

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

### Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

#### ΘΕΜΑ 1.

**A.** Σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με εξίσωση  $x = A\eta\mu\omega t$ . Η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση του σώματος είναι της μορφής  $F = -bu$ . Αν  $f_0$  η ιδιοσυχνότητα του συστήματος, τότε αυξάνοντας τη συχνότητα του διεγέρτη από  $f_{\delta 1}$  σε  $f_{\delta 2}$  το πλάτος της ταλάντωσης:

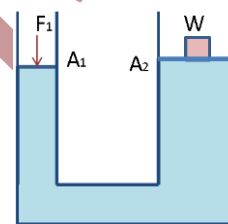
α. αυξάνεται αν  $f_0 < f_{\delta 1} < f_{\delta 2}$

β. μειώνεται όσο αυξάνεται η συχνότητα του διεγέρτη

γ. παραμένει σταθερό

δ. αυξάνεται αν  $f_{\delta 1} < f_{\delta 2} < f_0$

**B.** Υδραυλικός ανυψωτήρας χρησιμοποιείται για την ανύψωση σώματος βάρους  $w$ . Αν το έμβολο μικρής διατομής έχει εμβαδό  $A_1 = \frac{A_2}{5}$  η δύναμη  $F_1$  που πρέπει να ασκηθεί για να ανυψωθεί το σώμα έχει μέτρο:



α)  $F_1 = 5w$       β)  $F_1 = \frac{w}{2}$       γ)  $F_1 = \frac{w}{5}$       δ)  $F_1 = 2w$

**Γ.** Δύο σώματα με ίσες μάζες  $m_1 = m_2 = m$  κινούνται με αντίθετες ταχύτητες  $u_1, u_2$  πλησιάζοντας το ένα το άλλο και συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση τα σώματα κινούνται με ταχύτητες:

α.  $u'_1 = 2u_2$  και  $u'_2 = \frac{u_1}{2}$

β.  $u'_1 = u_2$  και  $u'_2 = u_1$

γ.  $u'_1 = \frac{u_2}{2}$  και  $u'_2 = 2u_1$

δ.  $u'_1 = \frac{u_1}{2}$  και  $u'_2 = \frac{u_2}{2}$

Δ. Ένας μαθητής της τρίτης λυκείου είναι στο λούνα παρκ με τους φίλους του και παρατηρεί την κίνηση της "ρόδας", από τη στιγμή που έχει επιβιβαστεί σε αυτήν κόσμος και ξεκινώντας την περιστροφή της. Εκείνη τη στιγμή και ενώ παρατηρεί τη ρόδα να περιστρέφεται αντίθετα από τη φορά των δεικτών του ρολογιού σκέφτεται ποια μπορεί να είναι η κατεύθυνση των διανυσμάτων της γωνιακής της ταχύτητας  $\vec{\omega}$  και της γωνιακής της επιτάχυνσης  $\vec{\alpha}_\gamma$ . Η σωστή απάντηση στο συλλογισμό του είναι:



α. Η γωνιακή επιτάχυνση είναι ομόρροπη της γωνιακής ταχύτητας, με διεύθυνση τον άξονα περιστροφής της ρόδας και φορά από αυτόν προς τη ρόδα

β. Η γωνιακή επιτάχυνση είναι ομόρροπη της γωνιακής ταχύτητας, με διεύθυνση τον άξονα περιστροφής της ρόδας και φορά από τη ρόδα προς αυτόν

γ. Η γωνιακή επιτάχυνση είναι αντίρροπη της γωνιακής ταχύτητας με διεύθυνση τον άξονα περιστροφής της ρόδας και φορά της  $\vec{\omega}$  από αυτόν προς την ρόδα

δ. Η γωνιακή επιτάχυνση είναι αντίρροπη της γωνιακής ταχύτητας με διεύθυνση τον άξονα περιστροφής της ρόδας και φορά της  $\vec{\omega}$  από τη ρόδα προς αυτόν.

Ε. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

α. όταν σε ένα στερεό σώμα η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό είναι μηδέν τότε ισορροπεί

β. Η κανονική τάση λειτουργίας μια συσκευής είναι ίση με τη μέγιστη τάση πηγής εναλλασσόμενης τάσης που συνδέεται στα άκρα της και την αναγκάζει να λειτουργεί κανονικά.

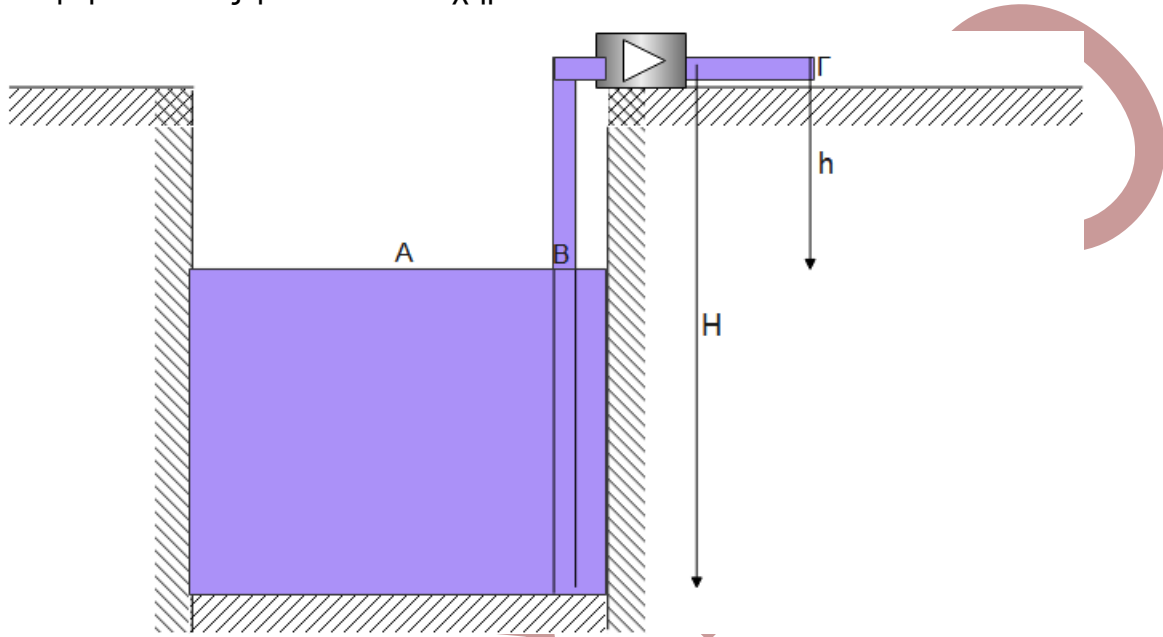
γ. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ισχύει η σχέση:  $\frac{E_5}{E_6} = \frac{E_1}{E_2}$ , όπου  $E_1, E_2, E_5, E_6$  οι τιμές της ενέργειας ταλάντωσης που αντιστοιχούν σε χρόνους  $t_1 = T, t_2 = 2T, t_3 = 5T$  και  $t_6 = 6T$  αντίστοιχα.

δ. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στα άκρα σωληνοειδούς είναι διπλάσια από την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του.

ε. Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων δεν ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής του συστήματος διότι η κινητική ενέργεια του συστήματος μειώνεται.

**ΘΕΜΑ 2.**

**A.** Ο σωλήνας μιας αντλίας ρίχνεται στον πυθμένα μιας υπόγειας δεξαμενής, βάθους  $H$ , που περιέχει ιδανικό ρευστό πυκνότητας  $\rho$ , με σκοπό την αντήση του ρευστού, το οποίο εξέρχεται από όμοιο σωλήνα με τον σωλήνα εισαγωγής, διατομής  $A$ , στην επιφάνεια του εδάφους με ταχύτητα μέτρου  $u$ . Το σημείο εξαγωγής του υγρού, με την επιφάνεια του στη δεξαμενή έχουν υψομετρική διαφορά  $h$  όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η ισχύς της αντλίας δίνεται από τη σχέση

α.  $P = \frac{1}{2} \rho Au^3 + \rho AugH$

β.  $P = \frac{1}{2} \rho Au^3 + \rho Augh$

γ.  $P = \frac{1}{2} \rho Au^3 + \rho Aug(H - h)$

**B.** Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1=1\text{Kg}$  βρίσκεται στην κορυφή κεκλιμένου επιπέδου ύψους  $h$  και γωνίας κλίσης  $\phi$  και αφήνεται να ολισθήσει. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος κι επιπέδου είναι  $\mu$ . Στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου το  $\Sigma_1$  συναντά λείο οριζόντιο επίπεδο και αφού διανύσει απόσταση ίση με  $d$  συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2=m_1$ , το οποίο είναι συνδεδεμένο με ελατήριο σταθεράς  $k=100\text{N/m}$ . Τα δύο σώματα θα συγκρουστούν για δεύτερη φορά έπειτα από χρόνο:

α.  $0,5\pi\text{sec}$ . β.  $0,1\pi\text{sec}$ . γ.  $0,2\pi\text{sec}$ .

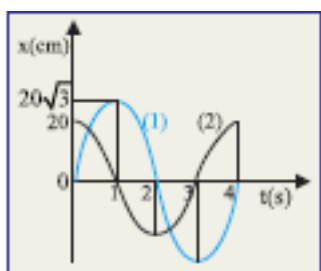
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Γ.** Κλειστό κυλινδρικό δοχείο ύψους  $h$ , με υγρό πυκνότητας  $\rho$ , δέχεται κατακόρυφη προς τα πάνω δύναμη και αποκτά επιτάχυνση  $a$ , να δείξετε ότι η πίεση στον πυθμένα του δοχείου από το υγρό δίνεται από τη σχέση :

$$P = \rho \cdot h \cdot (g + a)$$

### ΘΕΜΑ 3.

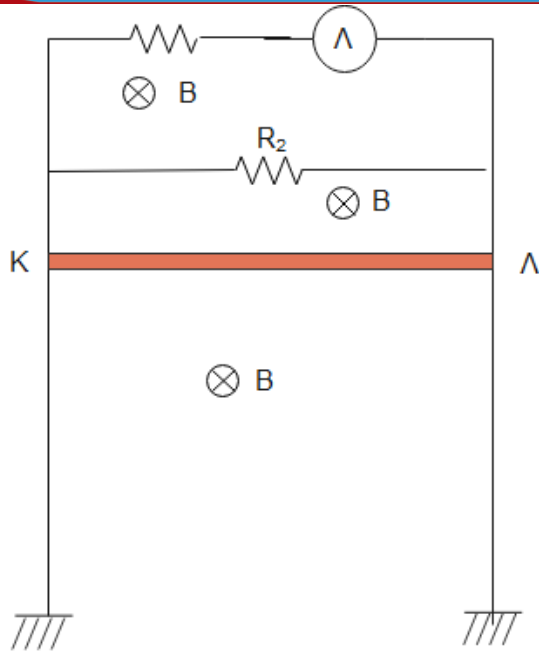
Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο γ.α.τ. πάνω στην ίδια ευθεία και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι γραφικές παραστάσεις των απομακρύνσεων σε συνάρτηση με το χρόνο για τις δύο γ.α.τ. είναι αυτές του παρακάτω διαγράμματος



- α. Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης για κάθε μια γ.α.τ.
- β. Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης για τη νέα κίνηση που προκύπτει.
- γ. Να βρείτε ποια χρονική στιγμή οι απομακρύνσεις των δύο αρχικών ταλαντώσεων είναι αντίθετες για πρώτη φορά.
- δ. Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του σώματος στη θέση  $x=20\text{cm}$ .

### ΘΕΜΑ 4.

Ο αγωγός του διπλανού σχήματος αφήνεται ελεύθερος να πέσει μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο μέτρου  $B=0,5\text{ T}$ , του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο κίνησης του. Ο αγωγός έχει μήκος  $l=2\text{m}$  και μάζα  $m=100\text{g}$ , ενώ εμφανίζει ωμική αντίσταση  $R_{\text{κλ}}=2\Omega$ .



α. Τη στιγμή που θα αποκτήσει οριακή ταχύτητα ο αγωγός να υπολογίσετε το ρεύμα που διαρρέει κάθε κλάδο του κυκλώματος και την τάση στα άκρα του αγωγού. Λειτουργεί κανονικά ο λαμπτήρας;

β. Τη χρονική στιγμή που ο αγωγός έχει αποκτήσει το μισό της οριακής του ταχύτητας να υπολογίσετε το ρυθμό μετατροπής της ενέργειας του ηλεκτρικού ρεύματος σε θερμότητα πάνω στον λαμπτήρα

γ. Τι κίνδυνος υπάρχει για την λειτουργία του λαμπτήρα;

δ. Αν κάποια στιγμή καεί ο λαμπτήρας να βρεθεί η θερμότητα που παράγεται από τον  $R_2$  σε χρόνο  $t = 1 \text{ min}$  κι ενώ ο ΚΛ θα κινείται με σταθερή ταχύτητα.

**Δίνονται  $R_1 = R_2 = 30 \Omega$   $g = 10 \text{ m/s}^2$  ενώ για τον λαμπτήρα έχουμε  $9 \text{ V} / 2.7 \text{ W}$ .**

ΟΡΟΣΗΜΟ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΕΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ