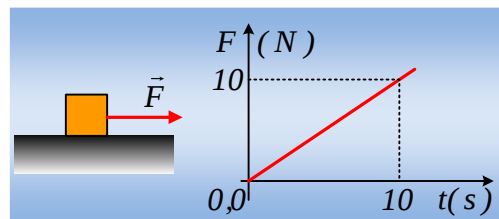


Δυναμική στο επίπεδο. Ομάδα Γ'.

1.3.21. Η τριβή και η κίνηση.

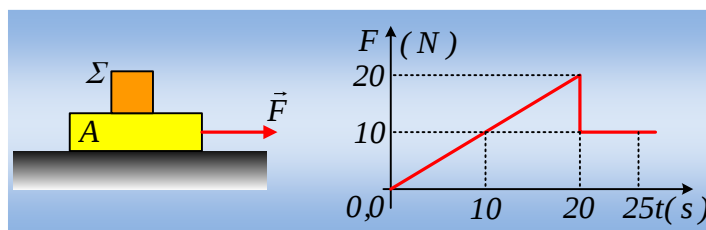
Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστές τριβής $\mu = \mu_s = 0,2$. Σε μια στιγμή $t_0 = 0$ στο σώμα ασκείται μεταβλητή οριζόντια δύναμη, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα.



- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα τη χρονική στιγμή $t_1 = 3s$ και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- ii) Ποια χρονική στιγμή t_2 θα αρχίσει το σώμα να κινείται και ποια η επιτάχυνση του σώματος τη στιγμή $t_3 = 10s$.
- iii) Να γίνει η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο από 0-10s και να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή $t_3 = 10s$.

Δίνεται $g = 10m/s^2$.

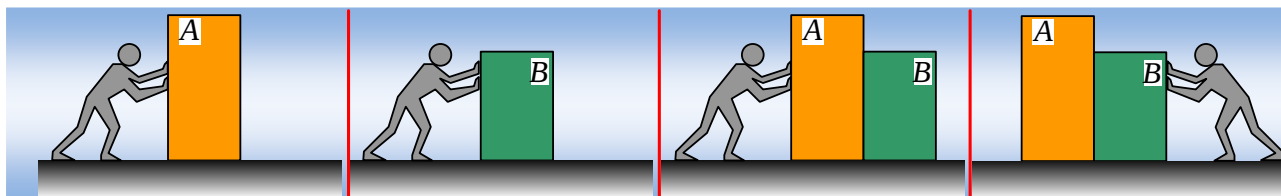
1.3.22. Η επιτάχυνση και οι τριβές.



Στο σχήμα δίνονται δυο σώματα A και Σ που ηρεμούν σε οριζόντιο επίπεδο. Τη στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο κάτω σώμα A μια οριζόντια δύναμη F, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα. Δίνονται οι μάζες των δύο σωμάτων A και Σ είναι $M = 4kg$ και $m = 1kg$ αντίστοιχα, ενώ οι συντελεστές τριβής τόσο μεταξύ των δύο σωμάτων, όσο και μεταξύ του A και του εδάφους είναι $\mu = \mu_s = 0,2$, ενώ $g = 10m/s^2$.

- i) Για τη χρονική στιγμή $t_1 = 5s$, αφού σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα, να χαρακτηρίστε ως σωστές ή λανθασμένες τις προτάσεις:
 - A) Το σώμα A δέχεται δύναμη τριβής με φορά προς τα αριστερά μέτρου 5N.
 - B) Το σώμα Σ δέχεται δύναμη τριβής προς τα αριστερά.
- ii) Για τη χρονική στιγμή $t_2 = 15s$ (όπου $F = 15N$), να σχεδιάσετε ξανά τις δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- iii) Να βρείτε ξανά τις δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα τη χρονική $t_3 = 25s$.

1.3.23. Η δράση, η αντίδραση αλλά και η κίνηση.



Όταν ένα παιδί σπρώξει μια ντουλάπα Α, μάζας $M=40\text{kg}$, σε οριζόντιο επίπεδο, απαιτείται να ασκήσει τουλάχιστον οριζόντια δύναμη μέτρου 200N , για να μπορέσει να την μετακινήσει. Αντίθετα όταν σπρώξει μια μικρότερη ντουλάπα Β, μάζας $m=20\text{kg}$, με ελάχιστη δύναμη, μπορεί να την μετακινήσει.

Βάζοντας την μια ντουλάπα δίπλα στην άλλη, όπως στο 3^ο σχήμα, σπρώχνει ασκώντας οριζόντια δύναμη $F=100\text{N}$.

- Να σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε ντουλάπα, υπολογίζοντας και τα μέτρα τους.
- Αυξάνουμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή $F_1=260\text{N}$. Να υπολογιστούν ξανά τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούνται στις δυο ντουλάπες.
- Να υπολογιστούν ξανά οι αντίστοιχες δυνάμεις, αν σπρώξει με οριζόντια δύναμη $F_2=150\text{N}$, όπως στο 4^ο σχήμα.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ και ότι οι συντελεστές τριβής ολίσθησης και στατικής τριβής, είναι ίσοι.

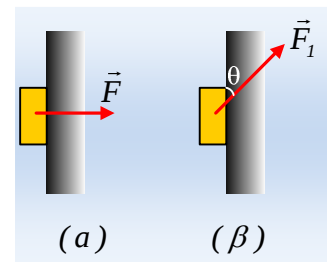
1.3.24. Η τριβή και το τρίψιμο του τοίχου.

Θέλουμε να τρίψουμε έναν τοίχο με τη βοήθεια ενός γυαλόχαρτου, το οποίο έχουμε τυλίξει γύρω από ένα ξύλινο ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο. Η μάζα του «κατασκευάσματός μας», ας το πούμε σώμα Σ, είναι 300g και οι συντελεστές τριβής που εμφανίζει με τον τοίχο είναι $\mu=\mu_s=1$.

- Να βρεθεί η ελάχιστη οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ που πρέπει να του ασκήσουμε για να ισορροπεί σε επαφή με τον κατακόρυφο τοίχο, όπως το α' σχήμα.
- Ασκούμε στο σώμα Σ μια πλάγια δύναμη μέτρου $F_1=3\text{N}$, η οποία σχηματίζει γωνία με τον τοίχο θ , όπου $\eta\mu\theta=0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\theta=0,8$, όπως στο διπλανό σχήμα.

Να υπολογίστε την τριβή που δέχεται από τον τοίχο.

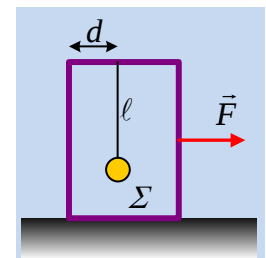
- Πόση θα ήταν η τριβή, αν η δύναμη είχε μέτρο 6N ;
- Αυξάνουμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή $F_3=20\text{N}$. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος Σ. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



1.3.25. Το κιβώτιο, το κιβώτιο και η επιτάχυνση.

Ένα κιβώτιο μάζας $M=4,8\text{kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,4$. Στο εσωτερικό του κιβωτίου κρέμεται με νήμα μήκους $\ell=0,8\text{m}$ μια μικρή σφαίρα Σ μάζας $m=0,2\text{kg}$, αμελητέων διαστάσεων. Η απόσταση της σφαίρας από την αριστερή πλευρά του κιβωτίου είναι $d=0,2\text{m}$.

- Θέτουμε το κιβώτιο σε κίνηση με σταθερή ταχύτητα $v_1=1\text{m/s}$ με την επίδραση μιας σταθερής οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$, καθώς και να σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα Σ, υπολογίζοντας τα μέτρα τους.
- Αλλάζοντας το μέτρο της ασκούμενης δύναμης, **πετυχαίνουμε** τόσο το κιβώτιο, όσο και η σφαίρα να κινούνται με την ίδια σταθερή επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$. Πόσο απέχει η σφαίρα Σ από την αριστερή πλευρά του κιβωτίου στην περίπτωση αυτή;
- Αυξάνουμε πολύ αργά το μέτρο της δύναμης στην τιμή $F=40\text{N}$, οπότε παρατηρούμε το σώμα να κινεί-

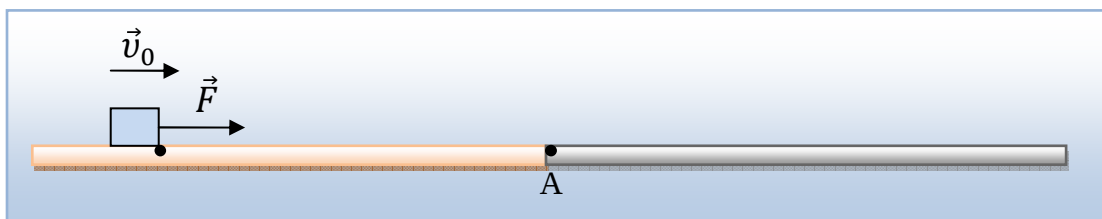


ται αργά προς στην πίσω πλευρά του κιβωτίου, στην οποία τελικά μένει σταθερά προσκολλημένο. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το κιβώτιο στη σφαίρα.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$, ενώ δεν αναπτύσσονται δυνάμεις τριβής μεταξύ κιβωτίου και σφαίρας.

1.3.26. *Κίνηση σε λείο και τραχύ δάπεδο.*

Κινητό μάζας 4 Kg την $t = 0$ περνά από σημείο O ($x = 0$ m) ενός λείου οριζόντιου δαπέδου, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$, με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 4$ m/s. Την ίδια χρονική στιγμή δέχεται ακαριαία οριζόντια δύναμη, μέτρου $F = 8$ N ομόρροπη της v_0 , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, που ενεργεί συνεχώς στο σώμα. Αφού μετατοπιστεί κατά $(OA) = \Delta x_1 = 32$ m στο λείο δάπεδο, εισέρχεται σε περιοχή του δαπέδου με την οποία εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,5$ (σημείο A).



- α) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος στο τραχύ δάπεδο μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του.
- β) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στον άξονα $x'x$, αμέσως μετά το μηδενισμό της ταχύτητάς του και να υπολογίσετε τα μέτρα τους, δικαιολογώντας πλήρως την απάντησή σας.
- γ) Να βρεθεί ο συνολικός χρόνος της κίνησης.
- δ) Να κάνετε τη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου, για όλη τη διάρκεια της κίνησής του.
- ε) Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον λόγω τριβής στο τραχύ δάπεδο.

Δίνονται: $g = 10$ m/s² και ότι οι συντελεστές τριβής ολίσθησης και οριακής στατικής τριβής, είναι ίσοι ($\mu = \mu_{op}$).