

Με βάση το 4 προσηλωμένα ρημένα παραδείγματα δοκιμάστε να λύσετε:

... ασκήσεις

1.45 Ένα σώμα εκτοξεύεται με οριζόντια ταχύτητα \vec{u}_0 από ύψος $h = 80$ m πάνω από το έδαφος. Να υπολογίσετε τη χρονική διάρκεια κίνησης του σώματος μέχρι να φτάσει στο έδαφος. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

1.46 Μικρή σφαίρα βάλεται από σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος $h = 20$ m πάνω από το έδαφος με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_0 = 12$ m/s. Να υπολογίσετε την οριζόντια απόσταση που θα διανύσει η σφαίρα μέχρι να φτάσει στο έδαφος (βεληκεές της βολής). Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

1.47 Από ύψος $h = 5$ m πάνω από το έδαφος εκτοξεύουμε ένα βότσαλο με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10\sqrt{3}$ m/s. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του βότσαλου τη χρονική στιγμή που φτάει στο έδαφος. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

1.48 Ένα σώμα βάλεται από ύψος h πάνω από το έδαφος τη χρονική στιγμή $t = 0$ με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_0 = 30$ m/s και φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή t_1 . Ήλιστα διασεί οριζόντια απόσταση $s_1 = 90$ m. Να υπολογίσετε:

- α) τη χρονική στιγμή t_1 ,
- β) το ύψος h .

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

1.49 Ένα μικρό σώμα εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10$ m/s από ύψος $h = 45$ m πάνω από το έδαφος. Να υπολογίσετε για τη χρονική στιγμή t στην φάση στο έδαφος:

- α) το ύψος όπου βρίσκεται το σώμα,
 - β) την ταχύτητα του σώματος.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

1.50 Από ένα σημείο που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από το έδαφος εκτοξεύουμε οριζόντια μια μικρή σφαίρα με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10$ m/s. Η σφαίρα φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $v = 20$ m/s. Να υπολογίσετε:

- α) το ύψος h ,
 - β) το βεληκεές της βολής.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

1.51 Από σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος $h = 10$ m πάνω από το έδαφος εκτοξεύεται μικρό σώμα μάζας $m = 2$ kg με οριζόντια ταχύτητα \vec{u}_0 και εκτελεί κίνηση μόνο με την επίδραση του βάρους του. Τη χρονική στιγμή που φτάνει στο έδαφος το σώμα έχει υποτελί οριζόντια μετατόπιση κατά $d = 40$ m από το σημείο Α. Να υπολογίσετε:

- α) το μέτρο της ταχύτητας εκτόξευσης \vec{u}_0 ,
 - β) την κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή που φτάνει στο έδαφος.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1.52 Μικρή σφαίρα εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ από σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος H πάνω από το έδαφος με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10$ m/s και κινείται με την επίδραση μόνο του βάρους της. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1$ s η σφαίρα βρίσκεται σε ύψος $h_1 = 40$ m πάνω από το έδαφος. Να υπολογίσετε:

- α) την ταχύτητα της σφαίρας τη χρονική στιγμή t_1 ,
 - β) τη χρονική στιγμή t_2 που η σφαίρα φτάνει στο έδαφος.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1.53 Διαστημικό όχημα εξερεύνησης ενός πλανήτη εκτοξεύει μια σιδερένια μπίλια με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_0 = 20$ m/s από ύψος $h = 5$ 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 $m = 100$ kg ο οποίος παρακολουθεί το πείραμα από την επιφάνεια του πλανήτη,
 - β) το βεληκεές της βολής, αν το πείραμα γίνει με τον ίδιο τρόπο στην επιφάνεια της Γης.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης $g_T = 10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε αμελητέες κάθε είδους αντιστάσεις.

1.54 Από ένα σημείο που βρίσκεται σε ύψος $h = 15$ m πάνω από το έδαφος εκτοξεύουμε τη χρονική στιγμή $t = 0$ μια μικρή σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10$ m/s. Η σφαίρα εκτελεί οριζόντια βολή και πέφτει στο έδαφος. Να υπολογίσετε:

- α) την οριζόντια μετατόπιση της σφαίρας στη χρονική διάρκεια από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή που πέφτει στο έδαφος,
- β) την ταχύτητα της σφαίρας τη χρονική στιγμή που διέρχεται από σημείο Α το οποίο βρίσκεται σε ύψος $h_1 = \frac{2h}{3}$ πάνω από το έδαφος.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

50

Οριζόντια βολή

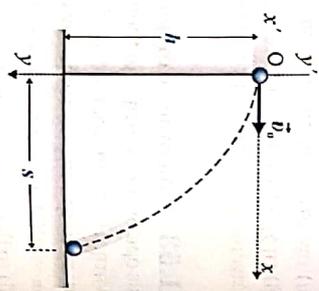
Οι λύσεις των ασκήσεων ξεκινούν στη σελ. 495.

1.55 Μικρή πέτρα μάζας $m = 100 \text{ g}$ εκτοξεύεται από σημείο A , που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από το έδαφος, με οριζόντια ταχύτητα \vec{u}_0 και κινητική ενέργεια $K_0 = 5 \text{ J}$. Η πέτρα φτάνει στο έδαφος έχοντας κινητική ενέργεια ίση με $K_1 = 20 \text{ J}$. Να υπολογίσετε:

- α) το ύψος h .
 - β) τη γωνία που σχηματίζει η ταχύτητα της πέτρας με το έδαφος τη χρονική στιγμή ελάττησης της πέτρας σε αυτό (γωνιακή εκτροπή).
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

1.56 Από ύψος $h = 8 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος εκτοξεύουμε τη χρονική στιγμή $t = 0$ μια μικρή σφαίρα με οριζόντια ταχύτητα \vec{u}_0 μέτρου 10 m/s . Τη χρονική στιγμή t_1 η γωνιακή εκτροπή της σφαίρας ισούται με 45° . Να υπολογίσετε:

- α) το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας τη χρονική στιγμή t_1 .
 - β) το ύψος από το έδαφος όπου βρίσκεται η σφαίρα τη χρονική στιγμή t_1 .
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



1.57 Ένα σημειακό αντικείμενο εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ από σημείο O , που βρίσκεται σε ύψος $h = 125 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος, με οριζόντια ταχύτητα \vec{u}_0 και εκτελεί οριζόντια βολή με βέλγηκες $s = 50 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Χρησιμοποιώντας το ορθογώνιο σύστημα αξόνων xOy που φαίνεται στο σχήμα:

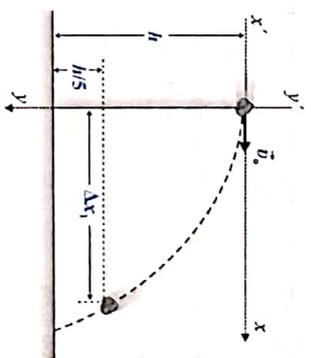
- α) να γράψετε την εξίσωση τροχιάς του σημειακού αντικείμενου,
 - β) να εξετάσετε αν το σημείο $\Delta(10 \text{ m}, 5 \text{ m})$ είναι σημείο της τροχιάς του σημειακού αντικείμενου.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1.58 Μικρό σώμα εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ από σημείο O με οριζόντια ταχύτητα \vec{u}_0 και εκτελεί οριζόντια βολή. Το σημείο O βρίσκεται σε ύψος h πάνω από το έδαφος και είναι η αρχή ενός ορθογώνιου συστήματος αξόνων xOy με τον οριζόντιο ημιάξονα Ox να κατεύθυνσης με αυτή της ταχύτητας εκτόξευσης και τον κατακόρυφο ημιάξονα Oy με φορά προς τα κάτω. Τη χρονική στιγμή που το σώμα φτάνει στο έδαφος έχει μετασχηματιστεί οριζόντια από το σημείο O κατά 30 m . Η εξίσωση τροχιάς του σώματος μελέτηστε στο έδαφος δίνεται από τη σχέση $y = \frac{1}{45}x^2$ (S.I.), με $0 \leq x \leq 30 \text{ m}$. Να υπολογίσετε:

- α) το ύψος h ,
 - β) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή που φτάνει στο έδαφος.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1.59 Μια μικρή σφαίρα εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ από ένα σημείο A , που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από το έδαφος, με οριζόντια ταχύτητα \vec{u}_0 . Η σφαίρα πέφτει σε ένα σημείο B του εδάφους με ταχύτητα \vec{u} , η οποία έχει μέτρο 20 m/s και σχηματίζει γωνία 30° με την κατακόρυφο που διέρχεται από το σημείο B . Να υπολογίσετε:

- α) το μέτρο της ταχύτητας εκτόξευσης \vec{u}_0 ,
 - β) την απόσταση AB .
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



1.60 Από την οροφή ενός κτιρίου ύψους $h = 25 \text{ m}$ τη χρονική στιγμή $t = 0$ εκτοξεύουμε οριζόντια μια πέτρα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, η οποία φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $v = 30 \text{ m/s}$.

- α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία εκτοξεύσαμε την πέτρα.
- β) Να γράψετε την εξίσωση που συνδέει τις συντεταγμένες x και y της πέτρας κάθε χρονική στιγμή (εξίσωση τροχιάς), ως προς το σύστημα αξόνων που φαίνεται στο σχήμα, κατά τη διάρκεια της κίνησης της πέτρας μέχρι να φτάσει στο έδαφος.

γ) Να βρείτε το μέτρο Δx_1 της οριζόντιας μετατόπισης της πέτρας τη χρονική στιγμή που βρίσκεται σε ύψος $h_1 = \frac{h}{5}$ πάνω από το έδαφος.

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

1.61 Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 ίσης μάζας εκτοξεύονται ταυτόχρονα από τα σημεία A και B , που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο και σε ύψος $2h$ και h , με οριζόντιες ταχύτητες \vec{u}_{01} και \vec{u}_{02} αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι μικρές σφαίρες πέφτουν στο ίδιο σημείο του εδάφους.

