1) Una molla di lunghezza a riposo d = 6 cm viene compressa fra due corpi puntiformi di massa M_1 e $M_2 = 3M_1$ fino a portarli a contatto. Quando la molla viene lasciata libera di allungarsi i due corpi si muovono sul piano liscio sul quale sono appoggiati fino ad arrivare alla massima estensione D della molla. Determinare D e la distanza massima d_M di M_2 dal centro di massa del sistema [D = 12 cm; d_M = 3 cm]

2) Un corpo di massa m = 1 kg scende lungo un piano inclinato scabro (μ_d = 0,6) inclinato di 30° quando ne urta a v_0 = 2 m/s un altro con la stessa massa che in quel momento viaggia in verso opposto e a metà della sua velocità. Subito dopo l'urto il primo corpo cambia verso risalendo e dimezzando la sua velocità. Stabilire se la forza impulsiva che si sprigiona durante l'urto è conservativa [sì]

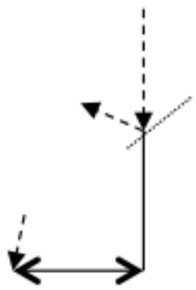
3) Un punto materiale di massa m urta elasticamente una superficie fissa formando un angolo θ rispetto alla normale. Determinare la velocità iniziale del corpo sapendo che nell'urto trasferisce un impulso J alla superficie. Svolgere i calcoli per m = 1 kg, θ = 60°, J = 2 Ns
[2m/s]

4) Un oggetto di massa m = 0,2 kg si muove su un piano orizzontale scabro quando urta centralmente un altro oggetto di massa M = 1,8 kg fermo. Subito prima dell'urto il primo oggetto possedeva un'energia cinetica K = 10 J; dopo l'urto i due oggetti aderiscono e percorrono d = 0,2 m prima di arrestarsi. Quanto vale il coefficiente di attrito? [μ = 0,25]

5) Un corpo puntiforme di massa M viaggia orizzontalmente con energia cinetica K quando esplode in due frammenti. Uno, di massa M/5 si ferma; l'altro continua a viaggiare in avanti. Quanta energia è stata sviluppata nell'esplosione? Riportare il risultato come frazione dell'energia cinetica inziale K. [E = K/4]

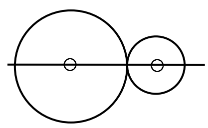
6) La massa puntiforme m = 10 g di un pendolo viene spostata di 60° dalla verticale e lasciata libera. Quando il corpo passa per la verticale urta elasticamente un altro corpo puntiforme di massa m'= 2 m. Calcolare la massima ampiezza dell'oscillazione dopo l'urto. [cos θ = 17/18].

7) Una pallina cade da ferma dalla quota h = 1 m quando a h'= 0,5 m incontra una lastra piana inclinata verso il basso di 45° rispetto all'orizzontale. L'urto è elastico e la pallina rimbalza sulla lastra per poi cadere a terra a distanza d dal punto nel quale sarebbe caduta se non avesse incontrato la lastra. Determinare d.



[d = 1 m]

8) Determinare la posizione del centro di massa di un corpo costituito da due sfere omogenee di masse m e M = m/2 e raggi r e R = 3 r saldate in un punto della superficie.



[1/3 r all'interno della sfera più grande]

1) a: non c'è lavoro di forze non conservative; b: non agiscono forze lungo l'asse individuato dalle due masse perciò il centro di massa…

2) calcolare l'energia del sistema prima e dopo l'urto

3) considerare solo cosa succede lungo la direzione perpendicolare alla superficie e ricordare la relazione fra impulso e variazione della quantità di moto: $J = 2\ (m\ v_0 \cos\theta)$

4) $\mu = K/(gd) * m/(m+M)^2$

5) la velocita del frammento più pesante è 5/4 di quella iniziale

6) a: prima dell'urto $mgL(1-\cos\theta_0) = \frac{1}{2}\ m\ v_0^2$.
b: durante l'urto $mv_0 = mv + m'v'$ e $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}m'v'^2 \rightarrow v'=2/3\ v_0$
[infatti $m(v_0^2-v^2) = m'v'^2$ che, divisa per $m(v_0-v)=m'v'$, dà $v_0+v= v'$. Essendo poi $m(v_0-v) = m'v' \rightarrow v_0-v=2v'$ da cui $2v_0 = 3\ v'$ e quindi $v= -1/3\ v_0$ cioè rimbalza tornando indietro].
c: dopo l'urto $\frac{1}{2}\ m\ v^2 = mgL(1-\cos\theta) \rightarrow 1/9\ mgL(1-\cos\theta_0) = mgL(1-\cos\theta) \rightarrow \cos\theta = 17/18$

7) a: prima dell'urto si conserva l'energia: $mgh = mgh'+\frac{1}{2}mv^2$ da cui $v =[2(h-h')g]^{1/2}$.
La quantità di moto della pallina può essere scomposta in due vettori con direzioni parallela e perpendicolare alla lastra. Entrambi hanno modulo $mv/\sqrt{2}$.
b: durante l'urto la componente della quantità di moto perpendicolare alla lastra (di massa infinitamente più grande di m) cambia segno; quella parallela non interagisce con la lastra. La somma dei due vettori dopo l'urto ha modulo mv e direzione orizzontale.
c: dopo l'urto, per scendere di h' la pallina impiega $h' = \frac{1}{2}\ g\ t^{*2} \rightarrow t^* = \sqrt{(2h'/g)}$; nel frattempo si sposta di $d = v\ t^* = [4h'(h-h')]^{1/2}$

8) la posizione del centro di massa può essere individuata a partire dai CM delle due sfere che, per simmetria, coincidono con i rispettivi centri.
Prendendo come origine la saldatura e considerando come asse x la congiungente dei due centri orientata dalla sfera con massa inferiore verso la sfera con massa maggiore si ottiene: $x_{CM} = (-R\ M + m\ r)/(M + m) = -1/3\ r$ (<0: all'interno della sfera più grande)