

1

Ένα σώμα βάλλεται από ύψος h πάνω από το έδαφος τη χρονική στιγμή $t = 0$ με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 30 \text{ m/s}$ και φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή t_1 έχοντας διανύσει οριζόντια απόσταση $s_1 = 90 \text{ m}$. Να υπολογίσετε:

α) τη χρονική στιγμή t_1 ,

β) το ύψος h .

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

2

Διαστημικό όχημα εξερεύνησης ενός πλανήτη εκτοξεύει μια σιδερένια μπίλια με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 \text{ m/s}$ από ύψος $h = 5 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος του πλανήτη. Η μπίλια πέφτει στο έδαφος μετά από χρόνο πτήσης 2 s . Να υπολογίσετε:

α) το μέτρο της ελκτικής δύναμης που δέχεται από τον πλανήτη ένας αστροναύτης μάζας $m = 100 \text{ kg}$ ο οποίος παρακολουθεί το πείραμα από την επιφάνεια του πλανήτη,

β) το βεληνεκές της βολής αν το πείραμα γίνει με τον ίδιο τρόπο στην επιφάνεια της Γης.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης $g_{\Gamma} = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε αμελητέες κάθε είδους αντιστάσεις.

3

Από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας ύψους $h = 80 \text{ m}$ εκτοξεύουμε τη χρονική στιγμή $t = 0$ με κατάλληλο μηχανισμό μια μικρή πέτρα με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 30 \text{ m/s}$.

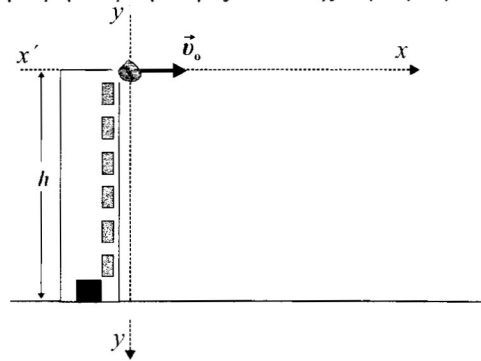
α) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που η πέτρα φτάνει στο έδαφος.

β) Να βρείτε τη μέγιστη οριζόντια απόσταση από την πολυκατοικία στην οποία φτάνει η πέτρα.

γ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα της πέτρας τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος.

δ) Να γράψετε την εξίσωση τροχιάς της πέτρας ως προς τους άξονες που φαίνονται στο σχήμα.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



4

Ένα αεροπλάνο κινείται σε ύψος $h = 500 \text{ m}$ με οριζόντια σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_0 = 100 \text{ m/s}$ και τη χρονική στιγμή $t = 0$ αφήνει ελεύθερο ένα δέμα, το οποίο πρέπει να πέσει σε συγκεκριμένο ακίνητο στόχο K πάνω στο έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το αεροπλάνο απέχει από το στόχο K οριζόντια απόσταση $d = 980 \text{ m}$.

α) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_K που το δέμα φτάνει στο έδαφος.

β) Να εξετάσετε αν το δέμα πέφτει ακριβώς πάνω στο στόχο.

γ) Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ του δέματος και του στόχου τη χρονική στιγμή $t_1 = 9,8 \text{ s}$.

δ) Να βρείτε την απόσταση μεταξύ του αεροπλάνου και του δέματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 8 \text{ s}$.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

5

Μικρό κομμάτι ξύλου αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί από σημείο A που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από το έδαφος και φτάνει στο έδαφος έχοντας ταχύτητα μέτρου $v = 20 \text{ m/s}$. Αν το ίδιο κομμάτι ξύλου το εκτοξεύσουμε από το ίδιο σημείο A με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 \text{ m/s}$, να υπολογίσετε:

α) τη χρονική διάρκεια κίνησης του ξύλου από τη στιγμή της εκτόξευσής του μέχρι τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος,

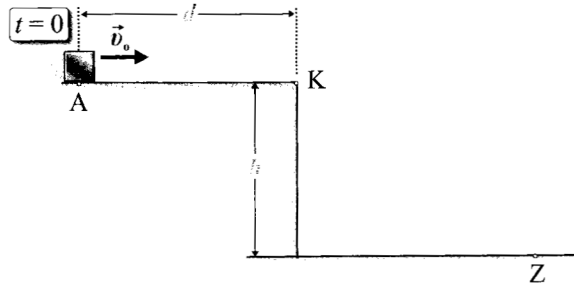
β) το ύψος h ,

γ) το μέτρο της ταχύτητας του ξύλου τη χρονική στιγμή που φτάνει στο έδαφος.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

6

Το μικρό σώμα μάζας m του επόμενου σχήματος εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 9 \text{ m/s}$ από σημείο A ενός μακρόστενου τραπέζιού, ύψους $h = 1,8 \text{ m}$, που απέχει από το ένα άκρο του K απόσταση $d = 7 \text{ m}$. Το σώμα εμφανίζεται με το τραπέζι συντελεστή τριβής ολίσθησης μ και τη χρονική στιγμή t_1 που φτάνει στο άκρο του K το εγκαταλείπει εκτελώντας οριζόντια βολή, φτάνοντας τελικά σε σημείο Z του δαπέδου τη χρονική στιγμή $t_2 = 1,6 \text{ s}$.



α) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 .

β) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση του μέτρου του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για τη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_2$.

γ) Να βρείτε την οριζόντια απόσταση μεταξύ των σημείων A και Z.

δ) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μ .

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

7

Σώμα (1) εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ από σημείο A που βρίσκεται σε ύψος $h = 20 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 \text{ m/s}$ και την ίδια χρονική στιγμή ένα δεύτερο σώμα (2) μάζας $m = 2,5 \text{ kg}$ που βρίσκεται σε σημείο Z του εδάφους και στην ίδια κατακόρυφη με το σημείο A ξεκινά να κινείται καθώς αρχίζει να ασκείται σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα \vec{v}_0 . Τα δύο σώματα φτάνουν ταυτόχρονα σε σημείο K του εδάφους. Αν το σώμα (2) εμφανίζεται με το έδαφος συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,4$, να υπολογίσετε:

α) την απόσταση την οποία διανύει το σώμα (2) από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη στιγμή που συναντά το σώμα (1),

β) το μέτρο της δύναμης \vec{F} ,

γ) το πηλίκο των μέτρων των ταχυτήτων $\frac{v_1}{v_2}$ των σωμάτων (1) και (2) αντίστοιχα τη χρονική στιγμή της συνάντησής τους.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε αμελητέα την αντίσταση του αέρα και τις διαστάσεις των δύο σωμάτων.