

Να αναρωτηθούμε πάνω στην οριζόντια βολή :

1. Δύο σώματα Α και Β με μάζες m και $3m$ αντίστοιχα βρίσκονται στο **ίδιο ύψος H** από το έδαφος. Τα δύο σώματα βάλονται με οριζόντιες ταχύτητες u_0 και $2u_0$ αντίστοιχα. Αν δεν υπάρχουν αντιστάσεις και g είναι σταθερό, να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες.

- Τα δύο σώματα δέχονται την ίδια δύναμη.
- Τα δύο σώματα κινούνται με την ίδια επιτάχυνση.
- Τα δύο σώματα φθάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
- Πρώτα φθάνει στο έδαφος το σώμα Α και μετά το Β.
- Και τα δύο σώματα πέφτουν στο ίδιο σημείο του εδάφους.
- Το βεληνεκές του Β είναι μεγαλύτερο από το βεληνεκές του Α.
- Τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο σωμάτων όταν φθάνουν στο έδαφος είναι ίσα.
- Η ταχύτητα με την οποία φθάνει στο έδαφος το σώμα Β έχει μεγαλύτερο μέτρο από την ταχύτητα με την οποία φθάνει στο έδαφος το σώμα Α.
- Κάθε στιγμή κατά την διάρκεια της πτήσης τους τα δύο σώματα βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

2. **Δυο μικρές σφαίρες Α και Β** εκτοξεύονται οριζόντια από ύψη H_A και H_B αντίστοιχα που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο, με ταχύτητες u_A και u_B για τις οποίες ισχύει: $u_A=3u_B$. Αν τα σώματα φτάνουν στο ίδιο σημείο στο έδαφος να βρεθεί ο λόγος των υψών τους H_A/H_B .

3. Δύο σώματα Α και Β εκτοξεύονται ταυτόχρονα οριζόντια από σημεία που απέχουν από το έδαφος ύψη h και $9h$ αντίστοιχα.

(α) Το Α σώμα θέλει τριπλάσιο χρόνο από το Β σώμα για να φτάσει στο έδαφος.

(β) Το Β σώμα θέλει τριπλάσιο χρόνο από το Α σώμα για να φτάσει στο έδαφος.

(γ) Τα δύο σώματα Α και Β φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος.

4. Σώμα εκτοξεύεται οριζόντια από κάποιο ύψος με ταχύτητα μέτρου v_0 . Ο χρόνος που περνά για να γίνει το μέτρο της ταχύτητας του σώματος ίσο με $3v_0$ είναι ίσος με:

$$(\alpha) t = \frac{v_0 \cdot \sqrt{2}}{g} \quad (\beta) t = \frac{2v_0 \cdot \sqrt{2}}{g} \quad (\gamma) t = \frac{v_0}{g}$$

5. Αν για ένα σώμα που εκτελεί οριζόντια βολή με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 , το οριζόντιο βεληνεκές είναι ίσο με S , τότε το ύψος H από το οποίο εκτοξεύθηκε το αντικείμενο είναι:

$$(\alpha) \frac{2 \cdot v_0^2}{g} \quad , \quad (\beta) \frac{2 \cdot v_0^2}{g \cdot S^2} \quad , \quad (\gamma) \frac{g \cdot S^2}{2 \cdot v_0^2}$$

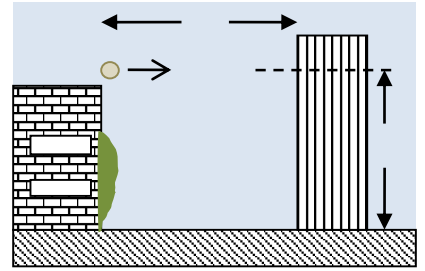
Να θεωρήσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας σταθερή και να αμελητέες τις δυνάμεις που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας.

6. Από σημείο Ο που βρίσκεται σε ύψος H από το έδαφος βάλλεται οριζόντια ένα σώμα μάζας m με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 , έχοντας κινητική ενέργεια K_0 (η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή με τιμή g και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα).

Τη χρονική στιγμή που η κινητική ενέργεια του σώματος είναι διπλάσια από την αρχική, το μέτρο της κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας είναι v_y και της οριζόντιας συνιστώσας είναι v_x . Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων $\frac{v_x}{v_y}$ του σώματος εκείνη τη στιγμή είναι ίσος με:

$$(\alpha) \frac{1}{2} \quad , \quad (\beta) 2 \quad , \quad (\gamma) 1$$

7. Μικρή σφαίρα βάλλεται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10 \text{ m/s}$ από την ταράτσα ενός κτιρίου. Η ταράτσα βρίσκεται σε ύψος $h = 45 \text{ m}$ από το έδαφος, που θεωρείται οριζόντιο. Σε απόσταση $D = 20 \text{ m}$ από το κτίριο αυτό υπάρχει δεύτερο ψηλό κτίριο όπως φαίνεται και στο σχήμα. Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Ο χρόνος κίνησης μέχρι την πρώτη πρόσκρουση του σώματος (είτε στο έδαφος είτε στο απέναντι κτήριο) είναι:

(α) 3 s , (β) 2 s , (γ) 1 s

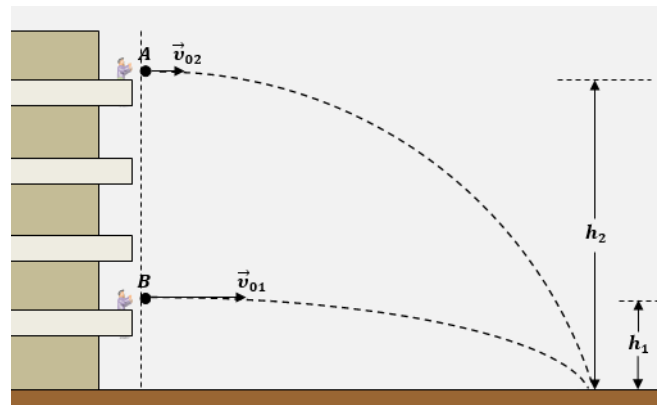
8. Σώμα εκτοξεύεται οριζόντια από κάποιο ύψος h πάνω από το έδαφος με οριζόντια ταχύτητα u_0 . Κάποια στιγμή η οριζόντια μετατόπιση x έχει το ίδιο μέτρο με την κατακόρυφη μετατόπιση y . Τη στιγμή αυτή, η ταχύτητα του σώματος έχει μέτρο:

(α) $u_0 \cdot \sqrt{3}$, (β) $u_0 \cdot \sqrt{5}$ (γ) $u_0 \cdot \sqrt{7}$

9. Μικρή σφαίρα εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ οριζόντια, με ταχύτητα $\vec{v}_0$ από ύψος H από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t = t_1$ η σφαίρα απέχει $h = \frac{15 \cdot H}{16}$ από το έδαφος. Εάν s η συνολική οριζόντια απόσταση που θα διανύσει η σφαίρα μέχρι να φτάσει στο έδαφος και s_1 η οριζόντια απόσταση που έχει διανύσει η σφαίρα μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 , τότε ισχύει:

(α) $s_1 = \frac{1}{2} \cdot s$, (β) $s_1 = \frac{1}{4} \cdot s$, (γ) $s_1 = \frac{1}{8} \cdot s$

10. Δύο άνθρωποι που βρίσκονται σε μπαλκόνια ενός ψηλού κτιρίου, πετούν από μια μικρή σφαίρα ο καθένας. Ο ένας πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα $\vec{v}_{02}$, από σημείο Α το οποίο βρίσκεται σε ύψος h_2 από το οριζόντιο έδαφος. Ο άλλος πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα $\vec{v}_{01}$, από σημείο Β το οποίο βρίσκεται σε ύψος h_1 από το οριζόντιο έδαφος.



Αν δίνεται ότι για τα δύο ύψη ισχύει η σχέση $h_2 = 4 \cdot h_1$, ότι μπορούμε να αγνοήσουμε τις αντιστάσεις του αέρα και ότι οι δύο σφαίρες έφτασαν στο ίδιο ακριβώς σημείο στο οριζόντιο έδαφος που βρίσκεται στη βάση του κτιρίου, τότε για τα μέτρα των οριζόντιων αρχικών ταχυτήτων των δύο σφαιρών ισχύει η σχέση:

(α) $v_{01} = 2 \cdot v_{02}$, (β) $v_{01} = v_{02}$, (γ) $v_{02} = 2 \cdot v_{01}$

Να λύσουμε τις ασκήσεις, δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Σώμα βάλλεται οριζόντια με ταχύτητα $u_0 = 30 \text{ m/s}$ από ύψος h . Το σώμα φθάνει στο έδαφος μετά από χρόνο 3 s από τη στιγμή που εκτοξεύτηκε.

α. Ποιο είναι το ύψος h ;

β. Ποια είναι η ταχύτητά του τη στιγμή που συναντάει το έδαφος;

γ. Ποιο είναι το βεληνεκές του σώματος;

(45m, $30\sqrt{2} \text{ m/s}$, 45° , 90m)

2. Ένα αεροπλάνο πετάει οριζόντια με ταχύτητα $u_0=120\text{m/s}$. Κάποια στιγμή αφήνει ένα σώμα το οποίο τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος η ταχύτητά του σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία 45° . Σε ποιο ύψος πετούσε το αεροπλάνο και πόσο είναι το βεληνεκές της κίνησης του σώματος που αφήθηκε.

(720m, 1440m)

3. Σώμα βρίσκεται στην άκρη της οριζόντιας επιφάνειας ενός τραπεζιού σε ύψος h . Την χρονική στιγμή $t = 0$ δίνουμε στο σώμα οριζόντια ταχύτητα u_0 και αυτό εκτελεί οριζόντια βολή. Το σώμα φτάνει στο έδαφος την χρονική στιγμή $t_1 = 0,4\text{s}$ έχοντας μετατοπιστεί οριζόντια κατά $s_{\max} = 4\text{m}$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και η αντίσταση από τον αέρα θεωρείται αμελητέα.

- 4.1. Να υπολογίσετε το ύψος h του τραπεζιού.

Μονάδες 6

- 4.2. Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα u_0 με την οποία εκτοξεύτηκε το σώμα.

Μονάδες 6

- 4.3. Εξετάστε αν σε κάποιο σημείο της τροχιάς της κίνησης του σώματος, εκτός από το σημείο εκτόξευσης, η οριζόντια και η κατακόρυφη θέση του σώματος έχουν το ίδιο μέτρο.

Μονάδες 6

- 4.4. Να υπολογίσετε το ύψος στο οποίο βρίσκεται το σώμα, τη χρονική στιγμή που η οριζόντια συνιστώσα της **ταχύτητάς** του έχει πενταπλάσιο μέτρο από την κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας.

Μονάδες 7

(0,8m, 10m/s, 0,6m)

4. Σφαίρα μάζας $m = 0,1\text{Kg}$ βάλλεται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 20\text{m/s}$ από την ταρατσα ενός κτιρίου ύψους h από το έδαφος. Όταν πέφτει στο έδαφος η σφαίρα η ταχύτητά της σχηματίζει με αυτό γωνία $\varphi = 45^\circ$ (όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα).

- 4.1. Να υπολογίσετε **την κινητική ενέργεια** της σφαίρας όταν φτάνει στο έδαφος.

Μονάδες 6

- 4.2. Να βρεθεί το ύψος h του κτιρίου.

Μονάδες 6

- 4.3. Να υπολογίσετε τη **δυναμική ενέργεια** της σφαίρας τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{s}$. Ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας να θεωρήσετε το έδαφος.

Μονάδες 6

- 4.4. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια της σφαίρας τη χρονική στιγμή t_2 , όπου η οριζόντια μετατόπιση της σφαίρας είναι οκταπλάσια της κατακόρυφης μετατόπισής της.

Μονάδες 7

Δίνεται η επιτάχυνση βαρύτητας $g_0 = 10 \text{ m/s}^2$.

(40J, 20m, 15J, 21,25J)

