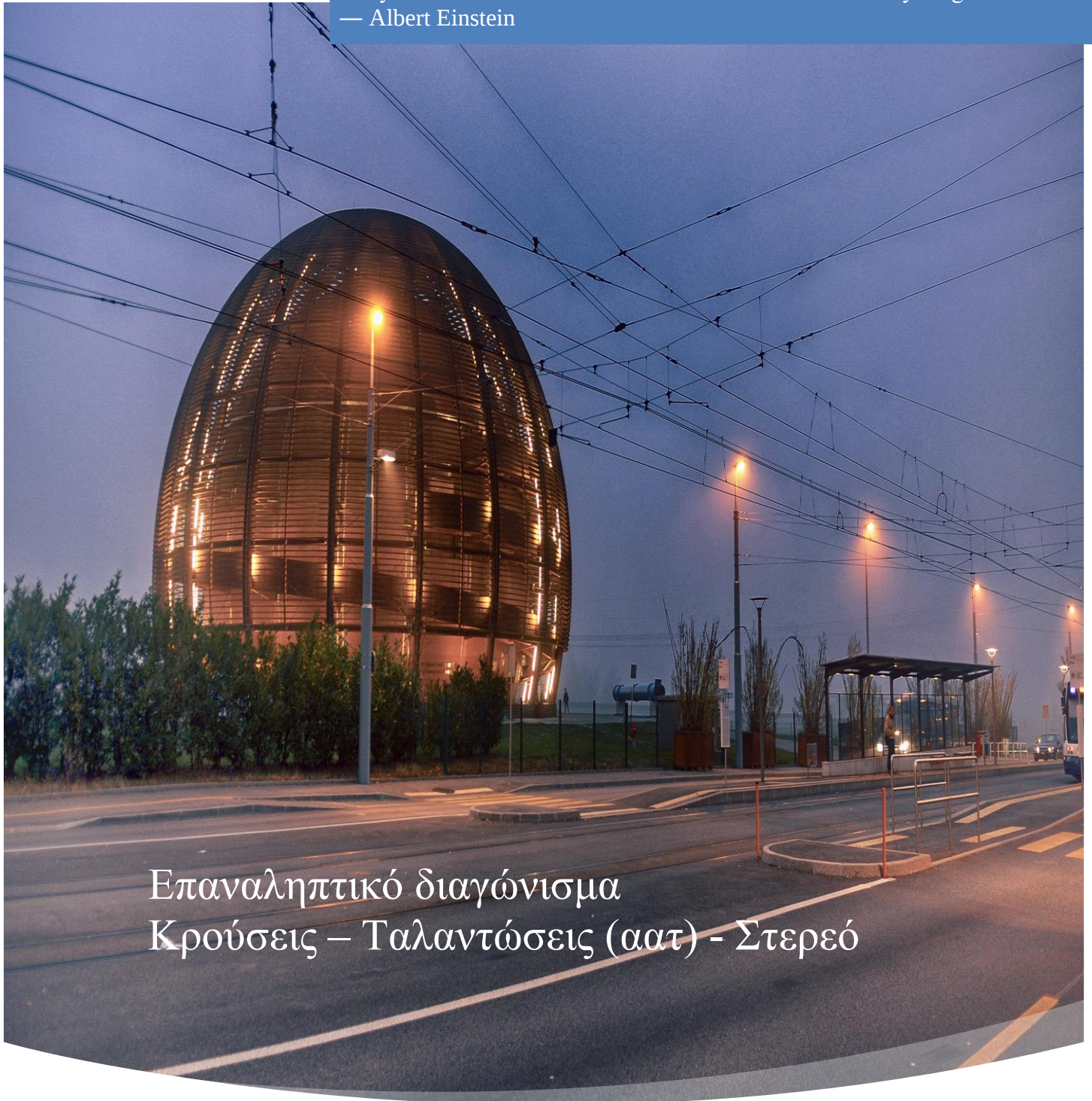


“Anyone who has never made a mistake has never tried anything new.”
— Albert Einstein



Επαναληπτικό διαγώνισμα Κρούσεις – Ταλαντώσεις (αατ) - Στερεό

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

(Στα πλαίσια της προετοιμασίας για τις εξετάσεις του σχολικού έτους 2023-2024)

ANNA ΜΑΝΩΛΑΚΗ ΦΥΣΙΚΟΣ MSc

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ Γ' ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2022 -2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)**

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1 – Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Ένα σώμα μάζας m που είναι προσδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά A , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με ενέργεια ταλάντωσης E . Αν απομακρύνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας κατά $2A$, θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση με ενέργεια ταλάντωσης:

- a. E . b. $2E$. c. $E/2$. d. $4E$

Μονάδες 5

Α2. Ένα ποδήλατο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_{π} . Το σημείο της περιφέρειας του τροχού που

- a. έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου v_{π} .
b. έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου v_{π} .
c. βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου v_{π} .
d. βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου.

Μονάδες 5

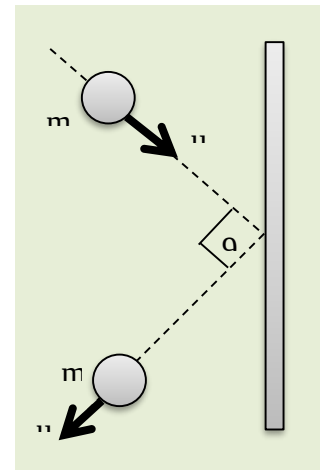
A3. Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με συχνότητα f και μέγιστη κινητική ενέργεια $K_{\max}$. Διπλασιάζουμε τη συχνότητα της ταλάντωσης, αντικαθιστώντας το ελατήριο, χωρίς να μεταβάλλουμε τη μάζα του σώματος και το πλάτος της ταλάντωσης. Η μέγιστη κινητική ενέργεια της ταλάντωσης γίνεται ίση με :

- a. $K_{\max}/2$. b. $K_{\max}$. c. $2K_{\max}$. d. $4K_{\max}$.

Μονάδες 5

A4. Μια σφαίρα μάζας m κινείται χωρίς τριβές σε οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με κατακόρυφο τοίχο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα(κάτοψη) . Τότε:

- α. Η γωνία πρόσπτωσης είναι 40° .
 β. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής της σφαίρας είναι ίση με μηδέν.
 γ. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της σφαίρας λόγω της κρούσης είναι ίσο με μηδέν.
 δ. Η σφαίρα ,κατά τη στιγμή της κρούσης ,δέχεται πάντα από τον κατακόρυφο τοίχο δύναμη ίση με το βάρος της .



Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Ένα σώμα πραγματοποιεί απλή αρμονική ταλάντωση κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου στερεωμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου. Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου μεγιστοποιείται κάθε $T/2$ όπου T η περίοδος της απλής αρμονικής ταλάντωσης.

- β. Στην απλή αρμονική ταλάντωση η φάση της επιτάχυνσης υπολείπεται της φάσης της απομάκρυνσης κατά π rad.
- γ. Ένα ελεύθερο στερεό δεν μπορεί να περιστραφεί υπό την επίδραση του βάρους του.
- δ. Στην απλή αρμονική ταλάντωση η σταθερά επαναφοράς εξαρτάται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του ταλαντευόμενου συστήματος καθώς και από την ενέργεια της ταλάντωσης.
- ε. Επειδή η κρούση είναι ένα φαινόμενο αμελητέας χρονικής διάρκειας, η δυναμική ενέργεια των σωμάτων -που εξαρτάται από τη θέση τους στο χώρο- δε μεταβάλλεται

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας κινούμενο προς τη θέση μέγιστης θετικής απομάκρυνσης. Αν Δt_1 είναι το ελάχιστο χρονικό διάστημα που απαιτείται για να κινηθεί το σώμα από τη θέση ισορροπίας ($x=0$) μέχρι τη θέση $x_1=+A/2$ και Δt_2 είναι το ελάχιστο χρονικό διάστημα που απαιτείται για να κινηθεί το σώμα από τη θέση $x_1=+A/2$ έως τη θέση $x=+A$, τότε ο λόγος $\Delta t_1/\Delta t_2$ είναι ίσος με:

i) 1

ii) 2

iii) $1/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

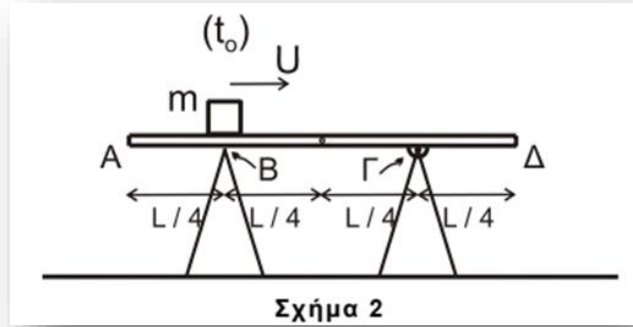
Μονάδες 6

Β2. Ομογενής λεία και άκαμπτη σανίδα, μικρού πάχους, μάζας M και μήκους L ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια δύο υποστηριγμάτων. Η

κορυφή του ενός υποστηρίγματος συνδέεται μέσω άρθρωσης σε σημείο Γ της ράβδου, το οποίο απέχει από το άκρο της Δ απόσταση $\Gamma\Delta = \frac{L}{4}$.

Η ράβδος ακουμπά στην κορυφή Β του άλλου στηρίγματος, το

οποίο απέχει από το άκρο της Α απόσταση $AB = \frac{L}{4}$ (Σχήμα 2).



Ένας μικρός κύβος μάζας $m = 2M$, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, διέρχεται από το σημείο Β με σταθερή ταχύτητα U , κινούμενος προς τα δεξιά χωρίς τριβές. Η σανίδα ανατρέπεται τη χρονική στιγμή t_1 , η οποία είναι ίση με

i. $\frac{3L}{4U}$.

ii. $\frac{9L}{16U}$.

iii. $\frac{5L}{8U}$.

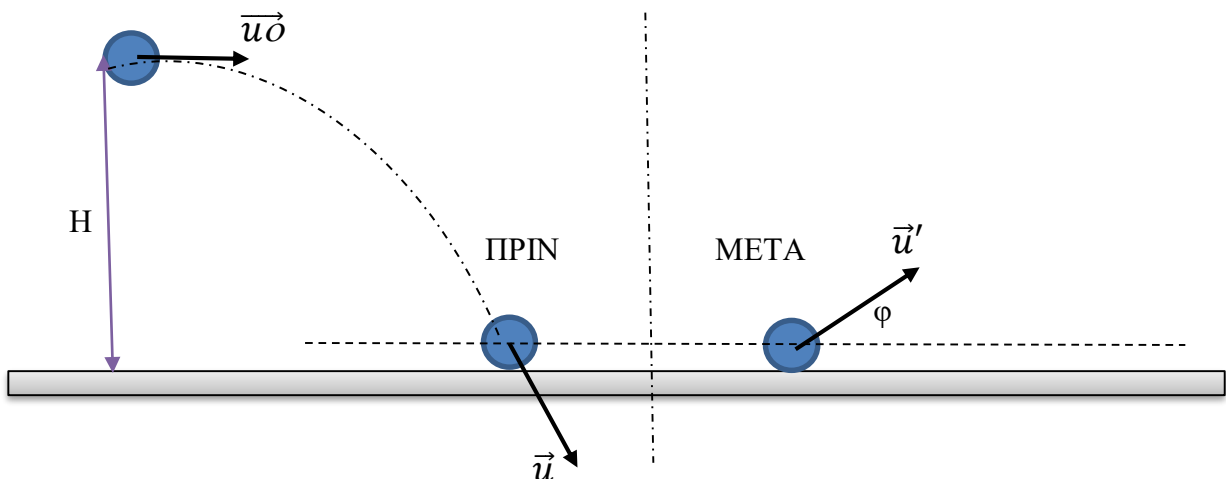
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B3. Εκτοξεύουμε σώμα μάζας m από ύψος H με οριζόντια ταχύτητα u_0 . Το σώμα κτυπά στο έδαφος ελαστικά και αμέσως μετά κινείται με ταχύτητα u που η διεύθυνση της σχηματίζει με τον οριζόντιο άξονα γωνία $\varphi = 30^\circ$. Το ύψος H από το οποίο εκτοξεύσαμε το σώμα είναι:



i. $H = \frac{u_o^2}{g}$.

ii. $H = \frac{u_o^2}{3g}$.

iii. $H = \frac{u_o^2}{6g}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

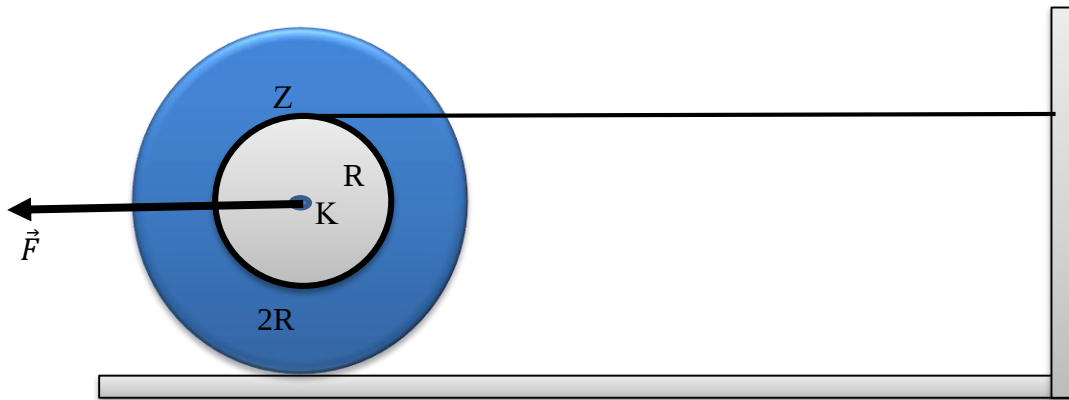
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Ένα στερεό αποτελείται από 2 κατακόρυφους ομοαξονικούς κυλίνδρους κολλημένους μεταξύ τους, συνολικής μάζας $M = 2 \text{ Kg}$, που έχουν ακτίνες $R=1\text{m}$ και $2R$ όπως φαίνεται στο Σχήμα 3. Το στερεό μπορεί να περιστρέφεται γύρω από τον κοινό οριζόντιο άξονα K των 2 κυλίνδρων σαν ένα σώμα. Στην περιφέρεια του κυλίνδρου ακτίνας R έχουμε τυλίξει αβαρές και μη εκτατό νήμα.



Σχήμα 3

Ασκώντας οριζόντια δύναμη $F = 30 \text{ N}$ στο κέντρο μάζας K του στερεού παρατηρούμε ότι παραμένει ακίνητο και το νήμα οριζόντιο.

Γ1. Να βρεθεί ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ του στερεού και του οριζοντίου επιπέδου ώστε να συμβαίνει αυτό.

Μονάδες 7

Αυξάνουμε την τιμή της δύναμης F , τη χρονική στιγμή $t=0$, με αποτέλεσμα το κέντρο μάζας K του στερεού να αποκτήσει σταθερή

επιτάχυνση $a_{cm}=3\text{m/s}^2$, το νήμα να ξετυλίγεται χωρίς να γλιστράει στην περιφέρεια του κυλίνδρου ακτίνας R και το στερεό να κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει.

Γ2. Να βρεθεί η επιτάχυνση του σημείου Z τη χρονική στιγμή $t=2\text{s}$.

Μονάδες 6

Γ3. Να βρεθεί πόσο έχει μετακινηθεί το κέντρο μάζας του στερεού όταν έχει ξετυλιχθεί μήκος νήματος $\ell=5\text{m}$.

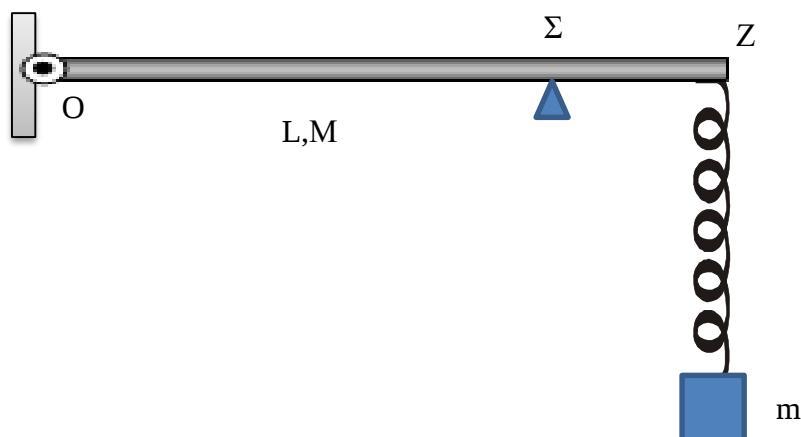
Μονάδες 6

Γ4. Να βρεθεί ο αριθμός των περιστροφών που έχει εκτελέσει το στερεό όταν έχει ξετυλιχθεί μήκος νήματος $\ell=5\text{m}$.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Μια ομογενής ράβδος μήκους L και μάζας $M=2\text{Kg}$ είναι αρθρωμένη στο άκρο της O , ενώ στο άλλο άκρο της κρέμεται κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $k=100\text{ N/m}$ στο άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m=1\text{Kg}$.



Η ράβδος ισορροπεί παραμένοντας οριζόντια στηριζόμενη σε υποστήριγμα Σ το οποίο απέχει απόσταση $(\Sigma Z)=L/4$ από το άκρο της Z . Το σώμα m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A χωρίς η

ράβδος να χάνει την επαφή της με το υποστήριγμα. Η ανώτερη θέση της ταλάντωσης συμπίπτει με τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου. Θεωρούμε ότι την χρονική στιγμή $t=0$ που το σώμα μάζας m τέθηκε σε ταλάντωση βρισκόταν στη θέση ισορροπίας του και είχε θετική ταχύτητα.

Δ1. Να βρεθεί το πλάτος A της ταλάντωσης

Μονάδες 6

Δ2. Τη χρονική εξίσωση της δύναμης που δέχεται το σώμα μάζας m από το ελατήριο κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης.

Μονάδες 6

Δ3. Να βρεθούν η μέγιστη και η ελάχιστη δύναμη που δέχεται η ράβδος από το υποστήριγμα Σ .

Μονάδες 7

Δ4. Να βρεθεί το μέγιστο πλάτος με το οποίο θα μπορούσε να ταλαντώνεται το σώμα μάζας m ώστε η ράβδος να μη χάνει την επαφή της με το υποστήριγμα Σ

Μονάδες 6

ΚΑΛΗ ΜΕΛΕΤΗ