

## ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

### 4<sup>ο</sup> ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ - ΘΕΜΑΤΑ

#### ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

1. Ο νόμος του Bernoulli είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της
  - α. μηχανικής ενέργειας
  - β. ενέργειας.
  - γ. μάζας.
  - δ. ορμής για τα ρευστά.

Μονάδες 5

2. Ένα ιδανικό ρευστό ρέει μέσα σε ένα σωλήνα που σε κάποιο σημείο του παρουσιάζει μία στένωση. Στη στένωση η ταχύτητα ροής
  - α. παραμένει σταθερή
  - β. μειώνεται ανάλογα με την πίεση.
  - γ. μειώνεται ανάλογα με το εμβαδόν της στένωσης.
  - δ. αυξάνεται αντιστρόφως ανάλογα με το εμβαδόν της στένωσης.

Μονάδες 5

3. Σε ένα ιδανικό ρευστό που ρέει κατά μήκος ενός οριζόντιου σωλήνα μεταβλητής διατομής η πίεση του ρευστού
  - α. είναι ανεξάρτητη της ταχύτητας ροής του.
  - β. είναι αντιστρόφως ανάλογη της ταχύτητας ροής του.
  - γ. αυξάνεται, όπου η ταχύτητα ροής αυξάνεται.
  - δ. αυξάνεται, όπου η ταχύτητας ροής μειώνεται.

Μονάδες 5

#### 4. Το Ιξώδες ενός ρευστού οφείλεται στις

- α. εσωτερικές δυνάμεις τριβών που αντιτίθενται στην κίνησή του όταν αυτό είναι ιδανικό.
- β. εσωτερικές δυνάμεις τριβών που αναπτύσσονται όταν αυτό είναι πραγματικό.
- γ. εξωτερικές δυνάμεις που αναγκάζουν το πραγματικό ρευστό να κινηθεί.
- δ. εξωτερικές δυνάμεις που αναγκάζουν το ιδανικό ρευστό να κινηθεί.

Μονάδες 5

5. Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

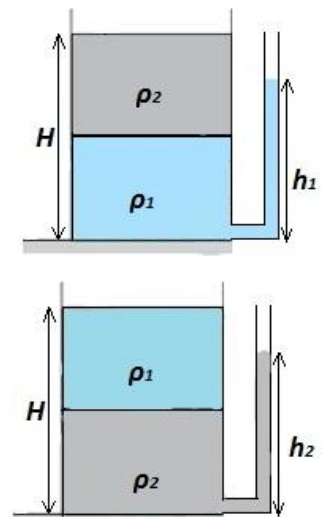
- α. Σύμφωνα με την αρχή του Pascal, σε ένα δοχείο το οποίο είναι ανοικτό στην ατμόσφαιρα, η ατμοσφαιρική πίεση μεταδίδεται η ίδια σε όλα τα σημεία ενός υγρού.
- β. Η υδροστατική πίεση προκαλεί δυνάμεις που ασκούνται κάθετα σε κάθε επιφάνεια που βρίσκεται μέσα σε ένα υγρό.
- γ. Τα πραγματικά ρευστά ονομάζονται και Νευτώνεια ρευστά.
- δ. Όταν ένα πραγματικό ρευστό ρέει κατά μήκος ενός οριζόντιου σωλήνα σταθερής διατομής, όλα τα μόρια του ρευστού που διέρχονται από μια διατομή του σωλήνα έχουν την ίδια ταχύτητα.
- ε. Η εξίσωση της συνέχειας είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της ύλης στα ρευστά.

Μονάδες 5

#### ΘΕΜΑ Β

Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα ανοικτό κυλινδρικό δοχείο σταθερής διαμέτρου που περιέχει δύο ιδανικά υγρά πυκνοτήτων  $\rho_1$  και  $\rho_2$  αντίστοιχα με  $\rho_1 > \rho_2$ . Τα υγρά έχουν ύψος  $H/2$  το καθένα και διαχωρίζονται από ένα αβαρές διάφραγμα, που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Όταν το υγρό πυκνότητας  $\rho_1$  βρίσκεται από κάτω και το σύστημα ισορροπεί, το ύψος της στήλης που σχηματίζεται στον επίσης ανοικτό κατακόρυφο λεπτό σωλήνα είναι  $h_1$ . Αν αλλάξουμε τη θέση των δύο υγρών (βλ. δεύτερο σχήμα), το ύψος της στήλης που θα σχηματιστεί τώρα από το υγρό πυκνότητας  $\rho_2$  στο κατακόρυφο σωλήνα θα είναι  $h_2$ . Τα δύο ύψη συνδέονται με τη σχέση



α.  $h_2 > h_1$

β.  $h_2 < h_1$

γ.  $h_2 = h_1$

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2. Η ταχύτητα με την οποία ρέουν τα νερά ενός ποταμού, σταθερού πλάτους  $d$ , σε ένα σημείο όπου το μέσο βάθος είναι  $h_1$ , είναι  $u_1$ . Σε ένα άλλο σημείο του ποταμού όπου τα νερά ρέουν με ταχύτητα  $u_2 = 2u_1$ , το μέσο βάθος του ποταμού είναι  $h_2$  που είναι ίσο με

α.  $h_1$ .

β.  $h_1 / 2$ .

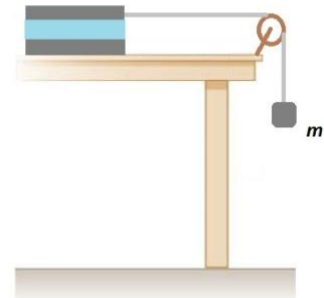
γ.  $2h_1$ .

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

3. Στο διπλανό μεταξύ των πλακών υπάρχει ένα πραγματικό υγρό. Στερεώνουμε τη κάτω πλάκα στο τραπέζι και δένουμε τη πάνω πλάκα με αβαρές νήμα στη άλλη άκρη του οποίου κρεμάμε σώμα  $\Sigma$  βάρους  $w$ . Αφήνουμε ελεύθερο το σύστημα οπότε μετά από κάποιο χρονικό διάστημα το σώμα  $\Sigma$  αποκτά σταθερή ταχύτητα  $u_{op}$ . Επαναλαμβάνουμε το προηγούμενο πείραμα έχοντας αντικαταστήσει το σώμα  $\Sigma$  με ένα άλλο μεγαλύτερου βάρους.



Το σώμα  $\Sigma$  τελικά θα εκτελέσει

α. επιταχυνόμενη κίνηση.

β. ισοταχή κίνηση με ταχύτητα ίση με την προηγούμενη  $u_{op}$ .

γ. ισοταχή κίνηση με ταχύτητα μεγαλύτερη με την προηγούμενη  $u_{op}$ .

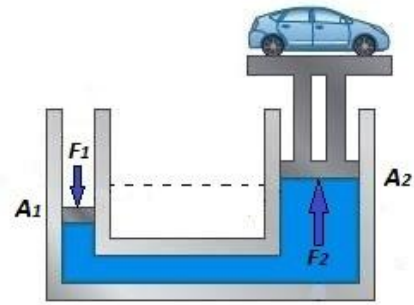
Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

### ΘΕΜΑ Γ

Στο σχήμα φαίνεται ένα υδραυλικό πιεστήριο, τα έμβολα του οποίου έχουν διατομές  $A_1=2\text{cm}^2$ ,  $A_2=200\text{cm}^2$  (αριστερό και δεξιό αντίστοιχα) και μπορούν να κινούνται χωρίς τριβές. Τα έμβολα έχουν βάρη  $W_1=2\text{N}$  και  $W_2=100\text{N}$ , ενώ τα συγκοινωνούντα δοχεία του πιεστηρίου περιέχουν ιδανικό υγρό πυκνότητας  $\rho=0,8\cdot 10^3\text{Kg/m}^3$ .



1. Πάνω στο δεξιό έμβολο βρίσκεται ακίνητο ένα αυτοκίνητο βάρους  $w$ , με τα έμβολα να ισορροπούν στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο (διακεκομμένη γραμμή) με την άσκηση δύναμης  $F_1=98\text{N}$  στο αριστερό έμβολο.

α) Να βρείτε την πίεση που επικρατεί στο υγρό που είναι σε επαφή με το μικρό έμβολο.

**Μονάδες 7**

β) Να βρεθεί το βάρος  $w$  του αυτοκινήτου.

**Μονάδες 6**

2. Θέλουμε να ανυψώσουμε το αυτοκίνητο κατά  $h_2=10\text{cm}$ .

α) Να βρείτε πόσο πρέπει να μετακινήσουμε προς τα κάτω το αριστερό έμβολο.

**Μονάδες 6**

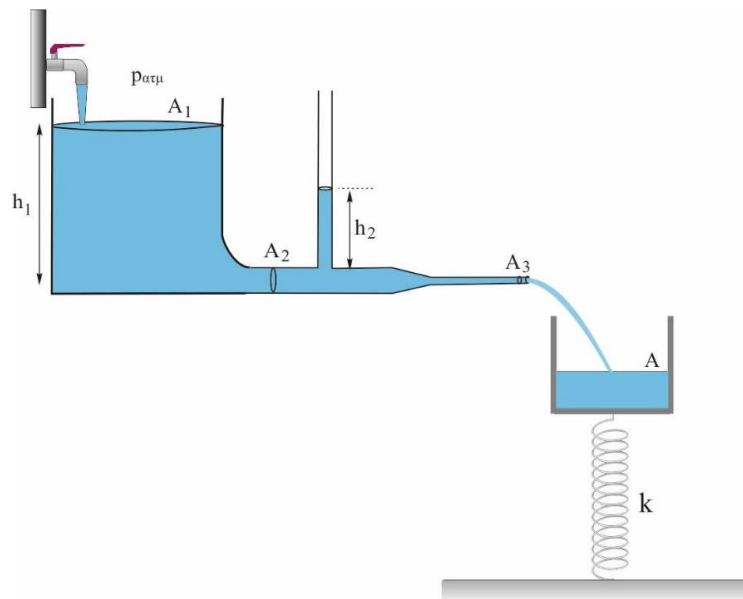
β) Να βρείτε τη νέα τιμή της δύναμης  $F_1$  που πρέπει να ασκούμε τώρα για να ισορροπήσουμε το σύστημα στη νέα του θέση.

**Μονάδες 6**

Δίνονται: η ατμοσφαιρική πίεση  $p_{\text{ατμ}}=10^5\text{N/m}^2$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10\text{m/sec}^2$ .

### ΘΕΜΑ Δ

Στο παρακάτω σχήμα μια βρύση με σταθερή παροχή ρίχνει νερό στη δεξαμενή, ώστε να διατηρεί το ύψος του νερού  $h_1$  σταθερό. Στη βάση της δεξαμενής υπάρχει ένας οριζόντιος σωλήνας διατομής  $A_2=5\text{cm}^2$  που στη συνέχεια στενεύει σε διατομή  $A_3=2\text{cm}^2$  από το άκρο του οποίου το νερό χύνεται σε ένα δοχείο που ισορροπεί στερεωμένο στο πάνω μέρος κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k=2000\text{N/m}$ , του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένα στο δάπεδο. Μετά από ροή νερού που διαρκεί χρονικό διάστημα  $\Delta t=10\text{sec}$ , το ελατήριο συσπειρώνεται επιπλέον κατά  $\Delta L=0,1\text{m}$ .



Να υπολογιστούν:

α) Η μάζα  $\Delta m$  του νερού που εξήλθε από τον οριζόντιο σωλήνα στο χρόνο  $\Delta t=10\text{s}$ .

Μονάδες 6

β) Η παροχή της βρύσης και η ταχύτητα με την οποία εξέρχεται το νερό από τον οριζόντιο σωλήνα.

Μονάδες 6

γ) Το ύψος  $h_2$  του νερού στο κατακόρυφο ανοικτό σωλήνα (βλέπε σχήμα) που είναι συνδεδεμένος με τον οριζόντιο σωλήνα διατομής  $A_2$ .

Μονάδες 7

δ) Το ύψος  $h_1$  του νερού στη δεξαμενή.

Μονάδες 6

Δίνονται:

η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10\text{m/sec}^2$ , η ατμοσφαιρική πίεση  $p_0=10^5\text{N/m}^2$ , η πυκνότητα του νερού  $\rho=10^3\text{Kg/m}^3$  και ότι αυτό συμπεριφέρεται σαν ιδανικό ρευστό.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

Η εκπόνηση του διαγωνίσματος έγινε με τη βοήθεια Εθελοντών Εκπαιδευτικών:

Τα θέματα επιμελήθηκαν οι Σδρίμας Ιωάννης και Ποντικός Ηλίας.

Ο επιστημονικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε από τους Παλόγο Αντώνιο και Στεφανίδη Κωνσταντίνο.