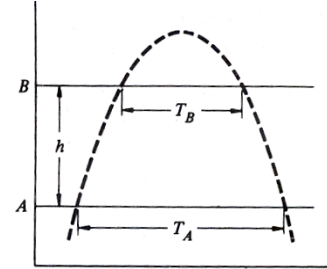


ΦΥΣ. 131

ΕΡΓΑΣΙΑ # 2

1. Η επιτάχυνση της βαρύτητας μπορεί να μετρηθεί ρίχνοντας μια μπάλα προς τα πάνω και μετρώντας το χρόνο που χρειάζεται να περάσει δύο σημεία τα οποία βρίσκονται σε συγκεκριμένο ύψος κατά την άνοδό της και την κάθοδό της. Να δείξετε ότι αν ο χρόνος που απαιτείται ώστε το σώμα να περάσει μια οριζόντια γραμμή A και από τις δυο κατευθύνσεις είναι T_A και ο χρόνος που χρειάζεται για να περάσει από μια οριζόντια γραμμή B και από τις δυο κατευθύνσεις είναι T_B τότε υποθέτοντας ότι η επιτάχυνση είναι σταθερή, το μέτρο της

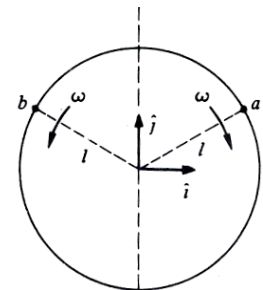


δίνεται από τη σχέση $g = \frac{8h}{T_A^2 - T_B^2}$, όπου h είναι το ύψος της γραμμής B πάνω από την A.

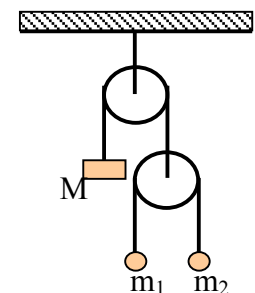
2. Ένας ανελκυστήρας ξεκινώντας από το έδαφος αρχίζει να ανεβαίνει προς τα πάνω με ομοιόμορφη ταχύτητα. Τη στιγμή T_1 ένα αγόρι που βρίσκεται στον ανελκυστήρα ρίχνει μια μπάλα προς το έδαφος μέσω του δαπέδου του ανελκυστήρα. Η μπάλα πέφτει υπό την επίδραση της επιτάχυνσης της βαρύτητας, $g=9.8\text{m/s}^2$, και χτυπά στο έδαφος μετά από T_2 secs. Να βρεθεί το ύψος στο οποίο βρίσκεται ο ανελκυστήρας τη χρονική στιγμή T_1 .
3. Σχετική ταχύτητα ορίζουμε τη ταχύτητα ως προς ένα ορισμένο σύστημα συντεταγμένων (ο όρος ταχύτητα από μόνος του γίνεται αντιληπτός σχετικά με το σύστημα συντεταγμένων του παρατηρητή).

(α) Ένα σημείο A παρατηρείται να έχει ταχύτητα V_A ως προς το σύστημα συντεταγμένων A. Να βρεθεί η ταχύτητά του σχετικά με το σύστημα συντεταγμένων B, το οποίο είναι μετατοπισμένο ως προς το A κατά \vec{R} (θεωρήστε ότι το \vec{R} μπορεί να αλλάζει με το χρόνο).

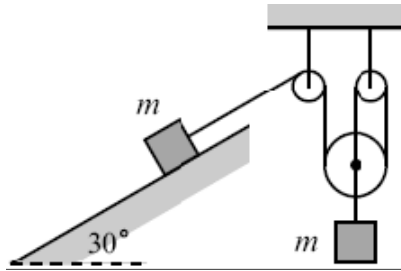
(β) Δυο υλικά σημεία α και β κινούνται με κυκλική ταχύτητα ω και σε αντίθετες κατευθύνσεις πάνω σε μια κυκλική στεφάνη όπως φαίνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ και τα δυο σώματα βρίσκονται στη θέση $\vec{r} = l\hat{j}$ όπου l η ακτίνα της κυκλικής στεφάνης. Να βρεθεί η ταχύτητα του σημείου α ως προς το β.



4. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, μια εξωτερική δύναμη της μορφής $F(t) = F_0 \cos(\omega t)$ ασκείται σε κάποιο σώμα μάζας m . Αν η αρχική ταχύτητα και θέση του σώματος είναι u_0 και x_0 αντίστοιχα, να βρεθεί η $u(t)$ και $x(t)$.
5. Στη μηχανή Atwood του σχήματος, ποια θα πρέπει να είναι η τιμή της μάζας M ώστε το σύστημα να παραμένει ακίνητο; Θα πρέπει να εκφράσετε την απάντησή σας συναρτήσει των m_1 και m_2 .



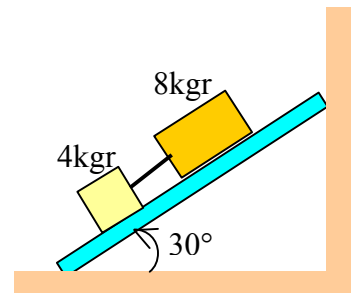
6. Θεωρείστε την μηχανή Atwood του παρακάτω σχήματος, με δυο μάζες m . Το κεκλιμένο



επίπεδο είναι λείο και έχει κλίση 30° με την οριζόντια διεύθυνση. Βρείτε τις επιταχύνσεις των μαζών.

7. Ένας κουβάς με νερό έχει μάζα 4.80kg και επιταχύνεται προς τα πάνω με ένα σχοινί αμελητέας μάζας, του οποίου το όριο αντοχής χωρίς να σπάσει είναι 75.0N . Βρείτε ποια είναι η μέγιστη επιτάχυνση προς τα πάνω που μπορεί να δοθεί στο κουβά χωρίς να σπάσει το σκοινί.

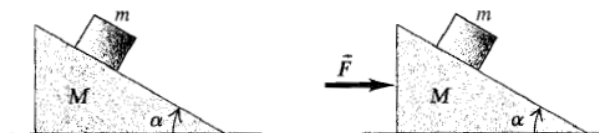
8. Δυο τούβλα με μάζα 4kg και 8kg αντίστοιχα συνδέονται με ένα νήμα αμελητέας μάζας και σέρνονται προς τη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου κλίσης 30° ως προς την οριζόντια διεύθυνση. Ο συντελεστής τριβής κίνησης μεταξύ του τούβλου μάζας 4kg και του επιπέδου είναι 0.25 ενώ ο αντίστοιχος συντελεστής για το δεύτερο τούβλο είναι 0.35 . (α) Να βρεθεί η επιτάχυνση κάθε τούβλου ξεχωριστά. (β) Να υπολογιστεί η τάση του νήματος. (γ) Τι θα συμβεί αν εναλλάξουμε τις θέσεις των δυο τούβλων, ώστε το τούβλο μάζας 8kg να βρίσκεται στην κάτω μεριά και αυτό των 4kg στην πάνω μεριά;



9. Δυο κιβώτια συνδέονται με ένα σχοινί και βρίσκονται πάνω σε μια οριζόντια επιφάνεια όπως στο σχήμα. Το κιβώτιο A έχει μάζα m_A ενώ το κιβώτιο B έχει μάζα m_B . Ο συντελεστής της κινητικής τριβής μεταξύ του κάθε κιβωτίου και της οριζόντιας επιφάνειας είναι μ_k . Τα κιβώτια σύρονται προς τα δεξιά με σταθερή ταχύτητα εξαιτίας μιας οριζόντιας δύναμης F . Συναρτήστε των m_A , m_B και μ_k υπολογίστε (α) το μέτρο της δύναμης F και (β) τη τάση στο σχοινί που συνδέει τα κιβώτια. Να συμπεριλάβετε τα διαγράμματα ελευθέρου σώματος ή οποιαδήποτε διαγράμματα χρησιμοποιείτε για να προσδιορίσετε τις απαντήσεις σας.

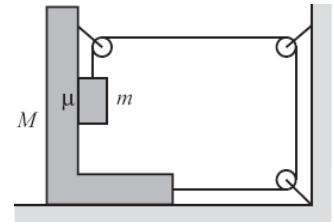


10. Μια σφήνα μάζας M μένει ακίνητη πάνω σε μια λεία οριζόντια επιφάνεια. Ένα τούβλο μάζας m τοποθετείται πάνω στη σφήνα και μια οριζόντια δύναμη F εξασκείται στη σφήνα όπως στο διπλανό



σχήμα. Ποιο πρέπει να είναι το μέτρο της δύναμης F αν θέλουμε το τούβλο να παραμένει σε σταθερό ύψος πάνω από την επιφάνεια;

11. Θεωρήστε το σύστημα τροχαλιών του παρακάτω σχήματος (οι τροχαλίες και σχοινιά θεωρούνται αβαρή). Το σώμα σε σχήμα L έχει μάζα M , ενώ το άλλο σώμα έχει μάζα m , και ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ των δυο σωμάτων είναι μ . Το έδαφος είναι λείο.



(α) Σχεδιάστε τα διαγράμματα ελεύθερου σώματος για τα δυο σώματα. Θα πρέπει να συμπεριλάβετε όλες τις δυνάμεις. (β) Να βρεθεί η επιτάχυνση του σώματος με το L-σχήμα.

12. Θεωρήστε τη μηχανή Atwood του διπλανού σχήματος, με μάζες m , m , m , και $2m$.

(α) Να γράψετε τις τέσσερις $F=ma$ εξισώσεις. Θεωρήστε σα θετική τη διεύθυνση προς τα πάνω για όλες τις μάζες.

(β) Χρησιμοποιήστε διατήρηση του νήματος για να βρείτε μια σχέση μεταξύ των τεσσάρων επιταχύνσεων.

(γ) Βρείτε τις επιταχύνσεις και των τεσσάρων μαζών.

