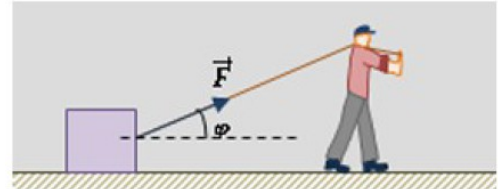


1

Ένας κύβος μάζας $m = 2 \text{ kg}$ είναι αρχικά ακίνητος πάνω σε οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο, με το οποίο εμφανίζει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Τη στιγμή $t_0 = 0$ ασκούμε στον κύβο σταθερή δύναμη \vec{F} , μέτρου $F = 20 \text{ N}$, σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση όπως στο σχήμα. Για τη γωνία φ δίνονται $\eta\mu\varphi = 0,6$, $\sigma\upsilon\upsilon\varphi = 0,8$.



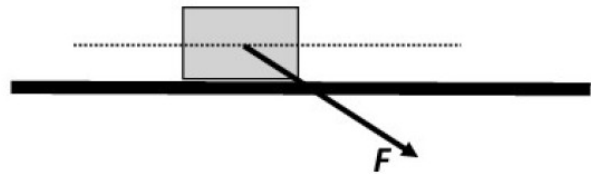
Η δύναμη \vec{F} καταργείται τη στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$.

4.1. Αν δίνεται ότι ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής κύβου-δαπέδου, είναι ίσος με τον αντίστοιχο συντελεστή τριβής ολίσθησης, να δείξετε ότι ο κύβος αρχίζει να κινείται τη στιγμή $t_0 = 0$ και ότι δεν χάνει την επαφή του με το οριζόντιο δάπεδο.

4.4. τη συνολική μετατόπιση του κύβου πάνω στο δάπεδο, από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι αυτός να σταματήσει.

2

Το σώμα του σχήματος έχει μάζα $m = 2 \text{ Kg}$ και αρχικά ηρεμεί στο οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή το σώμα αρχίζει να ολισθαίνει στο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση της δύναμης μέτρου $F = 20 \text{ N}$, που φαίνεται στο σχήμα, της οποίας η διεύθυνση σχηματίζει γωνία 45° με την οριζόντια διεύθυνση. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος και επιπέδου είναι $\mu = 0,2$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.



4.1 Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα και να τις αναλύσετε σε ορθογώνιο σύστημα αναφοράς, του οποίου ο ένας άξονας συμπίπτει με την διεύθυνση της κίνησης.

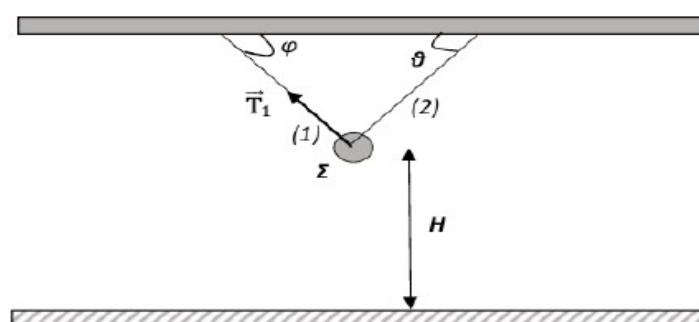
4.2 Να υπολογίσετε το μέτρο της Τριβής Ολίσθησης.

4.3 Να υπολογίσετε την ταχύτητα και τη μετατόπιση του σώματος για χρονικό διάστημα 5 s από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη.

4.4 Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου και μετατόπισης-χρόνου, σε βαθμολογημένους άξονες, για το χρονικό διάστημα των 5 s από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη.

Δίνονται $\eta\mu 45^\circ = \sigma\upsilon\upsilon 45^\circ = 0,7$

3

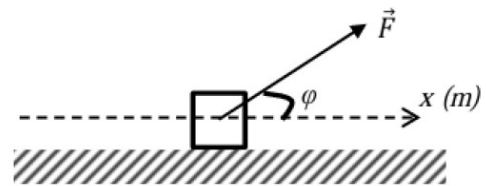


Η σφαίρα Σ με μάζα m ισορροπεί ακίνητη με τη βοήθεια δύο αβαρών και μη εκτατών νημάτων (1) και (2) που είναι κάθετα μεταξύ τους. Τα νήματα έχουν το ένα άκρο τους προσδεμένο στη Σ και το άλλο άκρο τους ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή. Η Σ απέχει από το οριζόντιο δάπεδο απόσταση $H = 5\text{ m}$. Το μέτρο της δύναμης (τάσης, \vec{T}_1) που ασκεί το νήμα (1) στη σφαίρα είναι 60 N .

4.1) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα κατά την ισορροπία της και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης (τάσης, \vec{T}_2) που ασκεί το νήμα (2) στη Σ .

4.2) Να υπολογίσετε τη μάζα της Σ .

4 Ένας κύβος μάζας 1 kg ολισθαίνει πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$, κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ όπου ο κύβος διέρχεται από τη θέση O ($x = 0$) του άξονα κινούμενος προς τη θετική φορά έχει ταχύτητα μέτρου, $v_0 = 1\text{ m/s}$.



Στον κύβο, όπως φαίνεται στο σχήμα, ασκείται σταθερή δύναμη \vec{F} μέτρου 10 N και κατεύθυνσης που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$, που ο κύβος διέρχεται από τη θέση A (\vec{x}_A), η δύναμη \vec{F} καταργείται. Μετά την κατάργηση της \vec{F} ο κύβος συνεχίζει να κινείται στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί. Να υπολογίσετε:

4.1) το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου κατά την κίνηση του από τη θέση O στη θέση A

4.2) τη χρονική στιγμή στην οποία ο κύβος θα ακινητοποιηθεί.

5 Μια σκιέρ ξεκινάει από την ηρεμία, από την κορυφή επίπεδης κεκλιμένης και χιονισμένης πλαγιάς. Η πλαγιά σχηματίζει γωνία φ με τον ορίζοντα, για την οποία δίνονται $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$. Κατά την κίνησή της αποκτά αμέσως σταθερή επιτάχυνση και διανύει 18 m στα πρώτα 3 s της κίνησής της.



4.1 Μετά πόσο χρόνο από την εκκίνησή της έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $24\frac{\text{m}}{\text{s}}$;

4.2 Πόσο διάστημα διανύει στην διάρκεια του δεύτερου δευτερολέπτου της κίνησής της;

4.3 Να δείξετε ότι μεταξύ των πέδινων που φοράει η σκιέρ και της χιονισμένης πλαγιάς, δημιουργείται τριβή και, αν οι επιφάνειες θεωρηθούν ομογενείς, να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ τους.