



2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΦΥΣΙΚΗ

Γ' Γενικού Λυκείου

Θετικών Σπουδών

Σάββατο 14 Απριλίου 2018 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

(Για τα ερωτήματα Α1 ως Α4 να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεων τον αριθμό του ερωτήματος και δίπλα του το γράμμα της σωστής απάντησης.)

A1. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$ έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα το οποίο έχει εξίσωση: $\psi = 0,2 \cdot \sin(4\pi x) \cdot \eta\mu(20\pi t)$, (S.I.). Μια κοιλία του στάσιμου κύματος διέρχεται από τη $\theta.I.$ της, κάθε:

- α. 0,2 s
- β. 0,05 s
- γ. 0,01 s
- δ. 0,1 s

(5μόρια)

A2. Ένα αυτοκίνητο είναι σταματημένο σε κόκκινο φανάρι κυκλοφορίας. Ο οδηγός του αυτοκινήτου βλέπει στο αντίθετο ρεύμα ένα φίλο του, που οδηγεί μοτοσικλέτα κινούμενος με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_A = v_{\eta\chi} / 20$ (όπου $v_{\eta\chi}$ η ταχύτητα διάδοσης του ήχου ως προς τον ακίνητο αέρα) πλησιάζοντας προς τον ακίνητο οδηγό. Ο ακίνητος οδηγός κορνάρει για να χαιρετήσει το φίλο του, εκπέμποντας με την κόρνα του ήχο μήκους κύματος λ_s και συχνότητας f_s . Ο κινούμενος μοτοσικλετιστής ακούει τον ήχο από την κόρνα με συχνότητα f_A και μήκος κύματος λ_A . Ποια από τις παρακάτω απαντήσεις είναι σωστή;

- α. $f_A > f_s$ και $\lambda_A = \lambda_s$
- β. $f_A > f_s$ και $\lambda_A > \lambda_s$
- γ. $f_A > f_s$ και $\lambda_A < \lambda_s$
- δ. δεν έχουμε επαρκή στοιχεία για να απαντήσουμε.

(5μόρια)



2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

A3. Ένα σύστημα ελατήριο-σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με μικρές αποσβέσεις, με συχνότητα διέγερσης μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Προκειμένου να αυξήσουμε το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης, πρέπει να:

- α.** αυξήσουμε τη συχνότητα διέγερσης.
- β.** να αντικαταστήσουμε το ταλαντούμενο σώμα με ένα άλλο μεγαλύτερης μάζας.
- γ.** να αντικαταστήσουμε το ελατήριο με ένα άλλο μεγαλύτερης σταθεράς k .
- δ.** οτιδήποτε από τα παραπάνω.

(5 μόρια)

A4. Η υδροστατική πίεση στον οριζόντιο πυθμένα ενός δοχείου με υγρό **δεν** εξαρτάται από:

- α.** την τιμή της g στον τόπο που βρίσκεται το δοχείο
- β.** την πυκνότητα του υγρού
- γ.** το ύψος του υγρού μέσα στο δοχείο
- δ.** το εμβαδόν του πυθμένα

(5 μόρια)

A5. Για τις παρακάτω προτάσεις να γράψετε το γράμμα του υποερωτήματος στο απαντητικό τετράδιό σας και δίπλα τη λέξη **Σωστό** αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

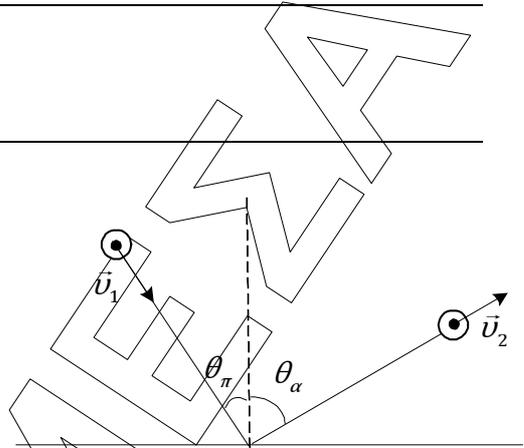
- α.** Η ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιων κυμάτων σε ελαστικό μέσο, είναι ανάλογη της συχνότητας ταλάντωσης των υλικών του σημείων.
- β.** Στη σύνθεση ταλαντώσεων ελαφρώς διαφορετικών συχνοτήτων όπου δημιουργούνται διακροτήματα, η συχνότητα του διακροτήματος είναι πάντα μεγαλύτερη από τις συχνότητες των επιμέρους συνιστωσών ταλαντώσεων.
- γ.** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη.
- δ.** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η δύναμη απόσβεσης είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος, με την πάροδο του χρόνου η περίοδος μειώνεται.
- ε.** Ο συντελεστής ιξώδους ενός ρευστού μειώνεται όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του.

(5 μόρια)

(25 μόρια)

ΘΕΜΑ Β

B1. Μια μικρή σφαίρα, μάζας m , κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου v_1 . Η σφαίρα συγκρούεται πλάγια με ακλόνητο λείο τοίχο υπό γωνία πρόσπτωσης $\theta_\pi = \pi/6$ rad. Αν μετά την κρούση η σφαίρα ανακλάται υπό γωνία $\theta_\alpha = \pi/3$ rad, τότε το ποσοστό % μείωσης της κινητικής ενέργειας της σφαίρας κατά την κρούση ισούται με:



- α. 0% β. 50% γ. 200/3 % δ. 100/3 %

(Δίνονται: $\eta\mu(\pi/6) = 1/2$, $\eta\mu(\pi/3) = \sqrt{3}/2$)

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(1 μόριο)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(6 μόρια)

B2. Δυο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 , ίδιου πλάτους, δημιουργούν αρμονικά κύματα, μήκους κύματος λ , στην επιφάνεια σας ελαστικού μέσου. Ένα υλικό σημείο Σ της επιφάνειας απέχει από την πηγή Π_1 απόσταση 5λ και από την πηγή Π_2 απόσταση 4λ . Μετά την αποκατάσταση της συμβολής στο σημείο Σ , η απομάκρυνση του Σ από τη θ.Ι. του ως προς το χρόνο ($\psi_\Sigma = f(t)$), δίνεται από τη σχέση:

- α. $\psi_\Sigma = 2A \cdot \eta\mu(2\pi t/T - 9\pi)$
 β. $\psi_\Sigma = 2A \cdot \eta\mu(2\pi t/T - 8\pi)$
 γ. $\psi_\Sigma = A\sqrt{2} \cdot \eta\mu(2\pi t/T - 9\pi)$
 δ. $\psi_\Sigma = A \cdot \eta\mu(2\pi t/T - 9\pi)$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(1 μόριο)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(5 μόρια)



2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

B3. Σε χορδή μήκους L δημιουργείται στάσιμο κύμα σε δυο περιπτώσεις: **α.** με τα δυο άκρα της χορδής μόνιμα στερεωμένα, και **β.** με το ένα άκρο της χορδής μόνιμα στερεωμένο και το άλλο να ταλαντώνεται ως κοιλία του στάσιμου κύματος.

Ο λόγος της ελάχιστης συχνότητας $f_{\min(\alpha)}$ για να δημιουργηθεί στάσιμο κύμα στην **α** περίπτωση προς την ελάχιστη συχνότητα $f_{\min(\beta)}$ για δημιουργηθεί στάσιμο κύμα στην **β** περίπτωση, $f_{\min(\alpha)}/f_{\min(\beta)}$, ισούται με:

α. 1

β. 2

γ. 3

δ. 1/2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(1 μόριο)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(5 μόρια)

B4. Σε ένα σωλήνα ύδρευσης ρέει νερό που θεωρείται ιδανικό ρευστό. Στο νερό προσφέρεται ενέργεια ανά μονάδα όγκου 1000 J/m^3 λόγω διαφοράς πίεσης, ενώ η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου αυξάνεται κατά 800 J/m^3 . Άρα:

α. Ο σωλήνας είναι οριζόντιος.

β. Ο σωλήνας είναι κατακόρυφος, το νερό ανέρχεται και η διατομή του σωλήνα αυξάνεται.

γ. Ο σωλήνας είναι κατακόρυφος, το νερό ανέρχεται και η διατομή του σωλήνα μειώνεται.

δ. Ο σωλήνας είναι κατακόρυφος, το νερό κατέρχεται και η διατομή του σωλήνα μειώνεται.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(1 μόριο)

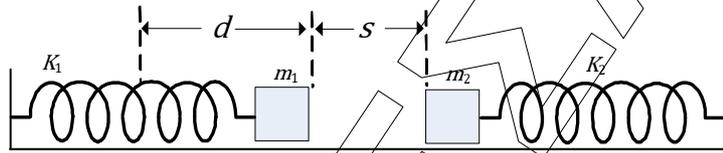
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(5 μόρια)

(25 μόρια)

ΘΕΜΑ Γ

Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 του σχήματος απέχουν μεταξύ τους απόσταση $S = 0,4 \text{ m}$, έχουν ίσες



μάζες $m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$ και ισορροπούν ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένα στα ελεύθερα άκρα δυο οριζόντιων ελατηρίων που έχουν ίσες σταθερές $k_1 = k_2 = 100 \text{ N/m}$. Τα άλλα άκρα των δυο ελατηρίων είναι ακλόνητα στερεωμένα. Μετακινούμε το Σ_1 οριζόντια και προς τα αριστερά κατά $d = 0,4 \cdot \sqrt{2} \text{ m}$ και μετά το αφήνουμε ελεύθερο χωρίς αρχική ταχύτητα να εκτελέσει ΑΑΤ.

A. Το Σ_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το Σ_2 . Να υπολογιστούν:

- Γ1.** Η ταχύτητα του Σ_1 ελάχιστα πριν την κρούση. (5 μόρια)
- Γ2.** Τα πλάτη και οι περίοδοι των ταλαντώσεων των Σ_1 και Σ_2 μετά την κρούση. (5 μόρια)
- Γ3.** Τη στιγμή που ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του Σ_2 μεγιστοποιείται κατά μέτρο για πρώτη φορά μετά την έναρξη της ταλάντωσης του, να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του Σ_1 . (5 μόρια)

B. Το Σ_1 συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το Σ_2 .

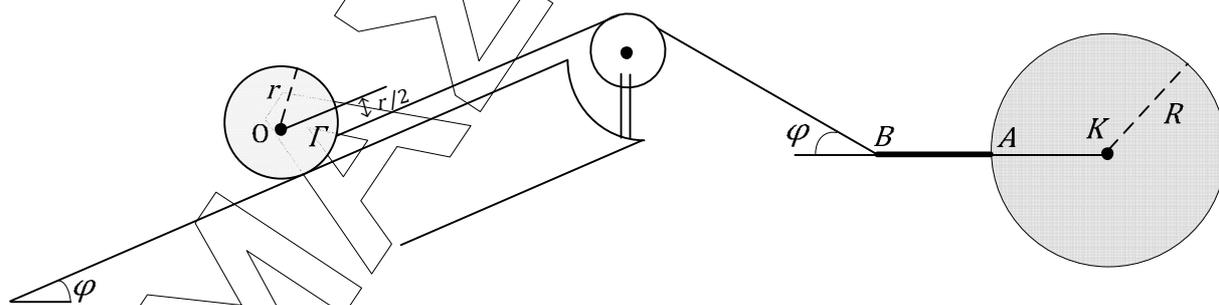
- Γ4.** Να αποδείξετε ότι μετά την κρούση το $\Sigma_1 + \Sigma_2$ θα εκτελέσει ΑΑΤ και να υπολογίσετε τη σταθερά επαναφοράς της. (5 μόρια)
- Γ5.** Να υπολογίσετε το πλάτος της ΑΑΤ του $\Sigma_1 + \Sigma_2$ μετά την κρούση. (5 μόρια)
- (25 μόρια)**

ΘΕΜΑ Δ

Η ομογενής τροχαλία που φαίνεται στο σχήμα έχει μάζα $M_T = 6 \text{ Kg}$ και ακτίνα $R = 1 \text{ m}$. Η τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που διέρχεται από κέντρο της K και είναι κάθετος στο επίπεδο της. Σε σημείο A της περιφέρειας της τροχαλίας είναι κολλημένη μια ομογενής και ισοπαχής ράβδος, που έχει τη διεύθυνση της ακτίνας R της τροχαλίας, με μάζα $M_p = 3 \text{ Kg}$ και μήκος $\ell = R = 1 \text{ m}$.

Το σύστημα τροχαλία – ράβδος ισορροπεί με τη ράβδο οριζόντια λόγω ενός αβαρούς και μη εκτατού νήματος που το ένα άκρο του είναι δεμένο στο άκρο B της ράβδου σχηματίζοντας με τη ράβδο γωνία $\varphi = 30^\circ$, ενώ το άλλο άκρο του δένεται σε σημείο Γ ενός ακίνητου κατακόρυφου δίσκου, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Ο δίσκος ισορροπεί ακίνητος πάνω σε τραχύ κεκλιμένο επίπεδο (κ.ε.), γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$, έχει μάζα m και ακτίνα $r = 1/3 \text{ m}$. Το νήμα για να δεθεί στο δίσκο διέρχεται από τη περιφέρεια αβαρούς τροχαλίας στην κορυφή του κ.ε., η οποία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές. Το νήμα είναι παράλληλο στο κ.ε. και απέχει απόσταση $r/2$ από την παράλληλη ως προς αυτό ευθεία που διέρχεται από το κέντρο O του δίσκου, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Δ1. Όταν όλα τα σώματα ισορροπούν ακίνητα, να υπολογιστούν:

i. Η τάση του νήματος που δέχεται η ράβδος.

(2 μόρια)

ii. Η στατική τριβή (μέτρο, κατεύθυνση) που δέχεται ο δίσκος από το κ.ε.

(2 μόρια)

iii. Η μάζα του δίσκου

(2 μόρια)

2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΔΙΝΟΝΤΑΙ: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu\varphi = 1/2$

Κάποια στιγμή που θεωρείται ως $t = 0$ κόβεται το νήμα με αποτέλεσμα ο δίσκος να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο ενώ το σύστημα τροχαλία - ράβδος περιστρέφεται στο κατακόρυφο επίπεδο χωρίς τριβές.

- Δ2.** Όταν ο δίσκος έχει συμπληρώσει $N = 45/2\pi$ περιστροφές να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής του ενέργειας.

ΔΙΝΟΝΤΑΙ: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu\varphi = 1/2$, για το δίσκο $I_{cm} = 1/2 \cdot m \cdot r^2$

(4 μόρια)

- Δ3.** Να υπολογιστεί η γωνιακή επιτάχυνση του συστήματος τροχαλίας - ράβδου στη θέση που η ράβδος σχηματίζει γωνία θ με την αρχική οριζόντια διεύθυνση, με $\sin\theta = 2/3$.

ΔΙΝΟΝΤΑΙ: $g = 10 \text{ m/s}^2$, για την τροχαλία $I_{cm(\tau)} = 1/2 \cdot M_\tau \cdot R^2$ και για τη ράβδο $I_{cm(\rho)} = 1/12 \cdot M_\rho \cdot \ell^2$

(5 μόρια)

- Δ4.** Να υπολογιστεί η γωνιακή ταχύτητα του συστήματος τροχαλίας - ράβδου τη στιγμή που η ράβδος γίνεται κατακόρυφη.

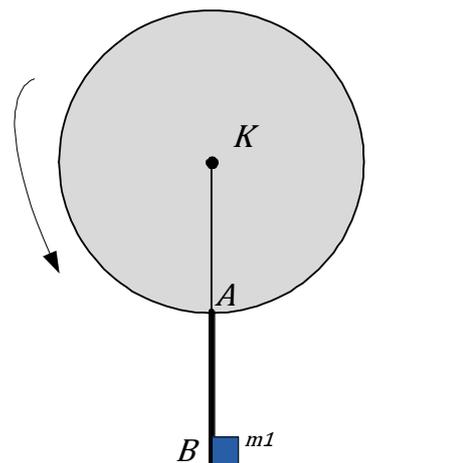
ΔΙΝΕΤΑΙ: $g = 10 \text{ m/s}^2$

(5 μόρια)

Τη στιγμή που η ράβδος γίνεται κατακόρυφη, το άκρο της B συγκρούεται πλαστικά με σημειακό σώμα, μάζας $m_1 = 0,5 \text{ Kg}$, που πριν την κρούση ηρεμούσε ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.

- Δ5.** Να υπολογιστεί το $\sin z$, όπου z η γωνία που σχηματίζει η ράβδος με την κατακόρυφο, τη στιγμή που το σύστημα τροχαλία - ράβδος - m_1 σταματά στιγμιαία.

ΔΙΝΕΤΑΙ: $g = 10 \text{ m/s}^2$



(5 μόρια)

(25 μόρια)