

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

ΗΥ-112: Φυσική Ι
Χειμερινό Εξάμηνο 2022
Διδάσκων: Γ. Καφεντζής

Τρίτη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 24/10/2022

Ημερομηνία Παράδοσης: 2/11/2022, 12:00:00, πρωί

Σημείωση: Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστή για τις πράξεις. Δείξτε όμως όλα τα βήματα της λύσης σας.

Κρατήστε 3 δεκαδικά ψηφία στις πράξεις σας.

Κάποιες από τις δοσμένες απαντήσεις μπορεί να είναι προσεγγιστικές και να διαφέρουν από τις δικές σας.

Θεωρήστε - όπου χρειάζεται - $|\vec{g}| = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Άσκηση 1.

Μόλις προσγειωθήκατε στον Πλανήτη X κι αισθάνεστε πολύ ανάλαφρος/η. Έχετε ένα μπρελόκ μάζας 0.1 kg στα χέρια σας. Ανεβαίνετε σε ένα μικρό λοφάκι ύψους 10 m και το αφήνετε από ηρεμία. Μετράτε το χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος και βρίσκετε ότι είναι 3.40 s . Αν αγνοήσετε αντιστάσεις λόγω της ατμόσφαιρας του πλανήτη, τότε

(α) πόσο είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας στον Πλανήτη X;

(β) πόσο ζυγίζει (βάρος, όχι μάζα!) το μπρελόκ στον Πλανήτη X;

Συγκρίνετε με τον πλανήτη Γη και σχολιάστε.

Απ.: (α) 1.73 m/s^2 , (β) 0.173 N

Άσκηση 2.

Πριν αρκετές εβδομάδες ανακοίνωσε την απόσυρσή του από τα γήπεδα του τένις ο θρύλος του αθλήματος, Roger Federer. Ανάμεσα στα τόσα επιτεύγματά του **δεν** ανήκει το γρηγορότερο σερβίς που έχει ποτέ καταγραφεί. Το ρεκόρ κατέχει ο Αυστραλός Samuel Groth από το 2012, με ταχύτητα που καταγράφηκε ίση με 73.06 m/s . Μια τυπική μπάλα του τένις έχει μάζα 0.057 kg και τη στιγμή του σερβίς, η μπάλα έρχεται σε επαφή με τη ρακέτα για 0.03 s . Αν υποθέσετε ότι η επιτάχυνση που δέχεται η μπάλα είναι σταθερή, πόση δύναμη ασκείται στην μπάλα από τη ρακέτα του Groth αν υποθέσετε ότι τη χτυπά οριζόντια;

Απ.: $F = 138.81 \text{ N}$

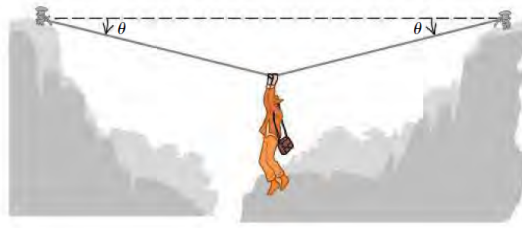
Άσκηση 3.

Ένας ριψοκίνδυνος αρχαιολόγος προσπαθεί να περάσει από ένα ύψωμα σε ένα άλλο κρεμώμενος από ένα σχοινί που ενώνει τους δυο άκρα των υψωμάτων. Σταματά για ξεκούραση (!) στη μέση της διαδρομής όπως στο Σχήμα 1. Το σχοινί θα σπάσει αν η τάση του υπερβεί τα $2.5 \times 10^3 \text{ N}$. Η μάζα του αρχαιολόγου είναι 90 kg .

(α) Αν η γωνία θ είναι 10° ποιά είναι η τάση του σχοινιού;

(β) Ποιά είναι η μικρότερη δυνατή τιμή της θ έτσι ώστε να μη σπάσει το σχοινί;

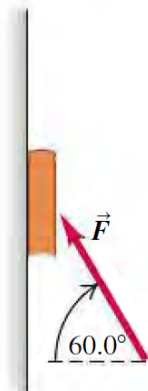
Απ.: (α) $T = 2539.6 \text{ N}$, (β) 10.1°



Σχήμα 1: Σχήμα Άσκησης 3.

Άσκηση 4.

Μια μέρα είστε κουρασμένοι/ες και θέλετε να παίξετε λίγο με δυνάμεις τριβής¹. Τοποθετείτε το βιβλίο της Φυσικής, μάζας $m = 5.0 \text{ kg}$, στον τοίχο σας, όπως στο Σχήμα 2. Ασκείτε δύναμη $F = 96 \text{ N}$ υπό γωνία



Σχήμα 2: Σχήμα Άσκησης 4.

$\theta = 60^\circ$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο βιβλίο και στον τοίχο είναι 0.3. Αν το βιβλίο ήταν αρχικά σε ακινησία,

(α) δείξτε ότι η επιτάχυνσή του ισούται με

$$a_y = \frac{F \sin(\theta) - \mu_k F \cos(\theta) - mg}{m} \quad (1)$$

και υπολογίστε τη.

(β) πόση θα είναι η ταχύτητά του μετά από “ταξίδι” 0.4 μέτρων επάνω στον τοίχο;

Απ.: (α) 3.94 m/s^2 , (β) 1.777 m/s

Άσκηση 5.

Καλείστε ως ειδικός μάρτυρας σε ένα δικαστήριο για παράβαση ορίου ταχύτητας. Το προεδρείο σας δίνει τα παρακάτω στοιχεία: ο κατηγορούμενος οδηγούσε σε περιοχή με ανώτατο όριο ταχύτητας 70 km/h . Όταν τον πλησίασε περιπολικό, πάτησε τα φρένα του και σταμάτησε με σταθερή επιτάχυνση. Μετρήσεις στα ελαστικά του και στο οδόστρωμα έδειξαν ότι όταν τα ελαστικά του “κλείδωσαν” το αυτοκίνητο ταξίδεψε 58.5 m πριν έρθει σε ακινησία, και ότι το οδόστρωμα είχε συντελεστή τριβής ολίσθησής ίσο με 0.75. Ο κατηγορούμενος έλαβε κλήση για υπερβολική ταχύτητα αλλά δηλώνει αθώως. Τι συμπέρασμα βγάζετε;

Απ.: Ένοχος! :)

¹Τι πιο διασκεδαστικό άλλωστε!

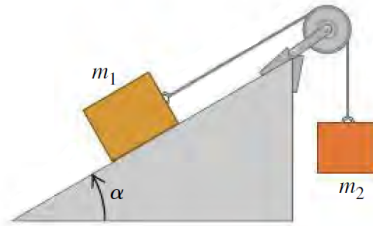
Άσκηση 6.

Στο Σχήμα 3, η μάζα $m_1 = 20 \text{ kg}$ και η γωνία α ισούται με 53.1° . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο σώμα μάζας m_1 και στο επικλινές είναι $\mu_k = 0.4$. Πόση πρέπει να είναι

(α') η επιτάχυνση του σώματος m_2

(β') η μάζα του σώματος m_2

αν θέλουμε να κατέλθει 12 m στα πρώτα 3 δευτερόλεπτα αφότου το σύστημα αφεθεί (από ακινησία) να κινηθεί;



Σχήμα 3: Σχήμα Άσκησης 6.

Απ.: (α) 2.667 m/s^2 , (β) $m_2 = 36 \text{ kg}$