

ΘΕΜΑ 2°

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας 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. Ένα υλικό που εμφανίζει σημαντικές παραμορφώσεις πριν επέλθει η θραύση του, όταν πάνω του επενεργούν φορτία, ονομάζεται όλκιμο.

β. Ελαστικές είναι οι παραμορφώσεις οι οποίες παραμένουν στα σώματα και μετά την αποφόρτιση τους.

γ. Οι δυνάμεις ή οι ροπές που επενεργούν εσωτερικά σε ένα σώμα ονομάζονται φορτία.

Μονάδες 9

2.2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από την Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ της Στήλης Β που δίνει την σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Μεταβλητά φορτία	α. το βάρος ενός τραπεζιού και τα αντικείμενα που υπάρχουν πάνω του ως προς το δάπεδο
2. Συγκεντρωμένα φορτία	β. το αυτοκίνητο που διέρχεται από μια γέφυρα
3. Μόνιμα φορτία	γ. οι κολόνες μιας κατοικίας
4. Έμμεσα φορτία	δ. το βάρος των ίδιων των σωμάτων

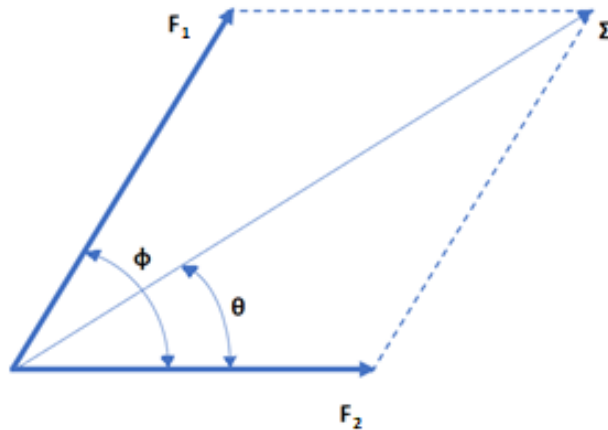
Μονάδες 16

ΘΕΜΑ 4^ο

Δύο δυνάμεις $F_1 = 5 \text{ N}$ και $F_2 = 4 \text{ N}$ έχουν κοινό σημείο εφαρμογής και σχηματίζουν γωνία 60° , όπως φαίνεται στο σχήμα.

$$\Deltaίνεται \eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866, \sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}, \sqrt{61} = 7,81$$

4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης Σ .



Μονάδες 15

4.2. Να ορίσετε τη διεύθυνση της συνισταμένης δύναμης, υπολογίζοντας το ημίτονο της γωνίας θ που σχηματίζει η συνισταμένη με τη δύναμη F_2 , όπως φαίνεται στο σχήμα.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4^ο

Δίνεται σύστημα παράλληλων δυνάμεων, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί, ενώ το μέτρο της δύναμης $F_1 = 80 \text{ N}$ και της δύναμης $F_2 = 30 \text{ N}$.

Να υπολογίσετε:

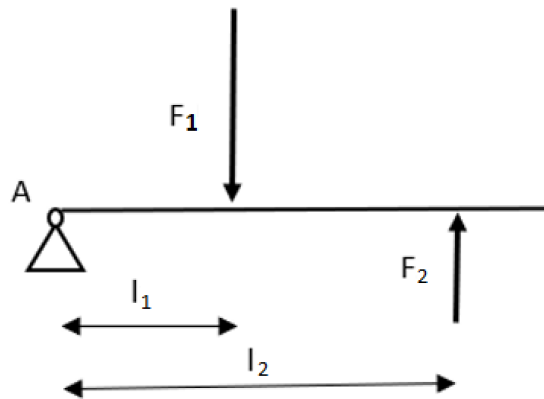
4.1. Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης Σ .

Μονάδες 7

4.2. Την ροπή M_Σ της συνισταμένης δύναμης Σ , ως προς το σημείο A, εφαρμόζοντας το Θεώρημα των ροπών ως προς το σημείο A του συστήματος παράλληλων δυνάμεων.

Δίνεται: $l_1 = 3 \text{ m}$, $l_2 = 5 \text{ m}$

Μονάδες 18



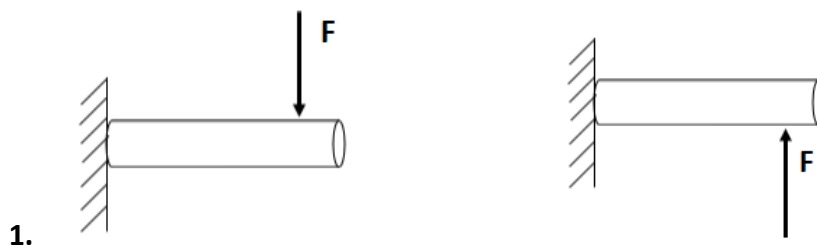
ΘΕΜΑ 2°

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας 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.

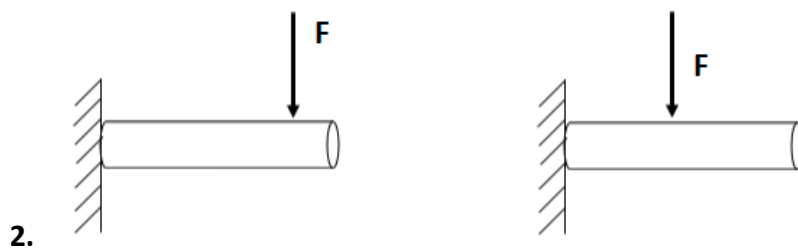
- α.** Το σύνολο των δυνάμεων που επιδρούν σε ένα ή περισσότερα σώματα, θεωρείται σύστημα δυνάμεων.
- β.** Μία δύναμη δεν είναι δυνατό να μετατοπιστεί πάνω στο φορέα της.
- γ.** Όταν ένα σώμα Α επιδρά σε ένα σώμα Β με δύναμη F , τότε δημιουργείται και αντίδραση από το Β στο Α ίση σε μέτρο με την F .
- δ.** Η συνισταμένη δύναμη ενός συστήματος δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα, δεν μπορεί να αντικαταστήσει τις δυνάμεις αυτές.

Μονάδες 16

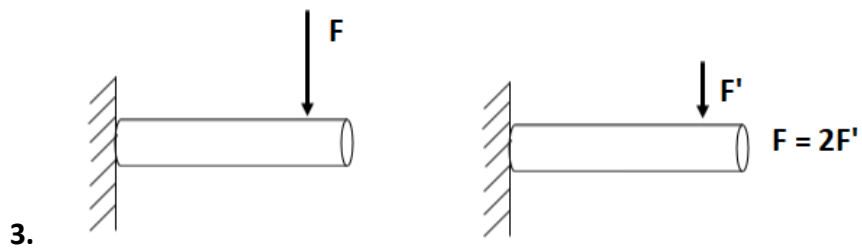
2.2. Στα παρακάτω ζευγάρια δοκών, οι δυνάμεις F που ασκούνται διαφέρουν κατά ένα τουλάχιστον χαρακτηριστικό. Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.



- α.** Οι δυνάμεις F διαφέρουν κατά το μέτρο τους.
- β.** Οι δυνάμεις F διαφέρουν κατά την φορά τους.
- γ.** Οι δυνάμεις F διαφέρουν κατά την διεύθυνση τους.



- α. Οι δυνάμεις F διαφέρουν κατά το μέτρο τους.
- β. Οι δυνάμεις F διαφέρουν κατά την φορά τους.
- γ. Οι δυνάμεις F διαφέρουν κατά την διεύθυνση τους.



- α. Οι δυνάμεις F και F' διαφέρουν κατά το μέτρο τους.
- β. Οι δυνάμεις F και F' διαφέρουν κατά την φορά τους.
- γ. Οι δυνάμεις F και F' διαφέρουν κατά την διεύθυνση τους.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 2°

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας 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 συνισταμένη ενός ζεύγους δυνάμεων έχει μηδενικό μέτρο.
- β.** Η φορά της ροπής δύναμης F ως προς σημείο A , καθορίζεται από τον κανόνα του αριστερόστροφου κοχλίου.
- γ.** Η ροπή μιας δύναμης μεταβάλλεται, όταν η δύναμη ολισθαίνει κατά μήκος του φορέα της.
- δ.** Η ροπή μιας δύναμης, ως προς σημείο A , είναι μηδενική όταν ο φορέας της δύναμης διέρχεται από το σημείο A .

Μονάδες 16

2.2. Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Το διάνυσμα της ροπής μιας δύναμης F ως προς σημείο A έχει διεύθυνση (φορέα):

- α.** κάθετη στο επίπεδο που ορίζεται από τον φορέα της δύναμης F και το σημείο A .
- β.** παράλληλη στο επίπεδο που ορίζεται από τον φορέα της δύναμης F και το σημείο A .
- γ.** υπό γωνία 45° στο επίπεδο που ορίζεται από τον φορέα της δύναμης F και το σημείο A .

2. Ζεύγος δυνάμεων είναι ένα σύστημα δυνάμεων με το ίδιο μέτρο, που ασκούνται σε δύο διαφορετικά σημεία ενός σώματος και οι δυνάμεις είναι :

- α.** Παράλληλες και ομόφορες.
- β.** Κάθετες και αντίφορες.
- γ.** Παράλληλες και αντίφορες.

3. Η ροπή της συνισταμένης ενός συστήματος ομοεπιπέδων δυνάμεων, ως προς ένα σημείο του επιπέδου ή ως προς έναν άξονα, είναι ίση:

- α.** με τον μέσο όρο των ροπών των συνιστωσών, ως προς το ίδιο σημείο ή ως προς τον ίδιο άξονα.

β. με το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των συνιστωσών, ως προς το ίδιο σημείο ή ως προς τον ίδιο άξονα.

γ. με τη ροπή της μεγαλύτερης δύναμης, ως προς το ίδιο σημείο ή ως προς τον ίδιο άξονα.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας 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. Κέντρο Βάρους ενός σώματος ονομάζεται το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης δύναμης των δυνάμεων που εκπροσωπεί το βάρος του σώματος.

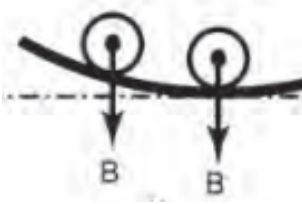
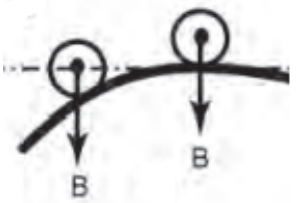
β. Κεντροβαρικοί άξονες ονομάζονται μόνο οι κάθετες ευθείες που διέρχονται από το κέντρο βάρους.

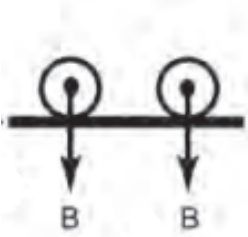
γ. Σε ένα ομογενές σώμα που έχει κέντρο, άξονα ή επίπεδο συμμετρίας, το κέντρο βάρους του (G) θα βρίσκεται αντίστοιχα στο κέντρο, άξονα ή επίπεδο συμμετρίας.

δ. Επειδή οι επιφάνειες και οι γραμμές δεν έχουν βάρος, εάν η μια από τις διαστάσεις ενός σώματος είναι μεγάλη τότε αναφερόμαστε σε κεντροειδές επιφάνειας.

Μονάδες 16

2.2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από την Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ της Στήλης Β που δίνει την σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (περιπτώσεις ισορροπίας)	ΣΤΗΛΗ Β (είδη ισορροπίας)
1. 	α. Αδιάφορη
2. 	β. Ευσταθή

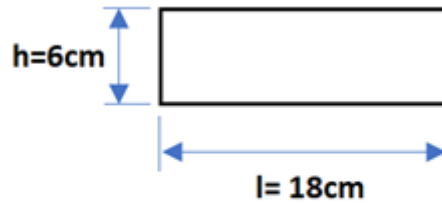
3. 	γ. Ασταθή
	δ. Κατακόρυφη

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 4°

Να ορίσετε τα κεντροειδή των παρακάτω γεωμετρικών σχημάτων, γραφικά και αναλυτικά.

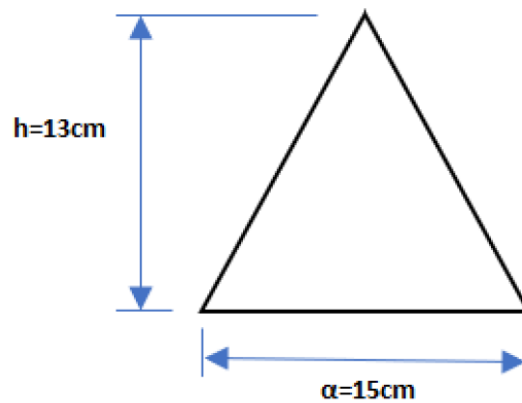
4.1. Ορθογωνίου με διαστάσεις μήκος $l=18\text{ cm}$, ύψος $h=6\text{ cm}$, όπως φαίνεται και στο σχήμα 1.



σχήμα 1

Μονάδες 10

4.2. Ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά $a=15\text{cm}$, του σχήματος 2. Για διευκόλυνση, δίνεται και το ύψος του τριγώνου $h=13\text{cm}$.



σχήμα 2

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ 4^ο

Στις παρακάτω περιπτώσεις συστήματος δυνάμεων:

α. να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο το μέτρο της συνισταμένης δύναμης Σ και

β. να σχεδιάσετε τη διεύθυνση και τη φορά της συνισταμένης δύναμης Σ .

4.1. Τριών συγγραμικών δυνάμεων F_1 , F_2 , F_3 , που ασκούνται σε ένα όχημα και έχουν κοινό σημείο εφαρμογής, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.

Δίνονται: $F_1 = 15 \text{ N}$, $F_2 = 8 \text{ N}$, $F_3 = 10 \text{ N}$.

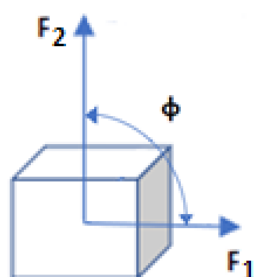


Σχήμα 1.

Μονάδες 10

4.2 Δύο δυνάμεων F_1 και F_2 που ασκούνται σε ένα σώμα, έχουν κοινό σημείο εφαρμογής και είναι κάθετες μεταξύ τους (γωνία $\phi = 90^\circ$), όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Δίνονται: $F_1 = 3 \text{ N}$, $F_2 = 4 \text{ N}$.

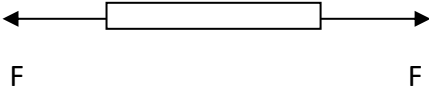
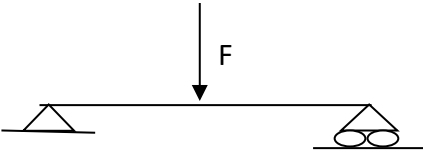
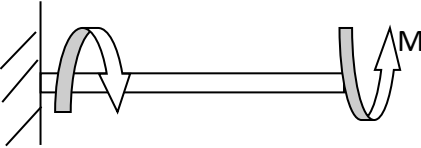
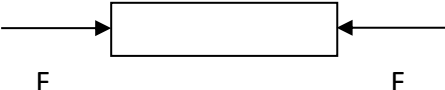


Σχήμα 2

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1 Να αντιστοιχίσετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη στήλη Α, με ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Καταπονήσεις σώματος)	ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία καταπόνησης)
1. 	α. Θλίψη
2. 	β. Στρέψη
3. 	γ. Εφελκυσμός
4. 	δ. Διάτμηση
	ε. Κάμψη

Μονάδες 16

2.2. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας 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 υλικά τα οποία εμφανίζουν σημαντικές παραμορφώσεις, πριν επέλθει η θραύση τους ονομάζονται ψαθυρά υλικά.

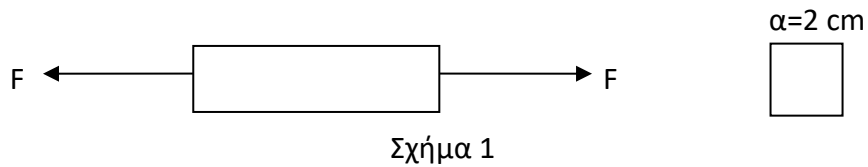
β. Ο χαλκός είναι όλκιμο υλικό.

γ. Μόνιμες ή πλαστικές ονομάζονται οι παραμορφώσεις, οι οποίες εξακολουθούν να παραμένουν στα σώματα και μετά την αποφόρτισή τους.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 4^ο

Δοκός τετραγωνικής διατομής με πλευρά $\alpha=2\text{ cm}$, εφελκύεται με δύναμη $F = 1000\text{ daN}$, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.



Ζητούνται:

- α)** Να υπολογιστεί η τετραγωνική διατομή A της δοκού. (Μονάδες 3)
- β)** Να υπολογιστεί η εφελκυστική τάση σ που αναπτύσσεται στη δοκό. (Μονάδες 12)
- γ)** Αν η επιτρεπόμενη εφελκυστική τάση είναι $\sigma_{\text{επ}} = 100 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$ να γίνει έλεγχος αντοχής της δοκού. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 10)

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό (Σ), αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος (Λ), αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Η αξονική εσωτερική δύναμη N , που αναπτύσσεται στη διατομή μιας δοκού, είναι θετική όταν εφελκύει τη διατομή.
- β.** Η καμπτική ροπή M_b , που αναπτύσσεται στη διατομή μιας δοκού, είναι θετική όταν αναγκάζει το θετικό σύνορο της διατομής να το θλίψει.
- γ.** Η διατμητική εσωτερική δύναμη Q , που αναπτύσσεται στη διατομή μιας δοκού, είναι θετική όταν δημιουργεί αριστερόστροφη ροπή.
- δ.** Οι αντιδράσεις στηρίξεως μιας δοκού, είναι εξωτερικές δυνάμεις που προέρχονται από την έδραση της δοκού στα σημεία στήριξης.

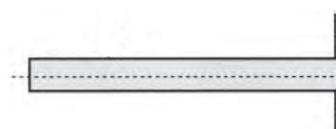
Μονάδες 16

2.2. Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Στα παρακάτω είδη στηρίξεως των δοκών (βλέπε εικόνα), επιλέξτε ποια είδη αντιδράσεων αναπτύσσονται:

1. Στην πάκτωση εμφανίζονται:

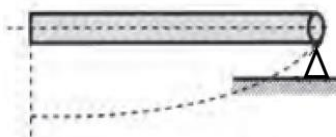
- α) Η οριζόντια αντίδραση A_x
- β) Η κατακόρυφη αντίδραση A_y
- γ) Η ροπή πάκτωσης M_{Π}
- δ) Όλα τα παραπάνω



Εικόνα 1: πάκτωση

2. Στην άρθρωση εμφανίζονται:

- α) Η οριζόντια αντίδραση A_x
- β) Η οριζόντια αντίδραση A_x και η κατακόρυφη αντίδραση A_y
- γ) Η ροπή πάκτωσης M_{Π}
- δ) Όλα τα παραπάνω



Εικόνα 2: άρθρωση

3. Στην κύλιση εμφανίζονται:

- α) Η κατακόρυφη αντίδραση A_y
- β) Η οριζόντια αντίδραση A_x και η κατα-



- κόρυφη αντίδραση A_γ
γ) Η ροπή πάκτωσης M_Π
δ) Όλα τα παραπάνω

Εικόνα 3: κύλιση

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 2°

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό (Σ), αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος (Λ), αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Οι παραμορφώσεις που υφίστανται ένα φορτισμένο σώμα είναι πάντα ανάλογες με τα αντίστοιχα φορτία που τις προκαλούν ανεξάρτητα από το όριο αναλογίας του υλικού.

β. Σε μια δοκό που καταπονείται σε κάμψη, το πάνω μέρος της δοκού θλίβεται ενώ το κάτω εφελκύεται.

γ. Ορθή τάση ονομάζεται η τάση που δημιουργείται στο εσωτερικό ενός σώματος και είναι παράλληλη της διατομής του.

Μονάδες 09

2.2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από την Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β που δίνει την σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α (είδος καταπόνησης υλικού)	ΣΤΗΛΗ Β (περιγραφή)
1. Κάμψη	α. εμφανίζεται σε ένα σώμα, όταν ενεργούν πάνω του φορτία κάθετα στον άξονά του, των οποίων οι διευθύνσεις βρίσκονται πολύ κοντά η μία στην άλλη.
2. Εφελκυσμός	β. εμφανίζεται σε ένα σώμα, όταν ενεργούν πάνω του φορτία που δημιουργούν ζεύγος ροπών, σε διατομή κάθετη στον άξονα του, που τείνουν να τον στρέψουν.
3. Διάτμηση	γ. εμφανίζεται σε ένα σώμα, όταν ενεργούν στα άκρα του φορτία ίσα και αντίθετα, πάνω στον γεωμετρικό του άξονα που τείνουν να επιμηκύνουν το σώμα.
4. Στρέψη	δ. εμφανίζεται σε ένα σώμα, όταν ενεργούν σε αυτό φορτία κάθετα στον άξονα του, που δημιουργούν ροπές σε επίπεδο κάθετο στη διατομή που διέρχεται από το γεωμετρικό του άξονα.

Μονάδες 16

ΘΕΜΑ 4^ο

Άτρακτος κυκλικής διατομής διαμέτρου $d=20\text{mm}$ και μήκους $l=1,2\text{ m}$, εφελκύεται από φορτίο $F=3140\text{ daN}$. Το μέτρο ελαστικότητας του υλικού της ατράκτου $E = 2.000.000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$.

Να υπολογίσετε:

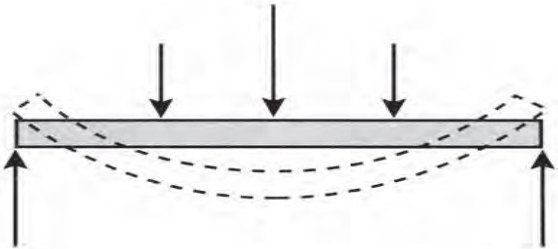
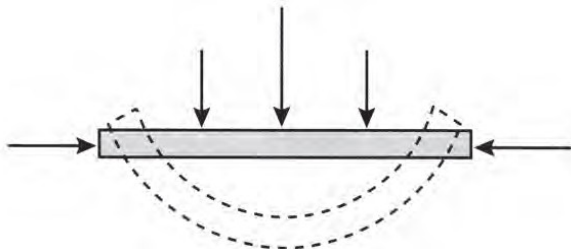
α) Την διατομή A της ατράκτου. (Μονάδες 7)

β) Την αναπτυσσόμενη εφελκυστική τάση σ . (Μονάδες 8)

γ) Την επιμήκυνση Δl της ατράκτου. (Μονάδες 10)

ΘΕΜΑ 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, από τη στήλη Α και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, της στήλης Β, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

Στήλη Α (είδη κάμψεων)	Στήλη Β (παραμόρφωση ράβδου λόγω κάμψης)
1. Καθαρή κάμψη	 α
2. Εγκάρσια κάμψη	 β
3. Επιμήκης κάμψη	 γ
4. Μεικτή κάμψη	 δ

Μονάδες 16

2.2 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας, 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 κάμψη της δοκού υπό φορτίο παρατηρούμε ότι οι κάτω ίνες της επιμηκύνονται ενώ οι πάνω ίνες επιβραχύνονται.

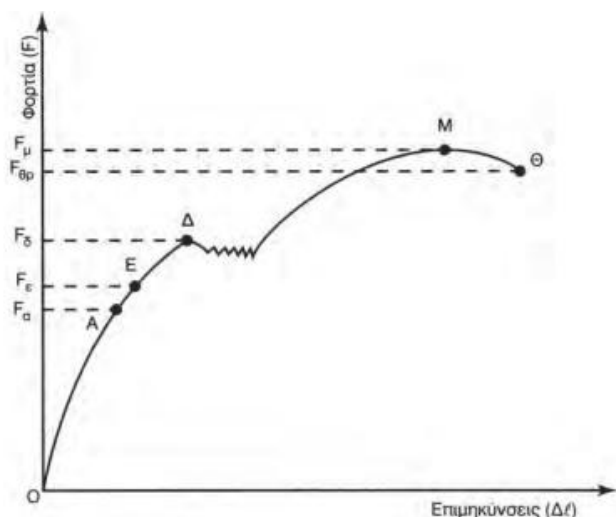
β) Η κάμψη επιτρέπει στο υλικό ανάληψη δυνάμεων πολύ μικρότερη από όση η θλίψη και ο εφελκυσμός.

γ) Στην καθαρή κάμψη τα φορτία επενεργούν κάθετα στο γεωμετρικό άξονα της ράβδου με αποτέλεσμα η ράβδος να καμπυλώνεται.

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Το παρακάτω διάγραμμα επιμηκύνσεων – φορτίων (Σχήμα 1) προκύπτει από την εφελκυστική καταπόνηση δοκιμίου μεταλλικού υλικού. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.



Σχήμα 1: Διάγραμμα επιμηκύνσεων - φορτίων

ΣΤΗΛΗ Α (Περιοχή Διαγράμματος)	ΣΤΗΛΗΣ Β (Ονομασία Περιοχής)
1. Περιοχή ΟΑ	α. Περιοχή πλαστικών ή μόνιμων παραμορφώσεων
2. Περιοχή ΟΕ	β. Περιοχή θραύσεως
3. Περιοχή ΕΔ	γ. Αναλογική περιοχή
4. Περιοχή ΔΘ	δ. Περιοχή ειδικής επιμήκυνσης.
	ε. Ελαστική περιοχή

Μονάδες 16

2.2 Να γράψετε τον αριθμό 1, 2, 3 των κενών του παρακάτω κειμένου και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. (Σημειώνεται ότι δύο από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Λέξεις που δίνονται: **αναλογίας, επιμήκυνσης, δυσανάλογη, ελαστικότητας, ανάλογη**

Η μεταβολή του μήκους ενός σώματος στην περιοχή _____ (1) είναι _____ (2) του φορτίου και του αρχικού μήκους, και αντιστρόφως ανάλογη της διατομής του και του μέτρου _____ (3).

Μονάδες 9

Θέμα 4^ο

Ένας ποδηλάτης κινείται σε ευθεία οδό. Επιθυμεί να στρίψει το ποδήλατο του αριστερά. Κατά την διαδικασία της αριστερής στροφής του ποδηλάτου, ο ποδηλάτης εφαρμόζει στις άκρες του τιμονιού δυνάμεις που έχουν το ίδιο μέτρο και είναι παράλληλες και αντίφορες. Ζητούνται:

- α)** Να ονομάσετε το σύστημα των δυνάμεων που ασκεί ο ποδηλάτης στο τιμόνι του ποδηλάτου για να στρίψει. (Μονάδες 4)
- β)** Αν το μήκος του τιμονιού είναι $L=50\text{ cm}$ και η δύναμη που εφαρμόζει ο ποδηλάτης είναι $F=20\text{ N}$, να υπολογιστεί η ροπή που αναπτύσσεται στο τιμόνι του ποδηλάτου. (Μονάδες 15)
- γ)** Να χαρακτηρίσετε τη φορά της ροπής που αναπτύσσεται ως θετική ή αρνητική. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 3)
- δ)** Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο τιμόνι. (Μονάδες 3)

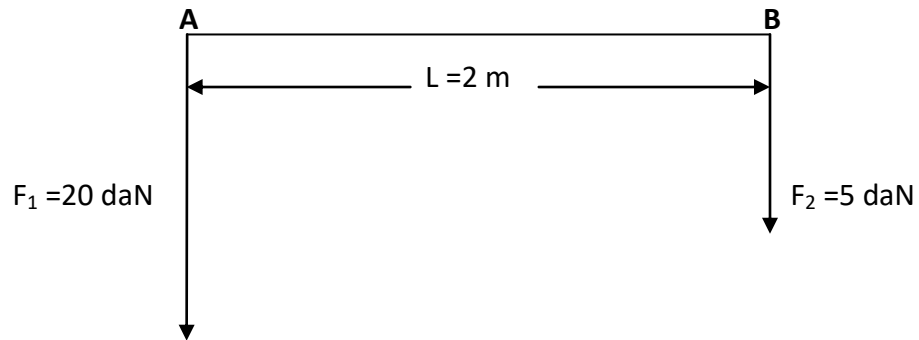
Θέμα 4^ο

Δίδονται οι παράλληλες δυνάμεις $F_1 = 20 \text{ daN}$ και $F_2 = 5 \text{ daN}$ (Σχήμα 1).

Να υπολογιστεί με την αναλυτική μέθοδο:

α) Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης F . (μονάδες 10)

β) Να προσδιοριστεί το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης F . (μονάδες 15)

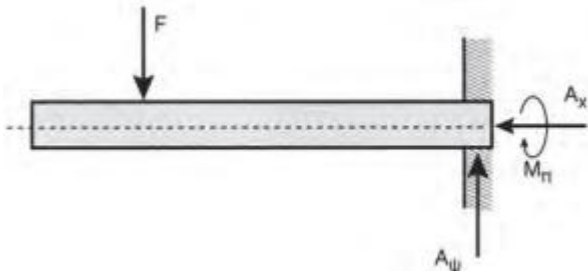
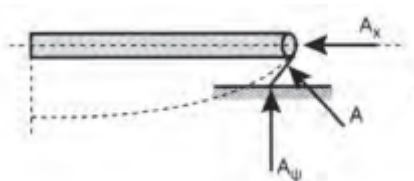
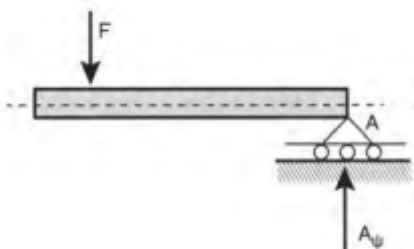


Σχήμα 1

Μονάδες 25

Θέμα 2

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (ΕΙΔΗ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ)	ΣΤΗΛΗ Β (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ)
1 	α) Άρθρωση
2. 	β) Απλή στήριξη
3. 	γ) Πάκτωση
	δ) Κύλιση

Μονάδες 9

2.2 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας 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. Δοκός είναι το δομικό στοιχείο μιας κατασκευής που αναλαμβάνει κυρίως κάθετες δυνάμεις πάνω στον άξονα της και της οποίας το μήκος είναι πολύ μεγάλο σε σύγκριση με τις άλλες διαστάσεις.

β. Οι στηρίξεις οφείλουν να κρατούν αμετακίνητη την κατασκευή.

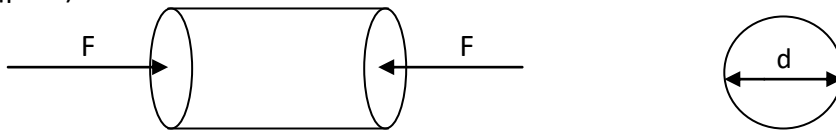
γ. Η κάτω ακμή μιας δοκού η οποία κάμπτεται όταν δέχεται φορτίο, εφελκύεται, ενώ η άνω ακμή θλίβεται.

δ. Σε μια δοκό που δέχεται κάθετα φορτία οι ίνες στον ουδέτερο άξονα της διατομής δέχονται παραμόρφωση.

Θέμα 4^ο

Δοκός κυκλικής διατομής με διάμετρο $d = 2 \text{ cm}$ θλίβεται με δύναμη $F = 3140 \text{ daN}$

(Σχήμα 1).



Σχήμα 1

Να υπολογίσετε:

α) την κυκλική διατομή A . (μονάδες 10)

β) την θλιπτική τάση σ που αναπτύσσεται. (μονάδες 15)

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Δίνεται δοκίμιο, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί, διαμέτρου $d=20\text{ mm}$ και μήκους $l=70\text{ cm}$ το οποίο υπεβλήθη σε εφελκυσμό.



Αν το φορτίο αναλογίας είναι $F_a=4710\text{ daN}$, η επιμήκυνση $\Delta l=0,05\text{ cm}$ και το φορτίο θραύσης είναι ίσο με $F_{\theta\rho}=6280\text{ daN}$,

να υπολογίσετε:

4.1. Την τάση στο όριο αναλογίας (σ_a)

Μονάδες 10

4.2. Την τάση στο όριο θραύσης ($\sigma_{\theta\rho}$)

Μονάδες 10

4.3. Την ειδική επιμήκυνση (ϵ)

Μονάδες 3

4.4. Την ειδική επιμήκυνση επί τις εκατό ($\epsilon\%$)

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ 2^ο

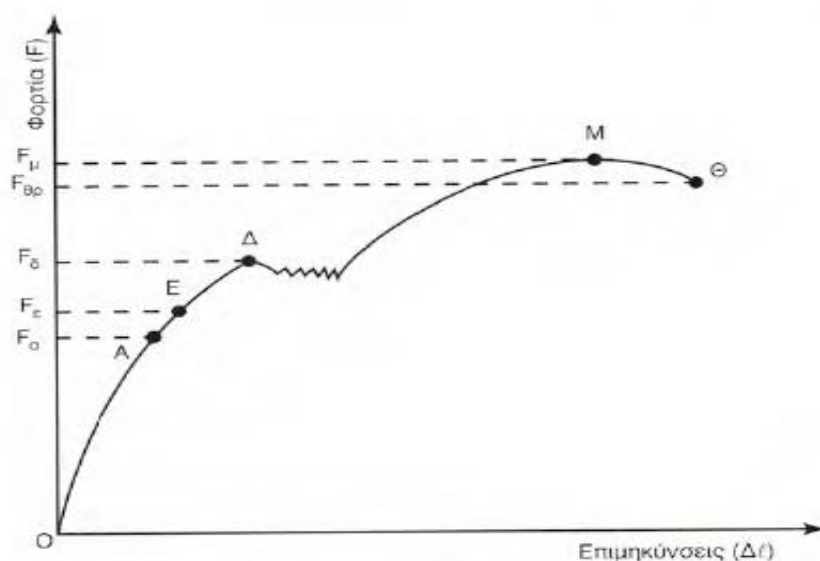
2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε κενού από το παρακάτω κείμενο και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την αντίστοιχη πρόταση του κειμένου. (Σημειώνεται ότι 2 από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Λέξεις που δίνονται: δομή, στρεβλώσεις, φορτία, επιμηκύνσεις, αντοχή, δοκίμια.

«Η δοκιμή σε εφελκυσμό ή θλίψη πραγματοποιείται στα εργαστήρια της αντοχής των υλικών από ειδικά για τον σκοπό αυτό μηχανήματα, προκειμένου να προσδιορίσουμε και να καταγράψουμε τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των υλικών, τις σχετικές με την _____ (1) τους. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται αντιπροσωπευτικά δείγματα των υλικών με προκαθορισμένες διαστάσεις που ονομάζονται _____ (2). Στη μηχανή των δοκιμών καταγράφονται τα εφαρμοζόμενα _____ (3) καταπόνησης του υλικού σε εφελκυσμό ή θλίψη (F) και οι αντίστοιχες _____ (4) του υλικού (Δl)».

Μονάδες 10

2.2 Το παρακάτω διάγραμμα φορτίων - επιμηκύνσεων (Σχήμα 1) προκύπτει από την εφελκυστική καταπόνηση δοκιμίου μεταλλικού υλικού. Να γράψετε 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.



Σχήμα 1: Διάγραμμα φορτίων - επιμηκύνσεων

Στήλη Α (βλέπε σχήμα 1)	Στήλη Β
1. περιοχή ΟΑ	α. εγκάρσια συστολή
2. περιοχή ΑΕ	β. Στο δοκίμιο εφαρμόζονται φορτία που είναι ανάλογα των επιμηκύνσεων του.
3. περιοχή ΕΔ	γ. Συναντάμε μεγάλες παραμορφώσεις με μικρές αντίστοιχες αυξήσεις των φορτίων.
4. περιοχή ΔΘ	δ. στο δοκίμιο εφαρμόζονται φορτία που δεν είναι ανάλογα των παραμορφώσεων του. Οι παραμορφώσεις είναι ελαστικές.
5. σημείο Θ	ε. Το δοκίμιο θραύεται.
	στ. περιοχή πλαστικών ή μόνιμων παραμορφώσεων.

Μονάδες 15