

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup> (βαθμοί 2)**

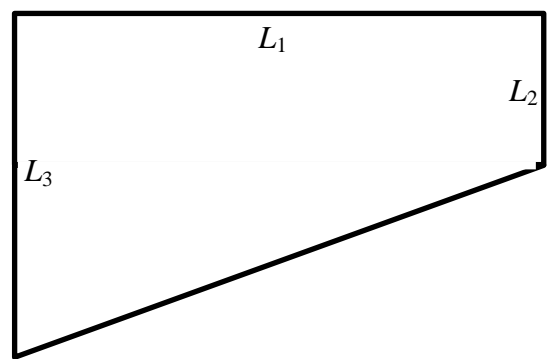
Ένας σωλήνας, ένας συμπαγής κύλινδρος, ένας σφαιρικός φλοιός και μια συμπαγής σφαίρα αφήνονται ταυτόχρονα να κυλήσουν από το πάνω μέρος ενός κεκλιμένου επιπέδου το οποίο βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο και το άνω μέρος αυτού είναι σε ύψος  $H$  από το οριζόντιο επίπεδο. Αν ο σωλήνας, ο συμπαγής κύλινδρος, ο σφαιρικός φλοιός και η συμπαγής σφαίρα έχουν την ίδια μάζα  $m$  και την ίδια ακτίνα  $R$ , τότε να βρείτε τη σειρά με την οποία τα σώματα αυτά θα φθάσουν στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup> (βαθμοί 1+3)**

Μια μεταλλική επίπεδη κατασκευή είναι κατασκευασμένη από πλάκα αλουμινίου η οποία έχει επιφανειακή πυκνότητα μάζας  $\sigma = 32,5 \text{ kg/m}^2$  και η οποία έχει τη μορφή του διπλανού σχήματος. Δίνονται οι διαστάσεις:

$L_1 = 70,0 \text{ cm}$ ,  $L_2 = 20,0 \text{ cm}$  και  $L_3 = 45,5 \text{ cm}$ .

- Να υπολογίσετε τη μάζα  $m$  καθώς και το πάχος  $d$  της αλουμινένιας κατασκευής.
- Να επιλέξετε το σύστημα συντεταγμένων που σας βολεύει καλύτερα και με βάση το σύστημα αυτό να υπολογίσετε τις συντεταγμένες  $x_{cm}$  και  $y_{cm}$  της αλουμινένιας κατασκευής.

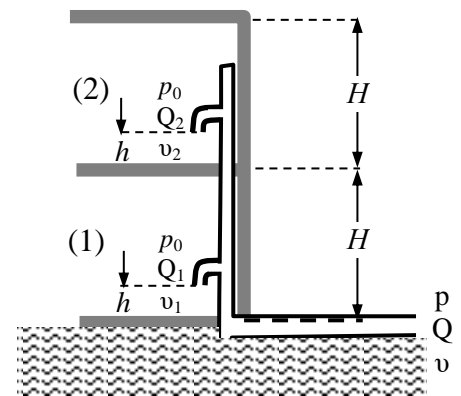


**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup> (βαθμοί 4)**

Μια οικία αποτελείται από ένα ισόγειο που συμβολίζεται με τον αριθμό (1) και ένα πρώτο όροφο που συμβολίζεται με τον αριθμό (2). Και οι δυο αυτοί όροφοι έχουν ύψος  $H = 4,00 \text{ m}$ . Το δίκτυο ύδρευσης που τροφοδοτεί την οικία βρίσκεται στο επίπεδο του πατώματος του ισογείου όπως δείχνει το διπλανό σχήμα. Η βρύση στο ισόγειο (1) και στον όροφο (2) έχει άνοιγμα εκροής με διάμετρο  $d = 1,50 \text{ cm}$  και απέχει απόσταση  $h = 1,10 \text{ m}$  από το αντίστοιχο πάτωμα.

Να υπολογίσετε την παροχή  $Q$  με την οποία η εταιρεία ύδρευσης πρέπει να τροφοδοτήσει την οικία με δεδομένο ότι, όταν και οι δυο βρύσες είναι ανοιχτές, η παροχή της βρύσης του ορόφου (2) είναι ίση  $Q_2 = 7,95 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ .

Να θεωρήσετε ότι το νερό μέσα στους σωλήνες είναι ιδανικό.



**ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!**

Τα αποτελέσματα των αριθμητικών πράξεων να γραφούν με 3 σημαντικά ψηφία.

Και τα τέσσερα θέματα απαιτούν σχήματα!!!

Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

- Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και  $-20\%$
- Λάθος απόδοση αποτελεσμάτων (μονάδες και σημαντικά ψηφία): Έως και  $-10\%$
- Όχι αξιολόγηση αποτελεσμάτων ως προς την αποδοχή τους: Έως και  $-20\%$
- Η χρήση τυπολογίου που δεν δίνεται και δεν αποδεικνύεται θα διαγράφεται και δεν θα αξιολογείται.
- Θέμα που απαιτεί σχήμα θα μηδενίζεται, ως ασαφές και αόριστο, αν δεν σχεδιαστεί το κατάλληλο σχήμα.

## ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ!!!

Να βαθμολογήσετε με ειλικρίνεια την προετοιμασία σας για την εξέταση στη Φυσική 1:

Καθόλου = 0-2, Έλλιπής = 3-4, Μέτρια = 5-6, Ικανοποιητική = 7-8, Άριστη = 9-10.

Κόλλες λευκές ή σχεδόν λευκές χωρίς βαθμό προετοιμασίας θα αντιστοιχούν σε προετοιμασία φοιτητή «Καθόλου = 0-2»

## ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Επιτάχυνση της βαρύτητας:  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ .

Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια:  $U = mgy$   $m =$  μάζα σώματος  $y =$  ύψος από επίπεδο αναφοράς

Κινητική ενέργεια κυλιόμενου σώματος:  $K = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$

$v =$  μεταφορική ταχύτητα,  $\omega =$  γωνιακή ταχύτητα περιστροφής,  $I =$  ροπή αδράνειας

Ροπές Αδράνειας:

Σωλήνα:  $I_{\sigma\omega\lambda} = mR^2$  Συμπαγούς κυλίνδρου:  $I_{\kappa\upsilon\lambda} = \frac{1}{2}mR^2$  σφαιρικού φλοιού:  $I_{\sigma\phi} = \frac{2}{3}mR^2$

Συμπαγούς σφαίρας:  $I_{\sigma\sigma} = \frac{2}{5}mR^2$

Επιφανειακή πυκνότητα ομογενούς μεταλλικής πλάκας μάζας  $m$  και εμβαδού  $A$ :  $\sigma = \frac{m}{A}$

Εμβαδό παραλληλογράμμου:  $A_{\pi} = (\text{βάση}) \times (\text{ύψος})$

Εμβαδό τριγώνου:  $A_{\tau} = \frac{(\text{βάση}) \times (\text{ύψος})}{2}$

Πυκνότητα:  $\rho = \frac{m}{V}$  Όγκος επίπεδης πλάκας:  $V = (\text{εμβαδό επιφάνειας πλάκας } A) \times (\text{πάχος πλάκας } d)$

Πυκνότητα αλουμινίου:  $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$ .

Ιδιότητες διαμέσων τριγώνου:

(α) Οι διάμεσοι ενός τριγώνου διέρχονται από ένα σημείο το οποίο ονομάζεται γεωμετρικό κέντρο. Αν το τρίγωνο είναι κατασκευασμένο από ομογενές υλικό, τότε το γεωμετρικό κέντρο του τριγώνου ταυτίζεται με το κέντρο μάζας του.

(β) Το γεωμετρικό κέντρο του τριγώνου απέχει από κάθε κορυφή του απόσταση ίση με τα  $2/3$  της αντίστοιχης διαμέσου.

Συνιστώσες κέντρου μάζας:  $x_{\text{cm}} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{i=n} m_i x_i$  και  $y_{\text{cm}} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{i=n} m_i y_i$

Νόμος Bernoulli κατά μήκος μιας ρευματικής γραμμής:  $p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gy = \text{σταθερό}$

$p =$  πίεση του υγρού,  $\rho =$  πυκνότητα υγρού,  $v =$  ταχύτητα υγρού,  $\rho gy =$  πίεση λόγω υψομετρικής διαφοράς

Παροχή υγρού σε σωλήνα διαμέτρου  $d$ :  $Q = Av = \frac{\pi d^2}{4} v$

Κεντρικός σωλήνας διακλαδίζεται σε πολλούς σωλήνες. Αν  $Q$  είναι η παροχή στον κεντρικό σωλήνα και  $Q_1, Q_2, Q_3, \dots$  είναι οι παροχές στους επί μέρους σωλήνες, τότε:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots$$

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**