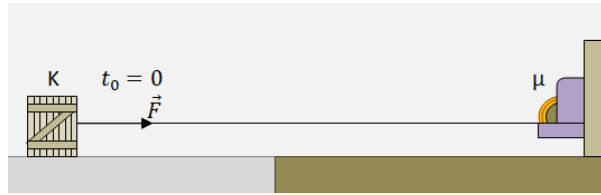


ΘΕΜΑ 4

Ένα κιβώτιο (Κ) μάζας $m = 20 \text{ kg}$, είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε μια οριζόντια παγωμένη επιφάνεια, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ως εντελώς λεία. Για να τραβήξουμε το



κιβώτιο, το συνδέσαμε με ανθεκτικό σχοινί σε κατάλληλο ακίνητο μηχανισμό (μ). Τη στιγμή $t_0 = 0$, το σχοινί είναι τεντωμένο και οριζόντιο, ο μηχανισμός αρχίζει να λειτουργεί τραβώντας το κιβώτιο και το σχοινί ασκεί σ' αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , μέτρου $F = 20 \text{ N}$, όπως στο σχήμα. Το κιβώτιο εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση και τη στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ περνάει από την παγωμένη επιφάνεια σε άλλο οριζόντιο ομογενές τραχύ δάπεδο, με αποτέλεσμα να εκτελεί κίνηση ευθύγραμμη και ομαλή, με την ταχύτητα που είχε αποκτήσει ως εκείνη τη στιγμή. Ο μηχανισμός μέσω του σχοινιού συνεχίζει να ασκεί στο κιβώτιο, την ίδια πάντα σταθερή δύναμη \vec{F} .

Τα δύο δάπεδα στα οποία κινείται το κιβώτιο είναι στο ίδιο επίπεδο, ο χρόνος του περάσματός του από το ένα δάπεδο στο άλλο ασημαντος, το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας θεωρείται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και οι αντιστάσεις του αέρα ασημαντες.

4.1 Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία περνάει από την παγωμένη επιφάνεια στο τραχύ δάπεδο.

4.2 Να κάνετε την γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο από τη στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι τη στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$ θεωρώντας ότι το κιβώτιο σύρεται με τον τρόπο που περιγράψαμε, χωρίς να συναντά άλλο εμπόδιο.

4.3 Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο κιβώτιο και το τραχύ δάπεδο.

4.4 Να υπολογίσετε την ενέργεια που μεταφέρθηκε από τον μηχανισμό στο κιβώτιο, μέχρι τη στιγμή t_2 .