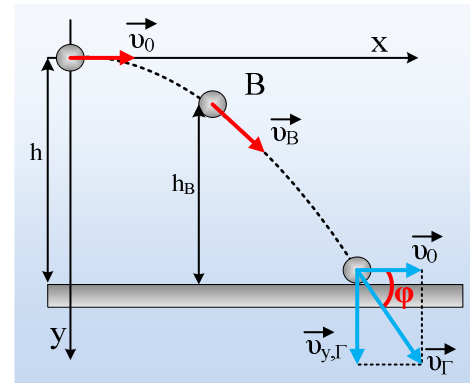


Όταν γνωρίζουμε την κατακόρυφη γωνία.

Ένα σώμα μάζας $m = 0,2 \text{ kg}$ εκτοξεύεται από κάποιο σημείο O , που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από το έδαφος με αρχική οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 30 \text{ m/s}$. Σε κάποιο σημείο A της τροχιάς του η ταχύτητα του \vec{v}_A σχηματίζει γωνία $\theta = 60^\circ$ με την κατακόρυφο. Σε χρόνο διπλάσιο από αυτόν που χρειάζεται το σώμα να φτάσει στο σημείο A φτάνει στο έδαφος.



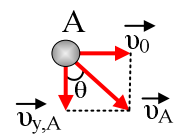
- Ποιο το μέτρο της ταχύτητας στο σημείο A ;
- Σε πόσο χρόνο φτάνει το σώμα στο σημείο A και ποιο το έργο του βάρους του;
- ποια η μέση ισχύς του βάρους για την διαδρομή $A \rightarrow O$ και ποια η στιγμιαία όταν περνά από το σημείο A ;
- Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας και ποιος της κινητικής στο σημείο A ;
- Σε κάποιο σημείο B της τροχιάς του η κινητική ενέργεια του σώματος είναι τριπλάσια από την δυναμική. Πόσο ποιο ψηλά από το έδαφος βρίσκεται το σημείο B ;
- τι γωνία σχηματίζει η εφαπτόμενη της τροχιάς την στιγμή που το σώμα χτυπά στο έδαφος;

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$, οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες όπως και οι διαστάσεις του σώματος.

Λύση

α. Στο σημείο A οι συνιστώσες της ταχύτητας φαίνονται στο διπλανό σχήμα.

$$\text{Από το ημίτονο της γωνίας έχουμε: } \eta\mu 60 = \frac{v_0}{v_A} \Rightarrow v_A = \frac{v_0}{\eta\mu 60} \Rightarrow v_A = 20\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$\text{β. Από το συνημίτονο της γωνίας προκύπτει: } \sigma\upsilon\upsilon\eta 60 = \frac{v_{y,A}}{v_A} \Rightarrow v_{y,A} = v_A \sigma\upsilon\upsilon\eta 60 \Rightarrow v_{y,A} = 10\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Αλλά } v_{y,A} = gt_A \Rightarrow t_A = \sqrt{3} \text{ s}$$

$$\text{Η κατακόρυφη μετατόπιση από την αρχική θέση ως το σημείο είναι: } y_A = \frac{1}{2}gt_A^2 \Rightarrow y_A = 15 \text{ m}$$

$$\text{Το έργο του βάρους για την διαδρομή } A \rightarrow O \text{ είναι: } W_{AO} = mgy_A \Rightarrow W_{AO} = 30 \text{ J}$$

στ. Η ταχύτητα με την οποία το σώμα φτάνει στο έδαφος μπορεί να βρεθεί με δύο τρόπους.

i. Με Θ.Μ.Κ.Ε. από την αρχική θέση ως το έδαφος: $K_{\Gamma} - K_0 = W_w \Rightarrow$

$$\frac{1}{2}mv_{\Gamma}^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh \Rightarrow v_{\Gamma} = \sqrt{2gh + v_0^2} \Rightarrow v_{\Gamma} = 10\sqrt{21} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{και ισχύει: } \cos\varphi = \frac{v_0}{v_{\Gamma}} \Rightarrow \cos\varphi = \frac{30}{10\sqrt{21}} = \frac{\sqrt{21}}{7} \Rightarrow \cos^2\varphi = \frac{21}{49} \Rightarrow 1 - \eta\mu^2\varphi = \frac{21}{49} \Rightarrow \eta\mu\varphi = \frac{\sqrt{28}}{7}$$

$$\text{άρα } \varepsilon\varphi\varphi = \frac{\eta\mu\varphi}{\cos\varphi} = \frac{\frac{\sqrt{28}}{7}}{\frac{\sqrt{21}}{7}} = \sqrt{\frac{28}{21}} = \sqrt{\frac{4}{3}} \Rightarrow \varepsilon\varphi\varphi = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

ii. Βρίσκοντας τις ταχύτητες: $v_{y,\Gamma} = gt_{\text{ολ}} \Rightarrow v_{y,\Gamma} = 20\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ οπότε $\varepsilon\varphi\varphi = \frac{v_{y,\Gamma}}{v_0} = \frac{20\sqrt{3}}{30} \Rightarrow \varepsilon\varphi\varphi = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

Βασίλης Δουκατζής