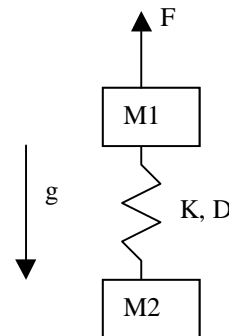


1) Determinare lo schema a blocchi del sistema indicato in figura, dove  $F$  rappresenta una forza che possiamo applicare a nostro piacimento,  $g$  è la forza di gravità, e la linea spezzata rappresenta una molla con costante elastica  $K$  e smorzamento  $D$ . Si determini inoltre la funzione di trasferimento tra  $F$  e l'uscita (la quota di  $M2$ ).



2) Progettare il controllore per il sistema avente la funzione di trasferimento sotto riportata, in modo che il guadagno a ciclo chiuso sia pari a 2, l'errore per un'uscita a rampa  $y(t)=0.2t$  sia pari o inferiore a 0.12, la pulsazione di attraversamento  $\omega_r$  sia maggiore di 0.1 rad/sec e il margine di fase  $m_\phi$  sia migliore di  $50^\circ$ .

$$\frac{0.1}{s^2 + 1.3s + 0.3} \exp(-0.2s)$$

3) Trasformare la funzione di trasferimento sopra riportata col metodo esatto con  $T_c=0.2$  secondi. Trascurare la presenza dell'organo di tenuta.

4) Si riconsideri il sistema del primo esercizio. Si determini il modello alle variabili di stato e successivamente, nell'ipotesi di gravità nulla e assumendo  $M_1=M_2=1$  e  $D=0$ , si determini se al variare di  $K$  risulta sempre controllabile.