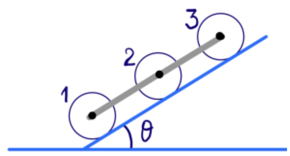
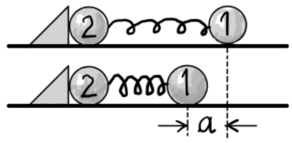
1. Su un piano inclinato di un angolo θ assegnato sono appoggiati tre oggetti a sezione circolare ed eguale raggio *R*. Questi oggetti possono solamente fare un rotolamento puro sul piano e sono collegati da coppie di asticelle rigide, inestensibili e senza massa che consentono loro la rotazione attorno all'asse centrale di ciascuno di essi.



   a. Supponendo in un primo caso che gli oggetti numerati con 1 e 3 nel disegno siano cilindri omogenei (di eguale massa *m*) mentre l'oggetto centrale 2 sia una sfera omogenea di massa doppia, 2*m*, si ottenga – esprimendo il risultato in funzione dell'angolo di inclinazione del piano e dell'accelerazione di gravità al suolo – l'accelerazione del centro di massa del convoglio;
   b. ancora nel medesimo caso di cui al punto precedente, si esprima, in funzione di *m*, θ e *g*, lo stato di tensione interna che interessa le aste di collegamento fra gli oggetti;
   c. si ottengano i risultati di cui ai punti precedenti nel caso in cui gli oggetti laterali ora siano sfere omogenee di massa 2*m* e l'oggetto centrale sia un cilindro omogeneo di massa *m*;
   d. nella situazione di cui al punto precedente, considerando i valori numerici *m*=2.0 kg, θ=30°, *g*=9.8 m/s^2, si calcolino le forze di attrito che si sviluppano nei punti di contatto dei tre oggetti con il piano inclinato e il lavoro da tali forze compiuto durante un tratto di discesa con lunghezza pari a 2 m;
   e. sempre nella situazione descritta nei punti (c) e (d), supponendo che le sfere e il cilindro presentino rispetto il piano inclinato un eguale coefficiente di attrito statico μ_S=0.26, si spieghi cosa accade agli oggetti quando vengono lasciati liberi di muoversi lungo il piano.

2. Si considerino le due masse puntiformi m_1 e m_2 appoggiate su un piano orizzontale liscio e collegate da una molla ideale di lunghezza a riposo non nulla e costante elastica *k*. Inizialmente la massa di sinistra (m_2) è appoggiata a un cuneo fisso e la massa di destra (m_1) viene spostata verso sinistra comprimendo la molla di un tratto *a* partendo dalla sua lunghezza di riposo. A partire da questa configurazione il sistema viene lasciato libero con entrambe le masse ferme.



   a. Si spieghi il fatto che, dopo un certo intervallo di tempo, la massa di sinistra si stacca dal cuneo e si ottenga, in corrispondenza di questo istante e in funzione di *k*, m_1 e *a* la velocità della massa di destra;
   b. si ottenga, in funzione m_1, m_2, *a* e *k* la velocità del centro di massa dopo il distacco di m_2 dal cuneo;
   c. si verifichi che dopo il suddetto distacco il moto delle due masse relativo al loro CM è oscillatorio armonico e se ne calcoli la frequenza esprimendo il risultato in funzione di *k*, m_1 e m_2;
   d. nel caso che m_1=m_2 e *a* =12 cm si calcoli la massima distanza che separa le masse nel moto oscillatorio;
   e. sapendo inoltre che *k*=250 N/m si calcoli l'energia totale del sistema, separando i contributi del centro di massa e dell'energia relativa a esso.

NOME e COGNOME ________________________________ NUMERO di MATRICOLA ______________

NOME e COGNOME ______________________________ MATRICOLA ________________