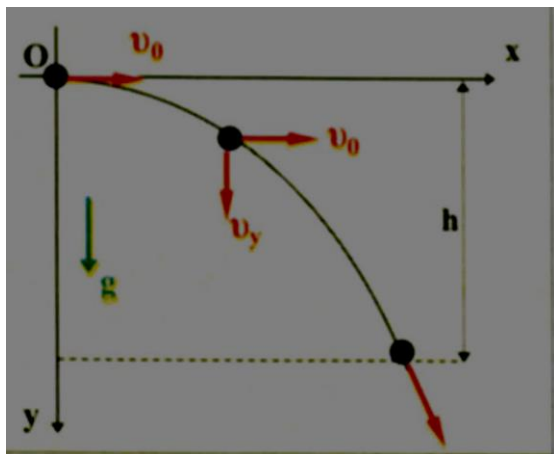


1.1 Οριζόντια Βολή

Ένα σώμα εκτοξεύεται με αρχική οριζόντια ταχύτητα v_0 από ύψος h σε σχέση με το έδαφος. Τότε ακολουθεί την καμπύλη τροχιά του παρακάτω σχήματος.

Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση



Η τροχιά αυτή ονομάζεται οριζόντια βολή και είναι σύνθετη κίνηση. Αποτελείται από δύο απλές κινήσεις, μία κατακόρυφη που είναι ελεύθερη πτώση και μία οριζόντια που είναι ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Για να περιγράψουμε σύνθετες κινήσεις χρειαζόμαστε την αρχή της **ανεξαρτησίας των κινήσεων**:

«Όταν ένα κινητό εκτελεί ταυτόχρονα δύο ή περισσότερες κινήσεις, κάθε μία απ' αυτές εκτελείται εντελώς ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες και η θέση στην οποία φτάνει το κινητό μετά

από χρόνο t , είναι η ίδια είτε οι κινήσεις εκτελούνται ταυτόχρονα, είτε εκτελούνται διαδοχικά, σε χρόνο t κάθε μία».

Άξονας x

Στον οριζόντιο άξονα το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με εξισώσεις:

$$\begin{cases} v_x = \text{σταθερό} \\ x = v_x \cdot t \end{cases}$$

Άξονας y

Στον κατακόρυφο άξονα το σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση με εξισώσεις:

$$\begin{cases} v_y = g \cdot t \\ y = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{cases}$$

όπου $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ η επιτάχυνση της βαρύτητας θεωρούμενη σε γεωγραφικό πλάτος 45° στην επιφάνεια της θάλασσας.

Η **χρονική διάρκεια της πτώσης** είναι ίδια με εκείνη της ελεύθερης πτώσης λόγω της αρχής της ανεξαρτησίας των κινήσεων.

$$t_{\text{καθ}} = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

Το μέτρο της ταχύτητας του βλήματος σε ένα τυχαίο σημείο της τροχιάς του βρίσκεται από το Πυθαγόρειο θεώρημα.

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

όπου v_x η σταθερή οριζόντια ταχύτητα v_0 .

1.1 Οριζόντια Βολή

Ερωτήσεις

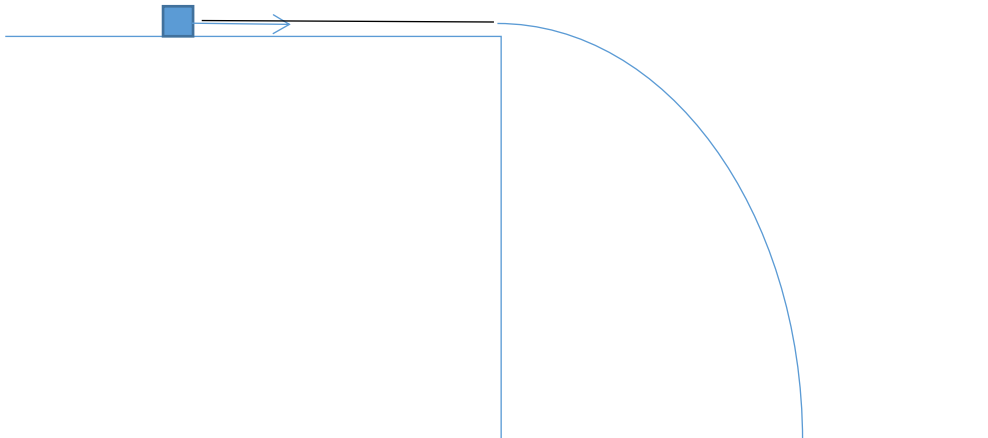
1. Να βρείτε την εξίσωση της τροχιάς στην οριζόντια βολή από ύψος H με αρχική οριζόντια ταχύτητα v_0 .
 - α. Θεωρώντας σημείο αναφοράς την αρχική θέση του σώματος.
 - β. θεωρώντας σημείο αναφοράς την προβολή της αρχικής θέσης του σώματος στο έδαφος.
2. Στην οριζόντια βολή να αποδείξετε ότι η εφαπτομένη σ' ένα σημείο Γ της τροχιάς του σώματος τέμνει τον άξονα x στο μέσο M της οριζόντιας μετατόπισης που αντιστοιχεί στο σημείο εκείνο, και να βρείτε το σημείο στο οποίο η ίδια εφαπτομένη τέμνει τον άξονα y .

Ασκήσεις

1. Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ ρίχνεται οριζόντια από ύψος $h = 180\text{m}$ από το έδαφος με ταχύτητα $v_0 = 20\text{ m/s}$. Να βρείτε:
 - α. σε πόσο χρόνο θα φτάσει το σώμα στο έδαφος και ποια θα είναι η μέγιστη οριζόντια μετατόπισή του (βεληνεκές).
 - β. την ταχύτητα με την οποία θα φτάσει το σώμα στο έδαφος.
 - γ. τη δυναμική και την κινητική ενέργεια του σώματος 2s μετά την έναρξη της κίνησης, θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το έδαφος.
 - δ. το έργο της δύναμης του βάρους για την κίνηση μετά τα πρώτα 2s .

Απ: α. 6 s , 120m β. $20\sqrt{10}\text{εφ}\theta=3$ γ. 3200J , 800J δ. 400J

2. Σώμα βάλλεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ με αρχική οριζόντια ταχύτητα $v_0 = 20\text{ m/s}$ σε οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής $\mu = 0.3$. Στο τέλος της διαδρομής μετά από απόσταση $s = 50\text{m}$ όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, υπάρχει γκρεμός ύψους $H = 80\text{m}$.



Να βρείτε:

- α. σε πόσο χρόνο θα φτάσει το σώμα στο έδαφος και ποια θα είναι η μέγιστη οριζόντια μετατόπισή του (βεληνεκές).
- β. την ταχύτητα με την οποία θα φτάσει το σώμα στο έδαφος.

Απ: α. 7.33s , 90m , β. $10\sqrt{17}\text{ m/s}$, $\text{εφ}\theta=4$