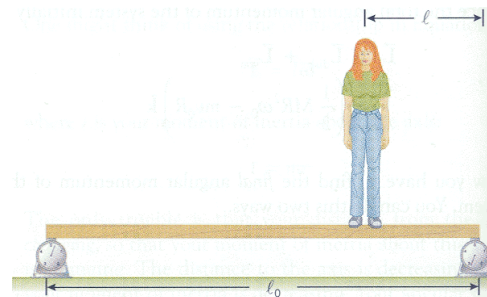


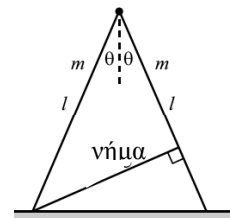
ΦΥΣ. 131 ΕΡΓΑΣΙΑ # 9

1. Μια σανίδα μήκους $2l$ και μάζας M βρίσκεται πάνω σε μια λεία επιφάνεια. Μια μπάλα μάζας m που κινείται με ταχύτητα v_0 χτυπά το ένα άκρο της σανίδας. Να βρεθεί η τελική ταχύτητα της μπάλας, v_f , υποθέτοντας ότι η μηχανική ενέργεια διατηρείται και ότι η v_f είναι κατά μήκος της αρχικής διεύθυνσης κίνησης. (β) Βρείτε την v_f υποθέτοντας ότι η σανίδα περιστρέφεται γύρω από το άκρο της το οποίο δεν χτυπήθηκε από την μπάλα.
2. Ένας κλόουν η μάζα του οποίου είναι 100.0kg ανεβαίνει στην εξωτερική περιφέρεια ενός δίσκου ακτίνας 20.0m και μάζας $2,000\text{kg}$. Υποθέστε ότι ο δίσκος είναι στερεωμένος σε ένα λείο κατακόρυφο άξονα και αρχικά είναι σε ηρεμία. Αν ο κλόουν αρχίζει να τρέχει πάνω στο δίσκο κατά μήκος της εξωτερικής περιφέρειας και με φορά αυτή των δεικτών του ρολογιού και ταχύτητα $v=2.0\text{m/s}$, πόσο γρήγορα γυρνά ο δίσκος και ποια είναι η στροφορμή του; ($I_{CM}^{\delta\sigma\kappa\upsilon\nu} = \frac{1}{2}MR^2$)

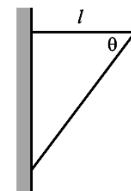
3. Μια ξύλινη σανίδα μάζας M και μήκους l_0 στηρίζεται σε δύο ζυγαριές που είναι τοποθετημένες στα δυο άκρα της. Ένα άτομο μάζας m βρίσκεται ακίνητο πάνω στη σανίδα και σε απόσταση l από το ένα άκρο της όπως στο σχήμα. Η σανίδα και το άτομο είναι σε ισορροπία. Ποιο είναι το μέγεθος της δύναμης που εξασκεί κάθε ζυγαριά πάνω στη σανίδα;



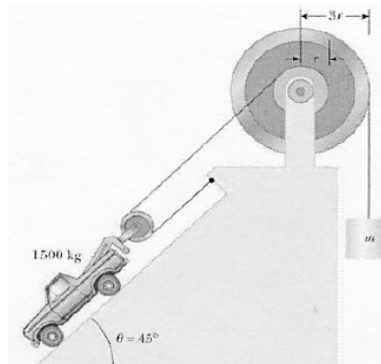
4. Δύο ράβδοι κάθε μια μήκους l και μάζας m συνδέονται με ένα λείο μεντεσέ. Και οι δυο σχηματίζουν γωνία θ με την κατακόρυφη διεύθυνση. Ένα αβαρές νήμα συνδέει το κάτω άκρο της αριστερής ράβδου με την δεξιά ράβδο ακριβώς κάθετα, όπως δείχνει το σχήμα. Όλο το σύστημα στέκεται σε μια λεία οριζόντια επιφάνεια. (α) Ποια η τάση στο νήμα. (β) Τι δύναμη εξασκεί η αριστερή ράβδος στην δεξιά ράβδο στο σημείο επαφής τους;



5. Δύο ράβδοι συνδέονται μεταξύ τους με μεντεσέδες και με ένα τοίχο όπως φαίνεται στο σχήμα. Η γωνία μεταξύ των ραβδών είναι θ και κάθε ράβδος έχει την ίδια γραμμική πυκνότητα ρ , ενώ η οριζόντια ράβδος έχει μήκος l . Να βρεθεί η δύναμη (να δωθούν η οριζόντια και κατακόρυφη συνιστώσα της) που ασκεί η χαμηλότερη ράβδος στην οριζόντια ράβδο.

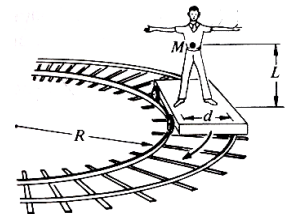


6. Βρείτε τη μάζα m του αντίβαρου που χρειάζεται ώστε το φορτηγάκι του σχήματος μάζας 1500kg να ισορροπεί στο κεκλιμένο επίπεδο. Υποθέστε ότι οι τροχαλίες είναι αβαρείς και δεν εμφανίζουν τριβές.

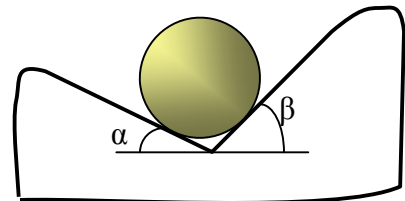


7. Μια ομοιογενής σκάλα μήκους L και μάζας m_1 είναι στηρίζεται ακίνητη σε ένα λείο τοίχο. Η σκάλα σχηματίζει γωνία θ με την οριζόντιο διεύθυνση. (α) Βρείτε τις οριζόντιες και κατακόρυφες δυνάμεις που ασκεί το έδαφος στην βάση της σκάλας όταν ένας πυροσβέστης μάζας m_2 βρίσκεται πάνω στη σκάλα και σε απόσταση x από τη βάση της. (β) Αν η σκάλα είναι στο σημείο που ετοιμάζεται να ολισθήσει όταν ο πυροσβέστης βρίσκεται σε απόσταση d από τη βάση, ποιος είναι ο συντελεστής της στατικής τριβής μεταξύ του εδάφους και της σκάλας;

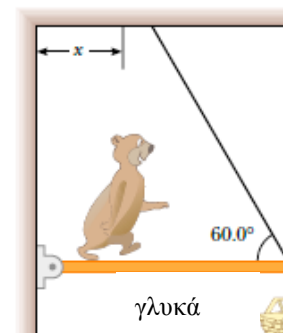
8. Ένας άντρας μάζας M στέκεται σε ένα βαγόνι τρένου το οποίο κινείται σε μια οριζόντια κυκλική τροχιά ακτίνας R με ταχύτητα v . Το κέντρο μάζας του ατόμου βρίσκεται σε ύψος L από το δάπεδο του βαγονιού ενώ κρατά τα πόδια του ανοικτά και σε απόσταση d μεταξύ τους (όπως στο σχήμα). Ο άντρας έχει προσανατολισμό ώστε να βλέπει προς τη φορά της κίνησης. Πόσο βάρος βρίσκεται σε κάθε πόδι του;



9. Μια συμπαγής σφαίρα ακτίνας R και μάζας M είναι τοποθετημένη σε ένα αυλάκι όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Οι εσωτερικές επιφάνειες του αυλακιού δεν παρουσιάζουν τριβές. Προσδιορίστε τις δυνάμεις που ασκεί το αυλάκι στη σφαίρα στα δύο σημεία επαφής.

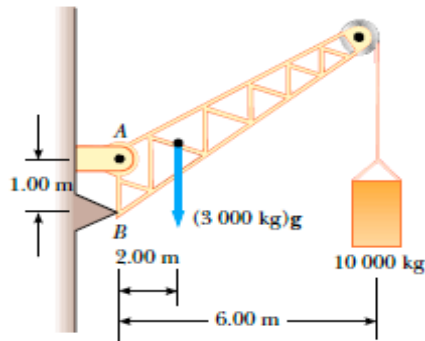


10. Ένα πεινασμένο αρκουδάκι βάρους 700N περπατάει πάνω σε ένα δοκάρι προσπαθώντας να πιάσει μερικά «γλυκά» που κρέμονται στην άκρη του δοκαριού, όπως στο σχήμα. Το δοκάρι είναι ομοιογενές, ζυγίζει 200N και έχει μήκος 6m . Τα γλυκά ζυγίζουν 80N . (α) Σχεδιάστε το διάγραμμα απελευθερωμένου σώματος για το δοκάρι. (β) Όταν το αρκουδάκι βρίσκεται στη θέση $x=1\text{m}$, βρείτε την τάση του σύρματος και τις συνιστώσες της δύναμης της αντίδρασης



στο σημείο στήριξης του δοκαριού στο τοίχο. (γ) Αν το σύρμα μπορεί να αντέξει μια μέγιστη τάση 900N , ποια είναι η μέγιστη απόσταση που μπορεί να περπατήσει το αρκουδάκι πριν σπάσει το σύρμα;

11. Ένας γερανός μάζας 3000kg σηκώνει ένα βάρος 10000kg όπως στο σχήμα. Ο βραχίονας του γερανού περιστρέφεται γύρω από λείο άξονα στο σημείο A και στηρίζεται σε λείο υποστήριγμα στο B. Να βρεθούν οι δυνάμεις αντίδρασης στο A και B.



12. Μια σκάλα αμελητέας μάζας είναι συναρμολογημένη όπως στο σχήμα. Ένας ελαιοχρωματιστής μάζας 70kg στέκεται πάνω στη σκάλα σε ύψος 3.0m από το έδαφος. Υποθέτοντας ότι το έδαφος είναι λείο να βρεθούν, (α) η τάση στην οριζόντια ράβδο που συνδέει τα δυο «πόδια» της σκάλας. (β) Την κάθετη αντίδραση στα σημεία A και B και (γ) τις συνιστώσες της δύναμης της αντίδρασης στο μοναδικό «μεντεσέ» C που ασκεί το αριστερό μέρος της σκάλας στο δεξί μέρος. (Υπόδειξη: Δουλέψτε την άσκηση σα να είναι η σκάλα ένα σώμα, αλλά θα πρέπει σε κάποιο σημείο να πάρετε κάθε μισό της σκάλας ξεχωριστά).

