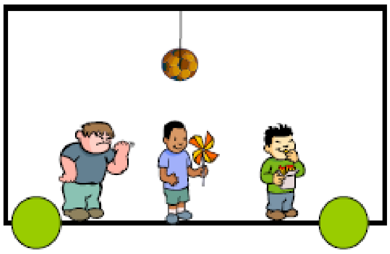
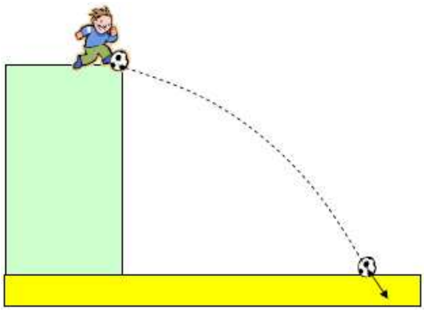
Ασκήσεις οριζόντιας βολής.



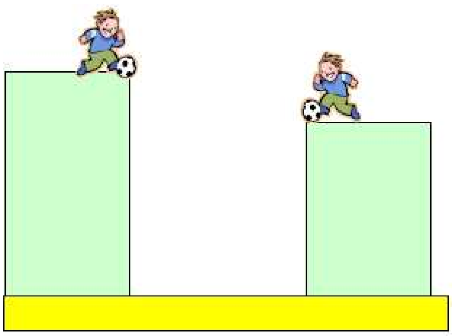
1) Το λεωφορείο κινείται με σταθερή ταχύτητα. Κάποια στιγμή κόβεται το σπαγκάκι και ελευθερώνεται η μπάλα.
   i) Σε ποιο παιδί θα πέσει;
   Αιτιολογήσατε την απάντησή σας.
   ii) Τι θα συνέβαινε αν το λεωφορείο φρέναρε;



2) Η μπάλα βάλλεται με ταχύτητα 20 m/s οριζόντια. Όταν πέφτει στο έδαφος η ταχύτητα σχηματίζει με αυτό γωνία 45^o.
   Ποιο είναι το ύψος του κτηρίου;

3) Από την ταράτσα ενός κτηρίου βάλλεται μια μπάλα με ταχύτητα 10 m/s προς ένα σκουπιδοτενεκέ και πέφτει 20 m πίσω του. Μια άλλη βάλλεται με ταχύτητα 20 m/s και πέφτει 20m μπροστά του. Ποιο είναι το ύψος του κτηρίου; Με ποια ταχύτητα πρέπει να βληθεί η μπάλα ώστε να χτυπήσει τον ντενεκέ;

4) Από δύο κτήρια διαφορετικού ύψους βάλλονται οριζόντια δύο μπάλες.



   Υπάρχει περίπτωση να συναντηθούν;

5) Αν τα κτήρια ήσαν ισοϋψή και απέχουν 50 m και οι μπάλες εβάλλοντο με ταχύτητες 20 m/s και 30 m/s ποιο είναι το ελάχιστο ύψος των κτηρίων ώστε να συναντηθούν;

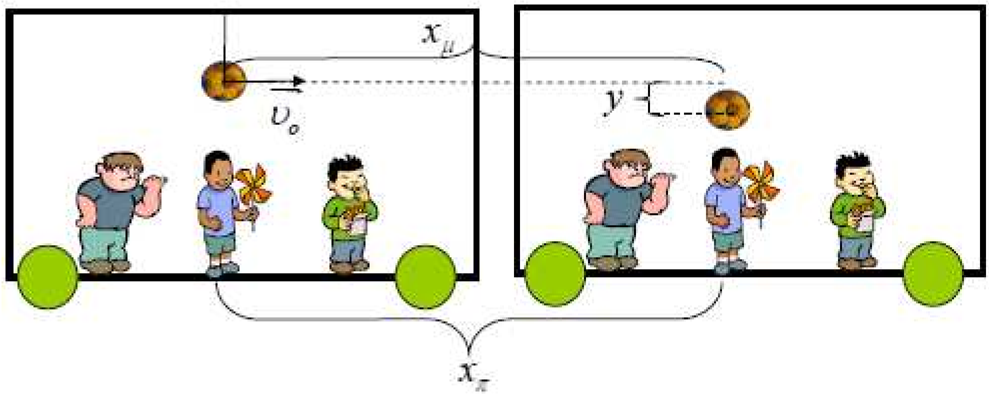
Απαντήσεις:

1η

Η μπάλα εκτελεί οριζόντια βολή. Τη στιγμή t έχει μετατοπιστεί οριζόντια κατά $x_\mu = \upsilon_o t$.

Η μετατόπιση του νεαρού είναι την ίδια στιγμή $x_\pi = \upsilon_o t$ διότι η ταχύτητα του οχήματος είναι σταθερή.

Ο νεαρός είναι επομένως συνεχώς κάτω από τη μπάλα. Κάποτε θα «τη φάει στο κεφάλι».

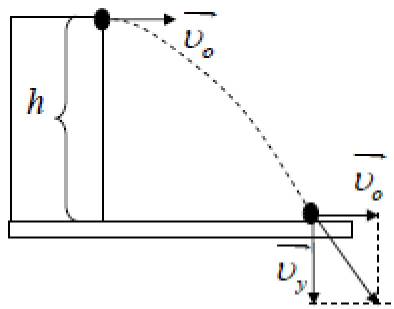


Αν φρενάρει το λεωφορείο τότε ενώ $x_\mu = \upsilon_o t$ ο νεαρός διανύει μικρότερη απόσταση.

Είναι δηλαδή πίσω από τη μπάλα. Βλέπει τη μπάλα να πέφτει μπροστά του. Ίσως χτυπώντας το αμέριμνο παιδί που τρώει καραμέλες.

<u>2η</u>

Το ότι η γωνία είναι 45° μας εξασφαλίζει την ισότητα των μέτρων των ταχυτήτων.



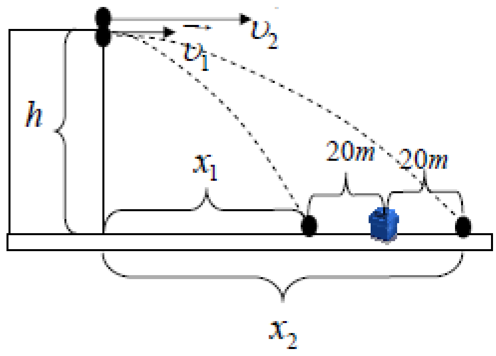
$$\upsilon_y = \upsilon_o \Rightarrow g.t = 20\frac{m}{s^2} \Rightarrow t = 2s$$

Η πτώση διαρκεί 2s οπότε:

$$h = \frac{1}{2}g.t^2 = 20m$$

<u>3η</u>

Θα επιδιώξουμε να βρούμε τα x_1 και x_2 στήνοντας σύστημα εξισώσεων.



$$x_2 - x_1 = 40m \qquad (1)$$

Οι χρόνοι πτώσεις είναι ίδιοι οπότε:

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{\upsilon_2 t}{\upsilon_1 t} = \frac{\upsilon_2}{\upsilon_1} = 2 \Rightarrow x_2 = 2.x_1 \qquad (2)$$

Λύνοντας το σύστημα έχουμε:

$$x_1 = 40m \text{ και } x_{21} = 80m$$

$$x_1 = \upsilon_1 t \Rightarrow t = \frac{x_1}{\upsilon_1} = 4s$$

Το ύψος του κτηρίου είναι $h = \frac{1}{2}g.t^2 = 80m$.

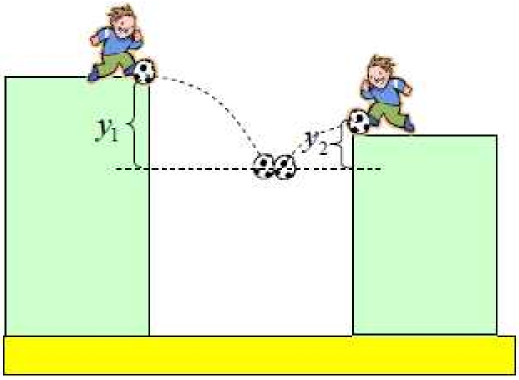
Ο τενεκές απέχει από το κτήριο $x_3 = 60m$.

Για να τον πετύχουμε εκτοξεύουμε τη μπάλα με ταχύτητα υ_3.

Η μπάλα όμως πέφτει στον ίδιο χρόνο μια και $h = \frac{1}{2}g.t^2$ και το ύψος του κτηρίου είναι το ίδιο.

$$x_3 = \upsilon_3 t \Rightarrow \upsilon_3 = \frac{x_3}{t} = 15\frac{m}{s}$$

4η



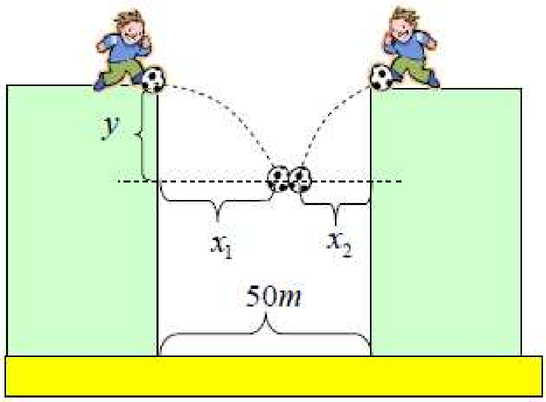
Αν οι μπάλες συναντηθούν τη στιγμή t τότε:

$$y_1 = \frac{1}{2}g.t^2 \quad \text{και} \quad y_2 = \frac{1}{2}g.t^2$$

Αυτό είναι αδύνατον διότι $y_1 > y_2$.

Τα κτήρια πρέπει να είναι επομένως ισουψή αν θέλουμε να συναντηθούν οι μπάλες όπως στην επόμενη ά-σκηση.

5η



$$x_2 + x_1 = 50m$$

$$\upsilon_2 t + \upsilon_1 t = 50m \Rightarrow 50.t = 50 \Rightarrow t = 1s$$

$$y = \frac{1}{2} g.t^2 = 5m$$

Αυτό είναι το ελάχιστο ύψος του κτηρίου.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.
Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Γιάννης Κυριακόπουλος