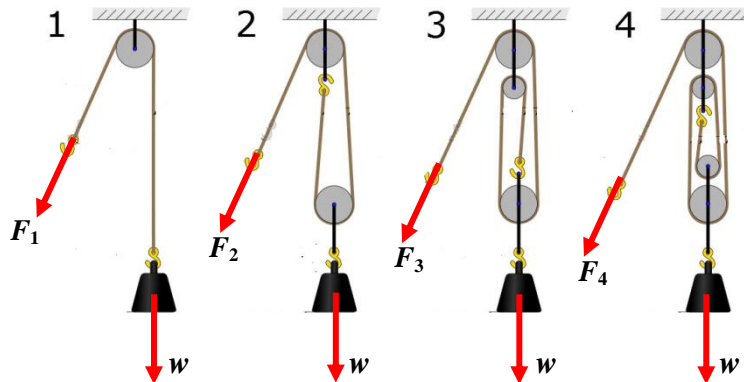


**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup> (βαθμοί 0 +0,5+1+1,5)**

Στα παρακάτω 4 συστήματα τροχαλιών είναι αναρτημένο το ίδιο βάρος  $w = 1130 \text{ N}$ . Στην κατάσταση ισορροπίας, να αποδείξετε με τι ισούται η κάθε μια από τις δυνάμεις  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  και  $F_4$  και να υπολογίσετε τις τιμές των δυνάμεων αυτών. Τι συμπέρασμα βγάξετε από τα αποτελέσματα αυτά.



**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup> (βαθμοί 1,5+2)**

Ένα ημικυκλικό μπαλκόνι έχει ακτίνα  $R=2,55 \text{ m}$ , πάχος  $h=18,0 \text{ cm}$  και είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει μέση πυκνότητα  $\rho=2,50 \text{ g/cm}^3$ . Να θεωρήσετε ότι το υλικό κατασκευής του μπαλκονιού είναι ομογενές.

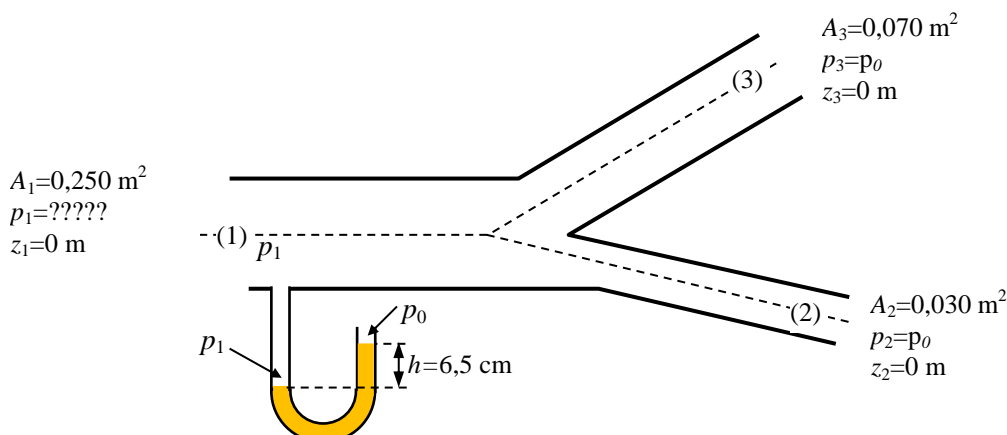
Να επιλέξετε το σύστημα συντεταγμένων που σας βολεύει καλύτερα για να υπολογίσετε:

- α) Τη συνολική μάζα το μπαλκονιού.
- β) Τις συνιστώσες  $(x_{cm}, y_{cm})$  της θέσης του κέντρου μάζας του συγκεκριμένου μπαλκονιού.

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup> (βαθμοί 3,5)**

Ένας οριζόντιος σωλήνας που έχει διατομή  $A_1=0,250 \text{ m}^2$  διακλαδίζεται σε δυο άλλους οριζόντιους σωλήνες από τους οποίους ο ένας έχει διατομή  $A_2=0,030 \text{ m}^2$  και ο άλλος  $A_3=0,070 \text{ m}^2$ . Το νερό ρέει από τον αρχικό σωλήνα και εκρέει ελεύθερα στον αέρα από τα άκρα των σωλήνων της διακλάδωσης. Για την μέτρηση της πίεσης  $p_1$  στον κεντρικό σωλήνα, στο σωλήνα αυτό έχει προσαρμοστεί το αριστερό σκέλος ενός σωλήνα σε σχήμα U μέσα στον οποίο υπάρχει υδράργυρος. Το δεξιό σκέλος του σωλήνα **U** είναι ανοικτό. Επειδή η πίεση  $p_1$  μέσα στον κεντρικό σωλήνα είναι μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική πίεση  $p_0$ , ο υδράργυρος μέσα στο σωλήνα **U** ισορροπεί έτσι ώστε η δεξιά ελεύθερη στάθμη να είναι πιο ψηλά από την αντίστοιχη αριστερή στάθμη κατά ένα διάστημα  $h = 6,50 \text{ cm}$ . Να υπολογίσετε τη στατική πίεση του ρευστού  $p_1$  στον κεντρικό σωλήνα καθώς και τις ταχύτητες  $v_1$ ,  $v_2$  και  $v_3$  του ρευστού στον κεντρικό σωλήνα και στους σωλήνες που διακλαδίζονται, αντίστοιχα.

Η ατμοσφαιρική πίεση είναι  $p_0=1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ , η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g=9,80 \text{ m/s}^2$  και η πυκνότητα του υδραργύρου είναι  $\rho_{Hg} = 13,6 \text{ g/cm}^3$ .



## ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

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

Και τα τρία θέματα απαιτούν σχήματα!!!

Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

1. Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και -20%
2. Λάθος απόδοση αποτελεσμάτων (μονάδες και σημαντικά ψηφία): Έως και -10%
3. Όχι αξιολόγηση αποτελεσμάτων ως προς την αποδοχή τους: Έως και -20%
4. Η χρήση τυπολογίου που δεν δίνεται και δεν αποδεικνύεται θα διαγράφεται και δεν θα αξιολογείται.
5. 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, Ελλιπής = 3-4, Μέτρια = 5-6, Ικανοποιητική = 7-8, Πολύ Καλά = 9, Άριστη = 10.

## ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Υπολογισμός της μάζας:  $m = \int_{\text{Σε όλη τη μάζα}} dm$

Θέση του κέντρου μάζας:  $x_{\text{cm}} = \frac{1}{m} \int_{\text{Σε όλη τη μάζα}} x dm$  και  $y_{\text{cm}} = \frac{1}{m} \int_{\text{Σε όλη τη μάζα}} y dm$

Ολοκλήρωμα:  $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx = \frac{x\sqrt{a^2 - x^2}}{2} + \frac{a^2}{2} \arcsin\left(\frac{x}{a}\right)$

Ολοκλήρωμα:  $\int x\sqrt{a^2 - x^2} dx = -\frac{(a^2 - x^2)^{3/2}}{3}$

Υδροστατική πίεση στήλης υδραργύρου ύψους  $h$ :  $p = \rho_{\text{Hg}}gh$

Παροχή:  $Q = Av$   $A =$  διατομή σωλήνα και  $v =$  ταχύτητα ρευστού στο σωλήνα

Νόμος συνεχείας σε σωλήνα που διακλαδίζεται σε άλλους σωλήνες:  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots$

Νόμος Bernoulli κατά μήκος μιας οριζόντιας ρευματικής γραμμής από σημείο 1 σε σημείο 2:

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$p_1, p_2 =$  στατικές πιέσεις ρευστού στα σημεία 1 και 2

$\rho =$  πυκνότητα ρευστού που ρέει

$v_1, v_2 =$  ταχύτητες ρευστού στα σημεία 1 και 2