

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

HY-112: Φυσική Ι
Χειμερινό Εξάμηνο 2019
Διδάσκων: Γ. Καφεντζής

Δεύτερη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 10/10/2019

Ημερομηνία Παράδοσης: 18/10/2019, ως τις 16:00

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

Άσκηση 1. Ένα σωματίδιο σκόνης επάνω σε ένα δίσκο DVD που περιστρέφεται στο DVD player σας έχει κεντρομόλο επιτάχυνση 20 m/s^2 .

- Ποιά η κεντρομόλος επιτάχυνση ενός σωματιδίου που βρίσκεται σε διπλάσια απόσταση από το κέντρο του δίσκου σε σχέση με το αρχικό σωματίδιο;
- Ποιά θα ήταν η επιτάχυνση του πρώτου σωματιδίου σκόνης αν η γωνιακή ταχύτητα ω του δίσκου διπλασιαστεί;

$$\text{Απ.: } a = 40 \text{ m/s}^2, a = 80 \text{ m/s}^2$$

Άσκηση 2. Οι δορυφόροι που εκτοξεύονται στο διάστημα τοποθετούνται σε κυκλική τροχιά με τέτοιο τρόπο ώστε να μένουν συνεχώς επάνω από ένα σταθερό σημείο της Γης όσο αυτή γυρίζει. Αυτές οι τροχιές ονομάζονται *γεωσύγχρονες τροχιές*. Η ακτίνα της Γης είναι $6.37 \cdot 10^6 \text{ m}$, και το ύψος ενός δορυφόρου σε γεωσύγχρονη τροχιά είναι $3.58 \cdot 10^7 \text{ m}$. Βρείτε την ταχύτητα και το μέτρο της επιτάχυνσης ενός δορυφόρου σε μια τέτοια τροχιά. Θεωρήστε ότι ένας δορυφόρος εκτελεί μια πλήρη περιστροφή μέσα σε 24 ώρες.

$$\text{Απ.: } u = 3.07 \times 10^3 \text{ m/s}, a_r = 0.223 \text{ m/s}^2$$

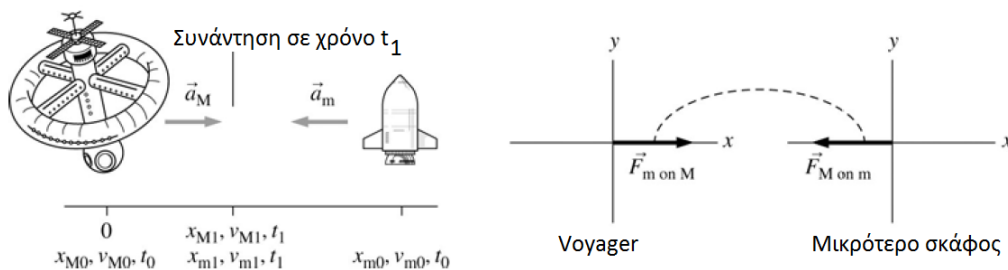
Άσκηση 3. Ο Πάνος, που έχει μάζα 75 kg , ολισθαίνει με τα ενισχυμένα τζετ-σκι του από την κορυφή μιας χιονισμένης πλαγιάς γωνίας 10° , με ύψος 50 m . Τα τζετ-σκι του παρέχουν μια σταθερή ώθηση 200 N . Η ταχύτητα του Πάνου στο τέλος της πλαγιάς είναι 40 m/s . Βρείτε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του χιονιού και των τζετ-σκι.

$$\text{Απ.: } \mu_k = 0.165$$

Άσκηση 4. Κατά τη διάρκεια των διακοπών σας στις Άλπεις, ο φίλος σας σας ζητά να τον κάνετε βόλτα με το έλκηθρο σε ένα χιονισμένο, οριζόντιο δρόμο. Μια και οι δυο σας παίρνετε το μάθημα της Φυσικής, σας ρωτά ποιός πιστεύετε ότι είναι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του έλκηθρου και του χιονιού. Εσείς, γνωρίζοντας ότι περπατάτε με *σταθερή* ταχύτητα μέτρου 1.5 m/s , ότι τραβάτε το έλκηθρο υπό γωνία 30° , ότι η μάζα του έλκηθρου και του φίλου σας είναι αθροιστικά 90 kg , και ότι η δύναμη με την οποία τραβάτε το έλκηθρο είναι 75 N , ποιά είναι η απάντηση που πρέπει να του δώσετε;

$$\text{Απ.: } \mu_k = 0.077$$

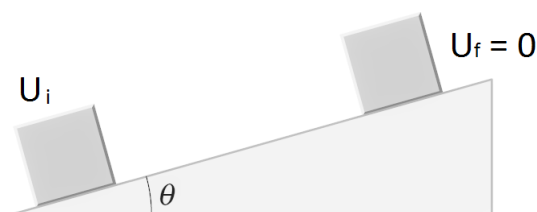
Άσκηση 5. Το Σκάφος Voyager της Ομοσπονδίας Ηνωμένων Πλανητών έχει μάζα $2 \times 10^6 \text{ kg}$. Σε ένα από τα ταξίδια του, αναγκάζεται να τραβήξει μέσω της ελκτικής ακτίνας του ένα μικρότερο σκάφος μάζας $2 \times 10^4 \text{ kg}$, από μια απόσταση 10 km . Η ελκτική ακτίνα ασκεί σταθερή δύναμη $4 \times 10^4 \text{ N}$ στο μικρότερο σκάφος. Τα δυο σκάφη βρίσκονται αρχικά σε ακινησία. Δείξτε ότι



Σχήμα 1: Σχήμα Άσκησης 5.

- (α) Ο χρόνος συνάντησής τους, t_1 , ισούται με 99.5 s.
- (β) το Σκάφος Voyager, όσο τραβά το μικρότερο σκάφος προς το μέρος του, θα κινηθεί μόλις κατά 99 m.

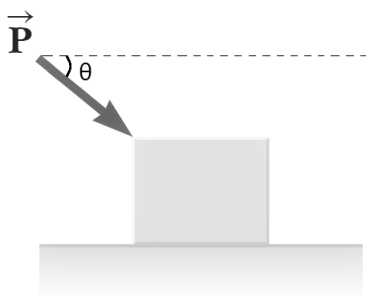
Άσκηση 6. Ένα σώμα λαμβάνει αρχική ταχύτητα $u_i = 5 \text{ m/s}$ με διεύθυνση προς την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας $\theta = 20^\circ$, απουσία τριβών, όπως στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2: Σχήμα Άσκησης 6.

- (α) Δείξτε ότι το σώμα θα προχωρήσει απόσταση $\Delta x = 3.73 \text{ m}$ επάνω στο κεκλιμένο προτού έρθει σε ακινησία.
- (β) Δείξτε ότι αν υπάρχει σταθερή δύναμη τριβής ολισθήσεως $f_k = 1 \text{ N}$ σε όλη την κίνηση, η μάζα του σώματος πρέπει να είναι $m = 1.298 \text{ kg}$ ώστε να διανύσει την ίδια απόσταση με την ίδια αρχική ταχύτητα. Άτιοπο!
Bonus: csd4361

Άσκηση 7. Ένα σώμα βάρους W ωθείται από μια δύναμη \vec{P} σε οριζόντια επιφάνεια με τριβές, όπως στο Σχήμα 3. Ο συντελεστής στατικής τριβής είναι μ_s , και η δύναμη \vec{P} ασκείται υπό γωνία θ , όπως στο σχήμα.



Σχήμα 3: Σχήμα Άσκησης 7.

Δείξτε ότι η ελάχιστη τιμή της P που απαιτείται για να κινηθεί το σώμα δίνεται ως

$$P_{min} = \frac{\mu_s W \sec(\theta)}{1 - \mu_s \tan(\theta)} \tag{1}$$

με $\sec(\theta) = 1/\cos(\theta)$.