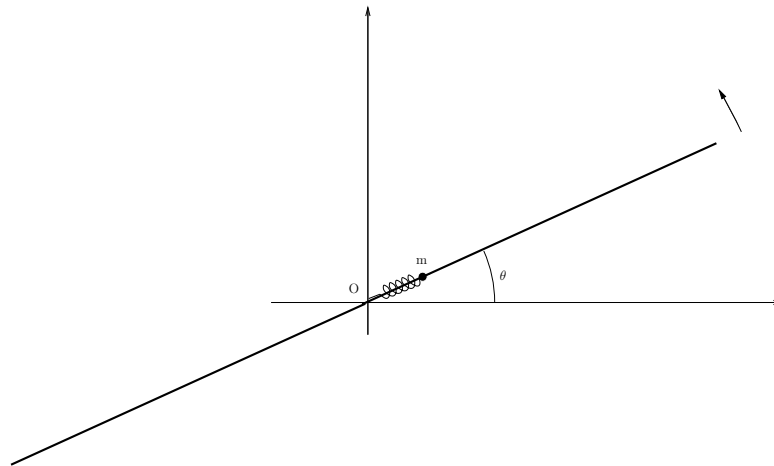


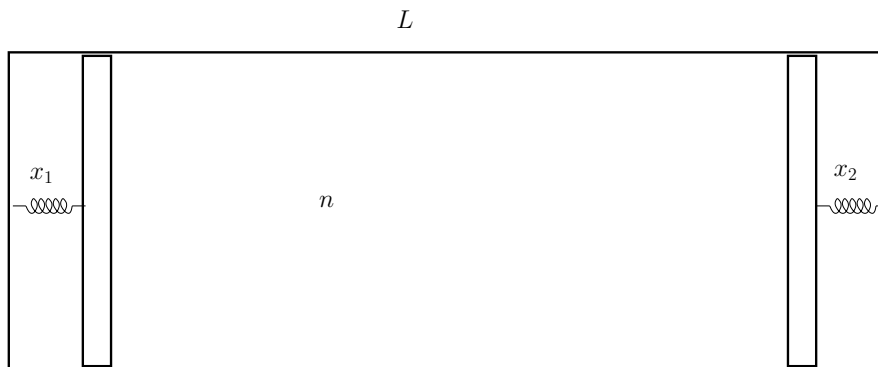
## 3.2. 18 luglio 2008

### Problema 1



Una massa  $m$  è vincolata a muoversi come in figura lungo una sbarretta di lunghezza  $\ell$  e momento di inerzia rispetto al centro  $I$ . La massa è fissata al centro  $O$  di quest'ultima da una molla di lunghezza a riposo nulla e costante elastica  $k$ . La sbarretta è libera di ruotare in un piano orizzontale attorno al suo centro. Si trascurino gli attriti, e per le prime due domande si consideri  $\ell$  molto grande.

1. Usando come coordinate la posizione  $x$  della massa rispetto ad  $O$  sulla sbarra e l'angolo  $\theta$  in figura scrivere l'energia totale  $E$  e il momento angolare  $L$  rispetto ad  $O$  del sistema. Dire se  $E$  ed  $L$  sono quantità conservate, motivando la risposta.
2. Descrivere qualitativamente le possibili orbite della massa. Dire in particolare se sono possibili orbite circolari di raggio  $R$ , e in caso positivo calcolarne la velocità angolare  $\omega(R)$ .
3. Si supponga adesso che inizialmente la massa sia nell'origine, e la sbarra stia ruotando con velocità angolare  $\omega_0$ . Una piccola perturbazione sposta la massa. Per quali valori di  $k$  questa arriva all'estremo della sbarra e si sfilta? Dopo che questo è accaduto, il vettore posizione della massa resta parallelo alla sbarra?

**Problema 2**

Il recipiente cilindrico in figura, impermeabile al calore, di lunghezza  $L$  e sezione  $S$ , è diviso in tre scomparti da due setti mobili. Nello scomparto intermedio si trovano  $n$  moli di gas perfetto, in quelli laterali c'è il vuoto. Gli scomparti sono collegati al recipiente da due molle di lunghezza a riposo  $L$  e costante elastica  $k$ .

1. Sapendo che la temperatura del gas è  $T_0$  calcolare il volume da esso occupato e la sua pressione.
2. Si elimina improvvisamente la molla a destra (ad esempio tagliandola). Calcolare la variazione di entropia del sistema.
3. Trovare una funzione di stato del gas che rimane invariata nella trasformazione precedente.

**Soluzione problema 1****Domanda 1****Domanda 2****Domanda 3****Soluzione problema 2****Domanda 1****Domanda 2****Domanda 3**