

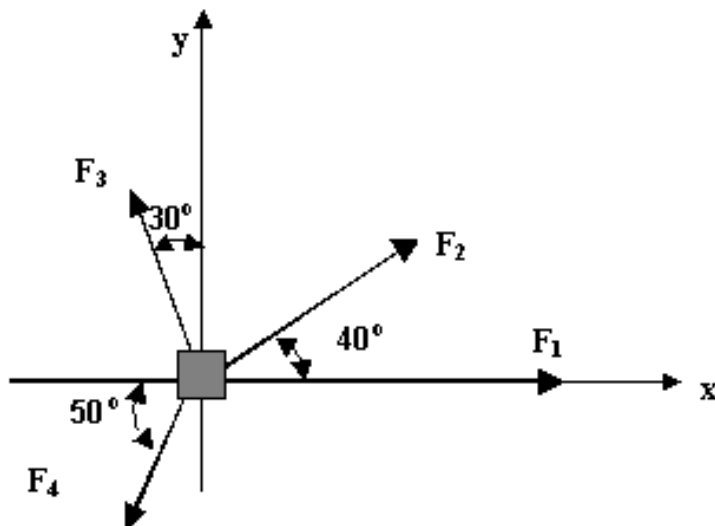
ΕΡΓΑΣΙΑ 3^η

(αποστολή μέχρι Δευτέρα 1/4/2003 + 1 βδομάδα)

Άσκηση 1 (5 μονάδες):

Να βρεθεί η συνισταμένη των δυνάμεων που ενεργούν πάνω στο σώμα μάζας 2Kg , όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποιό είναι το μέτρο και η διεύθυνσή της; Ποιο είναι το μέτρο και η διεύθυνση της επιτάχυνσης του σώματος;

Δίνονται $F_1=120\text{N}$, $F_2=90\text{N}$, $F_3=30\text{N}$, $F_4=80\text{N}$.



Άσκηση 2 (7 μονάδες):

Οι εξισώσεις συντεταγμένων θέσης-χρόνου ενός υλικού σημείου είναι :

$$x = t^2 \quad \text{και} \quad y = t^4 - 2t^2 - 3 \quad (\text{όπου το } t \text{ μετριέται σε sec})$$

Να βρεθεί :

α) η εξίσωση της τροχιάς (δηλαδή η συντεταγμένη y σαν συνάρτηση της συντεταγμένης x).

β) η ταχύτητα και η επιτάχυνσή του την χρονική στιγμή $t = 1.5 \text{ s}$.

Τα x, y μετρούνται σε μέτρα (m)

Άσκηση 3 (5 μονάδες)

Σε μια παγωμένη λίμνη κάποιος χτυπά ένα δίσκο και του δίνει αρχική ταχύτητα 20 m/s. Βρείτε τον συντελεστή ολίσθησής ανάμεσα στο δίσκο και στον πάγο εάν ξέρετε ότι ο δίσκος ολίσθησε συνολικά 120 m προτού σταματήσει. Δίδεται $g=9.8\text{m/sec}^2$

Άσκηση 4 (10 μονάδες):

Πύραυλος κινείται από την επιφάνεια της Γης προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση, διπλάσια από την επιτάχυνση της βαρύτητας, όσο λειτουργεί ο κινητήρας του. Ο χρόνος λειτουργίας του κινητήρα είναι 50s. Η αντίσταση του αέρα και η μεταβολή της επιτάχυνσης της βαρύτητας με το ύψος θεωρείται αμελητέα. Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$

- α) Υπολογίστε το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει ο πύραυλος.
 β) Υπολογίστε το συνολικό χρόνο πτήσης από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι την επιστροφή του στη Γη.
 γ) Σχεδιάστε το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου σ' όλη τη διάρκεια της πτήσης του πυραύλου.
 δ) Σχεδιάστε το διάγραμμα ύψους-χρόνου, σ' όλη τη διάρκεια της πτήσης του πυραύλου.

Άσκηση 5 (6 μονάδες):

Σώμα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $U_0=30 \text{ m/s}^2$. Ταυτόχρονα ένα δεύτερο σώμα αφήνεται από ύψος H_m να πέσει ελεύθερα. Τα δύο σώματα συναντιούνται όταν το πρώτο απέχει από το έδαφος το $1/3$ του μέγιστου ύψους στο οποίο μπορεί να ανεβεί. Να βρεθεί το ύψος H_m . Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$

Άσκηση 6 (5 μονάδες):

Ένα βομβαρδιστικό αεροπλάνο ενώ πετάει οριζόντια με ταχύτητα 275 m/s ως προς το έδαφος και σε ύψος 3000 m πάνω από μία πεδιάδα, ρίχνει μία βόμβα. Αγνοήστε την αντίσταση του αέρα και υπολογίστε: Σε ποια οριζόντια απόσταση από το σημείο από το οποίο αφέθηκε η βόμβα, θα προσκρούσει η βόμβα στο έδαφος; Αν το αεροπλάνο διατηρεί την αρχική του πορεία και ταχύτητα, πού θα βρίσκεται κατά τη στιγμή που η βόμβα θα προσκρούσει στο έδαφος; (Δίδεται: $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$)

Άσκηση 7 (5 μονάδες):

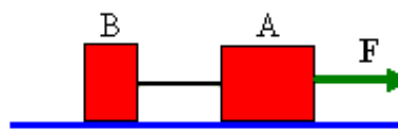
Μια μικρή πέτρα μάζας m είναι δεμένη με νήμα μήκους R και περιστρέφεται κυκλικά σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από ένα σταθερό σημείο O . Προσδιορίσετε την τάση του νήματος την στιγμή που το μέτρο της ταχύτητας της πέτρας είναι $|v|$ και το νήμα σχηματίζει γωνία θ με την κατακόρυφο. Για ποια γωνία η τάση του νήματος είναι μέγιστη και για ποια είναι ελάχιστη ;

Άσκηση 8 (8 μονάδες):

Σώμα εκτελεί βολή με αρχική ταχύτητα v_0 υπό γωνία ϕ ως προς το οριζόντιο επίπεδο. Υπολογίστε την ακτίνα καμπυλότητας της τροχιάς του σώματος (δηλαδή την απόσταση R από το εκάστοτε κέντρο περιστροφής καθώς το σώμα εκτελεί καμπυλόγραμμο κίνηση) σαν συνάρτηση του χρόνου, t , αγνοώντας την αντίσταση του αέρα. Υπόδειξη: Η συνιστώσα της βαρύτητας που είναι κάθετη στην τροχιά παίζει τον ρόλο της κεντρομόλου δύναμης.

Άσκηση 9 (7 μονάδες):

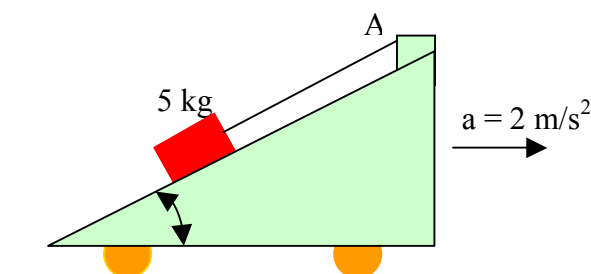
Τα σώματα A και B συνδέονται με αβαρές νήμα και έχουν μάζες $M_A=6 \text{ Kg}$ και $M_B=3 \text{ Kg}$ αντίστοιχα. Στο σώμα A ασκείται δύναμη 50N . Τα δύο σώματα κινούνται. Να βρεθεί η τάση στο νήμα.



- α) όταν δεν υπεισέρχεται τριβή στην κίνηση
 β) όταν υπεισέρχεται τριβή και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης των δύο σωμάτων με το οριζόντιο επίπεδο είναι $\mu_k = 0.1$. Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Άσκηση 10 (8 μονάδες):

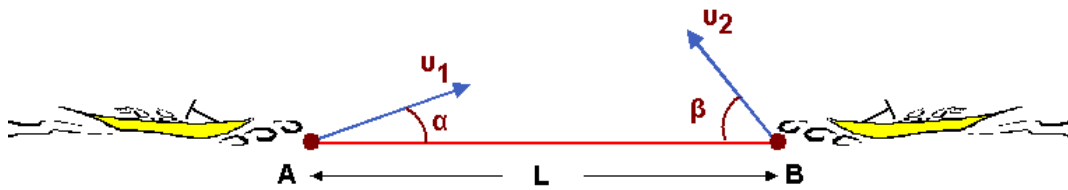
Η σφήνα που φαίνεται στο διπλανό σχήμα κινείται πάνω σε μία λεία οριζόντια επιφάνεια. Ένα σώμα μάζας 5 kg βρίσκεται πάνω στην σφήνα και είναι δεμένο με ένα αβαρές νήμα στο σημείο A . Τριβή μεταξύ της σφήνας και του σώματος δεν υπάρχει. Υπολογίστε την τάση του νήματος και την κάθετη δύναμη που ασκεί η σφήνα στο σώμα όταν:



- (α) η σφήνα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.
 (β) η σφήνα κινείται με επιτάχυνση 2 m/s^2 .
 (Δίδεται: $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$)

Άσκηση 11 (7 μονάδες):

Από τον Άλιμο και την Βουλιαγμένη (απόσταση L) ξεκινούν ταυτόχρονα δύο ταχύπλοα κινούμενα ευθύγραμμα και ομαλά, ένα από τα οποία κινείται με ταχύτητα v_1 και το άλλο με ταχύτητα v_2 . Η ταχύτητα του ενός σχηματίζει συνεχώς γωνία α με την ευθεία AB που συνδέει τα σημεία εκκίνησης ενώ της δεύτερης σχηματίζει γωνία β . Ποια θα είναι η ελάχιστη απόσταση που θα πλησιάσουν τα ταχύπλοα; (υπόδειξη: η άσκηση λύνεται εύκολα θεωρώντας παρατηρητή που βρίσκεται στο ένα από τα δύο ταχύπλοα και θεωρεί τον εαυτό του ακίνητο.)

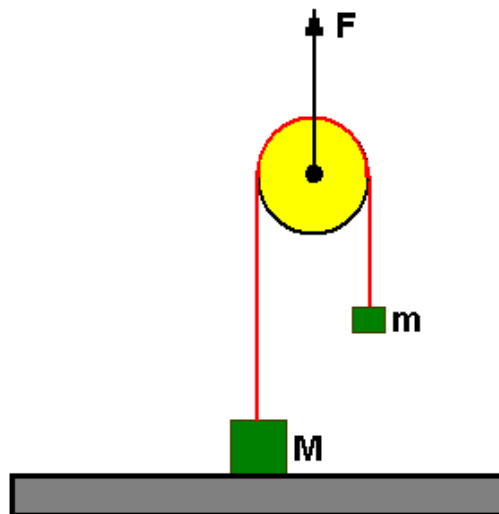


Άσκηση 12 (5 μονάδες)

Ένα αεροπλάνο πετάει προς ανατολάς με ταχύτητα 400 km/h (σε σχέση με τον αέρα). Ταυτόχρονα ο άνεμος πνέει προς βορρά με ταχύτητα 75 km/h σε σχέση με το έδαφος. Βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση της ταχύτητας του αεροπλάνου σε σχέση με το έδαφος.

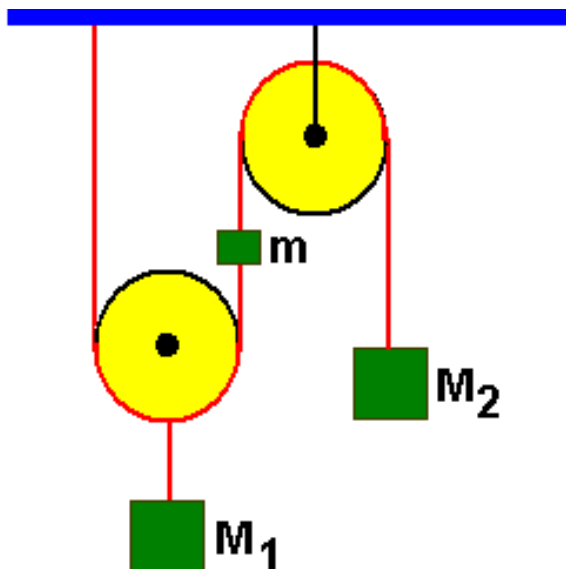
Άσκηση 13 (6 μονάδες) :

Οι μάζες m και M ενώνονται όπως στο σχήμα. Η τροχαλία θεωρείται χωρίς μάζα και χωρίς τριβές. Ποια είναι η μέγιστη προς τα πάνω δύναμη F , που θα πρέπει να εφαρμοσθεί στην τροχαλία χωρίς η μάζα M να ξεκολλήσει από το έδαφος; Ποια η επιτάχυνση της m ;



Άσκηση 14 (8 μονάδες):

Στο ακόλουθο σύστημα με τροχαλίες, θεωρώντας τα νήματα αβαρή και μη εκτατά, τις δε τροχαλίες αμελητέας μάζας, υπολογίστε την επιτάχυνση της μάζας M_1 εάν $m \neq 0$ και $M_1 = M_2$.



Άσκηση 15 (8 μονάδες):

Μικρό σώμα μάζας m βρίσκεται τοποθετημένο στο άκρο δοκού μήκους L και μάζας M (βλέπε σχήμα). Στη δοκό δίνουμε, ακαριαία, αρχική ταχύτητα v_0 . Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και δοκού είναι μ , ενώ μεταξύ δοκού και οριζοντίου δαπέδου ο συντελεστής τριβής είναι μηδέν, να υπολογίσετε πόση πρέπει να είναι η v_0 έτσι ώστε το σώμα m να πέσει από την δοκό.

