ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου
30 ΧΡΟΝΙΑ ΑΚΡΙΒΟΥΤΙΑΣ
για μαθητές με απαιτήσεις
http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr
•ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Κυριακή 6 Μαρτίου 2016

Θέμα Α (Μονάδες 25)

Α1. Η ροπή αδράνειας μιας λεπτής ράβδου, μάζας Μ και μήκους ℓ ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της είναι: $I = \frac{1}{12} M \ell^2$. Η ράβδος μπορεί να στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από άξονα που είναι κάθετος στη ράβδο και διέρχεται από το κέντρο της, οπότε έχει στροφορμή L_1, και γύρω από άξονα που είναι κάθετος στη ράβδο και διέρχεται από το άκρο της, οπότε έχει στροφορμή L_2. Οι δύο αυτές στροφορμές L_1, και L_2 συνδέονται με τη σχέση:

α. $L_1 = \frac{L_2}{2}$ **β.** $L_1 = \frac{L_2}{4}$

γ. $L_1 = 2 L_2$ **δ.** $L_1 = 4 L_2$

(Μονάδες 5)

Α2. Όταν διπλασιάζεται η γωνιακή ταχύτητα με την οποία περιστρέφεται ένα στερεό σώμα γύρω από σταθερό άξονα, τότε:

α. Η ροπή αδράνειας και η στροφορμή ως προς τον άξονα περιστροφής διπλασιάζεται.

β. Η στροφορμή του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής διπλασιάζεται ενώ η κινητική του ενέργεια παραμένει σταθερή.

γ. Η περίοδος περιστροφής του στερεού υποδιπλασιάζεται και η κινητική του ενέργεια τετραπλασιάζεται.

δ. Η ροπή αδράνειας του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής παραμένει σταθερή και η συχνότητα περιστροφής υποδιπλασιάζεται.

(Μονάδες 5)

Α3. Σε μια συμπαγή και σε μια κοίλη σφαίρα ίδιας μάζας και ακτίνας ασκείται η ίδια σταθερή εξωτερική ροπή. Αν οι σφαίρες ήταν αρχικά ακίνητες και μπορούν να περιστρέφονται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο τους για τις στροφορμές που έχουν μετά από κάποιο χρόνο ισχύει:

α. $L_{συμπ} < L_{κοιλ}$ **β.** $L_{συμπ} > L_{κοιλ}$

γ. $L_{συμπ} = L_{κοιλ}$ **δ.** $L_{συμπ} = 2 L_{κοιλ}$

(Μονάδες 5)

Α4. Σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο έχει δημιουργηθεί στάσιμο εγκάρσιο κύμα. Δύο διαδοχικές κοιλίες έχουν διαφορά φάσης ίση με:

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

(Μονάδες 5)

Α5. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.
Αν κατά μήκος μιας ευθείας, ενός ελαστικού μέσου, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, τότε:

α. οι δεσμοί απέχουν μεταξύ τους $\Delta x = (2\kappa + 1)\frac{\lambda}{2}$.

β. οι κοιλίες απέχουν μεταξύ τους $\Delta x = \frac{\kappa\lambda}{2}$.

γ. η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης της κοιλίας είναι $u_{max} = \omega 2A$, όπου A το πλάτος των κυμάτων που συμβάλλουν και ω η γωνιακή συχνότητά τους.

δ. με το κύμα αυτό δεν μεταφέρεται ενέργεια.

ε. όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται, περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους.

(Μονάδες 5)

Θέμα Β (Μονάδες 25)

Β1. Ο κύλινδρος του σχήματος έχει τυλιγμένο στην περιφέρειά του αβαρές νήμα την ελεύθερη άκρη του οποίου κρατάμε όπως φαίνεται στο σχήμα. Ασκούμε στην άκρη του νήματος σταθερή οριζόντια δύναμη F = 30 N οπότε ο κύλινδρος αρχίζει να κυλάει χωρίς να ολισθαίνει. Μετά από λίγο το κέντρο μάζας του κυλίνδρου έχει μετατοπιστεί κατά χ = 0,5 m και η στροφική κινητική ενέργεια του κυλίνδρου είναι 6 J. Η κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης είναι:

α. 20 J. **β.** 24 J. **γ.** 10 J. **δ.** 9 J.

Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

(Μονάδες 8)

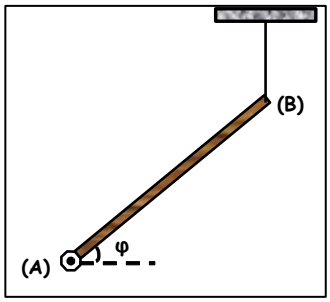
Β2. Σε χορδή μεγάλου μήκους έχει διαμορφωθεί στάσιμο κύμα της μορφής $y = 2A\,\text{συν}\frac{2\pi x}{\lambda}\,\text{ημ}\frac{2\pi t}{T}$ και σε απόσταση d από το σημείο χ = 0 σχηματίζεται ο δεύτερος δεσμός στον θετικό ημιάξονα. Η $10^{η}$ κοιλία στον θετικό ημιάξονα σχηματίζεται στη θέση:

α. $x = \frac{11}{4}d$, **β.** $x = \frac{21}{3}d$, **γ.** $x = 6d$, **δ.** $x = \frac{10}{3}d$.

Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

(Μονάδες 6)

Β3. Μία ράβδος με μάζα m = 4 Kg και μήκος L = 5 m, μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο σταθερό άξονα που διέρχεται από το άκρο της Α. Το άκρο Β της ράβδου συνδέεται μέσω αβαρούς και μη εκτατού νήματος με οροφή και η ράβδος ισορροπεί σχηματίζοντας γωνία $\varphi = 30^0$ με την οριζόντια διεύθυνση.



Α. Η τάση του νήματος στο σημείο Β έχει μέτρο:

α) 20 N. **β)** 40 N.

Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

Μονάδες (4)

Β. Αν το νήμα κοπεί, η γραμμική ταχύτητα του άκρου Β της ράβδου όταν αυτή διέρχεται για πρώτη φορά από την κατακόρυφη θέση έχει μέτρο:

α) 15 m/s. **β)** 20 m/s.

Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

Μονάδες (4)

Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής της $I_{(A)} = \frac{1}{3} M L^2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\ m/s^2$.

Μονάδες (8)

Θέμα Γ (Μονάδες 25)

Δύο εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους Α και μήκους κύματος λ διαδίδονται με αντίθετες κατευθύνσεις σε γραμμικό ελαστικό μέσο το οποίο ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα χ'Οχ. Το κάθε κύμα αναγκάζει το σημείο Ο(χ = 0) σε ταλάντωση της μορφής ψ = Α ημωt. Τα κύματα συμβάλλουν και δημιουργούν στάσιμο κύμα με εξίσωση: y = 0,4 συν(10πχ) ημ(40πt) (SI).

Γ1) Να γράψετε τις εξισώσεις των κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο.

(Μονάδες 6)

Γ2) Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας του υλικού σημείου Δ ($x_\Delta > 0$) της χορδής σε συνάρτηση με το χρόνο, αν το Δ είναι κοιλία και μεταξύ του Ο και του Δ παρεμβάλλονται τρεις δεσμοί.

(Μονάδες 7)

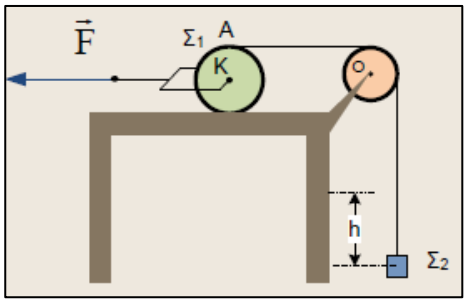
Γ3) Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του τμήματος ΟΔ της χορδής, τη χρονική στιγμή t = 0.

(Μονάδες 6)

Γ4) Να εξετάσετε αν το σημείο Δ και το υλικό σημείο Γ(x_Γ = 0,125 m) βρίσκονται σε συμφωνία ή αντίθεση φάσης.

(Μονάδες 6)

Θέμα Δ (Μονάδες 25)



Η κατακόρυφη τροχαλία του σχήματος, μάζας m = 3 Kg και ακτίνας r = 0,1 m, μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που περνάει από το κέντρο της Ο και είναι κάθετος σε αυτήν. Στο αυλάκι της τροχαλίας περνά νήμα που από το ένα άκρο του κρέμεται σώμα $Σ_2$ μάζας m_2 = 2 Kg και στο άλλο άκρο του είναι δεμένος ένας κατακόρυφος τροχός ($Σ_1$) που έχει μάζα Μ = 4 Kg και ακτίνα R = 0,2 m.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ ώστε το σύστημα που εικονίζεται στο σχήμα να παραμείνει ακίνητο.

(Μονάδες 5)

Τη χρονική στιγμή t_0 = 0 που το σύστημα του σχήματος είναι ακίνητο, αυξάνουμε τη δύναμη ακαριαία έτσι ώστε να γίνει F = 80 N.

Δ2. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος $Σ_2$.

(Μονάδες 5)

Για τη χρονική στιγμή που το σώμα $Σ_2$ έχει ανέλθει κατά h = 2 m, να υπολογίσετε:

Δ3. Το μέτρο της στροφορμής της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της.

(Μονάδες 5)

Δ4. Τη μέση ισχύ της δύναμης $\vec{F}$.

(Μονάδες 5)

Δ5. Το ποσοστό του έργου της δύναμης F που μετατράπηκε σε κινητική ενέργεια του τροχού Σ_1 κατά τη μετατόπιση του σώματος Σ_2 κατά h.

(Μονάδες 5)

Δίνονται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\ m/s^2$, η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της $I_{cm} = \frac{1}{2}\ m\ r^2$ και του σώματος Σ_1 ως προς τον άξονα περιστροφής του $I_1 = \frac{1}{2}\ M\ R^2$.

Σημείωση: *Η τριβή ανάμεσα στην τροχαλία και στο νήμα είναι αρκετά μεγάλη, ώστε να μην παρατηρείται ολίσθηση. Το νήμα είναι αβαρές. Ο τροχός Σ_1 κυλίεται χωρίς ολίσθηση.*

Καλή επιτυχία!!!