

**ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2018-2019**  
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι**  
**(30/9/2019)**

**1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Σώμα μάζας  $m$  βρίσκεται στο πεδίο βαρύτητας της γης και σε χρόνο  $t=0$  βάλεται στο κατακόρυφο επίπεδο  $X-Z$  από σημείο  $O$  και υπό γωνία  $\varphi$  με αρχική ταχύτητα  $U_0$ . Να βρεθούν:

- (α) Η ταχύτητα  $U(t)$  και η επιτάχυνση  $a(t)$  του σώματος σε δεδομένη χρονική στιγμή  $t$ .  
(β) Το διάνυσμα της στροφορμής ως προς το σημείο  $O$  σαν συνάρτηση του χρόνου.

**(20 μονάδες)**

**2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Δύο οχήματα κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις με ταχύτητες  $c/2$  (και τα δύο) ως προς κάποιον ακίνητο παρατηρητή.

- (α) Ποια είναι η ταχύτητα που απομακρύνεται το κάθε όχημα από το άλλο;  
(β) Τα δύο αυτά οχήματα έχουν ιδιομήκος (μήκος στο σύστημα αναφοράς τους)  $L$ . Να υπολογιστεί ο χρόνος που απαιτείται για να περάσει το ένα όχημα το άλλο (δηλαδή ενόσω μέρος του ενός οχήματος βρίσκεται δίπλα στο άλλο) στο ακίνητο σύστημα.  
(γ) Να υπολογιστεί ο χρόνος του προηγούμενου ερωτήματος στο σύστημα του ενός οχήματος.

**(20 μονάδες)**

**3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Ένα σύρμα έχει το σχήμα του γράμματος  $L$  (το "τσάκισμά" του σχηματίζει ορθή γωνία) με το μακρύ (όρθιο) σκέλος να έχει διάσταση  $a$  και το στενό (οριζόντιο) σκέλος να έχει διάσταση  $b$  ( $b < a$ ).

- (α) Να βρεθεί η θέση του ΚΜ του σύρματος σε σχέση με την κορυφή του  $L$ .  
(β) Να υπολογιστεί η ροπή αδράνειας του σύρματος αυτού ως προς άξονα κάθετο στο επίπεδο του  $L$ , ο οποίος διέρχεται από το κέντρο μάζας του.  
(γ) Αν διπλώσουμε το σύρμα ώστε να αποκτήσει το μισό μήκος και ξανασηματίσουμε με το διπλό αυτό σύρμα ένα  $L$  κρατώντας την ίδια αναλογία σκελών με το αρχικό, πόσο θα αλλάξει η ροπή αδράνειας του διπλού σύρματος ως προς άξονα κάθετο στο επίπεδο του  $L$ , ο οποίος διέρχεται από το κέντρο μάζας του;

**(20 μονάδες)**

**4<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Σωματίδιο μάζας  $m=2\text{kg}$  κινείται πάνω στον άξονα των  $X$  και έλκεται προς την αρχή  $O$  από μια δύναμη  $F=8x$  (N). Αν Για  $t=0$ ,  $x_0=20\text{m}$  και  $v_0=0$  m/s βρείτε:

- (α) Την διαφορική εξίσωση της κίνησης,  
(β) Την θέση και την ταχύτητα του σωματιδίου ως συναρτήσεις του χρόνου,  
(γ) Το πλάτος και την περίοδο της ταλάντωσης.

Αν στο σωματίδιο επιδρά δύναμη απόσβεσης  $F_T = 4v$  (N), όπου  $v$  η ταχύτητα, βρείτε τα  $x(t)$  και  $v(t)$ .

**(20 μονάδες)**

**5<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Να αποδείξετε πως το πεδίο δυνάμεων του επιπέδου:

$$\vec{F}(x, y) = ay^3 \hat{i} + 3axy^2 \hat{j}$$

είναι πάντα συντηρητικό για οποιαδήποτε τιμή της σταθεράς  $a$ . Ποια είναι η συνάρτηση δυναμικού που παράγει το παραπάνω πεδίο των δυνάμεων εάν γνωρίζετε πως το παραγόμενο έργο από το σημείο  $A(0,0)$  στο σημείο  $B(1,2)$  του επιπέδου είναι  $W_{AB} = 8$  ;

**(20 μονάδες)**