

## 2.2. 18 giugno 2008

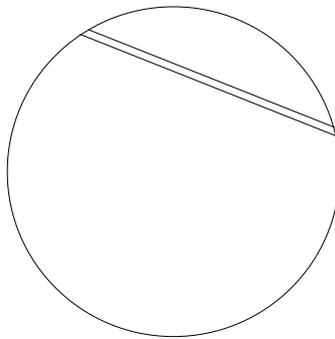
### Problema 1 (15 punti)



Un proiettile di massa  $m$  viene lanciato con velocità  $v_0$  contro un cuneo di massa  $M$  e lunghezza  $L$ . Tra proiettile e cuneo in moto relativo si esercita una forza di attrito costante  $F_0$ , ed il cuneo è libero di muoversi su un piano orizzontale senza attrito

1. Per quale velocità iniziale  $v_0$  minima il proiettile attraversa il cuneo?
2. Calcolare e rappresentare graficamente l'energia dissipata in funzione di  $v_0$ .
3. Calcolare la velocità finale del cuneo nel limite  $v_0 \rightarrow \infty$ .

### Problema 2 (15 punti)



Per spostarsi da un punto all'altro della terra si pensa di scavare un tunnel rettilineo che unisca la partenza e la destinazione, come in figura. Una cabina di massa  $m$  viene lasciata libera di muoversi nel tunnel, accelerata dalla forza di gravità. Si suppone di poter trascurare gli attriti. Nel seguito si tenga presente che vale la seguente proprietà: all'interno di un qualsiasi guscio sferico di densità omogenea le forze gravitazionali sono nulle. Assumere uniforme la densità della terra.

1. Immaginare di voler fare un viaggio agli antipodi, scavando quindi una galleria passante per il centro della terra. Determinare l'energia potenziale gravitazionale della cabina in funzione della sua distanza dal centro della terra e calcolare il tempo necessario al viaggio.
2. Adesso si vuole viaggiare da Roma (longitudine=  $12^\circ 27'$ , latitudine=  $41^\circ 55'$ ) a New York (longitudine=  $-70^\circ 15'$ , latitudine=  $40^\circ 45'$ ). Calcolare anche in questo caso il tempo necessario al viaggio.
3. Alternativamente, si vuole fare uno dei due viaggi precedenti (a scelta) su una cabina lanciata in orbita circolare al livello del suolo (trascurare anche in questo caso qualsiasi forma di attrito). Calcolare nuovamente il tempo di percorrenza.

**Soluzione primo problema**

Domanda 1

Domanda 2

Domanda 3

**Soluzione secondo problema**

Domanda 1

Domanda 2

Domanda 3