

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΑΤΑΤΑΚΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1

Υλικό σημείο κινείται ευθύγραμμα πάνω στον άξονα x ξεκινώντας τη χρονική στιγμή $t = 0$ s από την αρχή των αξόνων με ταχύτητα, $v(t)$, που δίνεται από τη σχέση $v(t) = v_0 e^{-t/2\tau}$.

α) Να υπολογίσετε σε συνάρτηση με το χρόνο t την επιτάχυνση, $a(t)$, και τη θέση, $x(t)$. (3 μονάδες)

β) Να δώσετε τις τιμές των συναρτήσεων $v(t)$, $a(t)$ και $x(t)$ τις χρονικές στιγμές $t = 0$ και για $t \gg \tau$. (2 μονάδες)

ΘΕΜΑ 2

Σώμα μάζας $m = 0.2\text{Kg}$ τοποθετείται πάνω σε οριζόντιο δίσκο. Ο δίσκος περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το κέντρο του με αυξανόμενη γωνιακή ταχύτητα ω . Το σώμα βρίσκεται σε απόσταση $d = 10\text{ cm}$ από το κέντρο του δίσκου. Να υπολογίσετε:

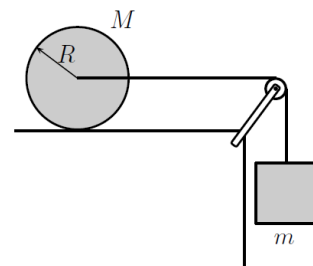
α) τη διεύθυνση, τη φορά και το μέτρο της στατικής τριβής που ασκείται στο σώμα όταν η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου είναι $\omega_1 = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. (2 μονάδες)

β) το συντελεστή στατικής τριβής, γνωρίζοντας ότι το σώμα αρχίζει να κινείται ως προς το δίσκο όταν η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου είναι $\omega_2 = 6 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. (2 μονάδες)

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ΘΕΜΑ 3

Ομογενής κύλινδρος μάζας $M = 2\text{ Kg}$ και ακτίνας $R = 10\text{ cm}$ ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Ιδανικό νήμα (μη εκτατό και αμελητέας μάζας) είναι δεμένο στο κέντρο μάζας του κυλίνδρου και από την άλλη του άκρη κρέμεται σώμα μάζας m . Η τροχαλία στην εικόνα θεωρείται ιδανική, με αμελητέα μάζα και χωρίς τριβές. Γνωρίζοντας ότι ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ κυλίνδρου και επιπέδου είναι $\mu_s = 0.25$ να υπολογίσετε:



α) τη μέγιστη τιμή της μάζας m για την οποία ο κύλινδρος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση. (3 μονάδες)

Στη συνέχεια, γνωρίζοντας ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κυλίνδρου και επιπέδου είναι $\mu = \frac{1}{2} \mu_s$ και ότι $m = 4\text{ Kg}$ να προσδιορίσετε

β) το είδος της κίνησης του κυλίνδρου (1 μονάδα)

γ) τη γωνιακή επιτάχυνση του κυλίνδρου και την επιτάχυνση της μάζας m . (2 μονάδες)

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$ και η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς το κέντρο μάζας του $I = \frac{1}{2}MR^2$.

ΘΕΜΑ 4

α) Αν η εξίσωση ενός αρμονικού κύματος είναι $y = 10 \sin(16\pi t - 4\pi x)$ να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος. (1 μονάδα)

β) Δύο ιδανικά ελατήρια σταθεράς $k = 4.5 \frac{N}{m}$ έχουν φυσικό μήκος ℓ_0 , αμελητέα μάζα και το ένα άκρο τους βρίσκεται πακτωμένο σε οριζόντιο τοίχο (βλ. σχήμα α). Μάζα $M = 10^{-4}Kg$ αναρτάται στο άλλο άκρο των δύο ελατηρίων, όπως φαίνεται στο σχήμα β, και στην κατάσταση ισορροπίας κάθε ελατήριο έχει μήκος ℓ . Η μάζα M θεωρείται αμελητέου βάρους σε σχέση με τις δυνάμεις που ασκούνται από τα ελατήρια.

1) να βρείτε τη δύναμη που ασκείται στη μάζα M για τυχαία μετατόπιση από τη θέση ισορροπίας και να γράψετε την εξίσωση της κίνησης. (2 μονάδες)

2) Να υπολογίσετε την κυκλική συχνότητα της διαμήκουσ ταλάντωσης, ω_L . (2 μονάδες)

Υποδείξεις: Η διαμήκης ταλάντωση είναι κατά μήκος του άξονα x .

