

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θέμα 1:

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

1. Η υδροστατική πίεση στον πυθμένα ανοιχτού δοχείου το οποίο περιέχει υγρό εξαρτάται από:
 - α) Το βάρος του δοχείου
 - β) Το εμβαδόν του πυθμένα του δοχείου
 - γ) Το υλικό κατασκευής του δοχείου
 - δ) Την πυκνότητα του υγρού.
2. Το πάχος ενός φράγματος είναι μεγαλύτερο στην βάση του από ότι στην κορυφή του γιατί η υδροστατική πίεση σε σχέση με το βάθος από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού:
 - α) Μεταβάλλεται αρμονικά σε συνάρτηση με το βάθος
 - β) Μειώνεται καθώς αυξάνεται το βάθος
 - γ) Είναι ίδια σε οποιοδήποτε βάθος
 - δ) Αυξάνεται καθώς αυξάνεται το βάθος.
3. Η νεκρά θάλασσα είναι λίμνη στα σύνορα Ιορδανίας και Ισραήλ με ιδιαίτερα αυξημένη αλατότητα, μέχρι και δέκα φορές μεγαλύτερη από το νερό της θάλασσας. Είναι ευκολότερο να κολυπήσει κανείς:
 - α) Σε μία λίμνη με καθαρό νερό
 - β) Σε πισίνα θαλασσινού νερού με μικρότερη αλατότητα από την νεκρά θάλασσα
 - γ) Στην νεκρά θάλασσα.
4. Η φλέβα του νερού καθώς πέφτει από την βρύση λεπταίνει (Όσο η ροή είναι στρωτή γιατί μετά γίνεται τυρβώδης) επειδή:
 - α) Η παροχή του νερού μειώνεται
 - β) Η παροχή του νερού αυξάνεται:
 - γ) Η διατομή του νερού αυξάνεται
 - δ) Η ταχύτητα του νερού αυξάνεται.
5. Σε μία περιοχή που φυσάει οριζόντιος δυνατός άνεμος δύο ιδιοκτήτες μικρών σπιτιών ενεργούν ακριβώς αντίθετα:
 - Ο (Α) άνοιξε ίσο τις πόρτες και τα παράθυρα
 - Ο (Β) έκλεισε ερμητικά πόρτες και παράθυρα.Ποιος εκτιμάτε ότι έπραξε το σωστό για να αποφύγει την «αρπαγή» της στέγης από τον άνεμο;

Να χαρακτηρίσετε με σωστό ή λάθος τις παρακάτω προτάσεις:

1. Υδροστατική πίεση υπάρχει και εκτός πεδίου βαρύτητας.
2. Η πίεση που δημιουργεί ένα εξωτερικό αίτιο σε κάποιο σημείου του ρευστού μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του.

3. Η ελεύθερη επιφάνεια υγρού που ισορροπεί μέσα σε συγκοινωνούντα δοχεία βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο αρκεί τα δύο δοχεία να έχουν ίσα εμβαδά διατομής.
4. Η εξίσωση Bernoulli αποτελεί έκφραση της αρχής διατήρησης της μάζας.
5. Σε ένα οριζόντιο σωλήνα που ρέει ιδανικό ρευστό, όταν αυξάνεται η ταχύτητα ροής του ρευστού αυξάνεται και η πίεση.

Θέμα 2:

1. Ανοιχτό δοχείο κυλινδρικού σχήματος περιέχει υγρό και βρίσκεται εντός βαρυτικού πεδίου. Η υδροστατική πίεση σε ένα σημείο B του υγρού είναι μεγαλύτερη κατά 60% από ένα σημείο A η ολική πίεση στο σημείο B είναι μεγαλύτερη κατά 20% από την ολική πίεση στο A και η ατμοσφαιρική πίεση είναι p_{atm} , τότε η ολική πίεση στο σημείο A θα είναι:
 - α) $p_A = p_{atm}$
 - β) $p_A = 0,2 p_{atm}$
 - γ) $p_A = 0,4 p_{atm}$
 - δ) $p_A = 1,5 p_{atm}$

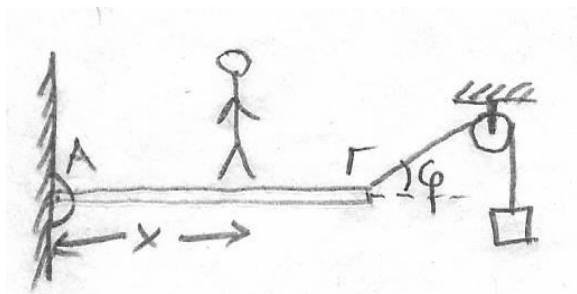
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε.

2. Ένα σώμα σχήματος ορθογώνιου παραλληλεπιπέδου βάρους w βρίσκεται βυθισμένο μέσα σε νερό κατά h . Αν το εμβαδόν της βάσης είναι A , η πυκνότητα του νερού είναι ρ , η επιτάχυνση της βαρύτητας g και η ατμοσφαιρική πίεση είναι p_{atm} , τότε το βυθισμένο τμήμα του σώματος ύψους h δίνεται από την σχέση:

$$\alpha) h = \frac{w}{\rho g A} \quad \beta) h = \frac{w + p_{atm} \cdot A}{\rho g A} \quad \gamma) h = \frac{w - p_{atm} \cdot A}{\rho g A}$$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Ομογενής δοκός μήκους $l=4m$ και βάρους $w=100N$ στηρίζεται σε κατακόρυφο τοίχο με άρθρωση, ενώ στο άλλο άκρο της είναι δεμένο νήμα, το οποίο συγκρατεί σώμα βάρους $w=400N$ με τη βοήθεια τροχαλίας. Ένα παιδί βάρους, $w_1=300N$ στέκεται πάνω στη δοκό σε απόσταση x από την άρθρωση, έτσι ώστε η δοκός να ισορροπεί οριζόντια και το νήμα να σχηματίζει γωνία $\varphi=30^\circ$ με τον κατά μήκος άξονα της δοκού, όπως φαίνεται στο σχήμα.



α) Να προσδιορίσετε το μέτρο και την κατεύθυνση της δύναμης που ασκεί η άρθρωση στη δοκό

β) Να υπολογίσετε την απόσταση x .

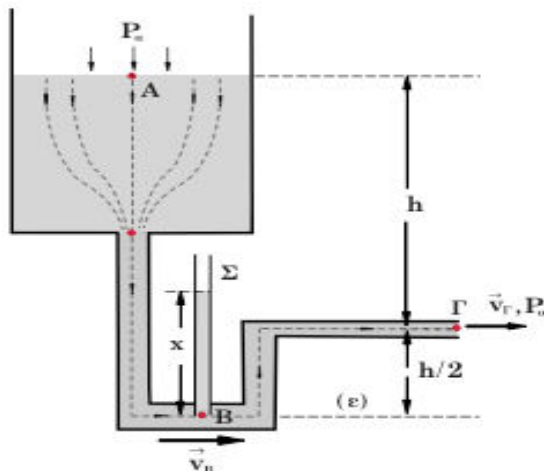
Θέμα 3:

Στην διάταξη του σχήματος (1) το νερό μιας δεξαμενής εκρέει προς την ατμόσφαιρα μέσω σωλήνος, ο οποίος παρουσιάζει ένα κεκαμμένο τμήμα διατομής S και ένα οριζόντιο τμήμα, διατομής $S/2$. Το στόμιο εκροής Γ του νερού βρίσκεται χαμηλότερα κατά h από την ελεύθερη επιφάνεια του ύδατος της δεξαμενής, ενώ το οριζόντιο τμήμα του κεκαμμένου σωλήνα βρίσκεται κατά $h/2$ κάτω από το στόμιο εκροής.

α) Να βρεθεί το ύψος του νερού στον κατακόρυφο μανομετρικό σωλήνα Σ .

β) Πόσο θα γινόταν το ύψος αυτό, αν εμποδιζόταν η ροή του νερού;

Δίνεται η ατμοσφαιρική πίεση P_a , η πυκνότητα ρ του νερού και η επιτάχυνση g της βαρύτητας. Η ροή του νερού θα θεωρηθεί μόνιμη, ασυμπίεστη και χωρίς τριβές. **Να θεωρήσετε ότι η ταχύτητα $v_A \ll v_\Gamma$ και $v_A \ll v_B$.**

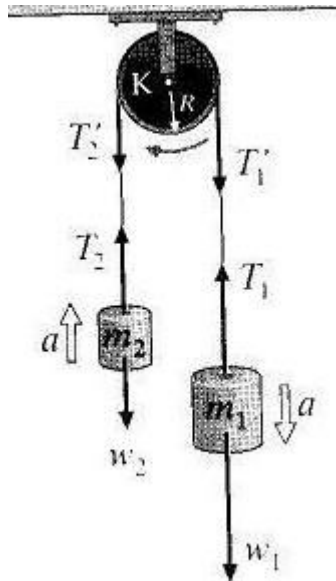


Θέμα 4:

Η τροχαλία του παρακάτω σχήματος έχει μάζα $M=4\text{ Kg}$, ακτίνα $R=0,2\text{ m}$ και μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της K και είναι κάθετος στο επίπεδο της. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1=2\text{ Kg}$ και $m_2=1\text{ Kg}$ αντίστοιχα και κρέμονται στα άκρα δύο μη εκτατών νημάτων και βρίσκονται στο ίδιο ύψος. Τη χρονική στιγμή $t=0$ αφήνουμε ελεύθερο το σύστημα να κινηθεί, οπότε η τροχαλία αρχίζει να περιστρέφεται χωρίς τα νήματα να γλιστρούν στο αυλάκι της. Δίνονται η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της $I = \frac{1}{2} mR^2$ και $g=10\text{ m/s}^2$.

Να υπολογίσετε:

- i) το μέτρο της επιτάχυνσης των σωμάτων
- ii) τις τάσεις των σχοινιών T_1 και T_2
- iii) τη χρονική στιγμή t όπου τα σώματα απέχουν απόσταση $d=8\text{ m}$.



ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Α1. Ένας σωλήνας Σ με στρωτή και μόνιμη ροή νερού αποτελείται από δύο τμήματα (1) και (2) με ακτίνες κυκλικών διατομών R και $R/2$ αντίστοιχα. Οι ταχύτητες ροής u_1 και u_2 στα τμήματα (1) και (2) συνδέονται με τη σχέση:

α. $u_1 = 2u_2$

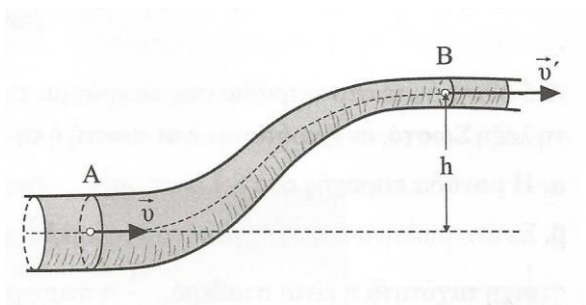
β. $u_1 = 4u_2$

γ. $u_2 = 2u_1$

δ. $u_2 = 4u_1$

(5 μονάδες)

Α2. Στο σωλήνα του σχήματος οι κυκλικές διατομές Α και Β έχουν ακτίνες R και $R/2$ αντίστοιχα και υψομετρική διαφορά h . Αν το υγρό πυκνότητας ρ ρέει από το Α προς το Β και στη διατομή Α έχει ταχύτητα u , η διαφορά των στατικών πιέσεων του υγρού $\Delta p = p_A - p_B$ είναι:



α. $\Delta p = \frac{3}{2} \rho v^2 + \rho gh$

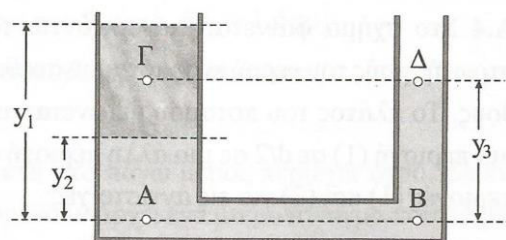
β. $\Delta p = \frac{3}{2} \rho v^2 - \rho gh$

γ. $\Delta p = \rho gh - \frac{15}{2} \rho v^2$

δ. $\Delta p = \frac{15}{2} \rho v^2 + \rho gh$

(5 μονάδες)

Α3. Στο σωλήνα σχήματος U υπάρχει νερό μέχρι κάποιο ύψος. Στον αριστερό σωλήνα ρίχνουμε μία ποσότητα λαδιού, οπότε η διάταξη των υγρών φαίνεται στο σχήμα με το νερό να είναι σε ύψος y_2 και y_3 και το λάδι από ύψος y_2 έως y_1 .
α. Η πίεση στο ύψος y_3 είναι ίδια και στους δύο σωλήνες.



- β. Η πίεση στο ύψος γ_2 είναι ίδια και στους δύο σωλήνες.
 γ. Η πίεση στο σημείο A είναι μεγαλύτερη από την πίεση στο σημείο B.
 δ. Οι πιέσεις στα σημεία Γ και Δ είναι ίσες.

(5 μονάδες)

A4. Ηχητική πηγή παράγει ήχο συχνότητας $f_s=100\text{Hz}$, ενώ ένας παρατηρητής A ακούει ήχο συχνότητας $f_A=110\text{Hz}$. Αυτό μπορεί να συμβαίνει διότι:

- α. Ο παρατηρητής απομακρύνεται από την ακίνητη πηγή.
 β. Η πηγή απομακρύνεται από τον ακίνητο παρατηρητή.
 γ. Πηγή και παρατηρητής πλησιάζουν ο ένας τον άλλο.
 δ. Πηγή και παρατηρητής απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο.

(5 μονάδες)

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:

- α. Η μονάδα παροχής όγκου στο S.I. είναι m^3s
 β. Σε σωλήνα παροχής ρευστού το ηηλικό του εμβαδού της διατομής A προς την αντίστοιχη ταχύτητα u είναι σταθερό, $\frac{A}{v} = \text{σταθερό}$
 γ. Στις αρτηρίες αίματος που στενεύουν λόγω απόθεσης υλικών (αθηρωμάτωση) μειώνεται η πίεση του αίματος.
 δ. Ο συντελεστής ιξώδους εξαρτάται από τη θερμοκρασία του ρευστού.
 ε. Η λειτουργία των ραντάρ μέτρησης της ταχύτητας των αυτοκινήτων, που χρησιμοποιεί η αστυνομία δε βασίζεται στο φαινόμενο Doppler.

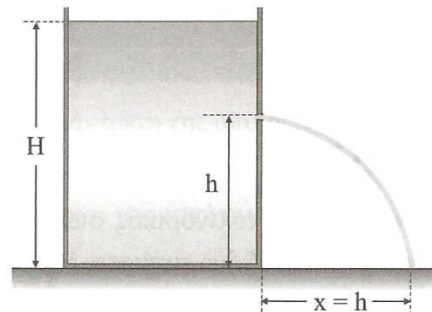
(5x1 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένα κατακόρυφο κυλινδρικό δοχείο περιέχει νερό μέχρι ύψος H. Σε μία πλευρική επιφάνεια και σε ύψος h από τον πυθμένα δημιουργούμε ένα μικρό άνοιγμα. Παρατηρούμε ότι η φλέβα του νερού διαγράφει παραβολική τροχιά και πέφτει στο δάπεδο σε απόσταση $x=h$ από το δοχείο. Το ύψος h που δημιουργήθηκε το άνοιγμα είναι:

- α. $h=0,5H$ β. $h=0,6H$ γ. $h=0,8H$
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6 Μονάδες)



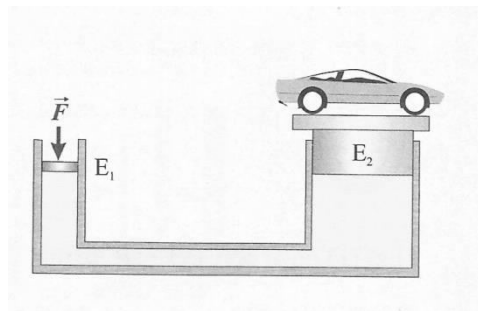
B2. Για το γέμισμα μίας δεξαμενής χρησιμοποιούνται τρεις βρύσες B_1, B_2 και B_3 σταθερής παροχής η κάθε μία. Αν είναι ανοιχτή μόνο η βρύση B_1 , η δεξαμενή γεμίζει σε χρόνο $t_1=1h$, ενώ αν είναι ανοιχτή μόνο η βρύση B_2 , η δεξαμενή γεμίζει σε χρόνο $t_2=3h$. Αν είναι ανοιχτές ταυτόχρονα και οι τρεις βρύσες, η δεξαμενή γεμίζει σε χρόνο $t=\frac{2}{3} h$. Ο χρόνος γέμισματος αν είναι ανοιχτή μόνο η βρύση B_3 είναι:

- α. $t_3=2h$ β. $t_3=6h$ γ. $t_3=12h$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

B3. Ο υδραυλικός ανυψωτήρας του σχήματος χρησιμοποιείται για την ανύψωση αυτοκινήτων. Τα κυλινδρικά έμβολα E_1 και E_2 αμελητέας μάζας έχουν διαμέτρους με λόγο $\frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{5}$ και μπορούν να κινούνται χωρίς



τριβές. Το μέτρο της ελάχιστης δύναμης που πρέπει να ασκήσουμε στο έμβολο E_1 για να ανεβάσουμε ένα αυτοκίνητο βάρους W ισούται με:

- α. $\frac{W}{5}$ β. $\frac{W}{10}$ γ. $\frac{W}{25}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

B4. Ένας ακίνητος παρατηρητής Α δέχεται την ίδια στιγμή δύο ηχητικά κύματα. Ένα κύμα συχνότητας f_1 που φτάνει απευθείας από την σειρήνα περιπολικού που απομακρύνεται από αυτόν με ταχύτητα μέτρου v_s και πλησιάζει προς κατακόρυφο τοίχο και ένα κύμα συχνότητας f_2 που φτάνει από ανάκλαση στον τοίχο. Ο παρατηρητής Α και το περιπολικό βρίσκονται στην ίδια ευθεία που είναι κάθετη στον τοίχο και το περιπολικό βρίσκεται ανάμεσα στον παρατηρητή και στον τοίχο. Αν v είναι το μέτρο της ταχύτητας του ήχου στον ακίνητο αέρα, τότε ο λόγος των

συχνοτήτων $\frac{f_1}{f_2}$ είναι ίσος με :

- α. $\frac{v+v_s}{v-v_s}$ β. $\frac{v-v_s}{v+v_s}$ γ. 1

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα μάζας $m_1 = 10 \text{ Kg}$ κινείται με ταχύτητα $u_1 = 20 \text{ m/s}$ πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και εκπέμπει ήχο συχνότητας $f_s = 1120 \text{ Hz}$ από ενσωματωμένο μεγάφωνο. Εμπρός από το σώμα αυτό βρίσκεται δεύτερο ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 30 \text{ Kg}$ στο οποίο βρίσκεται ενσωματωμένος ανιχνευτής ήχου αμελητέας μάζας. Τα δύο σώματα συγκρούονται ελαστικά. Να βρείτε:

Γ1. τη συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο ανιχνευτής στο δεύτερο σώμα πριν την κρούση.

Γ2. το ποσοστό της απώλειας της κινητικής ενέργειας του πρώτου σώματος.

Γ3. τη συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο ανιχνευτής στο δεύτερο σώμα μετά την κρούση

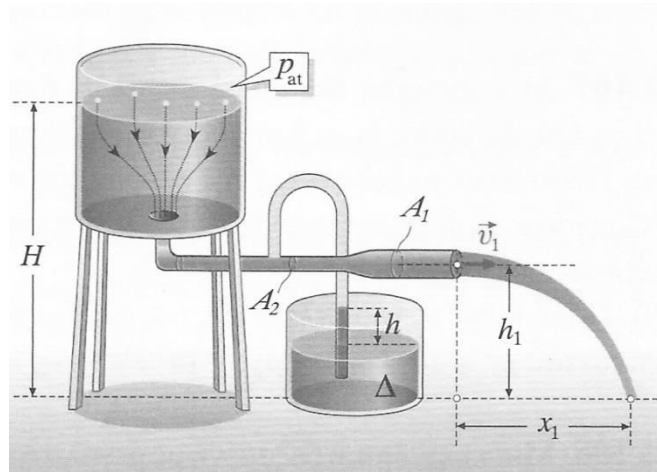
Γ4. το μήκος κύματος που αντιλαμβάνεται ο ανιχνευτής στο δεύτερο σώμα μετά την κρούση.

Δίνεται η ταχύτητα του ήχου στον ακίνητο αέρα $u = 340 \text{ m/s}$

(6+6+6+7 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Σε μία ανοιχτή δεξαμενή νερού η στάθμη είναι σε ύψος H από το έδαφος. Ένας οριζόντιος σωλήνας, που βρίσκεται σε ύψος $h_1 = 3,2 \text{ m}$ από το έδαφος και τροφοδοτείται με νερό από τη δεξαμενή, έχει διατομές A_2 και A_1 με σχέση $A_1 = 2 A_2$. Αν το βεληνεκές της φλέβας που εξέρχεται από το σωλήνα είναι $x_1 = 3,2 \text{ m}$, να υπολογίσετε:



Δ1. την ταχύτητα εκροής u_1 της φλέβας του νερού.

Δ2. Το ύψος H της στάθμης του νερού της δεξαμενής από το έδαφος.

Δ3. Τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας μάζας $\Delta m = 1 \text{ Kg}$ νερού, καθώς μεταβαίνει από τη διατομή A_2 στη διατομή A_1 του οριζόντιου σωλήνα.

Δ4. Το ύψος h της κατακόρυφης στήλης του νερού στον μικρό σωλήνα που είναι συνδεδεμένος με τον οριζόντιο σωλήνα και το άλλο άκρο του είναι βυθισμένο σε δοχείο Δ , το οποίο περιέχει νερό. Στο μικρό σωλήνα πάνω από το ύψος της στήλης h υπάρχει κενό.

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$

(6+6+6+7 μονάδες)