

---

# Διαγώνισμα Γ Τάξης Ενιαίου Λυκείου

## 1ο Επαναληπτικό

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες  
Σάββατο 24 Μάρτη 2018

Βαθμολογία 

					%
--	--	--	--	--	---

Όνοματεπώνυμο:

---

## Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

**Α.1.** Καθώς μια στοιχειώδης επιφάνεια αλλάζει προσανατολισμό χωρίς όμως το κέντρο της να αλλάζει βάθος εντός του υγρού, τότε αλλάζει :

- (α) Η υδροστατική πίεση.
- (β) Η ατμοσφαιρική πίεση.
- (γ) Η κατεύθυνση της δύναμης που ασκείται πάνω της.
- (δ) Το μέτρο της δύναμης που ασκείται πάνω της

**Α.2.** Σώμα περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα έχοντας στροφορμή μέτρου  $L$ . Ασκούμε σε αυτό ροπή δύναμης μέτρου  $\tau$  που το επιβραδύνει με σταθερή γωνιακή επιβράδυνση. Ο χρόνος που χρειάζεται για να σταματήσει το σώμα είναι :

(α)  $t = \frac{L}{\tau}$

$$\text{(β)} \quad t = L \cdot \tau$$

$$\text{(γ)} \quad t = \frac{\tau}{L}$$

$$\text{(δ)} \quad t = \frac{L^2}{\tau}$$

**A.3.** Το ιξώδες ενός ρευστού οφείλεται στις :

- (α)** Εσωτερικές δυνάμεις τριβών που αντιτίθενται στην κίνηση 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.

**A.4.** Κατά μήκος μιας ελαστικής χορδής διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα χωρίς απώλειες ενέργειας. Καθώς απομακρυνόμαστε από την πηγή του κύματος:

- (α)** Η συχνότητα της ταλάντωσης των σημείων της χορδής μειώνεται.
- (β)** Το μήκος κύματος μειώνεται.
- (γ)** Το πλάτος της ταλάντωσης των σημείων της χορδής μειώνεται.
- (δ)** Η φάση της ταλάντωσης των σημείων της χορδής μειώνεται.

**A.5.** Να γράψετε στο τετράδιο 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 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α)** Στη φθίνουσα ταλάντωση το ποσό της ενέργειας που χάνεται από το ταλαντευόμενο σύστημα σε κάθε περίοδο είναι σταθερό.
- (β)** Ένα στερεό σώμα είναι δυνατό να έχει κινητική ενέργεια, χωρίς να έχει ορμή.

- (γ) Στην πλάγια κρούση εμφανίζεται πάντα θερμότητα.
- (δ) Τα πραγματικά ρευστά ονομάζονται και Νευτώνεια ρευστά.
- (ε) Σύγχρονες ονομάζονται οι πηγές που δημιουργούν ταυτόχρονα μέγιστα και ελάχιστα.

## Θέμα Β

**B.1.** Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και στην ίδια κατεύθυνση. οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων είναι παραπλήσιες με αποτέλεσμα την δημιουργία διακροτημάτων με περίοδο  $T_\delta$ . Σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = 2T_\delta$  το σώμα διέρχεται από την θέση ισορροπίας του  $N$  φορές για τις οποίες ισχύει ότι:

$$(α) N = \frac{T_1 + T_2}{|T_2 - T_1|} \quad (β) N = \frac{2(T_1 + T_2)}{|T_2 - T_1|} \quad (γ) N = \frac{2|T_2 - T_1|}{T_2 + T_1}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [ 2+6 = 8 μονάδες]

**B.2.** Σε σημεία Κ και Λ της ήρεμης επιφάνειας ενός υγρού βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές αρμονικών κυμάτων με εξίσωση ταλάντωσης  $y = A\eta\mu(\omega t)$ , παράγουν κύματα με μήκος κύματος  $\lambda$ . Το πρώτο υλικό σημείο δεξιά της μεσοκαθέτου του ΚΛ που βρίσκεται πάνω στο ευθύγραμμο τμήμα ΚΛ και ταλαντώνεται με μέγιστη ταχύτητα  $v_{max} = \omega A\sqrt{3}$  απέχει από την μεσοκάθετο απόσταση:

$$(α) d = \frac{\lambda}{12} \quad (β) d = \frac{\lambda}{6} \quad (γ) d = \frac{\lambda}{8}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+6= 8 μονάδες]

**B.3.** Κυλινδρικό δοχείο περιέχει ιδανικό ρευστό πυκνότητας  $\rho$  το οποίο ισορροπεί με την ελεύθερη επιφάνεια του σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα μέσα σε πεδίο βαρύτητας με σταθερή επιτάχυνση  $g$ . Μέσα στο υγρό ισορροπεί κυλινδρικό σώμα πυκνότητας  $\rho_\sigma = \frac{\rho}{2}$ , ύψους  $h$  και εμβαδού βάσης  $A$ , με την βοήθεια κατακόρυφης εξωτερικής δύναμης. Το σώμα αρχικά είναι εν μέρη βυθισμένο κατά  $d$ . Την χρονική στιγμή  $t = 0$  το σώμα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί, εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση σταθερού πλάτους. Αν κατά την διάρκεια της κίνησης του σώματος η στάθμη του ρευστού παραμένει σταθερή, τότε το σώμα αποκτά για πρώτη φορά την μέγιστη κινητική ενέργεια την χρονική στιγμή  $t_1$  για την οποία ισχύει:

$$\text{(α)} \quad t_1 = \pi \sqrt{\frac{4h}{g}} \qquad \text{(β)} \quad t_1 = \pi \sqrt{\frac{h}{8g}} \qquad \text{(γ)} \quad t_1 = 2\pi \sqrt{\frac{h}{g}}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+7=9 μονάδες]**

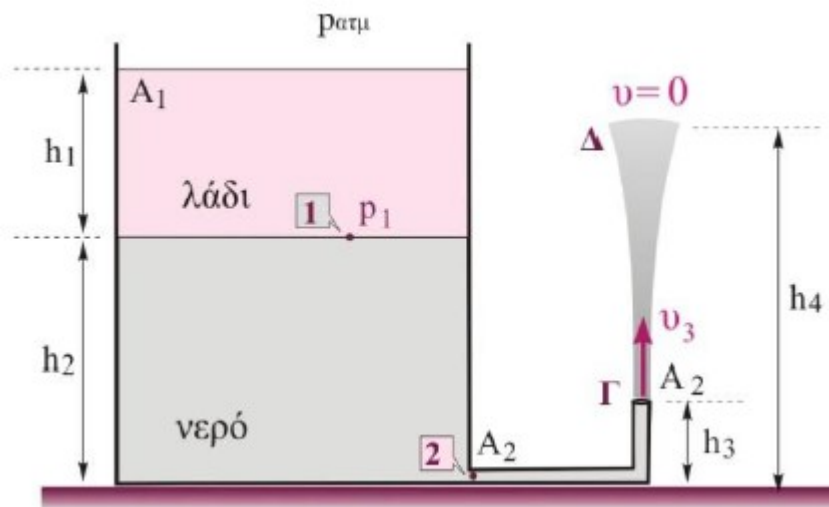
## Θέμα Γ

Το δοχείο μεγάλης επιφάνειας  $A_1$ , που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, είναι ανοικτό και γεμάτο με νερό σε σταθερό ύψος  $h_2 = 50\text{cm}$ , ενώ πάνω από το νερό υπάρχει στρώμα λαδιού ύψους  $h_1 = 40\text{cm}$ . Από τον πυθμένα του πλευρικού τοιχώματος του δοχείου εξέρχεται λεπτός σωλήνας σταθερής διατομής  $A_2 = 1\text{cm}^2$ . Ο σωλήνας αρχικά είναι οριζόντιος και στη συνέχεια κάμπτεται, ώστε να γίνει κατακόρυφος προς τα πάνω. Το άνοιγμα του σωλήνα βρίσκεται σε ύψος  $h_3 = 20\text{cm}$  πάνω από το επίπεδο του πυθμένα του δοχείου και από εκεί το νερό εκτοξεύεται με ταχύτητα  $v_3$ . Η διατομή  $A_2$  είναι πολύ μικρότερη από την επιφάνεια του δοχείου  $A_1$ . Να υπολογίσετε:

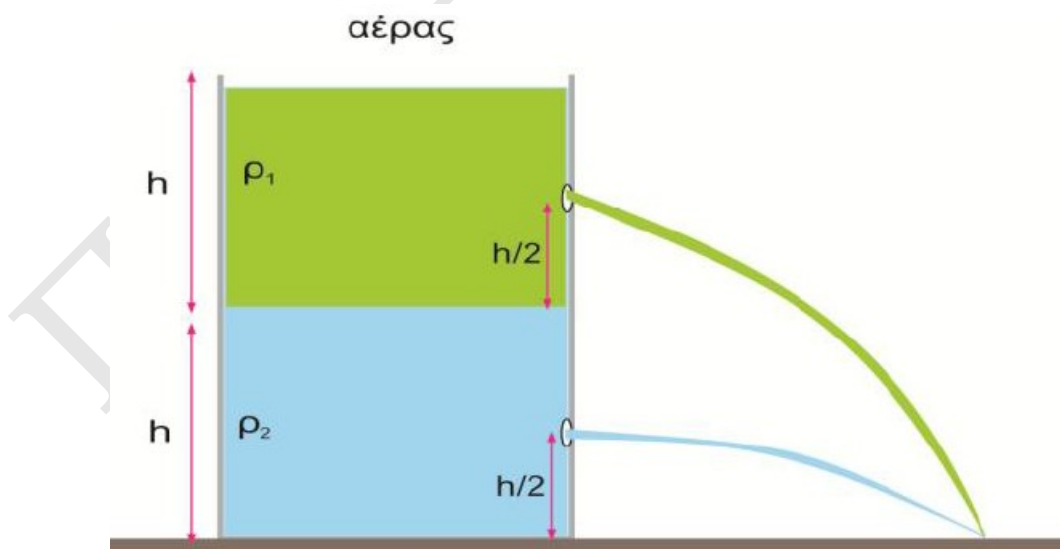
**Γ.1** Την πίεση στο σημείο 1, στη διαχωριστική επιφάνεια λαδιού - νερού

**Γ.2** Την ταχύτητα  $v_3$  καθώς και την κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου του νερού στο σημείο 2 του σωλήνα που βρίσκεται αμέσως μετά την έξοδο του νερού από το δοχείο.

**Γ.3** Το ύψος που θα φτάσει το νερό, από τον πυθμένα του δοχείου.



Στη συνέχεια αφαιρούμε τα δύο υγρά, καθώς και τον οριζόντιο σωλήνα (από την θέση 2 και μετά) και τοποθετούμε φελλό στη θέση 2. Γεμίζουμε ξανά το δοχείο με δυο υγρά άγνωστων πυκνοτήτων  $\rho_1$  και  $\rho_2$  πάχους  $h$  το καθένα. Ανοίγουμε δυο οπές στο πλευρικό τοίχωμα του δοχείου στην ίδια κατακόρυφο και σε αποστάσεις  $\frac{h}{2}$  από την ελεύθερη επιφάνεια κάθε υγρού όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η διατομή των οπών είναι πολύ μικρότερη από την διατομή της βάσης του δοχείου.



**Γ.4** Ποία σχέση συνδέει τις πυκνότητες των δύο υγρών ώστε οι φλέβες των

δύο υγρών να έχουν το ίδιο βεληνεκές·

**Δίνονται :** η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$  , η πυκνότητα του νερού  $\rho_v = 10^3\text{kg/m}^3$  , η πυκνότητα του λαδιού  $\rho_\lambda = 0,9 \cdot 10^3\text{kg/m}^3$  και η ατμοσφαιρική πίεση  $P_{atm} = 10^5\text{Pa}$  καθώς και  $\sqrt{13,2} = 3,6$

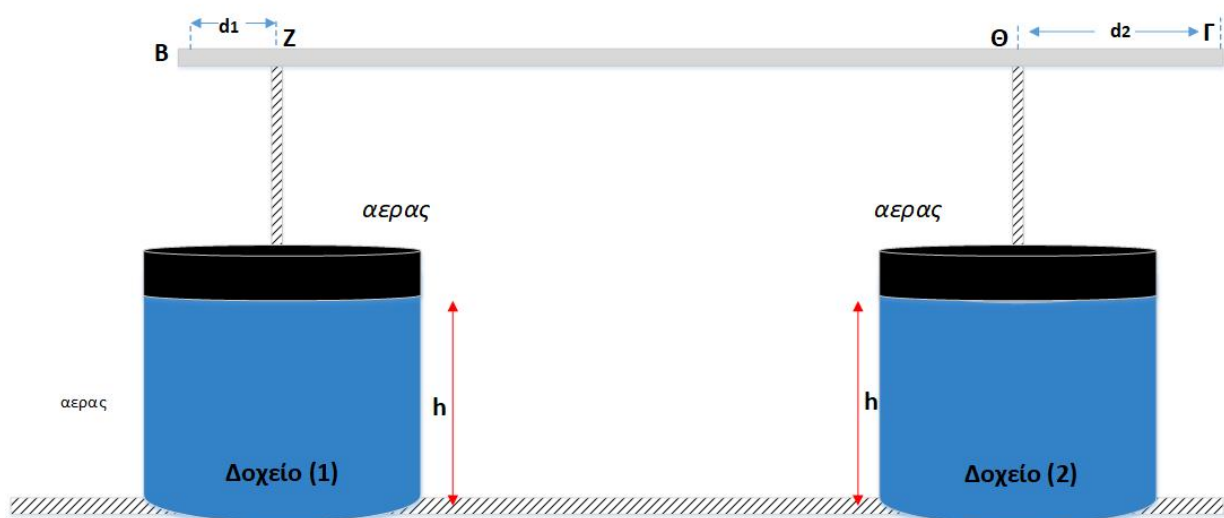
\*\*πηγή: Study4exams

[6+6+6+7 μονάδες]

## Θέμα Δ

Στο Σχήμα 1 φαίνονται δύο όμοια κυλινδρικά δοχεία (1) και (2) που περιέχουν νερό και τα οποία κλείνουν με εφαρμοστό αβαρές έμβολο εμβαδού  $A = 400\text{cm}^2$  που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Τα δύο δοχεία βρίσκονται στο έδαφος και τα έμβολα βρίσκονται στο ίδιο ύψος  $h = 2\text{m}$  από τη βάση του κάθε δοχείου. Στο κέντρο κάθε εμβόλου έχει προσαρμοστεί κατακόρυφη αβαρής ράβδος, ενώ στα άκρα Z και Θ των δύο αβαρών ράβδων ακουμπά λεπτή, ομογενής και άκαμπτη ράβδος ΒΓ, μήκους  $L = 2\text{m}$  και μάζας  $M = 500\text{kg}$  η οποία ισορροπεί ακίνητη σε οριζόντια θέση. Η απόσταση ΘΓ ισούται με  $d_2 = 0,6\text{m}$  και η πίεση στη βάση του δοχείου (1) είναι ίση με  $P_1 = 1,7 \cdot 10^5\text{Pa}$ . Το νερό θεωρείται ιδανικό ρευστό.

Σχήμα 1

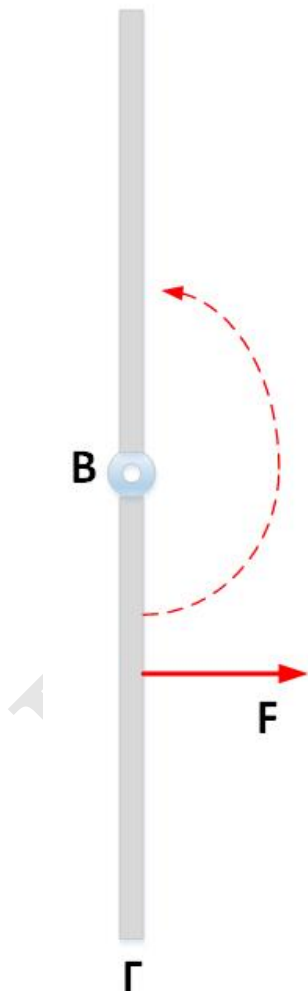


**Δ.1** Να υπολογίσετε την απόσταση  $d_1 = BZ$ .

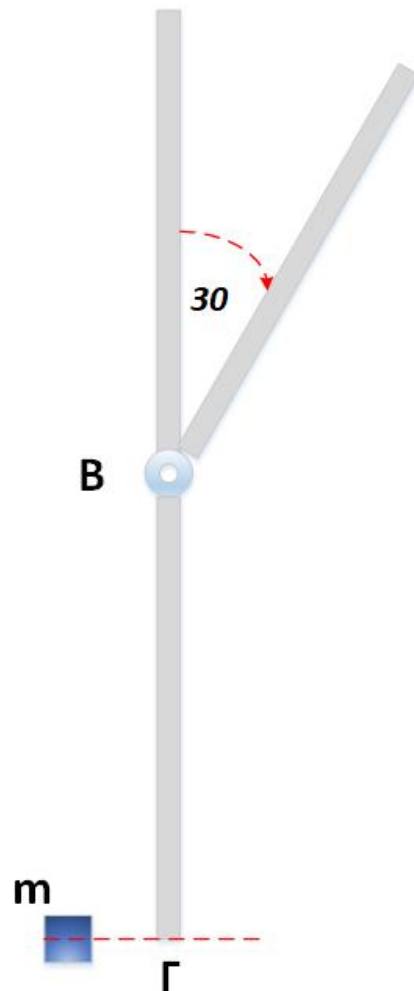
**Δ.2** Να υπολογίσετε την πίεση στη βάση του δοχείου (2).

Στην συνέχεια αφαιρούμε την ράβδο ΒΓ από την παραπάνω διάταξη και στερεώνουμε το άκρο Β σε άρθρωση, γύρω από την οποία μπορεί να περιστραφεί χωρίς τριβές (Σχήμα 2). Ασκούμε στο μέσο Κ της ράβδου σταθερή κάθετη σε αυτή δύναμη  $\vec{F}$  και την περιστρέφουμε, μέχρι το άκρο Γ να διαγράψει τροχιά ημικυκλίου φτάνοντας στην ανώτερη θέση χωρίς ταχύτητα. Στην παραπάνω θέση καταργώ την δύναμη αυτή.

Σχήμα 2



Σχήμα 3



**Δ.3** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης  $F$ .

Από την παραπάνω θέση (Σχήμα 3) δίνω μια μικρή ώθηση στην ράβδο με αποτέλεσμα να αρχίσει να περιστρέφεται στην φορά των δεικτών του ρολογιού.

**Δ.4** Να βρεθεί η επιτρόχιος επιτάχυνση του κέντρου μάζας της ράβδου όταν έχει περιστραφεί κατά  $30^\circ$  από την αρχική της θέση.

**Δ.5** Όταν η ράβδος διέρχεται από την κατώτερη θέση της συγκρούεται πλαστικά με σώμα μάζας  $m = 100kg$  που κινείται με ταχύτητα  $\vec{v}_0$  της οποίας η διεύθυνση βρίσκεται πάνω στην ευθεία που ενώνει το κέντρο μάζας του σώματος με το άκρο Γ της ράβδου. Εξαιτίας της κρούσης το σύνολο της κινητικής ενέργειας του συστήματος μετατρέπεται σε θερμότητα. Να βρεθεί η κατεύθυνση και το μέτρο της  $\vec{v}_0$

**Δίνονται:** η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10m/s^2$ , η ατμοσφαιρική πίεση  $P_{atm} = 10^5 Pa$ , η πυκνότητα του νερού  $\rho = 10^3 kg/m^3$  και η ροπή αδράνειας ομογενούς και ισοπαχούς ράβδου μάζας  $M$  και μήκους  $L$  ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της  $I_{cm} = \frac{1}{12}ML^2$ . Να θεωρήσετε ότι  $\sqrt{30} = 5,5$ .

\*\*πηγή: Δ.1, Δ.2 Μαθιουδάκης - Παναγιωτακόπουλος (Εκδόσεις Σαββάλα)

**[5+5+4+4+7 μονάδες]**

**Επιμέλεια:** Σηφάκης Μάνος, Πρασινακης Γιώργος, Καραδημητρίου Μιχάλης

- **θυμήσου, να κοιτάς τα αστέρια, όχι τα πόδια σου. Προσπάθησε να καταλαβαίνεις ό,τι βλέπεις και να αναρωτιέσαι για το τι κάνει το Σύμπαν να υπάρχει. Να είσαι περίεργος -**

“Στίβεν Χόκινγκ”

**Καλή Επιτυχία!**