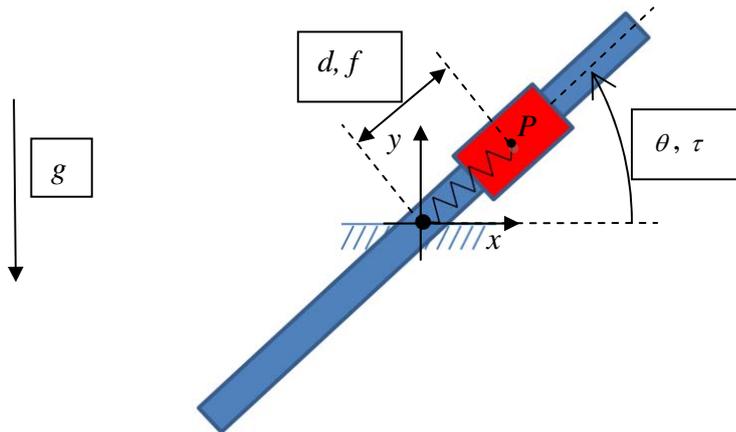

 Robotica Antropomorfa
 17 Gennaio 2011
Esercizio #1: Asta con carrello nel piano verticale.

In figura e' rappresentato un dispositivo planare a due gradi di liberta' costituito da un'asta rotante su cui scorre un carrello (modellato quest'ultimo come una massa puntiforme). Il primo grado di liberta' e' una **rotazione θ dell'asta rispetto al suo centro di massa**. Il secondo grado di liberta' e' un movimento lineare d del carrello. Questo secondo movimento e' vincolato da una molla di lunghezza a riposo nulla; la molla e' attaccata da un lato al carrello, dall'altro al centro di rotazione. Il primo movimento e' attuato da una coppia τ mentre il secondo e' attuato da una forza f . Le specifiche del sistema sono le seguenti:

- m_1 massa dell'asta
- $I_{1,CM}$ inerzia dell'asta rispetto al suo centro di massa
- l_1 lunghezza dell'asta
- τ coppia applicata alla rotazione
- θ posizione angolare del pendolo
- m_2 massa del carrello
- k costante elastica della molla
- d distanza del carrello dal centro di rotazione dell'asta
- f forza applicata al carrello

Il dispositivo **si muove sul piano verticale ed e' pertanto necessario considerare il contributo della forza gravitazionale**. Si calcoli l'equazione differenziale che regola la dinamica del sistema descritto. Suggerimento: l'energia potenziale del sistema e' data dalla somma dell'energia potenziale gravitazionale e dell'energia potenziale della molla. Questo secondo termine puo' essere espresso come segue (l_k lunghezza della molla):

$$V_k = \frac{1}{2} k l_k^2$$