

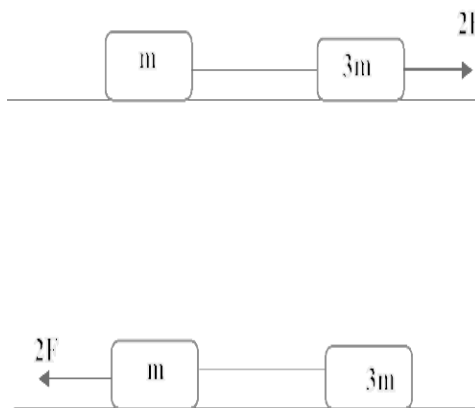
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ
34^{ος} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ
Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ – Β΄ ΦΑΣΗ
30 ΜΑΡΤΙΟΥ 2024



ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ 1

Στην επιφάνεια μιας παγωμένης λίμνης βρίσκονται σε ακινησία δύο έλκηθρα με μάζες $m_1 = m$ και $m_2 = 3m$ συνδεδεμένα με ένα σχοινί που αντέχει χωρίς να κοπεί σε δύναμη έλξης το πολύ μέτρου F . Μπορούμε να θέσουμε σε κίνηση το σύστημα ασκώντας σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $2F$ έλκοντας (χωρίς τριβές με την επιφάνεια της λίμνης) τη μια φορά το πιο ελαφρύ έλκηθρο και την άλλη το βαρύτερο. Πιθανόν με κάποια από τις δύο προσπάθειες το τεντωμένο σχοινί μπορεί να ξεπεράσει το όριο της αντοχής του και να σπάσει. Αυτό θα συμβεί:



- A. Και στις δύο περιπτώσεις.
- B. Μόνο όταν η έλξη ασκείται στο ελαφρύ έλκηθρο.
- Γ. Μόνο όταν η έλξη ασκείται στο βαρύτερο έλκηθρο.
- Δ. Σε καμιά περίπτωση

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Υπόδειξη: Το νήμα σε κάθε περίπτωση είναι τεντωμένο, αβαρές και μη εκτατό

ΘΕΜΑ 2

Το διπλανό σύστημα ισορροπεί και το νήμα περνάει από το αυλάκι της αβαρούς τροχαλίας, χωρίς τριβές. Και τα δύο τμήματα του νήματος που φαίνονται στο σχήμα είναι κατακόρυφα.

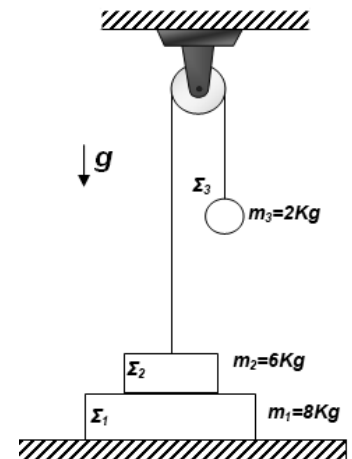
- α. Να υπολογιστεί το μέτρο της τάσης του νήματος που συνδέει τα σώματα Σ_2 και Σ_3 .

β. Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης που ασκεί το σώμα Σ_2 στο σώμα Σ_1 .

γ. Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης που ασκεί το δάπεδο στο σώμα Σ_1 .

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$

Υπόδειξη: Το νήμα είναι αβαρές και μη εκτατό



ΘΕΜΑ 3

Ένα αερόστατο με συνολική μάζα m κατέρχεται κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου α . Η μάζα Δm του «έρματος» (τσουβάλια με άμμο) που πρέπει να πεταχτεί στιγμιαία ώστε το αερόστατο να ανέρχεται με επιτάχυνση μέτρου α είναι ίση με:



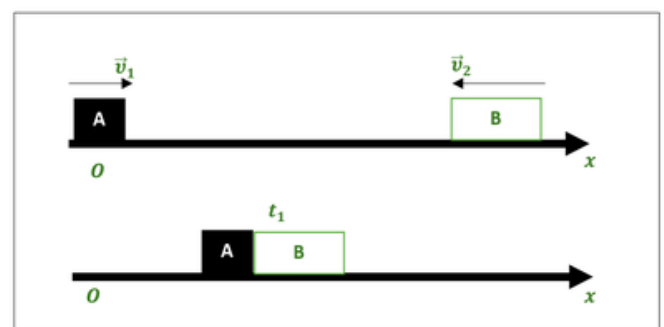
A. $2m \frac{\alpha}{\alpha+g}$ B. $m \frac{\alpha-g}{\alpha+g}$ Γ. $2m \frac{\alpha-g}{\alpha}$ Δ. $m \frac{\alpha}{\alpha+g}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δεχόμαστε ότι και στις δύο περιπτώσεις η δύναμη της άνωσης στο αερόστατο από τον αέρα είναι η ίδια.

ΘΕΜΑ 4

Δύο μικρά κιβώτια σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου εκτοξεύονται ταυτόχρονα το ένα εναντίον του άλλου, με ταχύτητες μέτρων $u_1 = u$ και $u_2 = 2u$, από τις θέσεις A και B μιας ευθύγραμμης και οριζόντιας τροχιάς O_x που βρίσκεται σε ένα μη λείο οριζόντιο επίπεδο. Η απόσταση ανάμεσά τους είναι $AB = s$ και ο συντελεστής τριβής ανάμεσα σε κάθε σώμα και την επιφάνεια είναι μ . Τα κιβώτια θα συγκρουστούν εάν ισχύει:



A. $u \geq \frac{2}{3}\sqrt{\mu g s}$ B. $u \geq \frac{1}{3}\sqrt{\mu g s}$ Γ. $u \geq \frac{2}{5}\sqrt{\mu g s}$ Δ. $u \geq \frac{3}{5}\sqrt{\mu g s}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 5

Ένα τζιπ έχει ακινητοποιηθεί καθώς συνάντησε λάσπη στο οδόστρωμα μίας ανηφοριάς με γωνία κλίσης θ . Ο οδηγός επιχειρώντας την αποκόλληση από τις τριβές, εκτελεί χειρισμό κίνησης προς τα πάνω μέσω του «εργάτη» (συρματόσχοινο έλξης) μεταξύ του αυτοκινήτου και ενός σταθερού εμποδίου π.χ. δέντρου, η δύναμη προώθησης όμως που αναπτύσσεται οριακά δεν είναι αρκετή για να θέσει σε κίνηση το όχημα. Εάν όμως αλλάξει την κατεύθυνση της ελκτικής δύναμης, ασκώντας δύναμη ακριβώς του ίδιου μέτρου αλλά προς τα κάτω, αρχίζει να κατεβαίνει με επιτάχυνση ίση με $g/5$. Η κλίση της ανηφοριάς είναι:



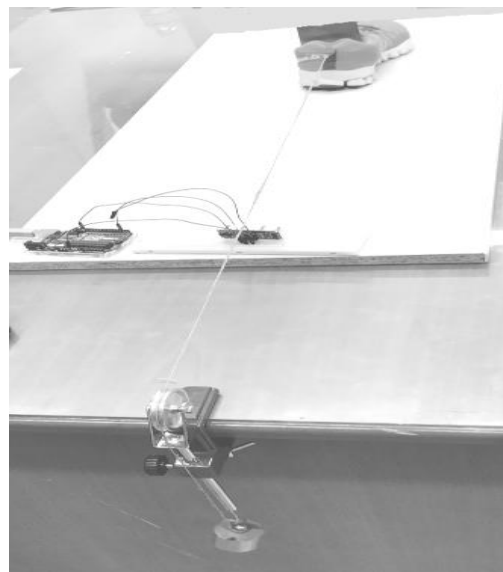
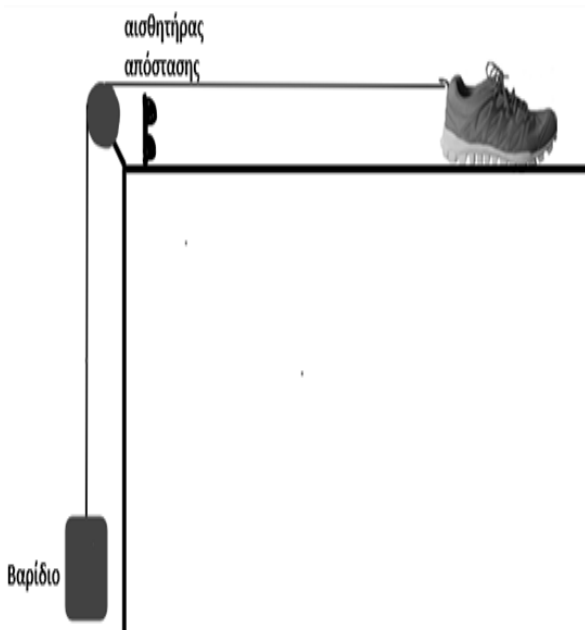
- A. $\eta\mu\theta = 0,5$ B. $\eta\mu\theta = 0,2$ Γ. $\eta\mu\theta = 0,1$ Δ. $\eta\mu\theta = 0,4$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Υπόδειξη: Να θεωρήσετε ότι κατά την έλξη του τζιπ, οι τροχοί του δεν στρέφονται. Θεωρήστε ότι ο συντελεστής οριακής τριβής είναι ίσος με τον συντελεστή τριβής ολίσθησης.

ΘΕΜΑ 6

Προκειμένου να προσδιορίσουμε τον συντελεστή τριβής μεταξύ του αθλητικού παπουτσιού μάζας $m = 336g$ και του θρανίου πραγματοποιούμε τη διάταξη του σχήματος συνδέοντας το παπούτσι μέσω αβαρούς και μη εκτατού νήματος, που διέρχεται από το αυλάκι τροχαλίας, με βαρίδιο μάζας $m_1 = 200g$. Ένας αισθητήρας απόστασης υπερήχων είναι συνδεδεμένος με έναν μικροεπεξεργαστή Arduino Uno και καταγράφει κάθε χρονική στιγμή την απόσταση του παπουτσιού από αυτόν. Τοποθετούμε το παπούτσι αρχικά σε απόσταση περίπου 60cm από τον αισθητήρα και αφήνουμε το βαρίδιο ελεύθερο να κινηθεί.



Η καταγραφή της απόστασης του παπουτσιού σε σχέση με το χρόνο, όπως έχει ληφθεί από την παρακολούθηση της σειριακής του μικροεπεξεργαστή, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

```
.5:29:56.065 -> Distance = 60.21
.5:29:56.265 -> Distance = 56.21
.5:29:56.466 -> Distance = 49.84
.5:29:56.666 -> Distance = 41.36
.5:29:56.867 -> Distance = 30.69
.5:29:57.068 -> Distance = 19.74
.5:29:57.268 -> Distance = 5.78
```

Εικόνα 1: Η καταγραφή της σειριακής του Arduino Uno.

A. Επιλέξτε τα κατάλληλα φυσικά μεγέθη και συμπληρώστε τον πίνακα τιμών στο φύλλο απαντήσεων με την επεξεργασία των τιμών της σειριακής του μικροεπεξεργαστή Arduino Uno, προκειμένου να υπολογίσετε την επιτάχυνση του παπουτσιού και σχεδιάστε την κατάλληλη γραφική παράσταση.

a/a				

B. Με βάση τα πειραματικά δεδομένα υπολογίστε την τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του παπουτσιού και του θρανίου.

Γ. Θεωρώντας ότι η τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης που υπολογίσατε έχει ένα σφάλμα σε σχέση με την πραγματική τιμή, πού νομίζετε ότι μπορεί να οφείλεται αυτό;

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 9,81m/s^2$.