

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 23 - 20 24

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α΄

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 20 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΙΙΙ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thmgmemo301

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90΄ ΛΕΠΤΑ

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΩΔΕΚΑ (12) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΡΙΑ (Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄).

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Να απαντήσετε **ΟΛΑ** τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
2. Να μη γράψετε πουθενά το όνομα σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.
3. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
6. Το δοκίμιο συνοδεύεται από τυπολόγιο στη σελίδα 12.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για την επιτροπή εξετάσεων)

1. Το εξεταστικό δοκίμιο να εκτυπωθεί και στις δύο όψεις.

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: ΜΑΥΡΟΑΣΠΡΟ

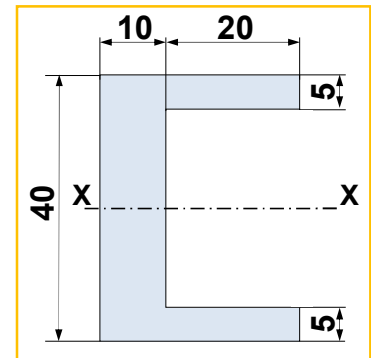
ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 4 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

1. Η ροπή αδράνειας της διατομής της δοκού που φαίνεται στο Σχήμα 1, ως προς τον κεντροβαρικό άξονα $x-x$, είναι:

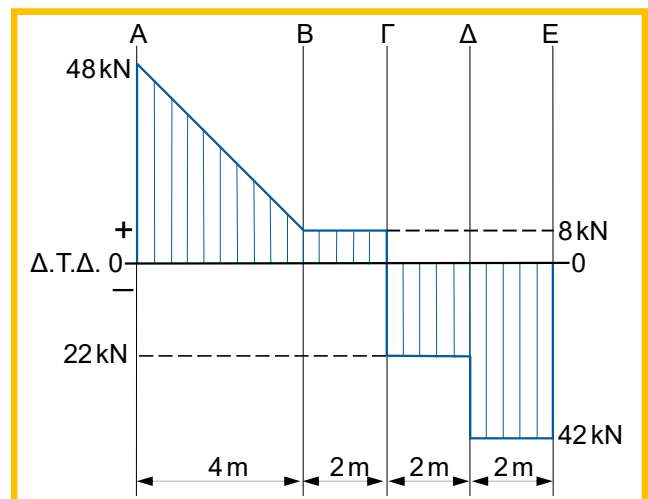
- (α) $I_{xx} = 720000 \text{ mm}^4$
- (β) $I_{xx} = 256000 \text{ mm}^4$
- (β) $I_{xx} = 200000 \text{ mm}^4$
- (δ) $I_{xx} = 115000 \text{ mm}^4$.



Σχήμα 1

2. Στο Σχήμα 2, δίνεται το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων δοκού μήκους 10 m. Το ομοιόμορφα καταναμημένο φορτίο q που καταπονεί τη δοκό είναι:

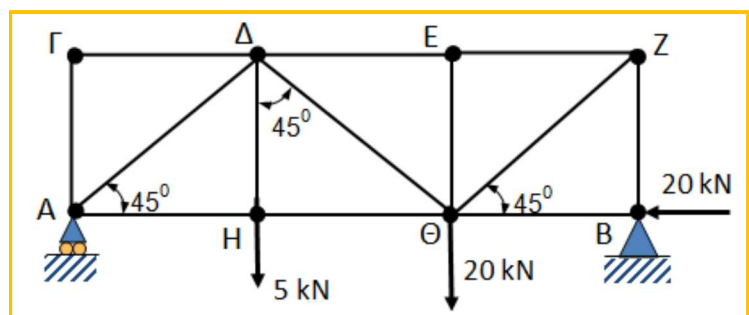
- (α) $q = 6 \text{ kN/m}$
- (β) $q = 8 \text{ kN/m}$
- (γ) $q = 10 \text{ kN/m}$
- (δ) $q = 12 \text{ kN/m}$.



Σχήμα 2

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

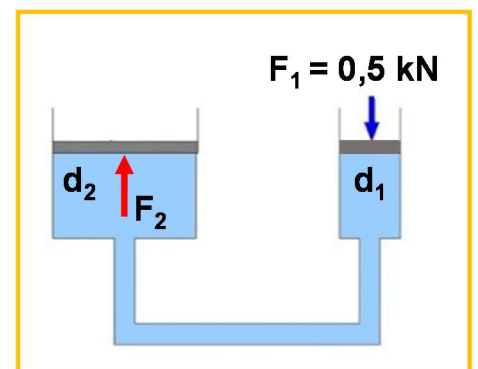
- (α) ΑΓ, ΓΔ και ΕΘ
- (β) ΑΔ, ΓΔ και ΕΘ
- (γ) ΒΖ, ΓΔ και ΒΘ
- (δ) ΑΓ, ΗΔ και ΗΘ.



Σχήμα 3

4. Σε άξονα ηλεκτροκινητήρα μεταφέρεται ροπή στρέψης $M_t = 80 \text{ Nm}$. Αν ο άξονας περιστρέφεται με $n = 1500 \text{ rpm}$ και $\pi = 3,14$, η ισχύς P του ηλεκτροκινητήρα είναι ίση με:
- (α) $P = 2 \text{ kW}$
(β) $P = 12 \text{ kW}$
(γ) $P = 12,56 \text{ kW}$
(δ) $P = 1200 \text{ W}$.
5. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τάση κάμψης $\sigma_{b\max}$, σε δοκό κυκλικής διατομής με διάμετρο $D = 200 \text{ mm}$, όταν η ροπή που ασκείται στη διατομή είναι $M_{b\max} = 78,5 \text{ kNm}$.

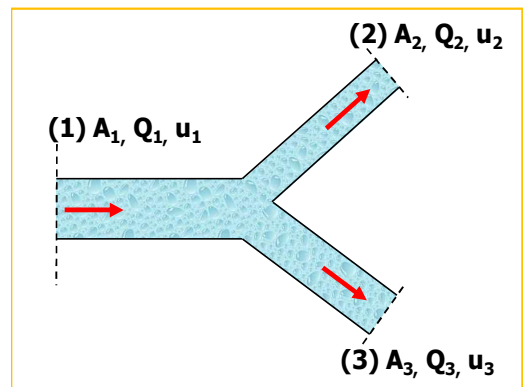
6. Στο Σχήμα 4, φαίνεται υδραυλικό πιεστήριο του οποίου το έμβολο 1 έχει διάμετρο $d_1 = 20 \text{ cm}$ και το έμβολο 2 έχει διάμετρο $d_2 = 40 \text{ cm}$. Αν στο έμβολο 1 ασκηθεί δύναμη $F_1 = 0,5 \text{ kN}$, να υπολογίσετε τη δύναμη F_2 που θα αναπτυχθεί στο έμβολο 2.



Σχήμα 4

7. Άξονας με τα περιστρεφόμενα μέρη του, επιταχύνεται από την ηρεμία με επιτάχυνση $\alpha = 2,25 \text{ rad/s}^2$. Να υπολογίσετε την γωνιακή ταχύτητα ω_2 που θα έχει ο άξονας μετά από $N = 5$ πλήρεις περιστροφές.

8. Στο Σχήμα 5 κεντρικός αγωγός νερού (1) έχει παροχής $Q_1 = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ και διακλαδώνεται σε δύο μικρότερους αγωγούς (2) και (3) αντίστοιχα. Αν ο αγωγός (2) έχει παροχή $Q_2 = 3 \text{ m}^3/\text{h}$ και ο αγωγός (3) έχει εμβαδόν διατομής $A_3 = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ να υπολογίσετε την ταχύτητα ροής (u_3) στον αγωγό (3).



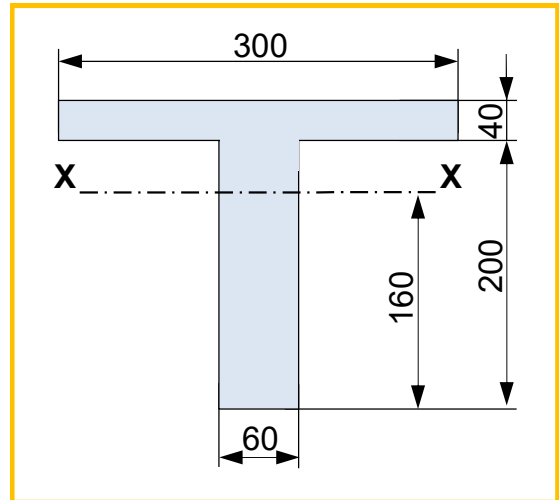
Σχήμα 5

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

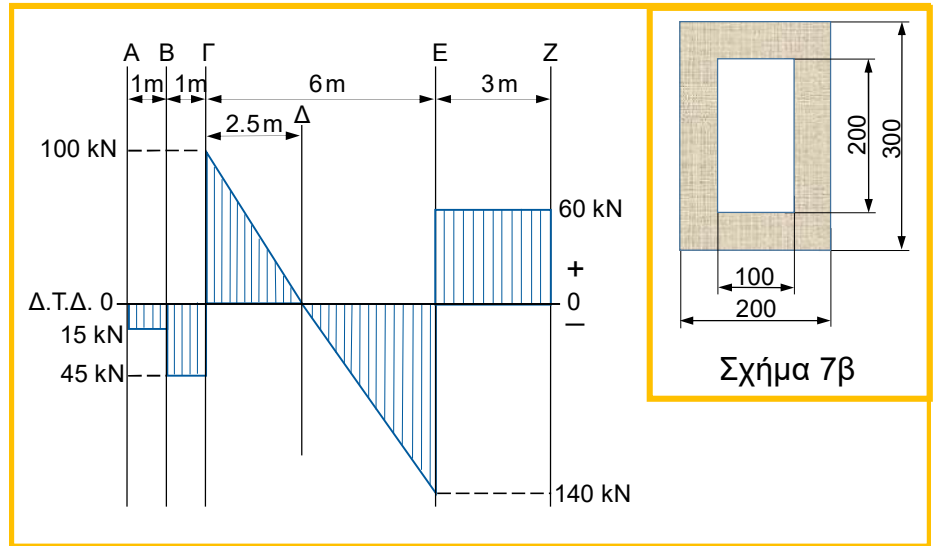
9. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας της σύνθετης διατομής που φαίνεται στο Σχήμα 6, ως προς τον κεντροβαρικό της άξονα X-X.



Σχήμα 6

10. Στο Σχήμα 7α, δίνεται το διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων δοκού μήκους 11 m. Η εγκάρσια διατομή της δοκού φαίνεται στο Σχήμα 7β. Να υπολογίσετε:

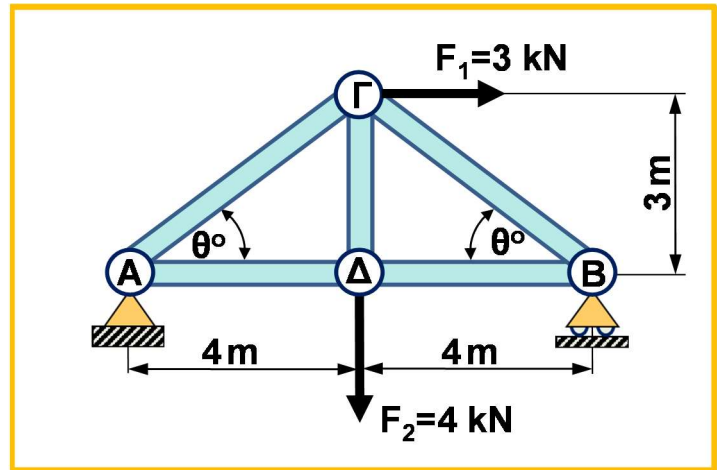
- α) τη μέγιστη ροπή κάμψης M_{bmax} , (μονάδες 4)
 β) τη μέγιστη τάση κάμψης σ_{bmax} . (μονάδες 6)



Σχήμα 7α

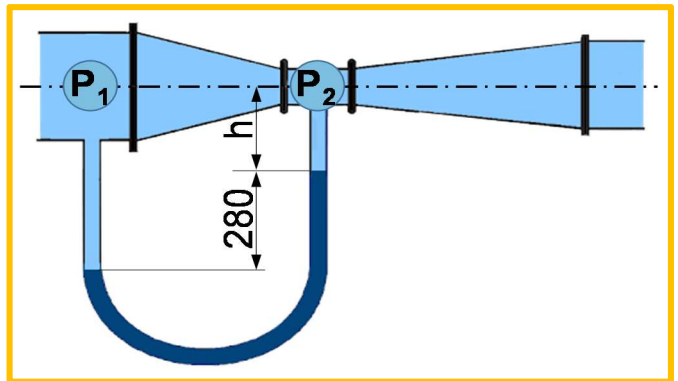
11. Για το επίπεδο δικτύωμα στο Σχήμα 8, ζητούνται να:

- α) υπολογίσετε εφαρμόζοντας την αναλυτική μέθοδο των κόμβων, τις δυνάμεις που ασκούνται στα μέλη του κόμβου B, (μονάδες 8)
β) προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησης στα μέλη του κόμβου B. (μονάδες 2)



Σχήμα 8

12. Σε αγωγό μέσα στον οποίο κινείται νερό τοποθετείται μανόμετρο υδραργύρου τύπου U, όπως φαίνεται στο Σχήμα 9. Αν η διαφορά ύψους της στήλης υδραργύρου είναι 280 mm, να υπολογίσετε τη διαφορά της πίεσης μεταξύ των σημείων 1 και 2 του αγωγού. ($\rho_{\text{υδρ}} = 13600 \text{ kg/m}^3$ και $\rho_{\text{νερ}} = 1000 \text{ kg/m}^3$)



Σχήμα 9

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.

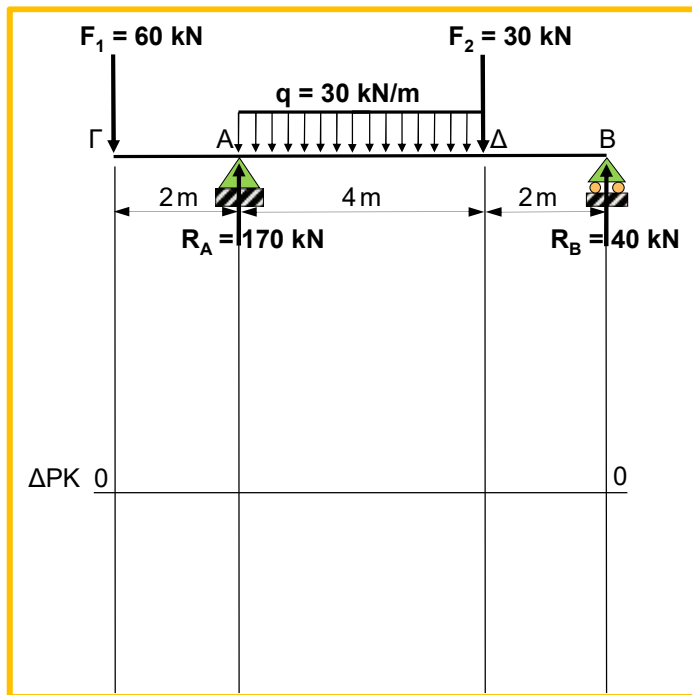
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

13. Σφόνδυλος μάζας 40 kg και ακτίνας αδράνειας 30 cm, περιστρέφεται με 350 rpm. Για να επιταχύνει ο σφόνδυλος και να φτάσει τις 800 rpm πρέπει να ασκηθεί σε αυτόν ροπή στρέψης 70 Nm. Αν η ροπή τριβής στα έδρανα του σφόνδουλου είναι 8 Nm, να υπολογίσετε:

- α) τη ροπή αδράνειας του σφόνδουλου, (μονάδες 2)
β) το χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει ο σφόνδυλος στις 800 rpm και (μονάδες 4)
γ) τη ροπή φρεναρίσματος που χρειάζεται να ασκηθεί στο σφόνδυλο για να σταματήσει να περιστρέφεται σε 5 s, από τη στιγμή που σταματά να ασκείται πάνω του ροπή στρέψης. (μονάδες 4)

14. Στο Σχήμα 10, σε προέχουσα δοκό ασκούνται το ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο $q = 30 \text{ kN/m}$ και τα συγκεντρωμένα φορτία $F_1 = 60 \text{ kN}$ και $F_2 = 30 \text{ kN}$. Οι αντιδράσεις στα σημεία στήριξης A και B είναι $R_A = 170 \text{ kN}$ και $R_B = 40 \text{ kN}$. Ζητούνται να:

- α) υπολογίσετε την απόσταση X από το σημείο Γ , όπου η τέμνουσα δύναμη εντός του ομοιόμορφα κατανεμημένου φορτίου είναι ίση με μηδέν. (μονάδες 2)
β) υπολογίσετε τις ροπές κάμψης (μονάδες 5)
γ) σχεδιάσετε το $\Delta.P.K.$ και (μονάδες 2)
δ) υποδείξετε τη μέγιστη ροπή κάμψης. (μονάδες 1)



Σχήμα 10

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

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

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΙΙΙ

Συνθήκες Ισοροπίας Στερεού Σώματος	$\sum M_A = 0, \quad \sum M_B = 0, \quad \sum F_y = 0$
Ροπές Αδρανείας	$I_{xx} = \frac{b \cdot h^3}{12}, \quad I_{xx} = I_{yy} = \frac{\pi \cdot D^4}{64}, \quad I_{x'x'} = I_{xx} + A \cdot d^2$ $y_0 = \frac{\sum A \cdot y}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot y_1 \pm A_2 \cdot y_2 \pm A_3 \cdot y_3 \pm \dots}{A_{\text{ΟΛΙΚΟ}}}$
Κάμψη	$\frac{\sigma_{\text{bmax}}}{y_{\text{max}}} = \frac{M_{\text{bmax}}}{I_{xx}} = \frac{E}{R}$
Επίπεδα Δικτυώματα	$\sum M_A = 0, \quad \sum M_B = 0, \quad \sum F_x = 0, \quad \sum F_y = 0$
Δυναμική Στερεού Σώματος	$\sum M = I \cdot \alpha$ $I = m \cdot i^2, \quad I = m \cdot \frac{d^2}{8}, \quad I = m \cdot \left(\frac{D^2}{8} + \frac{d^2}{8} \right)$ $\omega_2 = \omega_1 \pm \alpha \cdot t, \quad \omega_2^2 = \omega_1^2 \pm 2 \cdot \alpha \cdot \theta$ $\theta = \omega_1 \cdot t \pm \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2, \quad N = \frac{\theta}{2 \cdot \pi}$ $M = I \cdot \alpha, \quad W = M \cdot \theta, \quad P = M \cdot \omega, \quad E_k = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$ $u = \omega \cdot r, \quad \gamma = \alpha \cdot r, \quad s = \theta \cdot r$
Υδροστατική	$P = \rho \cdot g \cdot h, \quad m = \rho \cdot V, \quad w = \rho \cdot g, \quad \rho = \rho_{\text{αχ}} \cdot \rho_{\text{νερού}}$
Αρχή του Πασκάλ	$P = \frac{F}{A}, \quad P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}, \quad V_1 = V_2, \quad s_1 \cdot A_1 = s_2 \cdot A_2$ $W_1 = W_2, \quad s_1 \cdot F_1 = s_2 \cdot F_2$
Νόμος Συνέχειας	$A_1 \cdot u_1 = A_2 \cdot u_2 = \text{Σταθερό}$
Παροχή	$Q = \frac{V}{t}, \quad Q = A \cdot u, \quad Q = A \cdot \frac{s}{t}$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ