9ο ΓΕΝ. ΛΥΚΕΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ *ΣΧΟΛ. ΕΤΟΣ 2016-17*

ΘΕΜΑΤΑ ΓΡΑΠΤΩΝ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

Τάξη: ***Γ΄ Λυκείου*** ***Ημερομηνία:*** ***15-5-2017***

Μάθημα: ***Φυσική Θετικού Προσανατολισμού***

ΘΕΜΑ Α

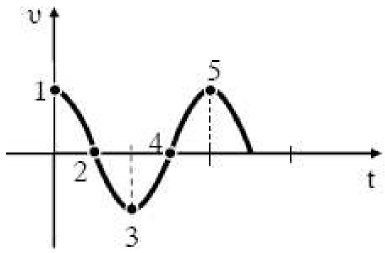
*Στις ερωτήσεις **Α1-Α5** να γράψετε στην κόλλα διαγωνισμού σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.*

Α1. *Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση διπλασιάζουμε το πλάτος της. Τότε:*

α) η περίοδος διπλασιάζεται. **β)** η συχνότητα διπλασιάζεται.

γ) η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή. **δ)** η μέγιστη ταχύτητα διπλασιάζεται.

Α2. *Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο.*



Τι από τα επόμενα ισχύει;

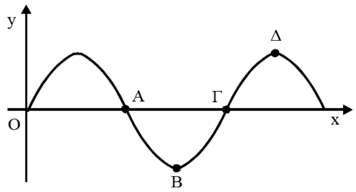
α. τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία 1 και 5 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.

β. τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία 2 και 4 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.

γ. τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία 4 και 5 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.

δ. τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία 3 και 4 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.

Α3. *Το παρακάτω σχήμα παριστάνει στιγμιότυπο εγκάρσιου αρμονικού κύματος που διαδίδεται προς τη θετική φορά του άξονα Οx.*



Το σημείο του ελαστικού μέσου που κινείται με μέγιστη ταχύτητα και φορά προς τα επάνω είναι το :

α. Α . **β.** Β . **γ.** Γ . **δ.** Δ.

Α4. *Σε γραμμικό ελαστικό μέσο δημιουργείται στάσιμο κύμα. Για τα διάφορα σημεία του ελαστικού μέσου ισχύει ότι* :

α. έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης

β. έχουν διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης

γ. το πλάτος ταλάντωσής τους εξαρτάται από τη θέση τους

δ. γίνεται μεταφορά ενέργειας από το ένα σημείο στο άλλο.

Α5. *Δύο όμοιες πηγές κυμάτων $Π_1$ και $Π_2$, που βρίσκονται στην επιφάνεια νερού, ταλαντώνονται σε φάση παράγοντας αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους Α. Το πλάτος της ταλάντωσης ενός σημείου Σ που ισαπέχει από τις πηγές $Π_1$ και $Π_2$, είναι:*

α. A. **β.** $2A$. **γ.** $\frac{A}{2}$. **δ.** 0 .

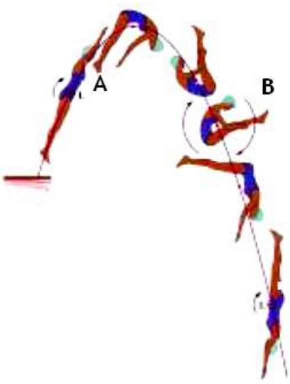
ΘΕΜΑ Β

Β1. Κατά μήκος δύο χορδών 1 και 2, που είναι κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό, διαδίδονται δύο αρμονικά εγκάρσια κύματα πλάτους A_1 και A_2 και μήκους κύματος λ_1 και λ_2, αντίστοιχα. Αν ισχύει ότι $A_2 = 2A_1$ και $\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2}$, τότε για τις αντίστοιχες μέγιστες επιταχύνσεις των ταλαντώσεων α_{max1} και α_{max2} ισχύει:

α) $\frac{\alpha_{max1}}{\alpha_{max2}} = \frac{1}{4}$ β) $\frac{\alpha_{max1}}{\alpha_{max2}} = \frac{1}{8}$ γ) $\frac{\alpha_{max1}}{\alpha_{max2}} = 4$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Μονάδες 4
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας Μονάδες 8

Β2. Στο σχήμα φαίνεται μια καταδύτρια σε διάφορες φάσεις στη διάρκεια της κατάδυσης που εκτελεί.



Ι) Η στροφορμή της καταδύτριας ως προς το κέντρο μάζας της:

α) είναι μεγαλύτερη στη θέση Α.

β) είναι μεγαλύτερη στη θέση Β.

γ) τόσο στη θέση Α όσο και στη θέση Β είναι ίδια.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Μονάδες 4

ΙΙ) Η γωνιακή ταχύτητα της καταδύτριας:

α) είναι μεγαλύτερη στη θέση Α.

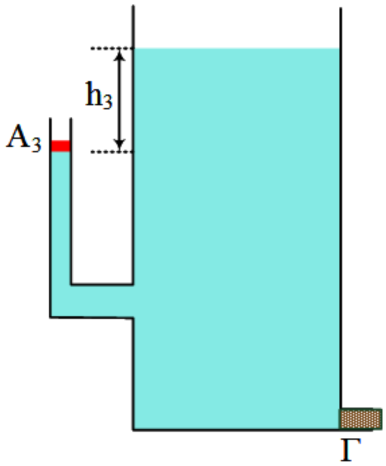
β) είναι μεγαλύτερη στη θέση Β.

γ) τόσο στη θέση Α όσο και στη θέση Β είναι ίδια.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Μονάδες 5

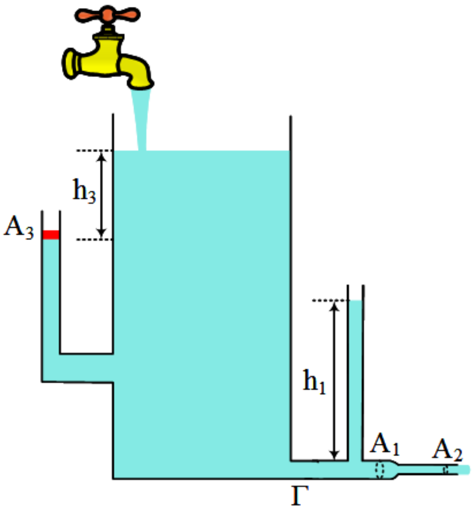
ΘΕΜΑ Γ



Στο δοχείο του διπλανού σχήματος ισορροπεί ακίνητο ιδανικό ρευστό πυκνότητας $\rho = 10^3 \frac{Kg}{m^3}$. Η αριστερή πλευρά του δοχείου επικοινωνεί με σωλήνα. Στην επιφάνεια του υγρού στον σωλήνα αυτό ισορροπεί έμβολο εμβαδού διατομής $A_3 = 2\times10^{-3} m^2$. Το έμβολο βρίσκεται σε βάθος $h_3 = 2m$ κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού και δεν δέχεται τριβές. Στη θέση Γ το δοχείο φράσσεται με τάπα .

Γ1) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκείται από το υγρό στο έμβολο, καθώς και τη μάζα του εμβόλου.

Στο σημείο Γ το δοχείο επικοινωνεί με οριζόντιο σωλήνα εμβαδού διατομής $A_1 = 10^{-3} m^2$. Ο σωλήνας αυτός επικοινωνεί με σωλήνα επίσης οριζόντιο, εμβαδού διατομής $A_2 = \frac{A_1}{2}$ που καταλήγει στην ατμόσφαιρα. Ο σωλήνας εμβαδού διατομής A_1 συνδέεται και με έναν κατακόρυφο σωλήνα.



Κάποια στιγμή αφαιρούμε την τάπα. Η στάθμη του νερού στο δοχείο παραμένει συνεχώς στο ίδιο ύψος καθώς το νερό που εκρέει στη ατμόσφαιρα αναπληρώνεται με νερό που εισέρχεται στο δοχείο από βρύση. Η στάθμη του υγρού στον κατακόρυφο σωλήνα σταθεροποιείται σε ύψος $h_1 = \frac{15}{4} m$ πάνω από τον άξονα συμμετρίας του σωλήνα εμβαδού A_1.

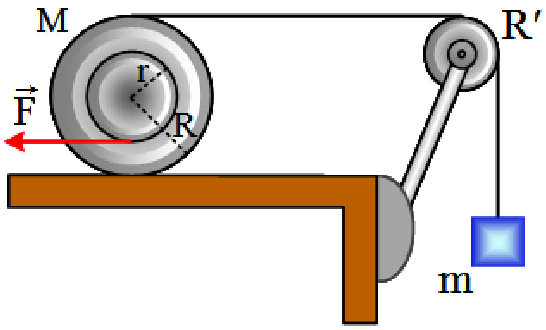
Γ2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία το υγρό εκρέει στην ατμόσφαιρα και την παροχή της βρύσης.

s m

Γ3. Να υπολογίσετε το ύψος h του δοχείου.

Δίνεται: $g = 10\frac{m}{2}$, $p_{atm} = 10^5 \frac{N}{2}$ Μονάδες (5+4)+(6+3)+7=25

ΘΕΜΑ Δ



Ο ομογενής κύλινδρος του διπλανού σχήματος μάζας $M = \frac{20}{3} Kg$ και ακτίνας R ισορροπεί ακίνητος πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Στην περιφέρεια του κυλίνδρου είναι τυλιγμένο αβαρές νήμα που διέρχεται από την τροχαλία του σχήματος. Στο άλλο άκρο του νήματος είναι κρεμασμένο σώμα μάζας m. Ο κύλινδρος φέρει λεπτή εγκοπή βάθους $r = \frac{R}{2}$, στην οποία είναι τυλιγμένο αβαρές νήμα αμελητέου πάχους.
Το νήμα δεν γλιστρά στην εγκοπή και μέσω αυτού ασκείται στον κύλινδρο σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ μέτρου F=40 N.

Δ1. Να υπολογίσετε τη μάζα m του κρεμασμένου σώματος
Δ2. Ποια η ελάχιστη τιμή του συντελεστή οριακής στατικής τριβής ώστε ο κύλινδρος να ισορροπεί.

Την χρονική στιγμή t=0 κόβουμε το νήμα που συνδέει τον κύλινδρο με τη τροχαλία, ενώ συνεχίζουμε να ασκούμε την ίδια δύναμη F=40N, οπότε ο κύλινδρος αρχίζει να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο δάπεδο.

Δ3. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου.

Δ4. Το έργο της δύναμης F μέχρι την χρονική στιγμή t=2s.

Δίνεται: g= 10 m/s^2 , η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονα συμμετρίας του $I = \frac{1}{2} MR^2$

Μονάδες (8+4+8+5)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α: δ-β-α-γ-β

ΘΕΜΑ Β: ***Β1 (β)*** $\upsilon_1 = \upsilon_2 \Rightarrow .... \Rightarrow f_2 = 2 f_1 \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1 \Rightarrow ... \Rightarrow \frac{\alpha_{max1}}{\alpha_{max2}} = \frac{1}{8}$

Β2: Ι) (γ) ΙΙ) (β) Το βάρος, εφόσον ασκείται στο ΚΜ δεν προκαλεί ροπή ως προς αυτό, οπότε διατηρείται η ιδιοστροφορμή $L_A = L_B \Rightarrow I_A \omega_A = I_B \omega_B \xrightarrow{I_A > I_B} \omega_A < \omega_B$

ΘΕΜΑ Γ: Γ1) $p = p_{atm} + \rho g h_3 \Rightarrow p = 1,2 \times 10^5 \frac{N}{m^2}$ $\quad F_{\upsilon\gamma\rho} = pA_3 \Rightarrow F_{\upsilon\gamma\rho} = 240\text{N}$

$F_{\upsilon\gamma\rho} = p_{atm} A_3 + mg \Rightarrow m = 4Kg$

Γ2)

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho\upsilon_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho\upsilon_2^2 \xrightarrow{\upsilon_2 = 2\upsilon_1} (p_{atm} + \rho g h_1) + \frac{1}{2}\rho\frac{\upsilon_2^2}{4} = p_{atm} + \frac{1}{2}\rho\upsilon_2^2 \Rightarrow \upsilon_2 = \sqrt{\frac{8}{3} g h_1} \Rightarrow \upsilon_2 = 10\frac{m}{s}$$

$$\Pi_{\beta\rho} = A_2\upsilon_2 \Rightarrow \Pi_{\beta\rho} = 5\times10^{-3} m^3$$

Γ3) $h = \dfrac{\upsilon_2^2}{2g} \Rightarrow h = 5m$

ΘΕΜΑ Δ: Δ1) $mgR + F\dfrac{R}{2} = T_{\sigma\tau}R \Rightarrow T_{\sigma\tau} = mg + \dfrac{F}{2}$ (1)

$$F = mg + T_{\sigma\tau} \xrightarrow{(1)} F = mg + mg + \frac{F}{2} \Rightarrow m = \frac{F}{4g} \Rightarrow m = 1Kg$$

Δ2) $(1) \Rightarrow T_{\sigma\tau} = 30\text{N}$ Πρέπει $T_{\sigma\tau} \le \mu_s Mg \Rightarrow \mu_s \ge 0,45$

Δ3)
$$\begin{aligned} &F - T_{\sigma\tau} = Ma_{cm} \\ &T_{\sigma\tau}R - F\frac{R}{2} = \frac{1}{2}MR^2 a_{\gamma\omega\nu} \xrightarrow{a_{cm} = a_{\gamma\omega\nu}R} T_{\sigma\tau} - \frac{F}{2} = \frac{1}{2}Ma_{cm} \end{aligned}$$

Προσθέτοντας κατά μέλη: $a_{cm} = \dfrac{F}{3M} \Rightarrow a_{cm} = 2\dfrac{m}{s^2}$

Δ4) Η μετατόπιση του σημείου εφαρμογής της δύναμης είναι:

$$\Delta x = \Delta x_{cm} - r\Delta\varphi = \Delta x_{cm} - \frac{R}{2}\Delta\varphi \xrightarrow{\Delta x_{cm} = R\Delta\varphi} \Delta x = \frac{\Delta x_{cm}}{2} = 2m$$

Άρα: $W_F = F\dfrac{\Delta x_{cm}}{2} \Rightarrow W_F = 80J$

Θοδωρής Παπασγουρίδης

papasgou@gmail.com