

## Esame di fisica computazionale

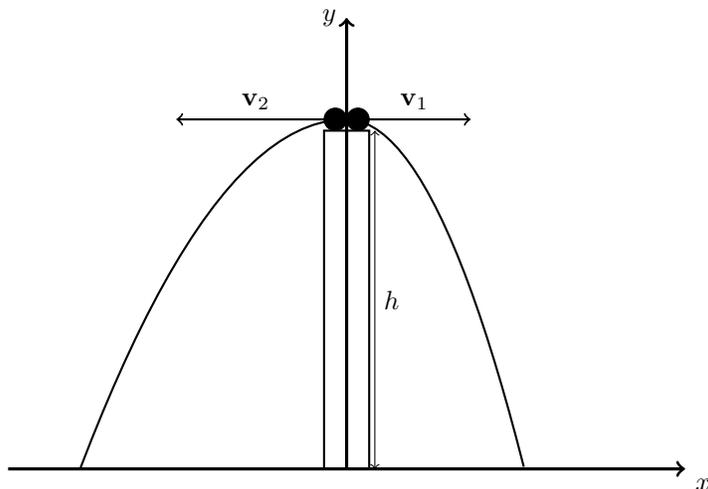
Appello del 18-09-2019

Due punti materiali vengono lanciati dalla sommità di una torre di altezza  $h$  in direzioni opposte, come in figura, con differenti velocità iniziali parallele al suolo. Le equazioni del moto delle due masse sono:

$$\begin{aligned}\ddot{x}_1 &= 0 \\ \ddot{y}_1 &= -g \\ \ddot{x}_2 &= 0 \\ \ddot{y}_2 &= -g\end{aligned}$$

dove:  $x_1$ ,  $y_1$ ,  $x_2$  e  $y_2$  sono, rispettivamente, le ascisse e le ordinate dei due punti nel sistema di riferimento in figura e  $g$  è l'accelerazione di gravità. Le condizioni iniziali sono:

$$\begin{aligned}x_1(t=0) &= x_2(t=0) = 0 \\ y_1(t=0) &= y_2(t=0) = h \\ \dot{x}_1(t=0) &= v_1 \\ \dot{x}_2(t=0) &= -v_2 \\ \dot{y}_1(t=0) &= \dot{y}_2(t=0) = 0\end{aligned}$$



Lo studente risolve numericamente il sistema di equazioni differenziali dato e dimostri che, per almeno 5 valori di  $v_1 > 0$  e  $v_2 > 0$ , esiste un tempo al quale i due vettori velocità dei due corpi sono tra di loro perpendicolari. Si calcoli, per i cinque casi scelti, il valore del tempo  $\tau$  per il quale ciò avviene e lo si confronti col valore teorico:  $\tau = \sqrt{v_1 v_2 / g^2}$ . Si calcoli inoltre la distanza reciproca tra le due masse in tale istante.