

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ: .....

ΤΜΗΜΑ: .....

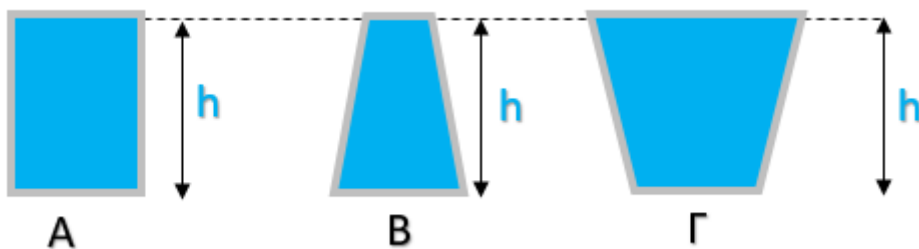
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**18/11/2017**

**ΖΗΤΗΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Α. Για τις παρακάτω προτάσεις 1-4 να γράψετε το γράμμα α, β, γ ή δ, που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση

1. Τα τρία κλειστά δοχεία του παρακάτω σχήματος περιέχουν νερό και οι βάσεις τους έχουν όλες το ίδιο εμβαδόν.



Για τις δυνάμεις που δέχονται οι βάσεις τους λόγω του νερού ισχύει:

- α.  $F_A > F_B > F_Γ$ .
- β.  $F_A < F_B < F_Γ$ .
- γ.  $F_A = F_B = F_Γ$ .
- δ.  $F_B < F_A < F_Γ$ .

5 μονάδες

2. Σώμα εκτελεί γ.α.τ με συχνότητα f. Η συχνότητα με την οποία μεγιστοποιείται η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης είναι

- α.  $f' = 2f$
- β.  $f' = f/2$
- γ.  $f' = f$
- δ.  $f' = 4f$

5 μονάδες

3. Τα καινούργια και άφθαρτα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου

- α. έχουν πολύ μικρή σταθερά απόσβεσης b
- β. έχουν μηδενική σταθερά απόσβεσης b
- γ. προκαλούν την ταλάντωση του αμαξώματος
- δ. φθίνουν άμεσα την ταλάντωση αμαξώματος και τροχών

5 μονάδες

4. Σε περίπτωση ελαστικής μετωπικής κρούσης κινούμενου σώματος με ακίνητο πολύ μεγάλης μάζας
- α. τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες
  - β. το κινούμενο χάνει όλη την κινητική του ενέργεια
  - γ. η κινητική ενέργεια του κινούμενου μετά την κρούση μειώνεται
  - δ. η κινητική ενέργεια του κινούμενου μετά την κρούση παραμένει σταθερή

5 μονάδες

B. 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.

5.

**α.** Σε μια ανελαστική κρούση δεν διατηρείται η ορμή του συστήματος

**β.** Η σκέδαση αποτελεί μια πλαστική κρούση στο μικρόκοσμο

**γ.** Σε γ.α.τ. η κινητική ενέργεια γίνεται τριπλάσια της δυναμικής 2 φορές ανά περίοδο ταλάντωσης

**δ.** Δεν έχει νόημα να μιλάμε για υδροστατική πίεση ενός υγρού που βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας.

**ε.** Όταν λέμε ότι τα υγρά είναι ασυμπίεστα, εννοούμε ότι η πίεση τους παραμένει σταθερή σε όλη τους την έκταση

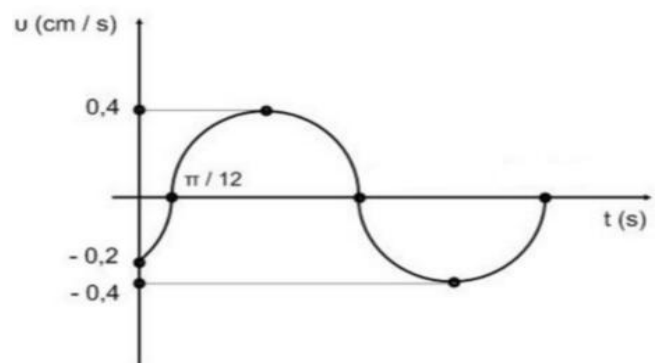
5 μονάδες

## ΖΗΤΗΜΑ 2<sup>ο</sup>

**Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος αιτιολογώντας όλες τις απαντήσεις σας**

1. Στο σχήμα παριστάνεται η ταχύτητα α.α.ταλαντωτή σε συνάρτηση με το χρόνο. Το πλάτος της ταλάντωσης είναι
- α.  $A=0,4\text{cm}$
  - β.  $A=0,2\text{cm}$
  - γ.  $A=0,1\text{cm}$
  - δ. τίποτε από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση, αιτιολογώντας



6 μονάδες

2. Η συνολική πίεση στον πυθμένα ενός ανοικτού δοχείου γεμάτου με υγρό πυκνότητας  $\rho_1$  είναι  $p_1 = 1,2\rho_{\text{ατμ}}$ . Αντικαθιστούμε το αρχικό υγρό με άλλο ίσου όγκου πυκνότητας  $\rho_2$  για την οποία ισχύει  $\rho_2 = 2\rho_1$ . Η συνολική πίεση  $p_2$  που επικρατεί στον πυθμένα του δοχείου είναι:

α.  $p_2 = 1,4\rho_{\text{ατμ}}$ .      β.  $p_2 = 2,4\rho_{\text{ατμ}}$ .      γ.  $p_2 = 2,8\rho_{\text{ατμ}}$ .

Να επιλέξετε την σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7 μονάδες

3. Σώμα  $m_1$  κινείται με ταχύτητα  $u_1$  προς αρχικά ακίνητο σώμα  $m_2$ . Αν η σύγκρουση είναι μετωπική και ελαστική, τότε η μέση δύναμη που δέχεται το  $m_2$  σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$  είναι  $F$ . Αν η κρούση των δύο σωμάτων ήταν κεντρική και πλαστική, τότε η μέση δύναμη που θα δεχόταν το  $m_2$  στο ίδιο χρονικό διάστημα  $\Delta t$  θα ήταν

α.  $F'=F$

β.  $F'=2F$

γ.  $F'=F/2$

δ. τίποτε από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας

6 μονάδες

4. Ακίνητο σώμα μάζας  $m$ , συγκρούεται κεντρικά με κινούμενο σώμα  $M=3m$  που κινείται με ταχύτητα  $u$ . Αν το αρχικά ακίνητο σώμα  $m$  αποκτά μετά την κρούση τριπλάσια ταχύτητα και ομόρροπη με εκείνη που αποκτά το  $M$  ( $u_2'=3u_1'$ ) τότε

α. η κρούση ήταν ελαστική

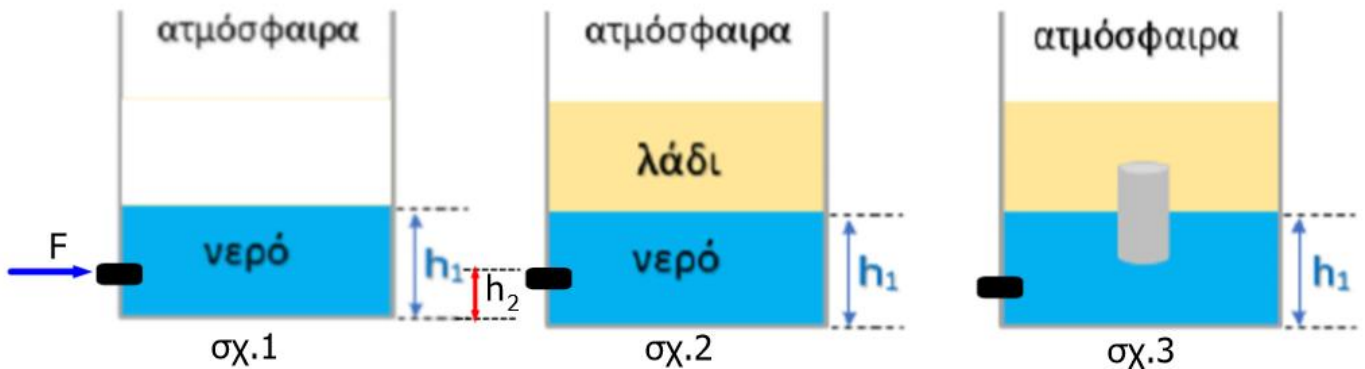
β. η κρούση ήταν ανελαστική

γ. δεν μπορούμε να αποφανθούμε

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

6 μονάδες

### ΖΗΤΗΜΑ 3ο: ... ανάψτε μεγάλο καντήλι ...



Μαθητής εφαρμόζει πατροπαράδοτη μέθοδο μεγιστοποίησης της απόδοσης στα διαγωνίσματα φυσικής: Φτιάχνει καντήλι (μεγέθους και διαστάσεων για ρεκόρ Γκίνες). Γεμίζει λοιπόν ένα κυλινδρικό δοχείο με εμβαδόν βάσης  $A_1 = 100 \text{ cm}^2$  με νερό, μέχρι ύψος  $h_1$ .

Επειδή στο κατακόρυφο τοίχωμά του και σε ύψος  $h_2 = 0,5 \text{ m}$  υπάρχει οπή (τρύπα) με εμβαδό  $A_2 = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ , την κλείνει με μια τάπα, η οποία ισορροπεί με την βοήθεια μιας κάθετης δύναμης  $F = 8 \text{ N}$  που ασκεί και η οποία έχει διεύθυνση κάθετη στο πλευρικό τοίχωμα και φορά προς το δοχείο (σχήμα 1)

#### A.

1) Να υπολογίσετε το ύψος της στήλης του νερού  $h_1$  ώστε να ισορροπεί η τάπα  
Μονάδες 6

2) Να υπολογίσετε την συνολική πίεση στον πυθμένα του δοχείου.  
Μονάδες 6

#### B.

Στη συνέχεια ο μαθητής ρίχνει πάνω από το νερό, ποσότητα λαδιού μάζας ίσης με του νερού, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

3) Να υπολογίσετε τη συνολική πίεση στη διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ των δύο υγρών.  
Μονάδες 6

#### Γ.

Τέλος εισάγει έναν ομογενή κύλινδρο μικρών διαστάσεων μέσα στο δοχείο (λουμινάκι). Δυστυχώς το κυλινδρικό λουμινάκι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από όσο πρέπει, οπότε βυθίζεται και ισορροπεί όπως φαίνεται στο σχήμα 3, με τον κύλινδρο μισό μέσα στο λάδι και μισό στο νερό. Οι στάθμες των δύο υγρών να θεωρήσετε πως δεν αλλάζουν με την είσοδο του κυλίνδρου.

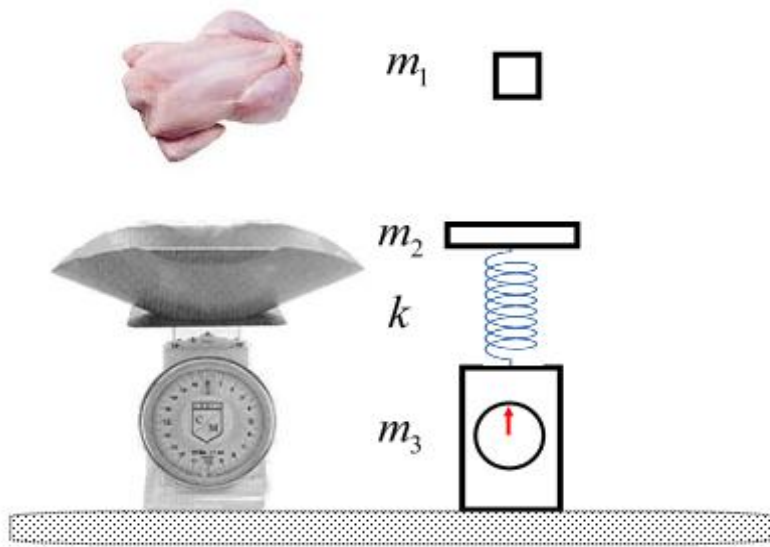
4) Να υπολογίσετε την πυκνότητα του κυλίνδρου.  
Μονάδες 7

Δίνονται:

η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , η πυκνότητα του νερού  $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$ , η πυκνότητα του λαδιού  $\rho_\lambda = 900 \text{ kg/m}^3$  και η ατμοσφαιρική πίεση  $p_{\text{atm}} = 10^5 \text{ N/m}^2$ .

25 μονάδες

#### ΖΗΤΗΜΑ 4° : Κοτόπουλο με γλυκόξινη σάλτσα



Χαρούμενη νοικοκυρά-μητέρα, που περιμένει το καμάρι της να γυρίσει από διαγώνισμα φυσικής (στο οποίο της είπε τηλεφωνικά ότι «έσκισε», συνεπώς δικαιούται να πάει για καφεδάκι με συμμαθητές, οπότε θα αργήσει λίγο να γυρίσει), ετοιμάζει το οικογενειακό τραπέζι. Το μενού λέει κοτόπουλο με γλυκόξινη sauce με μουστάρδα και μέλι.

Ως άριστη γνώστης των μυστικών της κουζίνας αφού αλείφει το κοτόπουλο μάζας  $m_1=3\text{kg}$  με τη sauce (αμελητέας μάζας), ετοιμάζεται να το ζυγίσει. Η ζυγαριά που ακουμπά στον πάγκο της κουζίνας, αποτελείται από ένα δίσκο μάζας  $m_2=1\text{kg}$  και την βάση μάζας  $m_3=6\text{kg}$ , που ενώνονται με ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $k=100\text{N/m}$ . Η νοικοκυρά αφήνει το κοτόπουλο πάνω από το δίσκο της ζυγαριάς, με αποτέλεσμα αυτό μόλις φτάσει στο δίσκο, να κολλήσει πάνω σε αυτόν (λόγω του μελιού) και το σύστημα δίσκου-κοτόπουλου, ως ένα σώμα πλέον (δισκοτόπουλο) να αρχίσει να εκτελεί αμείωτη Γ.Α.Τ. πάνω από τη βάση της ζυγαριάς. Η μητέρα για να τσεκάρει ότι το παιδί της όντως έσκισε στο διαγώνισμα φυσικής, του ετοιμάζει μια λίστα ερωτημάτων τα οποία θα κληθεί να απαντήσει μόλις γυρίσει:

Αν η κινητική ενέργεια του κοτόπουλου λίγο πριν την προσκόλλησή του στο δίσκο είναι  $K_1=14/3\text{ Joule}$  και  $g=10\text{m/s}^2$ , να βρεθούν:

α. το ποσοστό απώλειας στην κινητική ενέργεια του συστήματος δίσκου-κοτόπουλου, λόγω της προσκόλλησής τους

β. η μέση (θεωρήστε την σταθερή) δύναμη που δέχθηκε το κοτόπουλο από το δίσκο

κατά την ώρα της προσκόλλησής τους, αν αυτή διαρκεί  $\Delta t = 0,05\sqrt{7}\text{s}$

γ. η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του συστήματος δίσκου-κοτόπουλου

δ. το μέγιστο επιτρεπτό πλάτος ταλάντωσης που μπορεί να εκτελέσει το σύστημα δίσκου-κοτόπουλο, ώστε η βάση της ζυγαριάς να μην χάσει την επαφή με τον πάγκο.

ε. Αν κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης ασκηθεί δύναμη αντίστασης μορφής  $F_{\text{αντ}}=-bu$ , να βρείτε μετά από πόσες ταλαντώσεις θα υποδιπλασιαστεί το πλάτος της ταλάντωσης.

Δίνεται  $\Lambda=0,35/\pi\text{ s}^{-1}$  και  $\ln 2=0,7$

**Καλή όρεξη επιτυχία**

25 μονάδες