

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΙΚΉ ΓΡΑΠΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ**  
**ΣΤΟ ΜΑΘΉΜΑ ΦΥΣΙΚΉ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΣΑΒΒΑΤΟ 20/02/2021**



**ΘΕΜΑ Α**

Στις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της

**Α1.** Σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη αρμονική ταλάντωση με συχνότητα  $f$  και βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού, δεχόμενο από τον διεγέρτη, περιοδική δύναμη. Αυξάνουμε λίγο τη σταθερά απόσβεσης  $b$ , χωρίς να αλλάξουμε τίποτε άλλο. Τότε:

- α.** το πλάτος μειώνεται και το σύστημα βρίσκεται ξανά σε συντονισμό, με συχνότητα ταλάντωσης λίγο μικρότερη της  $f$
- β.** το πλάτος μειώνεται και το σύστημα βρίσκεται ξανά σε συντονισμό, με συχνότητα ταλάντωσης λίγο μεγαλύτερη της  $f$
- γ.** το πλάτος μειώνεται και το σύστημα δεν βρίσκεται σε συντονισμό
- δ.** το πλάτος αυξάνεται και το σύστημα βρίσκεται ξανά σε συντονισμό, με συχνότητα ταλάντωσης λίγο μεγαλύτερη της  $f$ .

**Α2.** Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η ταχύτητά του, στην διάρκεια κάθε περιόδου της ταλάντωσης, έχει μέτρο  $v = \frac{v_{\max}}{2}$  (όπου  $v_{\max}$  η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης):

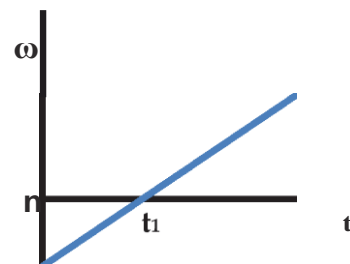
- α.** συνολικά δυο φορές, σε δύο θέσεις της ταλάντωσης
- β.** συνολικά τέσσερις φορές, σε δύο θέσεις της ταλάντωσης
- γ.** συνολικά δυο φορές, σε μια θέση της ταλάντωσης .
- δ.** συνολικά τέσσερις φορές σε τέσσερις θέσεις της ταλάντωσης

**Α3.** Στερεό σώμα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η γωνιακή του ταχύτητα ( $\omega$ ) μεταβάλλεται με το χρόνο ( $t$ ), όπως στο σχήμα.

- α.** Η γωνιακή επιτάχυνση του στερεού είναι σταθερή ενώ το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας αυξάνεται διαρκώς.
- β.** Η γωνιακή επιτάχυνση του στερεού αλλάζει κατεύθυνση την χρονική στιγμή  $t_1$ .

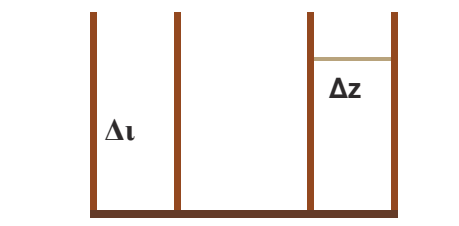
Υ Η ταχύτητα και η επιτάχυνση του κέντρου μάζας αλλάζουν φορά κίνησης την χρονική στιγμή  $t_1$ .

**δ.** Η ταχύτητα του κέντρου μάζας αλλάζει φορά κίνησης την χρονική στιγμή  $t_1$ , ενώ η επιτάχυνση του ίδιου σημείου παραμένει σταθερή.



**Α4.** Στον πυθμένα των δύο δοχείων Δ1 και Δ2 του διπλανού σχήματος, που έχουν ίδιο εμβαδόν βάσης, επικρατεί η ίδια υδροστατική πίεση. Τι από τα παρακάτω ισχύει;

- α.** Και στα δυο δοχεία περιέχεται το ίδιο υγρό.
- β.** Στο δοχείο Δ1 περιέχεται υγρό μεγαλύτερης πυκνότητας.
- γ.** Στο δοχείο Δ2 περιέχεται υγρό μεγαλύτερης πυκνότητας.
- δ.** Μεγαλύτερη δύναμη ασκείται στον πυθμένα του δοχείου που περιέχει το υγρό μεγαλύτερης πυκνότητας



AS. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, το γράμμα Σ, αν η πρόταση είναι σωστή, ή το γράμμα Λ, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι ίση με μηδέν, οι δυνάμεις αποτελούν ζεύγη.

β. Η κατεύθυνση της ροπής μιας δύναμης είναι η κατεύθυνση της δύναμης.

γ. Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις, κατά τον συντονισμό, οι απώλειες ενέργειας ελαχιστοποιούνται

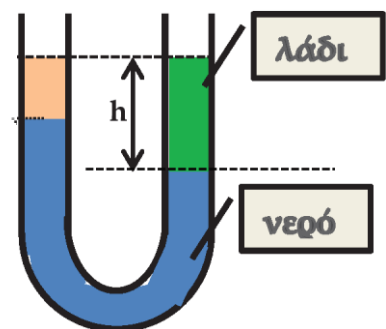
δ. Σύμφωνα με την αρχή του Pascal, η μεταβολή της πίεσης που προκαλείται σε κάποιο σημείο ενός περιορισμένου υγρού από κάποιο εξωτερικό αίτιο, μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του υγρού.

ε. Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις μόνο κατά τον συντονισμό η διεγείρουσα δύναμη είναι συμφασική με την απομάκρυνση.

Μονάδες 25

### ΘΕΜΑ Β

B1. Λάδι προστέθηκε στο δεξιό τμήμα ενός ανοικτού σωλήνα το οποίο περιείχε νερό. Το λάδι που έχει προστεθεί, έχει ύψος  $h$ . Η πυκνότητα του λαδιού είναι  $\rho_l = 0,8 \cdot \rho_n$  όπου  $\rho_n$  η πυκνότητα του νερού. Υγρό άγνωστης πυκνότητας  $\rho$  προστίθεται στο νερό, στο αριστερό τμήμα του σωλήνα, η ποσότητα του οποίου έχει ύψος  $d = 0,6 \cdot h$ . Αν είναι γνωστό ότι οι στάθμες στα δύο τμήματα του σωλήνα βρίσκονται στο ίδιο ύψος η πυκνότητα του αγνώστου υγρού είναι:

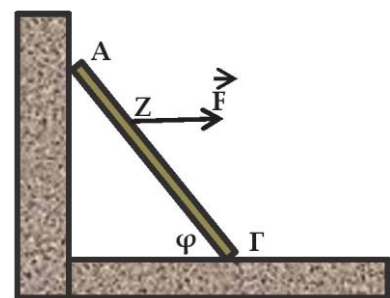


α.  $\rho = 0,6 \cdot \rho_n$       β.  $\rho = 0,75 \cdot \rho_n$       γ.  $\rho = \frac{2}{3} \cdot \rho_n$

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

Μονάδες 9(2 και 7)

B2. Μία λεπτή, ομογενής και ισοπαχής σανίδα βάρους  $W$  και μήκους  $L$  ισορροπεί ακίνητη στηριγμένη στο άκρο της Α σε λείο κατακόρυφο τοίχο και στο άκρο της Γ σε τραχύ δάπεδο. Η γωνία  $\varphi$  που σχηματίζει η σανίδα με το δάπεδο έχει  $\eta\mu\varphi = 0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$ . Ασκούμε σε σημείο Ζ της ράβδου (όπου  $\Gamma Z = 3L/4$ ), σταθερή οριζόντια δύναμη  $F$  και η ράβδος μόλις και αρχίζει να περιστρέφεται γύρω από το άκρο της Γ, χωρίς αυτό να ολισθαίνει στο οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής στατικής τριβής της ράβδου με το οριζόντιο επίπεδο είναι:

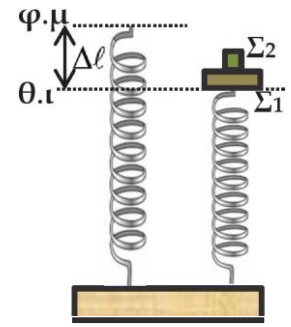


α.  $\mu_s \leq \frac{5}{6}$       β.  $\mu_s \leq \frac{7}{8}$       γ.  $\mu_s \geq \frac{8}{9}$

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

Μονάδες 8(2 και 6)

B3. Σώμα Σ<sub>1</sub> μάζας  $M = m$  είναι δεμένο ακλόνητα στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k$  το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο έδαφος. Δεύτερο σώμα Σ<sub>2</sub> μάζας  $m_2 = m$  είναι τοποθετημένο πάνω στο Σ<sub>1</sub> και το σύστημα ισορροπεί με το ελατήριο να είναι συσπειρωμένο κατά  $\Delta l$ , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Εκτρέπουμε το σύστημα προς τα κάτω κατά  $2\Delta l$ , και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$  και σταθεράς επαναφοράς  $D=k$ .



Από την στιγμή που το σύστημα αφήθηκε ελεύθερο και μέχρι την στιγμή που το σώμα Σ<sub>2</sub> ακινητοποιείται στιγμιαία για πρώτη φορά, το διάστημα που έχει διανύσει το Σ<sub>2</sub> είναι:

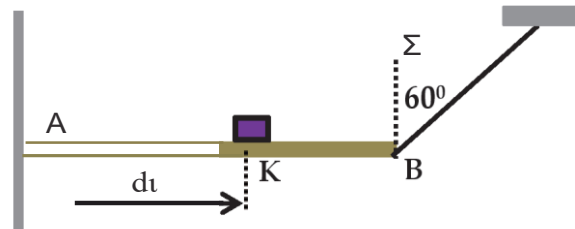
α.  $d=2A$                       β.  $d=2,25A$                       γ.  $d=2,5A$

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

Μονάδες 8(2 και 6)

### ΘΕΜΑ Γ

Ομογενής και ισοπαχής ράβδος του επόμενου σχήματος έχει μήκος  $L = 5m$ , βάρος  $w = 8N$  και ισορροπεί σε οριζόντια θέση με τη βοήθεια αβαρούς και μη εκτατού νήματος. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές με τη βοήθεια άρθρωσης γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της  $A$  και είναι κάθετος σε αυτή. Πάνω στη ράβδο έχουμε τοποθετήσει ένα σώμα μάζας  $m_1 = 2,5kg$ , αμελητέων διαστάσεων, το οποίο απέχει από το άκρο  $A$  απόσταση  $d_1 = 3,2m$ . Το όριο θραύσης του νήματος ισούται με  $T_{\text{ηαχ}} = 48N$ . Να υπολογίσετε:



Γ1. το μέτρο της τάσης του νήματος.

Μονάδες 6

Γ2. το μέτρο και την διεύθυνση της δύναμης που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση.

Μονάδες 7

Κάποια στιγμή φέρουμε το σώμα στο άκρο  $A$  της ράβδου και την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , το εκτοξεύουμε οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $v_0 = 6m/s$ . Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και ράβδου είναι  $\mu = 0,25$  να υπολογίσετε:

Γ3. την χρονική στιγμή που το νήμα σπάει

Μονάδες 7

Γ4. Την χρονική εξίσωση του μέτρου της τάσης του νήματος από την χρονική στιγμή που το σώμα εκτοξεύεται μέχρι την στιγμή που το νήμα σπάει.

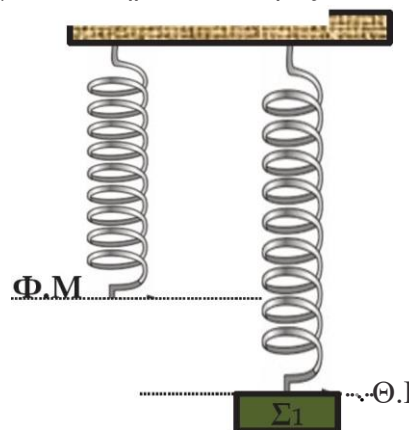
Μονάδες 5

Δίνεται για διευκόλυνση των πράξεων  $\sqrt{369} = 19$  καθώς και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10m/s^2$ .

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $111\text{g}$  ισορροπεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς

$k = 100\text{ N/m}$ , η άλλη άκρη του οποίου είναι δεμένη σε σταθερό σημείο. Θέτουμε το σώμα σε ταλάντωση και κάποια στιγμή που αυτό κινείται προς τα κάτω συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 3\text{kg}$  που ανέρχεται και λίγο πριν την κρούση έχει ταχύτητα μέτρου  $v_2 = 3\sqrt{3}\text{ m/s}$ . Θεωρούμε ως χρονική στιγμή  $t=0$  την στιγμή της κρούσης και θετική την φορά προς τα πάνω. Η χρονική εξίσωση της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το συσσωμάτωμα κατά την διάρκεια της ταλάντωσής του είναι η:



$$\Sigma F = -60 \cdot \eta \mu \left( 5t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ (S.I)}$$

Δ1. Να βρείτε την μάζα  $111\text{g}$  και να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας ταλάντωσης του συσσωματώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο ( $v = f(t)$ ).

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος  $\Sigma_2$  την στιγμή που το συσσωμάτωμα κατεβαίνοντας διέρχεται από την θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.

Μονάδες 7

Δ3. Να υπολογίσετε το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης του σώματος  $\Sigma_1$ .

Μονάδες 7

Κάποια στιγμή κατά την διάρκεια της ταλάντωσής του, το συσσωμάτωμα συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με σώμα  $\Sigma_3$  μάζας  $m_3 = 4\text{kg}$  το οποίο την στιγμή της κρούσης κινείται προς τα πάνω με ταχύτητα  $v_3 = 13\text{ m/s}$ . Η κρούση γίνεται σε τέτοια θέση, ώστε το συσσωμάτωμα μετά, να εκτελεί νέα ταλάντωση με το μέγιστο δυνατό πλάτος.

Δ4. Να βρείτε το νέο πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 5

Δίνεται η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας:  $g = 10\text{ m/s}^2$ .