

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 23 Μαΐου 2017**

**08:00 – 10:30**

**Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) σε δεκατέσσερις (14) σελίδες.**

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

Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις, να χρησιμοποιηθούν οι σελίδες 12, 13 και 14.

Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Δίνεται τυπολόγιο σε ξεχωριστό φύλλο

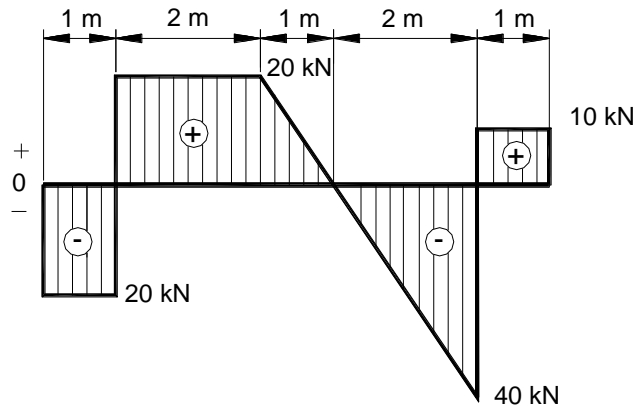
**ΜΕΡΟΣ Α: - Δώδεκα (12) ερωτήσεις.**

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

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

1. Στο σχήμα 1 δίνεται το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων δοκού μήκους 7 m. Η μέγιστη ροπή κάμψης  $M_{bmax}$  είναι:

- (α)  $M_{bmax} = 10 \text{ kNm}$
- (β)  $M_{bmax} = 20 \text{ kNm}$
- (γ)  $M_{bmax} = 60 \text{ kNm}$
- (δ)  $M_{bmax} = 30 \text{ kNm}$

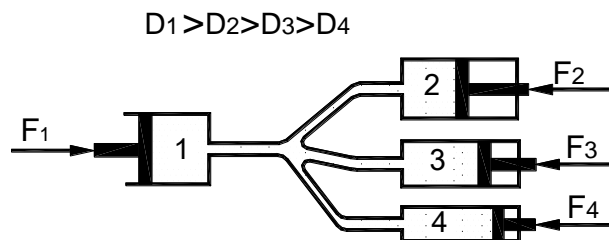


Σχήμα 1

2. Τα έμβολα υδραυλικού συστήματος έχουν σταθεροποιηθεί όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Η ορθή σχέση μεταξύ των δυνάμεων που ασκούνται στα έμβολα 1, 2, 3 και 4 είναι:

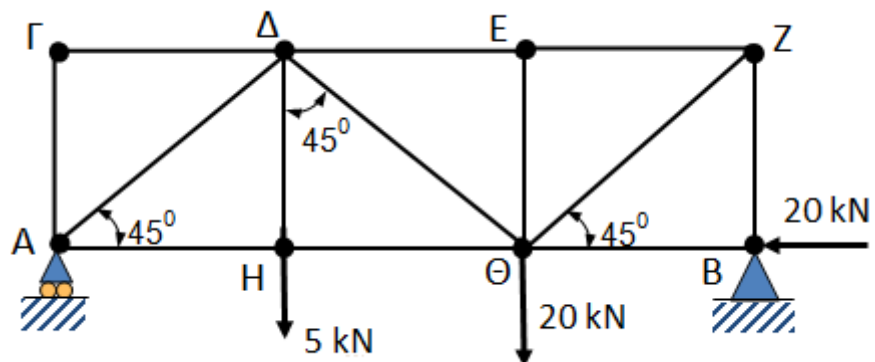
- (α)  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4$
- (β)  $F_1 > F_2 > F_3 > F_4$
- (γ)  $F_1 < F_2 < F_3 < F_4$
- (δ)  $F_1 < F_4 < F_3 < F_2$



Σχήμα 2

3. Για το δικτύωμα που φαίνεται στο σχήμα 3 οι ράβδοι που δεν καταπονούνται είναι:

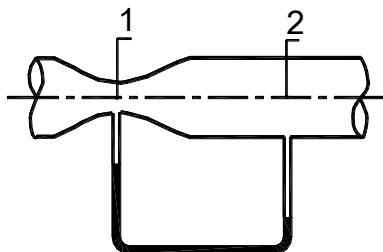
- (α) ΑΓ, ΓΔ και ΕΘ
- (β) ΑΔ, ΓΔ και ΕΘ
- (γ) ΒΖ, ΓΔ και ΒΘ
- (δ) ΑΓ, ΗΔ και ΗΘ



Σχήμα 3

4. Στο σχήμα 4 φαίνεται τμήμα αγωγού μέσα στο οποίο ρέει νερό.  
Για τις θέσεις 1 και 2 ισχύει:

- (α) Η παροχή στην θέση 1 είναι μικρότερη από την παροχή στην θέση 2
- (β) Η παροχή στην θέση 1 είναι μεγαλύτερη από την παροχή στην θέση 2
- (γ) Η ταχύτητα του νερού στη θέση 1 είναι μικρότερη από την ταχύτητα στη θέση 2
- (δ) Η στατική πίεση στην θέση 1 είναι μικρότερη από εκείνη στην θέση 2

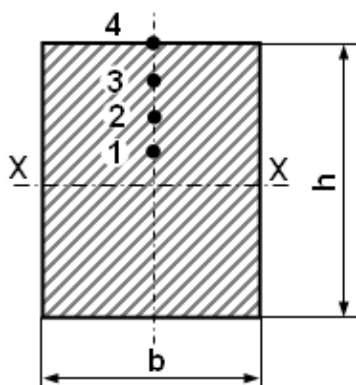


Σχήμα 4

5. Πάνω σε σφόνδυλο ασκείται σταθερή στρεπτική ροπή. Κατά τη διάρκεια της περιστροφής του, το μέγεθος το οποίο παραμένει σταθερό είναι:

- (α) η γωνιακή του επιτάχυνση
- (β) η κινητική του ενέργεια
- (γ) η ισχύς του
- (δ) η γωνιακή του ταχύτητα

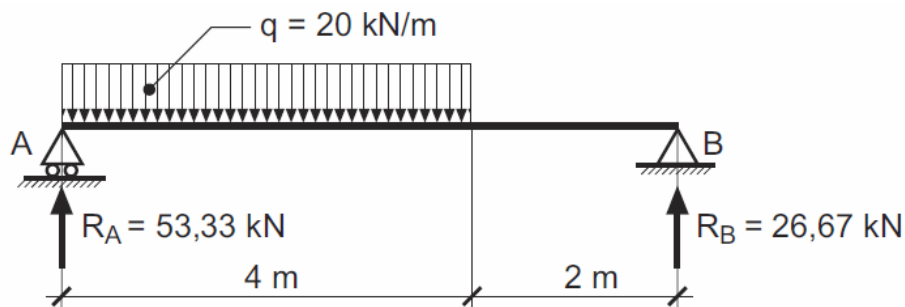
6. Η ορθή σχέση μεταξύ των τάσεων  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  και  $\sigma_4$ , στα σημεία 1,2,3 και 4 αντίστοιχα, σε δοκό με ορθογωνική διατομή πλάτους  $b$  και ύψους  $h$  (σχήμα 5), που καταπονείται σε κάμψη είναι:



Σχήμα 5

- (α)  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4$
- (β)  $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3 > \sigma_4$
- (γ)  $\sigma_4 > \sigma_3 > \sigma_2 > \sigma_1$
- (δ)  $\sigma_3 < \sigma_2 < \sigma_4 < \sigma_1$

7. Στο σχήμα 6 δίνεται δοκός με τις αντιδράσεις στα σημεία στήριξης A και B. Να υπολογίσετε την απόσταση  $X$  επί της δοκού από το σημείο στήριξης A, όπου η τέμνουσα δύναμη  $TΔ = 0$ .



Σχήμα 6

8. Βάνα με διάμετρο  $d = 3 \text{ cm}$ , γεμίζει με νερό κυκλική δεξαμενή διαμέτρου  $D = 2 \text{ m}$  και ύψους  $h = 3 \text{ m}$ , σε χρόνο  $t = 4 \text{ ώρες}$ . Να υπολογίσετε:

- (α) την παροχή  $Q$  της βάνας και
- (β) την ταχύτητα εκροής  $u$ , του νερού από την βάνα

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Χαλύβδινο τεμάχιο μάζας  $m = 10 \text{ kg}$ , ειδικής θερμότητας  $c = 450 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  και αρχικής θερμοκρασίας  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , θερμαίνεται μέσα σε κλίβανο. Να υπολογίσετε την τελική θερμοκρασία του τεμαχίου, αν το ποσό της θερμότητας το οποίο απορρόφησε κατά την διάρκεια της θέρμανσής του  $Q = 2610 \text{ kJ}$ .

.....

.....

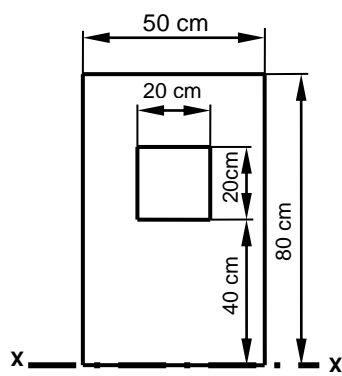
.....

.....

.....

.....

10. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας της διατομής που φαίνεται στο σχήμα 7 ως προς τον άξονα  $X - X$ , ο οποίος βρίσκεται στην βάση της διατομής.



Σχήμα 7

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

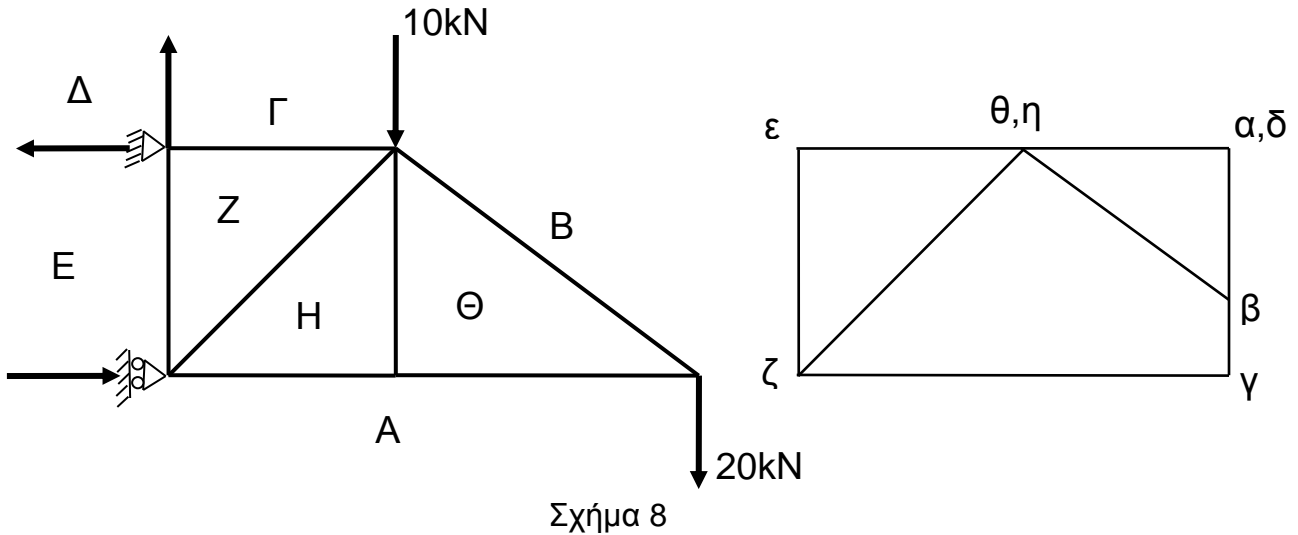
.....

.....

.....

.....

11. Στο επίπεδο δικτύωμα που φαίνεται στο σχήμα 8 δρουν δυο εξωτερικές δυνάμεις  $F_1=10\text{ kN}$  και  $F_2=20\text{ kN}$ . Από το δικτύωμα και το διάγραμμα Cremona να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησης σε όλες τις ράβδους του δικτυώματος.



.....

.....

.....

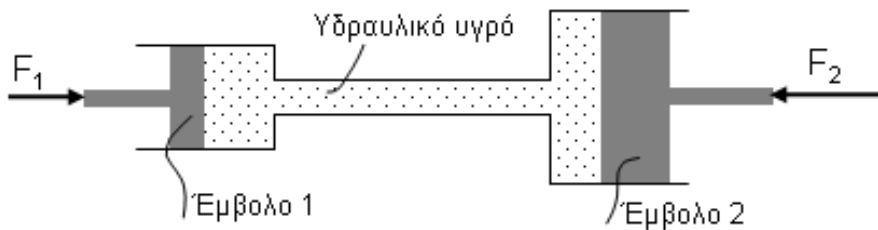
.....

.....

.....

12. Στο σχήμα 9 φαίνεται μέρος ενός υδραυλικού συστήματος, μιας μηχανολογικής κατασκευής. Αν το εμβαδόν διατομής του εμβόλου 1 είναι  $A_1=150\text{ mm}^2$ , και το εμβαδό διατομής του εμβόλου 2 είναι  $A_2= 600\text{ mm}^2$ , να υπολογίσετε:

- (α) την δύναμη  $F_1$  που πρέπει να ασκηθεί στο έμβολο 1 έτσι ώστε το έμβολο 2 να ασκήσει δύναμη 2500 N και  
 (β) την πίεση  $P$  του υδραυλικού υγρού μέσα στο σύστημα



Σχήμα 9

.....

.....

.....

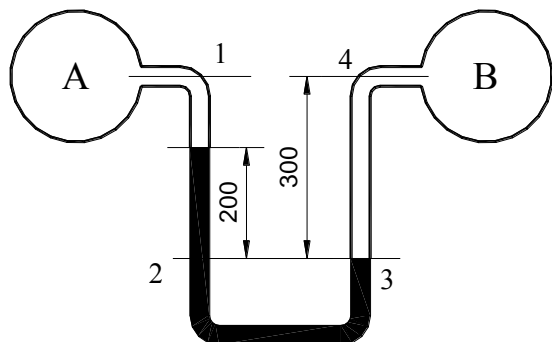
.....

.....

**ΜΕΡΟΣ Β: - Τέσσερις (4) ερωτήσεις.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.**

13. Οι αγωγοί A και B που φαίνονται στο σχήμα 10 μεταφέρουν το ίδιο υγρό πυκνότητας  $\rho_u=800 \text{ kg/m}^3$ . Αν η πυκνότητα του μανομετρικού υγρού είναι  $\rho_\mu = 13600 \text{ kg/m}^3$ , να υπολογίσετε την διαφορά πίεσης μεταξύ των δύο αγωγών:



Σχήμα 10

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

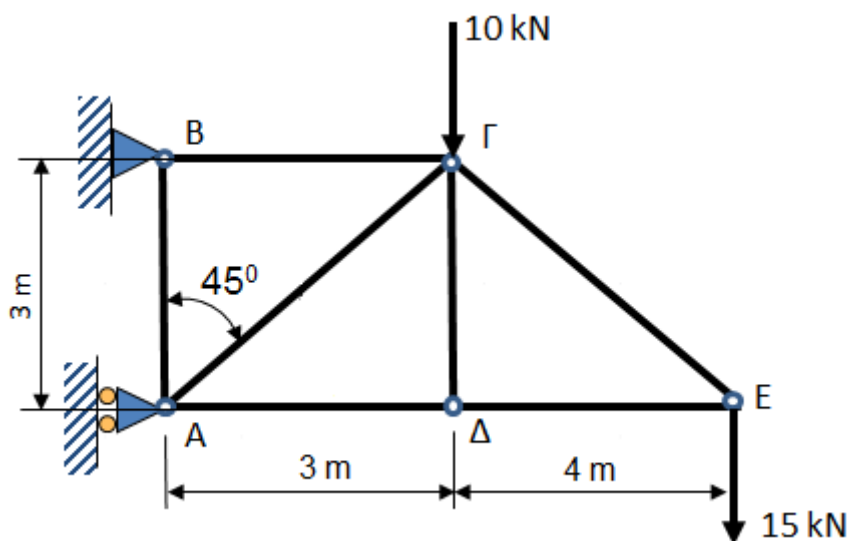
.....  
.....  
.....  
.....

14. Άξονας με διάμετρο 120 mm, περιστρέφεται με στροφές  $n = 60 \text{ rpm}$ . Αν η μέγιστη τάση διάτμησης που αναπτύσσεται στον άξονα  $\tau_{\max} = 40 \text{ N/mm}^2$ , να υπολογίσετε:

- (α) Την πολική ροπή αδράνειας του άξονα
- (β) Την μέγιστη ροπή στρέψης
- (γ) Την ισχύ που μεταφέρει ο άξονας

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

15. Για το δικτύωμα, που φαίνεται στο σχήμα 11, να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο των κόμβων τις δυνάμεις που ασκούνται στα μέλη του δικτυώματος των κόμβων Γ, Δ και Ε, και να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής τους.



Σχήμα 11

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



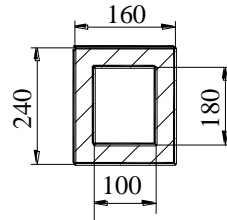
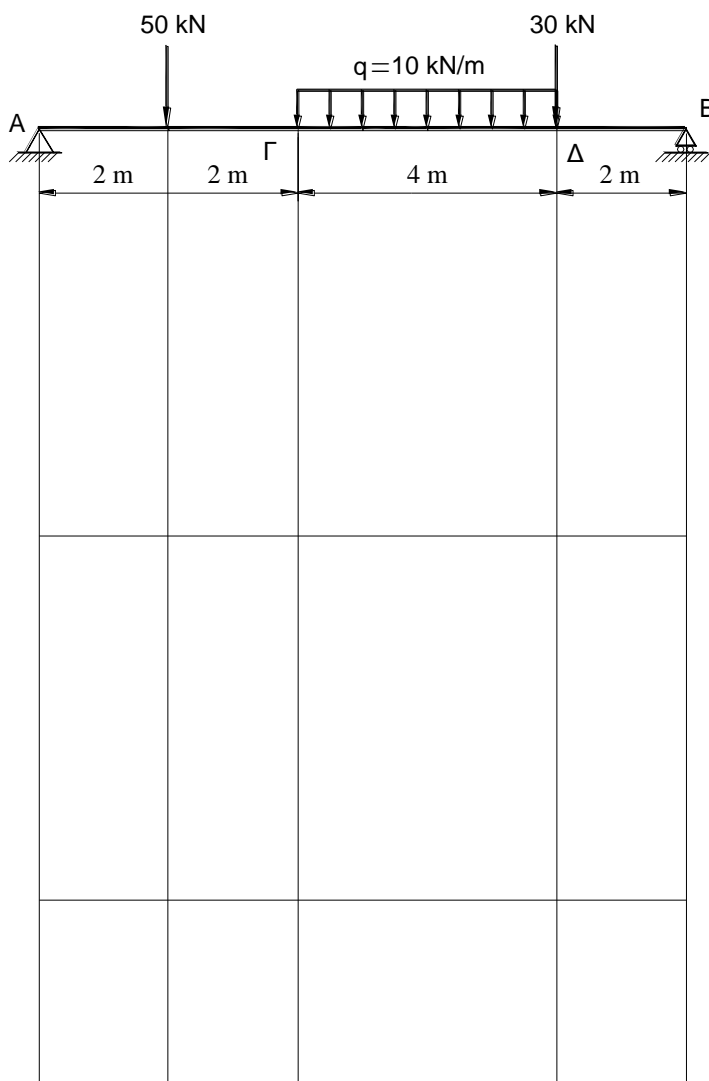


**ΜΕΡΟΣ Γ: - Δύο (2) ερωτήσεις.**

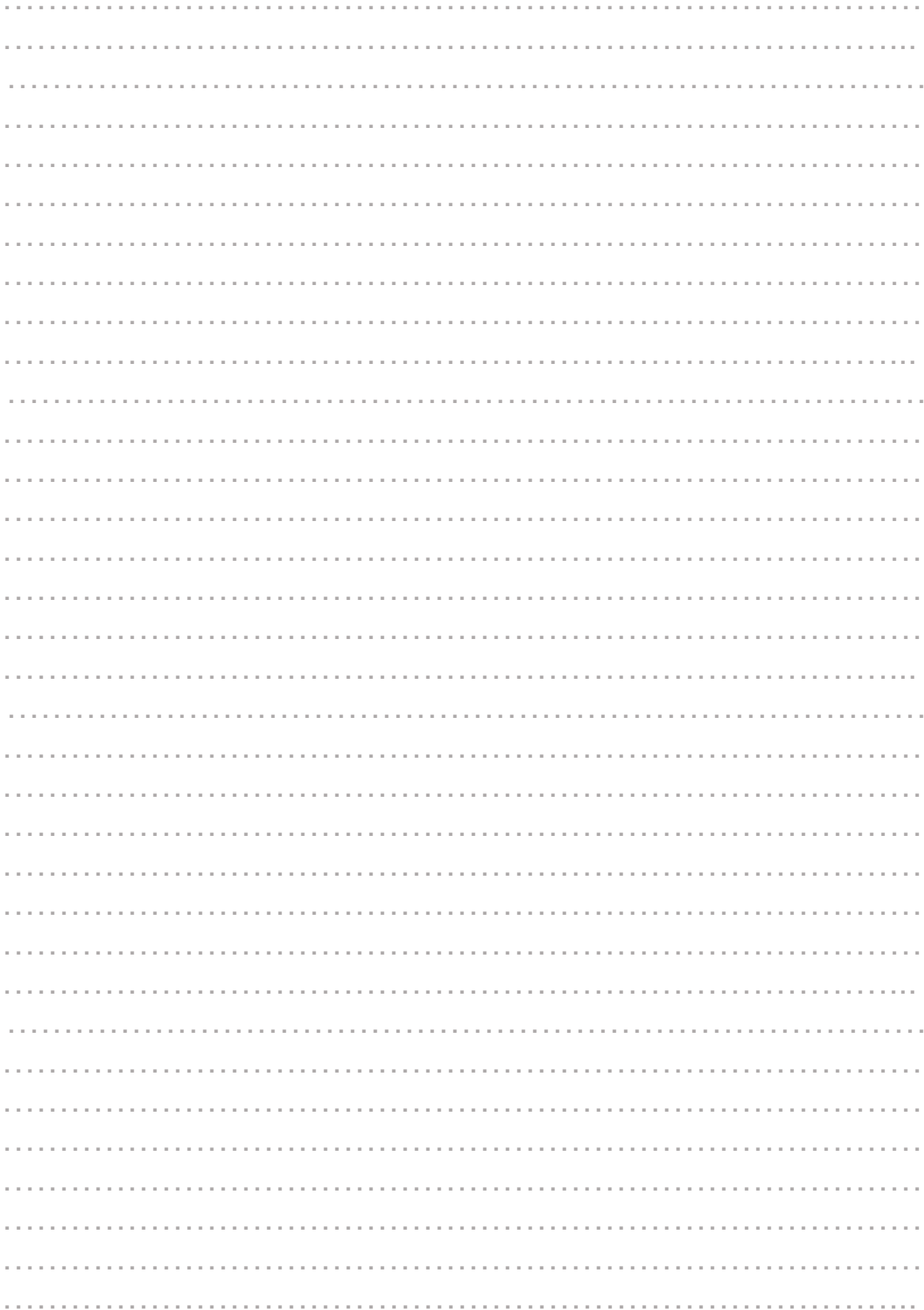
**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες**

17. Για την δοκό που φαίνεται στο σχήμα 13 να υπολογίσετε:

- (α) Τις αντιδράσεις  $R_A$  και  $R_B$ .
- (β) Τις τέμνουσες δυνάμεις και να σχεδιάσετε το Δ.Τ.Δ
- (γ) Τις ροπές κάμψης και να σχεδιάσετε το Δ.Ρ.Κ
- (δ) Την μέγιστη τάση κάμψης



Σχήμα 13



18. Σε άξονα αμελητέου βάρους τοποθετείται χαλύβδινος δίσκος διαμέτρου  $d = 0,4$  m και μάζας  $m = 50$  kg. Να υπολογίσετε:

(α) Την ροπή αδράνειας του δίσκου  $I$

(β) Την ροπή στρέψης  $M_t$  που χρειάζεται να εξασκηθεί σ' αυτό για να επιταχυνθεί και περιστραφεί από  $n_1 = 60$  rpm σε  $n_2 = 600$  rpm σε χρόνο  $t = 4$  s αν η ροπή στρέψης λόγω τριβής είναι  $M_{tfr} = 4$  Nm

(γ) Αν στην συνέχεια η ροπή στρέψης  $M_t$  σταματήσει να ενεργεί πάνω στον άξονα, να υπολογίσετε τον χρόνο  $t$  μέχρι που ο άξονας και ο δίσκος θα σταματήσουν να περιστρέφονται.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



