Αρ. Ταυτότητας:……..….Κωδ.Υποψ.:……..……
ΕΠΩΝΥΜΟ:……..……
ΟΝΟΜΑ:……ΟΝΟΜΑ ΠΑΤΕΡΑ:……..…
Σχολείο:……. Τμήμα:……..
(Μόνο για τελειόφοιτους)

Εξεταστικό Κέντρο: ……

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2023

Κωδ. Μαθήματος: **414**

Μάθημα: **Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη ΙΙ**

Ημερομηνία: **Δευτέρα, 19 Ιουνίου 2023**.

Οδηγίες:

Το ονοματεπώνυμο, ο αριθμός ταυτότητας και ο κωδικός υποψηφίου να γραφούν, αυστηρά μόνο εντός του πλαισίου, που βρίσκεται στο άνω αριστερό μέρος του εξωφύλλου.

ΑΝΑΒΑΘΜ/ΤΗΣ:			
Σ.Β.	Βαθμός	Σ.Β.	Βαθμός
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	
Συν. Βαθμ.:			

ΓΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ
……

2ος ΒΑΘΜ/ΤΗΣ:			
Σ.Β.	Βαθμός	Σ.Β.	Βαθμός
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	
Συν. Βαθμ.:			

1ος ΒΑΘΜ/ΤΗΣ:			
Σ.Β.	Βαθμός	Σ.Β.	Βαθμός
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	
Συν. Βαθμ.:			

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2023

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη ΙΙ (414)
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 19 Ιουνίου 2023
08:00 – 10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β και Γ) σε δεκαέξι (16) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις

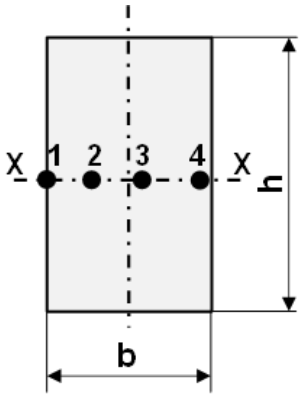
1. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις, να χρησιμοποιηθεί ο συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων στη σελίδα 16.
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
3. Η λύση του δοκιμίου να γίνει με τη χρήση πέννας χρώματος μπλε.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
5. Δίνεται τυπολόγιο σε ξεχωριστό φύλλο.

<u>ΜΕΡΟΣ Α΄:</u> Δώδεκα (12) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

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

1. Στο Σχήμα 1 φαίνεται δοκός με ορθογωνική διατομή πλάτους b και ύψους h η οποία καταπονείται σε κάμψη ως προς τον κεντροβαρικό άξονα Χ-Χ. Η ορθή σχέση μεταξύ των τάσεων που αναπτύσσονται στη διατομή της δοκού στα σημεία 1, 2, 3 και 4 αντίστοιχα, είναι:

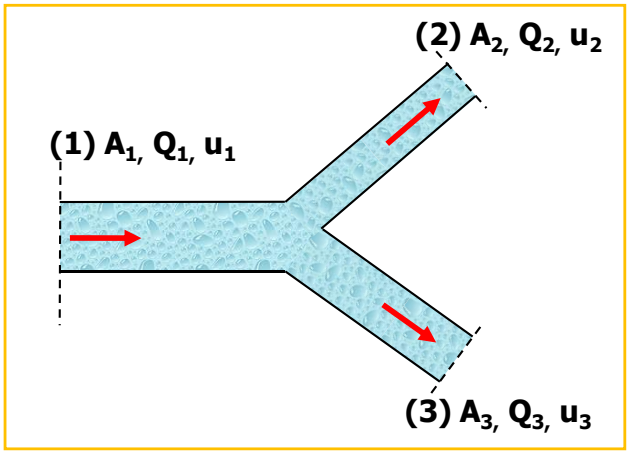
   (α) $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4$
   (β) $\sigma_1 > \sigma_4 > \sigma_2 > \sigma_3$
   (γ) $\sigma_4 < \sigma_3 < \sigma_2 < \sigma_1$
   (δ) $\sigma_1 < \sigma_2 < \sigma_3 < \sigma_4$.



Σχήμα 1

2. Στο Σχήμα 2 κεντρικός αγωγός νερού παροχής $Q_1 = 8\ m^3/s$, διακλαδώνεται σε δύο μικρότερους αγωγούς όπου, ο ένας αγωγός έχει παροχή $Q_2 = 3\ m^3/s$ και ο δεύτερος έχει εμβαδόν διατομής $A_3 = 0{,}5\ m^2$. Η ταχύτητα ροής (u_3) στη διατομή A_3, είναι:

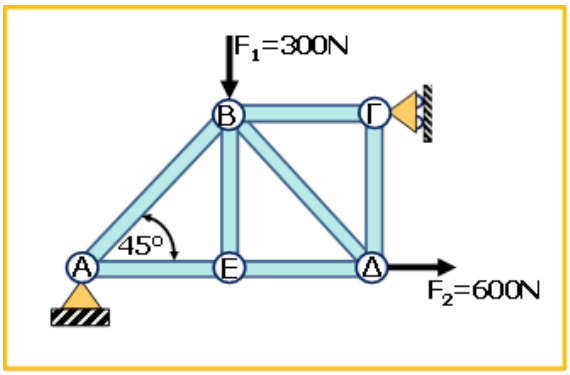
   (α) 1 m/s
   (β) 6 m/s
   (γ) 12 m/s
   (δ) 10 m/s.



Σχήμα 2

3. Για το επίπεδο δικτύωμα που φαίνεται στο Σχήμα 3, το μέγεθος και το είδος της καταπόνησης της εσωτερικής δύναμης στη ράβδο ΒΔ είναι:

(α) $F_{B\Delta}$ = 0 (Δεν καταπονείται)
(β) $F_{B\Delta}$ = 212,1 N (Θλίψη)
(γ) $F_{B\Delta}$ = 424,3 N (Θλίψη)
(δ) $F_{B\Delta}$ = 848,6 N (Εφελκυσμός).



Σχήμα 3

4. Υγρό όγκου V = 2 m^3 έχει ειδικό βάρος w = 7848 N/m^3. Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g = 9,81 m/s^2, τότε η μάζα m του υγρού είναι ίση με:

(α) m = 400 kg
(β) m = 800 kg
(γ) m = 1600 kg
(δ) m = 3200 kg.

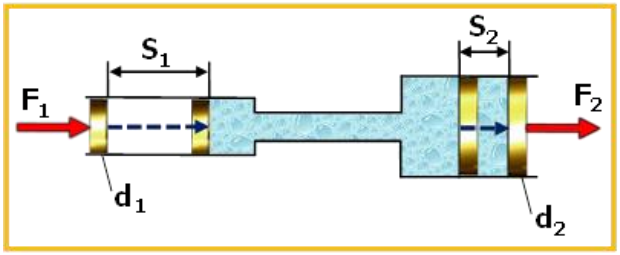
5. Στο Σχήμα 4 φαίνεται υδραυλικό σύστημα μηχανολογικής κατασκευής του οποίου η διάμετρος του μικρού εμβόλου είναι d_1 = 50 mm και του μεγάλου εμβόλου d_2 = 250 mm. Αν κατά τη λειτουργία του συστήματος το μικρό έμβολο μετατοπίζεται κατά S_1 = 500 mm, τότε το μεγάλο έμβολο μετατοπίζεται κατά:

(α) S_2 = 0,02 m

(β) S_2 = 0,04 m

(γ) S_2 = 0,1 m

(δ) S_2 = 0,2 m.



Σχήμα 4

6. Κοίλος άξονας μάζας m = 100 kg έχει εξωτερική διαμέτρου D = 100 mm και εσωτερική διάμετρο d = 40 mm. Η ροπή αδράνειας I, γύρω από τον κεντροβαρικό του άξονα, είναι ίση με:

(α) I = 0,105 Kgm^2
(β) I = 0,145 Kgm^2
(γ) I = 105 $Kgmm^2$
(δ) I = 145 $Kgmm^2$.

7. Σε άτρακτο κατασκευασμένη από υλικό με μέτρο διάτμησης $G = 82.10^3$ N/ mm^2, ασκείται στρεπτική ροπή $M_t = 10$ kNm. Αν το μήκος της ατράκτου είναι $\ell = 2$ m και η πολική ροπή αδράνειας της διατομής της είναι $J = 1{,}27.10^6$ mm^4, να υπολογίσετε τη γωνία στρέψης θ του άξονα, **σε μοίρες**.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

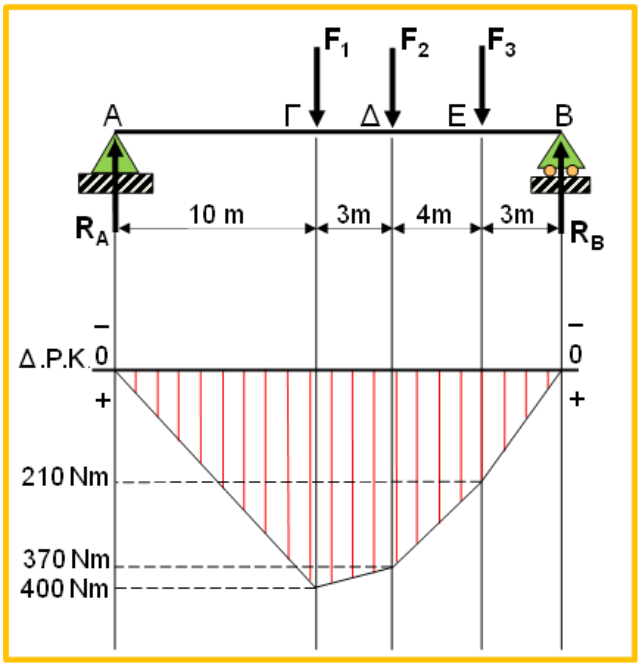
.....

.....

8. Στο Σχήμα 5 δίνεται το Διάγραμμα Ροπών Κάμψης (Δ.Ρ.Κ.) αμφιέρειστης δοκού. Χρησιμοποιώντας το Δ.Ρ.Κ. να υπολογίσετε:

α) τις αντιδράσεις R_A και R_B, στα σημεία στήριξης Α και Β και (μον.1)

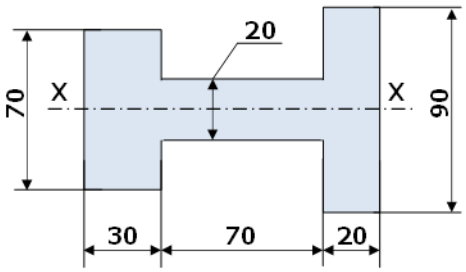
β) τα εξωτερικά φορτία F_1 , F_2 και F_3 που ασκούνται πάνω στη δοκό. (μον.3)



Σχήμα 5

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

9. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας της διατομής της δοκού που φαίνεται στο Σχήμα 6, ως προς τον κεντροβαρικό άξονα Χ–Χ.



Σχήμα 6

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

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

10. Σφόνδυλος μάζας 300 kg και διαμέτρου 400 mm, περιστρέφεται με γωνιακή επιτάχυνση α = 2 rad/s^2. Αν η ροπή τριβής στα έδρανα του σφόνδυλου είναι M_{tfr} = 2 Nm, να υπολογίσετε τη ροπή στρέψης που ασκείται στο σφόνδυλο.

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

11. Κυλινδρική δεξαμενή διαμέτρου 90 cm και ύψους 120 cm, τροφοδοτείται με νερό από σωλήνα παροχής 3 m^3/h. Να υπολογίσετε τον χρόνο που χρειάζεται για να γεμίσει πλήρως η δεξαμενή.

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

……
……
……
……
……
……
……

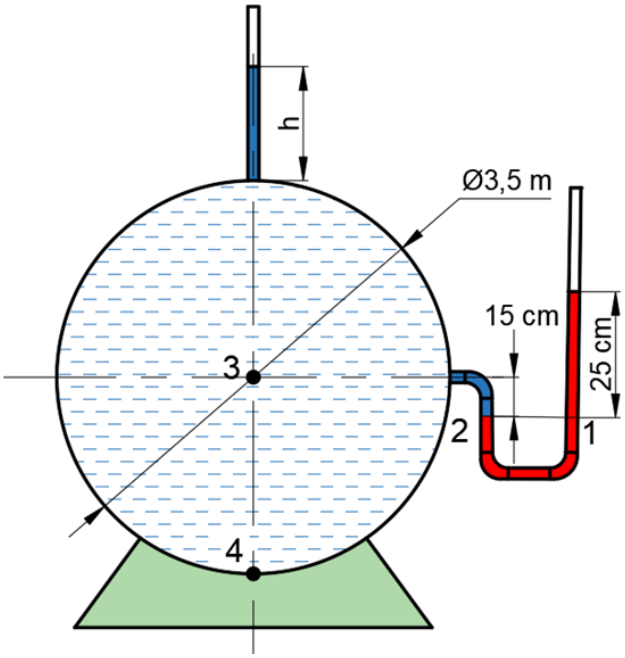
12. Σε θερμομονωμένο δοχείο με νερό μάζας 1 kg και θερμοκρασίας 20 °C, τοποθετείται κομμάτι σίδηρου μάζας 200 g ψηλότερης θερμοκρασίας. Λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας, μεταφέρεται θερμότητα από τον σίδηρο στο νερό μέχρι την επίτευξη θερμικής ισορροπίας, όπου η τελική θερμοκρασία είναι 35 °C. Η ειδική θερμότητα του νερού είναι 4200 J / kgK και του σίδηρου 450 J / kgK. Να υπολογίσετε την αρχική θερμοκρασία του σιδήρου.

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

<u>ΜΕΡΟΣ Β΄:</u> Τέσσερις (4) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στο Σχήμα 8 φαίνεται κυλινδρικό ντεπόζιτο νερού διαμέτρου d = 3,5 m. Στο ντεπόζιτο τοποθετείται ανοικτό μανόμετρο το οποίο περιέχει υδράργυρο. Αν η πυκνότητα του νερού είναι ρ_V = 1000 kg/m^3 και του υδραργύρου είναι $\rho_{υδρ}$ = 13600 kg/m^3, να υπολογίσετε:
α) το ύψος h του νερού στο σωλήνα εξαερισμού που βρίσκεται στην κορυφή του κυλινδρικού ντεπόζιτου και (μον.5)
β) την πίεση στη βάση του ντεπόζιτου (σημείο 4). (μον.3)

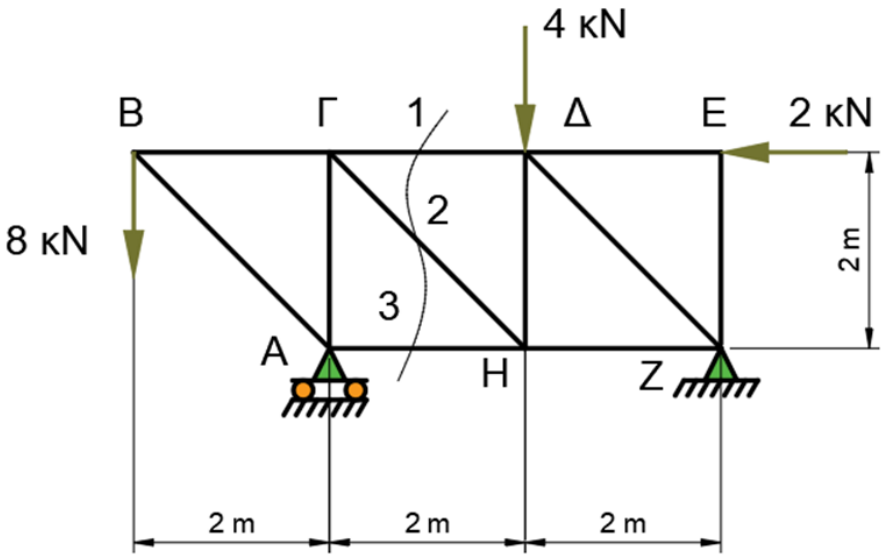


Σχήμα 8

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

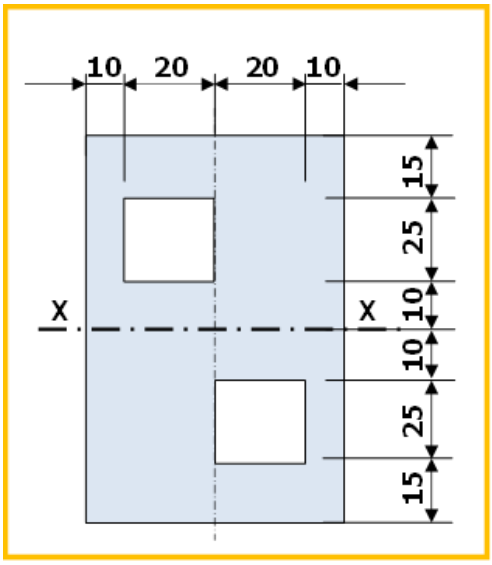
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

14. Για το δικτύωμα που φαίνεται στο Σχήμα 9, να υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στις:
α) ράβδους των κόμβων Ζ και Ε, με την αναλυτική μέθοδο των κόμβων και να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής τους και (μον.5)
β) ράβδους 1, 2 και 3 με την αναλυτική μέθοδο των τομών και να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής τους. (μον.3)



Σχήμα 9

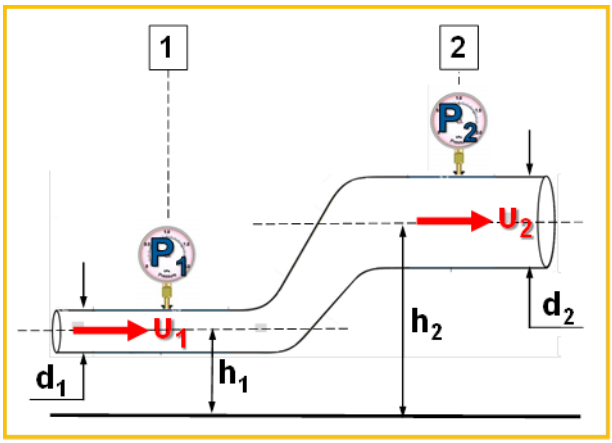
15. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας της σύνθετης διατομής που φαίνεται στο Σχήμα 10, ως προς τον κεντροβαρικό της άξονα Χ-Χ.



Σχήμα 10

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

16. Στο Σχήμα 11 φαίνεται σωλήνας μεταφοράς νερού ο οποίος στη θέση 1 έχει διάμετρο d_1 = 75 mm και στη θέση 2 διάμετρο d_2 = 150 mm. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των θέσεων 1 και 2 είναι $h_2 - h_1$ = 6 m. Η παροχή στο σωλήνα είναι Q = 300 m^3/h και το μανόμετρο στη θέση 1 έχει ένδειξη P_1 = 200 kPa. Αν η πυκνότητα του νερού είναι ρ_v = 1000 kg/m^3, να υπολογίσετε την ένδειξη του μανομέτρου P_2 στη θέση 2.



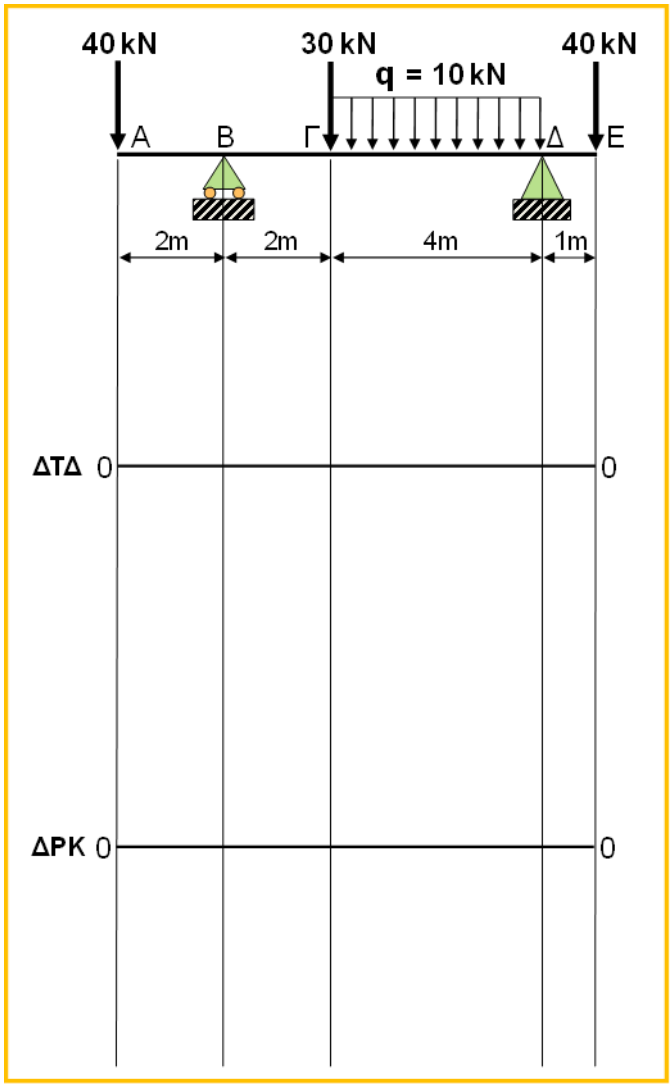
Σχήμα 11

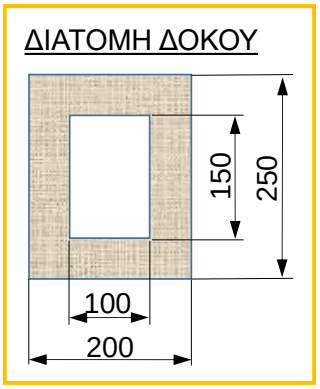
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

<u>ΜΕΡΟΣ Γ΄:</u> Δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Στο Σχήμα 12 σε αμφιπροέχουσα δοκό ασκούνται τα συγκεντρωμένα φορτία F_1 = 40 kN, F_2 = 30 kN, F_3 = 40 kN και το ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο q = 10 kN/m. Να υπολογίσετε:
α) τις αντιδράσεις στα σημεία στήριξης της δοκού, (μον.2)
β) τις τέμνουσες δυνάμεις και να σχεδιάσετε το Δ.Τ.Δ. (μον.3)
γ) τις ροπές κάμψης και να σχεδιάσετε το Δ.Ρ.Κ. και (μον.3)
δ) τη μέγιστη τάση κάμψης. (μον.2)





Σχήμα 12

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

18. Χαλύβδινος δίσκος όγκου 8.10^{-3} m^3 και ακτίνας αδράνειας 40 cm, περιστρέφεται με 300 rpm. Για να επιταχύνει ο σφόνδυλος και να φτάσει της 600 rpm ασκείται σε αυτόν ροπή στρέψης 50 Nm. Αν η πυκνότητα του χάλυβα είναι 7500 kg/m^3 και η ροπή τριβής στα έδρανα του δίσκου είναι 5 Nm, να υπολογίσετε:

α) τον χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει ο δίσκος στις 600 rpm, (μον.4)

β) τις περιστροφές του δίσκου για να φτάσει στις 600 rpm, (μον.4)

γ) το παραγόμενο έργο και (μον.1)

δ) την παραγόμενη μέγιστη ισχύ. (μον.1)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.

(Να χρησιμοποιηθεί **μόνο** ως συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων. **Μη ξεχάσετε** να σημειώσετε τον αριθμό της ερώτησης που απαντάτε).

Τ Ε Λ Ο Σ Ε Ξ Ε Τ Α Σ Τ Ι Κ Ο Υ Δ Ο Κ Ι Μ Ι Ο Υ