

**ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2022-2023**  
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι**  
(6/9/2023)

**Να απαντήσετε και στα 5 ισοδύναμα θέματα. Χρόνος εξέτασης 3 h.**

**1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Από όλες τις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε και να δικαιολογήσετε πλήρως τη σωστή απάντηση.

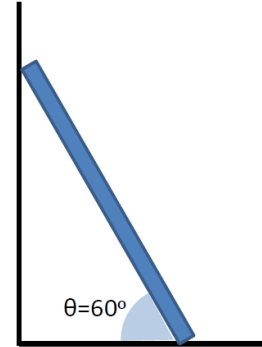
Ερώτηση 1

Μία σκάλα στήριξης μάζας  $m$  ισορροπεί σε δάπεδο με τριβή και σε λείο τοίχο, σχηματίζοντας γωνία  $\theta=60^\circ$  με το δάπεδο. Αν  $L$  το μήκος της σκάλας, η δύναμη  $F$  από το λείο τοίχο που ασκείται στη σκάλα είναι:

(α)  $F = \frac{mg}{2\sqrt{3}}$

(β)  $F = \frac{mg\sqrt{3}}{2}$

(γ)  $F = \frac{mgL}{2\sqrt{3}}$



Ερώτηση 2

Ισόπλευρο τρίγωνο πλευράς  $L$  κινείται με σχετικιστική ταχύτητα  $v = 0.6c$  κατά την κατεύθυνση μιας πλευράς του ως προς ακίνητο παρατηρητή. Το εμβαδόν του τριγώνου που αντιλαμβάνεται ο ακίνητος παρατηρητής είναι:

(α) Αυξημένο κατά 25%

(β) Μειωμένο κατά 60%

(γ) Μειωμένο κατά 25%

Ερώτηση 3

Η ροπή αδράνειας λεπτού ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου μάζας  $m$  και πλευρών  $a$  και  $b$  ως προς άξονα παράλληλο προς την πλευρά  $b$ , που διέρχεται από το ΚΜ του είναι:

(α)  $12mb^2$

(β)  $ma^2 / 12$

(γ)  $8mab$

Ερώτηση 4

Τι συμβαίνει όταν μια μπάλα από μόλυβδο με πυκνότητα  $11.3 \text{ g/cm}^3$  τοποθετείται μέσα σε ένα δοχείο με υδράργυρο (πυκνότητας  $13.6 \text{ g/cm}^3$ );

(α) Η μπάλα θα επιπλεύσει με περίπου 83% του όγκου της να είναι βυθισμένο μέσα στο υγρό.

(β) Η μπάλα θα επιπλεύσει με το 100% του όγκου της βυθισμένο μέσα στο υγρό.

(γ) Η μπάλα θα επιπλεύσει με περίπου το 17% του όγκου της βυθισμένο μέσα στο υγρό.

(δ) Η μπάλα θα βυθιστεί στον πυθμένα του δοχείου.

**2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Σωματίδιο κινείται στο επίπεδο  $(xy)$  και η επιτάχυνσή του περιγράφεται από τις εξισώσεις

$\begin{cases} a_x = -3 \sin t \\ a_y = -4 \cos t \end{cases}$ . Εάν για  $t=0$  ισχύουν  $\begin{cases} v_{x0} = 3 \\ v_{y0} = 0 \end{cases}$  και  $\begin{cases} x_0 = 3 \\ y_0 = 8 \end{cases}$ , να βρεθεί η εξίσωση της τροχιάς του.

### 3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Να αποδειχθεί ότι το πεδίο των δυνάμεων του επιπέδου που περιγράφεται από την εξίσωση

$$\vec{F} = (2x + y) \hat{i} + (2y + x) \hat{j}$$

είναι συντηρητικό και να βρεθεί η συνάρτηση δυναμικού που το παράγει.

### 4<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Σωματίδιο μάζας  $m=2$  kg κινείται πάνω στον άξονα των  $x$  και έλκεται προς την αρχή  $O$  από μια δύναμη  $F = 8x$  (N). Αν για  $t = 0$  είναι  $x_0 = 20$  m και  $v_0 = 0$  m/s να βρείτε:

(α) Τη διαφορική εξίσωση της κίνησης.

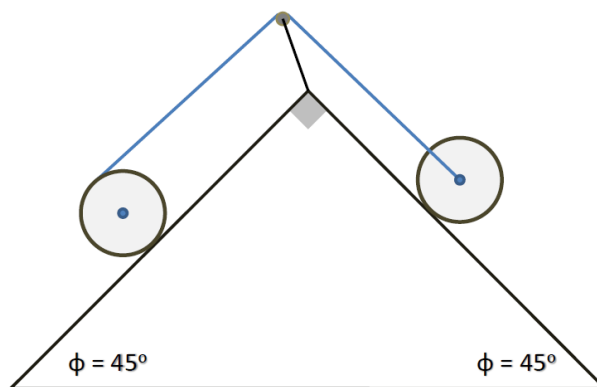
(β) Τη θέση και την ταχύτητα του σωματιδίου σαν συναρτήσεις του χρόνου.

(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  $v(t)$ .

### 5<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Δύο ίδιοι, ομογενείς κύλινδροι ακτίνας  $R$  και μάζας  $m$  είναι συνδεδεμένοι με αβαρές μη εκτατό νήμα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στον αριστερό κύλινδρο το νήμα είναι περιτυλιγμένο στην περιφέρειά του, ενώ στον δεξιό είναι σταθερά δεμένο στον άξονά του. Η γωνία κλίσης και των δύο κεκλιμένων επιπέδων είναι  $\phi=45^\circ$ .

Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε κύλινδρο και εξετάστε με ποια φορά και ταχύτητα θα κινηθεί το όλο σύστημα.



Οι κύλινδροι κυλίνουν χωρίς να ολισθαίνουν και το νήμα παραμένει παράλληλο στα κεκλιμένα επίπεδα καθόλη τη διάρκεια της κίνησης.

Η ροπή αδράνειας κυλίνδρου ως προς τον άξονά του είναι  $I = \frac{mR^2}{2}$ .