Laboratorio 2008.3 *Moto parabolico*

Un punto materiale, inizialmente nell'origine di un sistema di assi cartesiani, lanciato con velocità v a un angolo θ rispetto all'asse delle ascisse, si muove secondo le leggi

$$\begin{cases} x = v_x t \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_y t \end{cases}$$

dove $v_x + v\cos\theta$ e $v_y = v\sin\theta$, mentre $g = 9.8$ m/s^2.

Scrivete un programma che calcoli la posizione del punto materiale a tempi diversi compresi tra $t = 0$ e un valore immesso dall'utente, a passi di ampiezza δt anch'essa definita dall'utente. Attenetevi alle indicazioni seguenti.

- Il programma deve scrivere sullo schermo un breve messaggio che chiarisca la funzione dello stesso ;
- deve quindi chiedere all'utente di inserire un angolo, una velocità, il tempo massimo T_{max} e l'ampiezza del passo ;
- calcoli i valori di x e y e li scriva sullo schermo per ogni t compreso tra 0 e T_{max}, un punto per riga ;
- interrompa il calcolo qualora il punto materiale raggiunga il suolo prima di T_{max}.

Modificate il programma in modo da impedire all'utente di inserire angoli minori di zero o maggiori di 90 gradi. Permettete all'utente di inserire l'altezza e la distanza di un muro alzato davanti al punto materiale ; nel caso in cui il punto, nel corso del moto, colpisca il muro, si interrompa l'esecuzione del programma. Ripetete il calcolo per velocità ridotte di 1/2, 1/3 e 1/4, rispetto a quella inserita dall'utente.

Se il programma scrive sullo schermo una coppia di coordinate per riga, potete mandare l'output su un file eseguendo il programma aggiungendo il carattere `>` seguito dal nome del file nella riga di comando. Potete dunque usare il file dei dati per fare un grafico del moto del proiettile usando il comando `gnuplot`. Al comando `plot 'nome del file'` in `gnuplot` vedrete comparire una finestra con disegnati i punti corrispondenti alle coordinate presenti nel file.