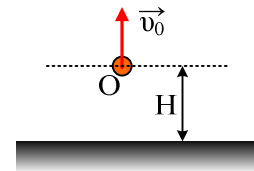


Κατακόρυφη βολή και γραφικές παραστάσεις.

Από ένα σημείο O σε ύψος $H=25\text{m}$ από το έδαφος εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω ένα σώμα με αρχική ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$. Αν $g=10\text{m/s}^2$, ενώ η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο:



- i) Της μετατόπισης του σώματος και του ύψους του, μέχρι να πέσει στο έδαφος.
- ii) Της ταχύτητας του σώματος.

Απάντηση:

Θέτουμε $y=0$ για την αρχική θέση O και θετική φορά προς τα πάνω. Το σώμα έχει επιτάχυνση $a=-g$, οπότε για την κίνησή του ισχύουν οι εξισώσεις:

$$v=v_0+a\cdot t \rightarrow v=v_0-g\cdot t \quad (1) \text{ και}$$

$$\Delta y=v_0\cdot t + \frac{1}{2} a\cdot t^2 \rightarrow y=v_0t - \frac{1}{2} g\cdot t^2 \quad (2)$$

Τη στιγμή που το σώμα φτάνει στο έδαφος $y= - 25\text{m}$ και με αντικατάσταση στην (2) έχουμε:

$$\begin{aligned} -25 &= 20t - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \rightarrow \\ 5t^2 - 20t - 25 &= 0 \rightarrow \\ t^2 - 4t - 5 &= 0 \end{aligned}$$

Λύνοντας την εξίσωση παίρνουμε:

$$t = \frac{4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot (-5)}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{36}}{2} \rightarrow$$

$$\text{Ή } t_1 = -1\text{s (απορρίπτεται)} \text{ ή } t_2 = 5\text{s (δεκτή)}$$

Οπότε η τελική ταχύτητα του σώματος υπολογίζεται από την σχέση (1) για $t=5\text{s}$:

$$v = v_0 - g \cdot t = 20 - 10 \cdot 5 = -30\text{m/s}$$

Τη στιγμή που το σώμα φτάνει στο μέγιστο ύψος, $v=0$ και από την (1) έχουμε:

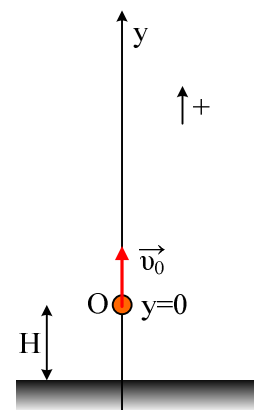
$$v = v_0 - g \cdot t \rightarrow 0 = 20 - 10t \rightarrow t = 2\text{s}$$

οπότε με αντικατάσταση στην (2) παίρνουμε:

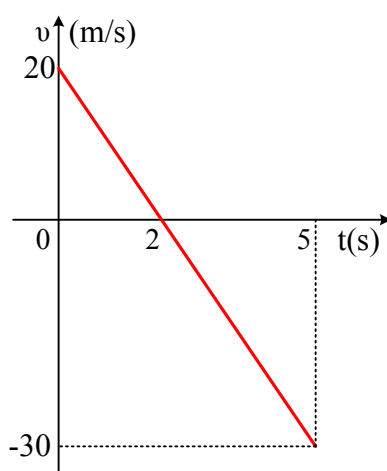
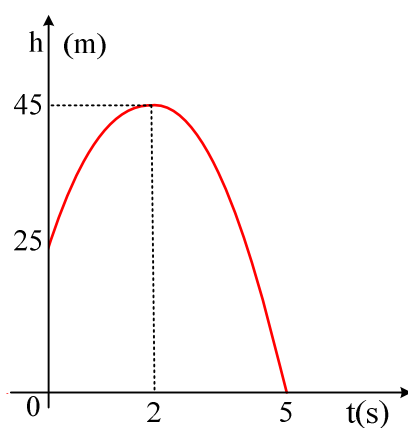
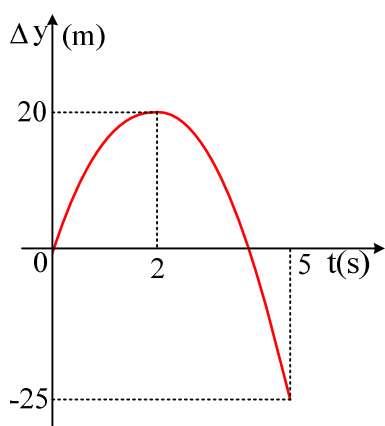
$$y_1 = v_0t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 20 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 40 - 20 = 20\text{m.}$$

Το ύψος κάθε στιγμή του σώματος από το έδαφος είναι $h=H+y$ ή

$$h = 25 + y$$



οπότε οι ζητούμενες γραφικές παραστάσεις είναι:



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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης