

**ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2024-2025**  
**ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι**  
(26/5/2025)

**Να απαντήσετε και στα 4 ισοδύναμα θέματα. Χρόνος εξέτασης 2 h.**

**1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

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

Ερώτηση 1

Η θέση του κέντρου μάζας μιας λεπτής μη ομογενούς ράβδου μήκους  $L$  η πυκνότητα της οποίας δίνεται από τη σχέση

$$\rho(x) = \rho_0 + \rho_0(x/L)$$

όπου  $\rho_0$  γνωστή σταθερά και  $x$  η απόσταση από το ένα άκρο της είναι:

(α)  $(5/9)L$

(β)  $(2/3)L$

(γ)  $(5/6)L$

Ερώτηση 2

Σωματίδιο μάζας  $m$  έχει ορμή  $mc$ . Ο συντελεστής Lorentz  $\gamma$  είναι:

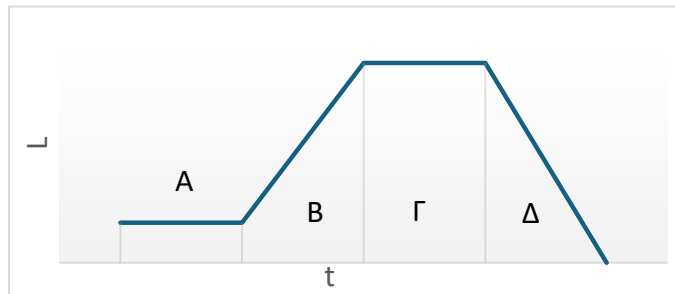
(α)  $\gamma = 2$

(β)  $\gamma = \sqrt{2}$

(γ)  $\gamma = \sqrt{3}$

Ερώτηση 3

Στο παρακάτω σχήμα δίνεται το μέτρο της στροφορμής  $L$  ενός τροχού ως συνάρτηση του χρόνου  $t$ . Να κατατάξετε τα τέσσερα (ίσα) χρονικά διαστήματα (που σημειώνονται με τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ) κατά φθίνουσα σειρά σύμφωνα με το μέτρο της ροπής που ασκείται στον τροχό.



(α) Β-Δ-Α και Γ

(β) Β-Δ-Α-Γ

(γ) Δ-Β-Α και Γ

**2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Η επιτάχυνση ενός σωματιδίου που κινείται ευθύγραμμα περιγράφεται από τη σχέση  $a = -2v^2$ . Εάν οι αρχικές τιμές για τη θέση και την ταχύτητα του κινητού τη χρονική στιγμή  $t = 0$  είναι  $x_0 = 1\text{m}$  και  $v_0 = 2\text{m/s}$  αντίστοιχα, να εκφραστεί η θέση του κινητού συναρτήσει του χρόνου.

**3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Να αποδειχθεί πως η δύναμη του επιπέδου  $\vec{F}(x, y) = 2x^2 \hat{i} + 3y^2 \hat{j}$  είναι συντηρητική και να υπολογισθεί η συνάρτηση δυναμικού  $U(x, y)$  που την παράγει.

#### 4<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Ένας λεπτός χάρακας μάζας  $M$  και μήκους  $L$  χρησιμοποιείται σαν φυσικό εκκρεμές αναρτώμενος με μια πινέζα στον τοίχο. Ο χάρακας δύναται να περιστραφεί κατακόρυφα χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα διερχόμενο από το σημείο ανάρτησης της πινέζας. Σε ποιο σημείο του χάρακα θα πρέπει να τοποθετηθεί η πινέζα ώστε αυτός να έχει τη διπλάσια περίοδο με απλό μαθηματικό εκκρεμές, του οποίου το μήκος  $d$  είναι το ίδιο με την απόσταση του σημείου περιστροφής από το κέντρο μάζας του χάρακα;

Δίνεται η ροπή αδράνειας ράβδου ως προς άξονα περιστροφής που περνά από το κέντρο μάζας:

$$I_C = \frac{1}{12} M L^2$$