

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2017-2018
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι
(7/9/2018)

1^ο ΘΕΜΑ

Σωματίδιο κινείται σε κυκλική τροχιά ακτίνας R και έχει γωνιακή ταχύτητα ω που δίνεται από τη σχέση $\omega = \omega_0 - k\phi$, όπου ϕ η γωνία περιστροφής και ω_0, k γνωστές θετικές σταθερές. Να βρεθούν η επιτάχυνση και κεντρομόλος επιτάχυνση σαν συναρτήσεις του χρόνου, γνωρίζοντας ότι για $t=0$ είναι $\phi=0$. Ποιά η γωνία ανάμεσα στην ταχύτητα και την επιτάχυνση;

(25 μονάδες)

2^ο ΘΕΜΑ

Σφαίρα και κύλινδρος ίσης μάζας M και ακτίνας R , αμφότεροι ομογενείς, αφήνονται χωρίς αρχική ταχύτητα να κυλίσουν σε κεκλιμένο επίπεδο χωρίς ολίσθηση από συγκεκριμένο ύψος H .

(α) Γνωρίζοντας πως η ροπή αδράνειας δίσκου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο του δίνεται από τη σχέση $I = \frac{1}{2}mr^2$ να υπολογίσετε αναλυτικά μία εκ των δύο παρακάτω σχέσεων:

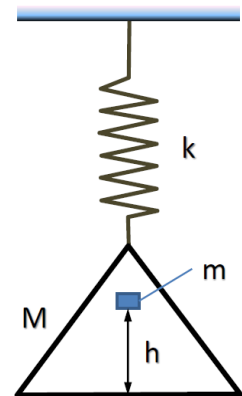
$$\text{Ροπή αδράνειας κυλίνδρου } I_K = \frac{1}{2}MR^2, \text{ Ροπή αδράνειας σφαίρας: } I_\Sigma = \frac{2}{5}MR^2$$

(β) Γνωρίζοντας τις παραπάνω ροπές αδράνειας σφαίρας και κυλίνδρου ως προς τον γεωμετρικό τους άξονα, να διερευνήσετε ποιό από τα δύο σώματα φτάνει πρώτο στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου και γιατί.

(25 μονάδες)

3^ο ΘΕΜΑ

Σε ισορροπούσα πλατφόρμα μάζας M που είναι κρεμασμένη στο άκρο ελατηρίου σταθεράς k πέφτει σώμα μάζας m από ύψος h και κολλά πάνω της. Υπολογίστε το πλάτος των ταλαντώσεων του συστήματος.



(25 μονάδες)

4^ο ΘΕΜΑ

Ο χρόνος ζωής ενός εν κινήσει ασταθούς υποατομικού σωματιδίου όπως καταγράφεται από φασματογράφο στο σύστημα του εργαστηρίου, από της δημιουργίας του μέχρι της διάσπασής του, είναι $2.5 \times 10^{-8} \text{ s}$. Εάν είναι γνωστό ότι το σωματίδιο αυτό σε ηρεμία έχει χρόνο ζωής $2.0 \times 10^{-8} \text{ s}$, να υπολογισθούν:

(α) Η σχετική του ταχύτητα σε σχέση με την ταχύτητα του φωτός.

(β) Το μήκος του ανιχνευτή που το σωματίδιο αυτό «αντιλαμβάνεται» κατά την πτήση του, εάν στο εργαστήριο ο ανιχνευτής έχει πραγματικό μήκος 3.75 m , παράλληλο με τη τροχιά του.

Να δικαιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας.

(25 μονάδες)