατράκτου προκαλεί «εγκοπές» στην επιφάνειά της και έχει ως συνέπεια τη «συγκέντρωση τάσεων» στα σημεία εγκοπών.
 - γ.** Ο σύνδεσμος τύπου Σέλλερς μπορεί να συνδέσει άξονες με διαμόρφωση σφηνουλάκων.
 - δ.** Στη διάτμηση και στη στρέψη αναπτύσσονται κυρίως ορθές τάσεις.
 - ε.** Στις συγκολλήσεις με πίεση μπορούν να συγκολληθούν κομμάτια και εν ψυχρώ.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα καθεμίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. (Σημειώνεται ότι πέντε από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Λέξεις που δίνονται:

κάμψη, τάσης, έλκοντα, όμοια, ροπής, στρέψη, τριβής, ελκόμενο, δύναμης, ανόμοια

- α.** Οι αξονικά κινητοί σύνδεσμοι επιτρέπουν τη μεταφορά της _____ από τη μία άτρακτο στην άλλη ακόμα και αν οι δύο άτρακτοι μετατοπιστούν αξονικά.
- β.** Μειονέκτημα των συγκολλήσεων θεωρείται και το γεγονός ότι συγκολλούνται _____ υλικά, κατά κανόνα.
- γ.** Ο ταχυστήρας είναι ένας τροχός που γυρίζει ελεύθερα στον άξονά του και τοποθετείται έτσι ώστε να πιέζει τον _____ κλάδο.

- δ. Η σημαντικότερη διαφορά μεταξύ εδράνων ολίσθησης (κουζινέτα) και εδράνων κύλισης (ρουλμάν) εστιάζεται στο είδος της αναπτυσσόμενης _____.
- ε. Στους κοχλίες σύνδεσης κατά τη σύσφιξη το σπείρωμα καταπονείται σε _____.

Μονάδες 10

- B2. α.** Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν το ποσό της ενέργειας που καταναλώνεται (και κατά συνέπεια χάνεται) κατά την περιστροφή των εδράνων (μον 9);
- β.** Από ποια υλικά κατασκευάζονται οι ήλοι (μον. 6);

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Η άτρακτος ενός ηλεκτροκινητήρα μεταφέρει ροπή $M_t = 1600 \text{ daN} \cdot \text{cm}$. Εάν η τάση θραύσεως του υλικού της ατράκτου είναι $\tau_{\theta\rho} = 2000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$ και ο συντελεστής ασφαλείας $\nu_{\alpha\sigma\phi} = 2$.

Να υπολογίσετε:

- α)** την επιτρεπόμενη διατμητική τάση $\tau_{\epsilon\pi}$ (μον. 5)
- β)** τη διάμετρο d της ατράκτου (μον. 7)

Μονάδες 12

- Γ2.** Σε ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα, όπου οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση δίνονται:

- Φορτίο $Q = 6280 \text{ daN}$
- Αριθμός ήλων ανά σειρά $z = 4$
- Υλικό ήλων με $\tau_{\epsilon\pi} = 500 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$
- Διάμετρος οπών $d_1 = 11 \text{ mm}$

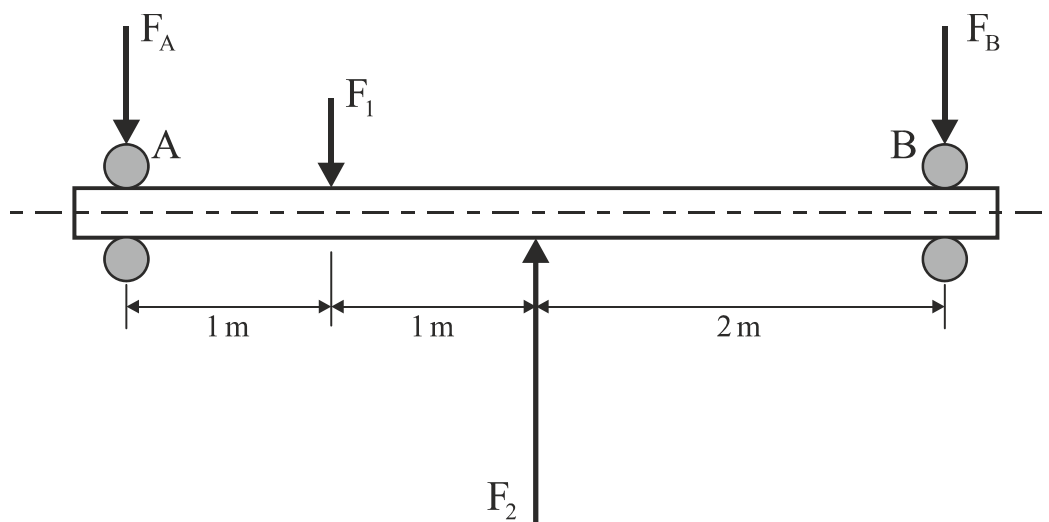
Ζητούνται:

- α)** Να υπολογιστεί η διάμετρος d των ήλων (μον. 3).
- β)** Να υπολογιστεί ο αριθμός n των σειρών των ήλων (μον. 10).

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα άκρα της **A, B** σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν).



Δίνονται:

- Τα φορτία $F_1 = 400\text{daN}$ και $F_2 = 1200\text{daN}$
- Η διάμετρος ατράκτου $d = 50\text{mm}$

Ζητούνται:

- α)** Οι αντιδράσεις στήριξης F_A και F_B στα άκρα **A** και **B**, αντίστοιχα (μον. 8)
- β)** Αν ο λόγος φόρτισης είναι $\frac{C}{P} = 7$ (όπου ακτινικό ισοδύναμο φορτίο $P = F_A$ για τη θέση **A** και $P = F_B$ για τη θέση **B**), να βρείτε τον τύπο των ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης **A** και **B**, με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

d (mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
50	6240	61810
	16300	18010
	21600	6010
	35100	6210
	61800	6310

(μον. 6)

Μονάδες 14

Δ2. Σε ζεύγος παράλληλων οδοντωτών τροχών με κανονική οδόντωση, δίνονται:

- Βήμα οδόντωσης $t = 9,42\text{mm}$
- Αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού $z_1 = 20$
- Διάμετρος κεφαλής κινούμενου τροχού $dk_2 = 246\text{mm}$.

Ζητούνται:

- α)** Το διαμετρικό βήμα modul m της οδόντωσης (μον. 3)
- β)** Η αρχική διάμετρος d_{01} του κινητήριου τροχού (μον. 3)
- γ)** Ο αριθμός δοντιών z_2 του κινούμενου τροχού (μον. 3)
- δ)** Η σχέση μετάδοσης κίνησης i (μον. 2)

Μονάδες 11

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

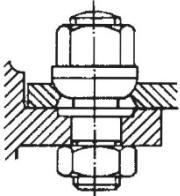
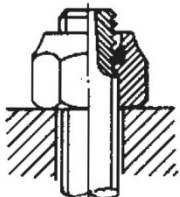
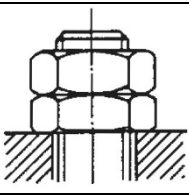
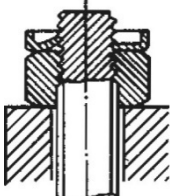
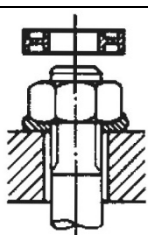
ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 11 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

A1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΚΟΧΛΙΩΝ	
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. 	α. Αντιπερικόχλιο
2. 	β. Dubo
3. 	γ. Ασφαλιστικό περικόχλιο
4. 	δ. Κωνική επαφή
5. 	ε. Ασφαλιστική περόνη
	στ. Αυτοασφαλιζόμενο περικόχλιο

Μονάδες 10

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Το αίτιο περιστροφής οποιασδήποτε ατράκτου είναι η ροπή.
 - β.** Η επιλογή του υλικού των ήλων εξαρτάται από τον σκοπό της σύνδεσης και από το υλικό των συνδεόμενων κομματιών.
 - γ.** Στόχος της λείανσης των στροφών των ατράκτων είναι η μείωση της περιφερειακής ταχύτητας.
 - δ.** Οι ιμάντες προσφέρονται για πολύ μικρές ταχύτητες.
 - ε.** Στην περίπτωση του ζεύγους οδοντωτού τροχού–κανόνα, μετατρέπεται η περιστροφική κίνηση σε ευθύγραμμη.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα καθεμίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. (Σημειώνεται ότι πέντε από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Λέξεις που δίνονται:

σταθερές, άξονες, εγκάρσιες, άτρακτοι, στεγανές, αυτογενής, κάμψη, ετερογενής, διαμήκεις, διάτμηση

- α.** Οι _____ ηλώσεις χρησιμοποιούνται ως ενώσεις μεταφοράς δυνάμεων στις κατασκευές από χάλυβα και ελαφρά μέταλλα.
- β.** Όταν η κόλληση και τα κομμάτια, που θα συγκολληθούν, είναι από το ίδιο υλικό ή παρόμοιο, η συγκόλληση λέγεται _____.
- γ.** Οι _____ δεν μεταφέρουν στρεπτικά φορτία, παρά μόνο καμπτικά.
- δ.** Οι σφήνες οδηγοί είναι _____ σφήνες.

- ε. Σε μία ιμαντοκίνηση οι διάμετροι των τροχαλιών δεν πρέπει να επιλέγονται πολύ μικρές, γιατί έτσι καταπονείται πολύ ο ιμάντας σε _____, όταν τυλίγεται στο τόξο επαφής.

Μονάδες 10

- B2. α.** Ποιες συνδέσεις λέγονται λυόμενες, με τι μέσα σύνδεσης επιτυγχάνονται και πότε χρησιμοποιούνται (μον.9);
- β.** Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι σύνδεσμοι ανάλογα με τις λειτουργικές τους λεπτομέρειες και τον σκοπό που επιτελούν (μον.6);

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Σε ήλωση επικάλυψης όπου οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση, δίνονται:

- Το φορτίο **$Q = 6280 \text{ daN}$**
- Ο αριθμός των ήλων ανά σειρά **$z = 4$**
- Ο αριθμός σειρών των ήλων **$n = 1$**
- Το υλικό των ήλων με **$\tau_{\epsilon\pi} = 800 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$**
- Η διάμετρος των ήλων **$d = 20 \text{ mm}$**

Να γίνει έλεγχος αντοχής του υλικού των ήλων.

Μονάδες 10

- Γ2.** Μία άτρακτος, που στηρίζεται σε έδρανα κύλισης (ρουλμάν), περιστρέφεται με **$n = 716,2 \text{ rpm}$** και μεταφέρει ισχύ **$P = 37,5 \text{ PS}$** . Αν η άτρακτος που καταπονείται μόνο σε στρέψη έχει επιτρεπόμενη τάση υλικού **$\tau_{\epsilon\pi} = 150 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$** , να επιλέξετε ένα από τα παρακάτω έδρανα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη στήριξή της:

6309

6310

6311

6312

Θεωρήστε ότι **$1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$** και η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Να υπολογιστεί το πλάτος **b** και το πάχος **s** ενός επίπεδου δερμάτινου ιμάντα, ο οποίος συνεργάζεται με τροχαλία πλάτους **b₁ = 120mm**. Η περιφερειακή δύναμη της ιμαντοκίνησης είναι **F = 150daN** και το υλικό του ιμάντα έχει επιτρεπόμενη τάση **σ_{επ} = 30 $\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$** . Θεωρήστε ότι η αναπτυσσόμενη φυγόκεντρη δύναμη είναι αμελητέα.

Μονάδες 10

Δ2. Σε ζεύγος παράλληλων οδοντωτών τροχών με κανονική οδόντωση, δίνονται:

- Διάκενο μεταξύ των δοντιών **w = 4,71mm**
- Πάχος δοντιού **s = 4,71mm**
- Αξονική απόσταση **α = 225mm**
- Σχέση μετάδοσης **i = $\frac{1}{2}$**

Ζητούνται:

- α.** Το βήμα **t** της οδόντωσης (μον.3).
- β.** Το modul **m** (μον.3).
- γ.** Ο αριθμός δοντιών **z₁** του κινητήριου τροχού (μον.6).
- δ.** Ο αριθμός δοντιών **z₂** του κινούμενου τροχού (μον.3).

Μονάδες 15

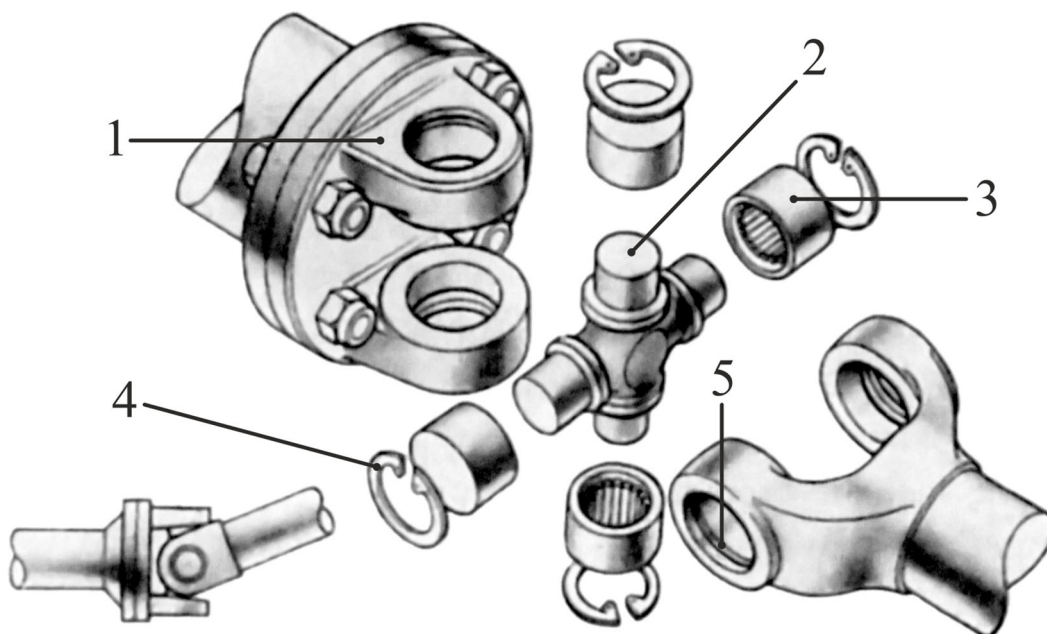
ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

- 1.** Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
- 2.** Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- 3.** Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
- 4.** Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- 5.** Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
- 6.** Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ Α

A1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.



Σύνδεσμος Cardan ή σύνδεσμος «σταυρού»	
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1	α. Εγκοπή ασφάλειας
2	β. Δίσφαιρο αυτορυθμιζόμενο ρουλμάν
3	γ. Βελονοειδές ρουλμάν
4	δ. Δακτυλιακή ασφάλεια
5	ε. Κεντρικός σύνδεσμος (σταυρός)
	στ. Ζευκτήρας

Μονάδες 10

- A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Το περικόχλιο (ή παξιμάδι) δεν είναι τίποτε περισσότερο από έναν σωλήνα που φέρει σπείρωμα στο εξωτερικό του.
 - β.** Στις αλυσίδες η περιφερειακή δύναμη αναπτύσσεται με την απευθείας επαφή στοιχείου – δοντιού.
 - γ.** Σκοπός του μηχανισμού εμβόλου - διωστήρα - στροφάλου κατά τη λειτουργία του στις «εμβολοφόρες μηχανές εσωτερικής καύσης» είναι η παραγωγή μηχανικού έργου στον στρόφαλο.
 - δ.** Για τη χάραξη των ελικοειδών οδοντώσεων χρησιμοποιείται το μετωπικό modul.
 - ε.** Τα έδρανα μεταβιβάζουν τις δυνάμεις (αξονικές και ακτινικές) από την άτρακτο προς τη βάση της μηχανής.

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τις κατηγορίες των ηλώσεων ως προς τον σκοπό και τις απαιτήσεις για τις οποίες προορίζονται (μον. 8), ως προς τον τρόπο κατασκευής (τοποθέτηση ελασμάτων) (μον. 2) και ως προς τις σειρές των ήλων που τοποθετούνται. (μον. 3)

Μονάδες 13

- B2.** Να αναφέρετε τέσσερα (4) μειονεκτήματα που παρουσιάζουν οι συγκολλητές συνδέσεις.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε οδοντωτό τροχό με κανονική οδόντωση δίνεται το ύψος δοντιού $h = 4,34\text{mm}$ και ο αριθμός δοντιών του $z = 18$.

Να υπολογιστούν:

- Το modul m της οδόντωσης
- Το βήμα t της οδόντωσης
- Η διάμετρος κεφαλών d_k

Μονάδες 12

Γ2. Σε ήλωση επικάλυψης, μίας σειράς ήλων, τα ελάσματα καταπονούνται σε εφελκυσμό.

Δίνονται:

- Η διάμετρος των ήλων $d = 9\text{mm}$
- Ο αριθμός των ήλων $z = 4$
- Το φορτίο $F = 4800\text{daN}$
- Το πλάτος των ελασμάτων $b = 14\text{cm}$
- Η επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού του υλικού των ελασμάτων $\sigma_{\varepsilon\pi} = 1200 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$

Ζητούνται:

- α.** Η διάμετρος d_1 της οπής (καρφότρυπας) των ελασμάτων. (μον. 4)
- β.** Το απαιτούμενο πάχος s των ελασμάτων. (μον. 9)

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

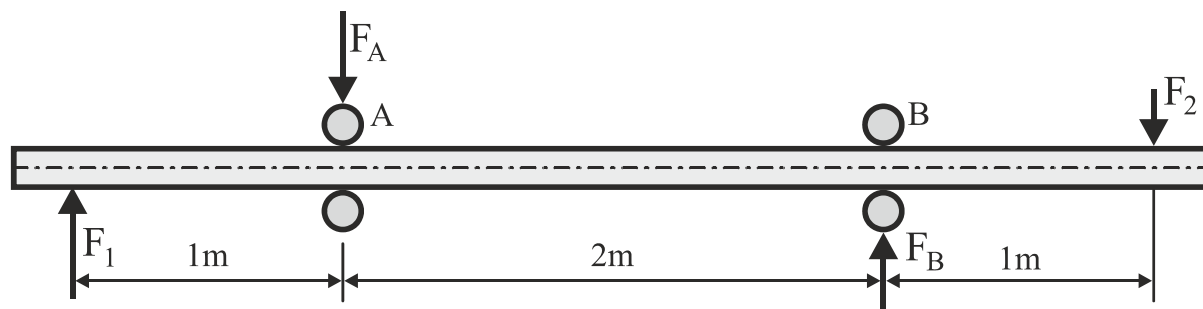
Δ1. Μη τυποποιημένος κοχλίας καταπονείται σε διάτμηση από φορτίο $Q = 6280\text{daN}$. Εάν η επιτρεπόμενη τάση του υλικού του κοχλία είναι $\tau_{\varepsilon\pi} = 2000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$, να υπολογιστεί η διάμετρος d_1 του πυρήνα του κοχλία.

Μονάδες 9

Δ2. Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα σημεία A και B σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν).

Δίνονται:

- Φορτία $F_1 = 500 \text{ daN}$ και $F_2 = 100 \text{ daN}$.
- Διάμετρος ατράκτου $d = 45 \text{ mm}$.



Ζητούνται:

- Οι αντιδράσεις στήριξης F_A και F_B στα σημεία A και B, αντίστοιχα.
- Αν ο λόγος φόρτισης είναι $C/P = 6$, όπου το ακτινικό ισοδύναμο φορτίο για τη θέση A είναι $P = F_A$ και για τη θέση B είναι $P = F_B$, να βρείτε τον τύπο των ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης A και B, με τη χρήση του παρακάτω πίνακα:

d (mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
45	6050	61809
	15600	16009
	21200	6009
	33200	6209
	52700	6309
	76100	6409
50	6240	61810
	16300	18010
	21600	6010
	35100	6210
	61800	6310
	87100	6410

Μονάδες 16

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ