

Μια βόλτα με το σκύλο.

Ένας άνθρωπος έχει βγάλει βόλτα για παιχνίδι το σκύλο του, ύψους $h = 45 \text{ cm}$. Καθώς ο σκύλος είναι σταματημένος το αφεντικό του πετά την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το φρίσμπι με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 \text{ m/s}$ και αυτός τρέχει να το

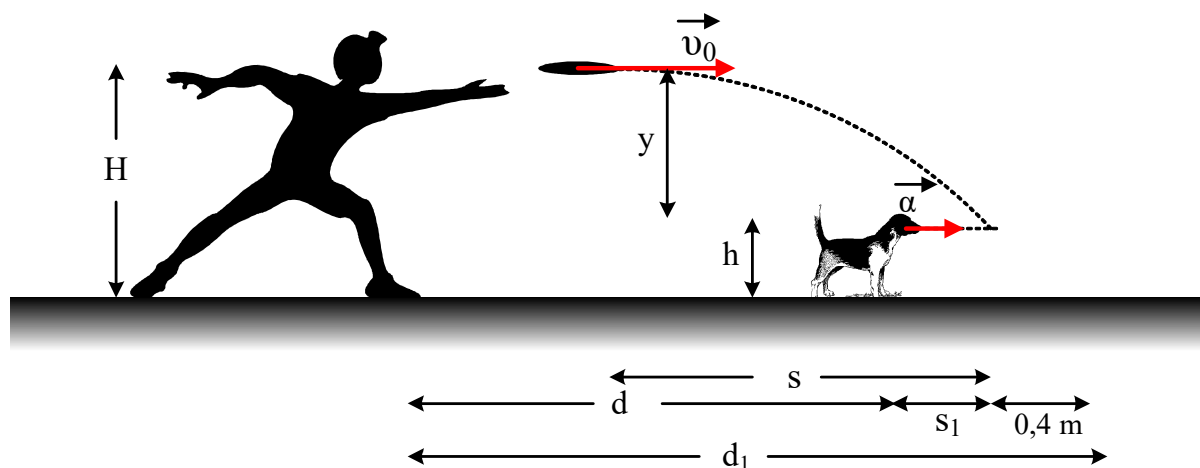


πιάσει και το πιάνει στον αέρα με το στόμα του. Ο χρόνος αντίδρασης του σκύλου είναι $t_a = 0,1 \text{ s}$ και μπορεί να κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 4 \text{ m/s}^2$.

- α.** ποια στιγμή ο σκύλος πιάνει το φρίσμπι;
- β.** ποια η αρχική του απόσταση από το αφεντικό του
- γ.** ποιος ο ρυθμός μεταβολής της κινητική ενέργειας του σκύλου την στιγμή που πιάνει το φρίσμπι;
- δ.** αν μετά το "πιάσιμο" ο σκύλος επιστρέψει το φρίσμπι στο αφεντικό του με σταθερή ταχύτητα ίση με αυτή που είχε την στιγμή του "πιασίματος" και γνωρίζοντας ότι μετά το "πιάσιμο" σταμάτησε στα $0,4 \text{ m}$ σε $0,5 \text{ s}$, να βρείτε ποια χρονική στιγμή επιστρέφει το φρίσμπι στο αφεντικό του.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$, το ύψος του χεριού του ανθρώπου απ' όπου γίνεται η βολή $H = 1,7 \text{ m}$ και η μάζα του σκύλου $m = 20 \text{ kg}$.

Λύση



- α.** Την στιγμή που ο σκύλος πιάνει το φρίσμπι αυτό έχει κατακόρυφη μετατόπιση $y = H - h \Rightarrow y = 1,25 \text{ m}$.

και συνέβη την χρονική στιγμή: $y = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2y}{g}} \Rightarrow t_1 = 0,5s$ οπότε εκείνη τη στιγμή πιάνει

και ο σκύλος το φρίσμπι.

β. Το βεληνεκές της βολής είναι: $s = v_0 t_1 \Rightarrow s = 10m$, ενώ ο σκύλος την ίδια χρονική στιγμή έχει

διανύσει απόσταση $s_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \Rightarrow s_1 = 0,32m$

Άρα η αρχική τους απόσταση ήταν $d = s - s_1 \Rightarrow d = 9,68m$.

γ. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας δίνεται από την σχέση:

$$dK = \Sigma W \Rightarrow \frac{dK}{dt} = \frac{\Sigma W}{dt} = \frac{\Sigma \vec{F} \cdot d\vec{x}}{dt} = \Sigma \vec{F} \cdot \vec{v}_{σκ} \Rightarrow \frac{dK}{dt} = ma v_{σκ} \quad (1)$$

Η ταχύτητα του σκύλου τη στιγμή που πιάνει το φρίσμπι είναι: $v_{σκ} = at_1 \Rightarrow v_{σκ} = 1,6 \frac{m}{s}$

$$\text{άρα } (1) \Rightarrow \frac{dK}{dt} = ma v_{σκ} \Rightarrow \frac{dK}{dt} = 128 \frac{J}{s}$$

δ. Η απόσταση που έχει να διανύσει ο σκύλος για την επιστροφή είναι:

$$d_1 = s + 0,4m \Rightarrow d_1 = 10,4m$$

Άρα η χρονική διάρκεια της επιστροφής είναι: $d_1 = v_{σκ} \Delta t \Rightarrow \Delta t = 6,5s$ οπότε το φρίσμπι θα φτάσει

στο αφεντικό του την χρονική στιγμή: $t_2 = t_1 + 0,5s + \Delta t \Rightarrow t_2 = 7,5s$.

Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Βασίλης Δουκατζής