

PROVA SCRITTA DI MECCANICA RAZIONALE - 07.07.2010

COGNOME E NOME N. MATRICOLA

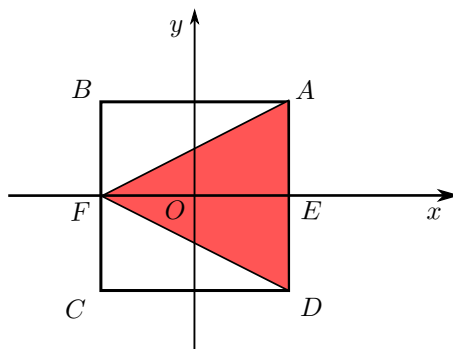
C.D.L.: AUTLT MATLT MECLT

ANNO DI CORSO: 2 ALTRO

FILA 4

ESERCIZIO 1. Sia dato un corpo rigido costituito da tre aste omogenee AB , BC e CD , di densità lineare l e da un triangolo omogeneo AFD , di densità superficiale s . Sapendo che $\overline{OF} = \overline{OE} = \overline{AE} = \overline{ED} = R$, determinare:

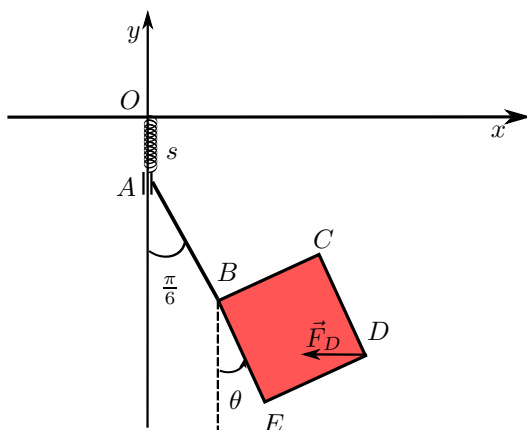
1. l in funzione di s in modo tale che l'ascissa del baricentro del corpo rigido sia $x_G = \frac{R}{15}$ (punti 3);
2. l ed s in funzione di m , dove m è la massa totale del corpo rigido (punti 2);
3. il momento d'inerzia del corpo rigido rispetto all'asse passante per i punti A e D , ponendo $l = \frac{m}{15R}$ (punti 3).



ESERCIZIO 2. In un piano verticale Oxy si consideri un sistema materiale pesante costituito da un'asta omogenea AB , di lunghezza L e massa m , e da una lamina quadrata omogenea $BCDE$, di lato $\frac{\sqrt{2}}{2}L$ e massa m . L'asta AB ha l'estremo A scorrevole sull'asse Oy , in modo da formare sempre con tale asse un angolo $\alpha = \frac{\pi}{6}$, e l'estremo B incernierato in un vertice della lamina. Oltre alle forze peso sul sistema agiscono una forza costante $\vec{F}_D = -\frac{mg}{2}\vec{i}$ applicata in D , e una forza elastica $\vec{F}_A = -k(A - O)$, con $k = \frac{mg}{2L}$ applicata in A .

Supposti i vincoli lisci e scelti i parametri lagrangiani θ, s , come indicato in figura, determinare:

1. le configurazioni di equilibrio del sistema (punti 6);
2. la reazione vincolare esterna (pattino) nelle configurazioni di equilibrio (punti 4);
3. la reazione vincolare interna nelle configurazioni di equilibrio (punti 2).



ESERCIZIO 3. In un piano verticale Oxy si consideri un sistema materiale pesante formato da un'asta omogenea OA , di massa m e lunghezza $4R$, e da un disco omogeneo, di massa m , raggio R e centro O' . Il disco rotola senza strisciare sull'asse Ox mentre l'asta ha l'estremo O incernierato nell'origine del sistema di riferimento. Oltre alle forze peso, sul sistema agisce una molla di costante elastica $k = \frac{2mg}{R}$ che collega A con O' . Inoltre, nel punto B del bordo del disco che ad ogni istante si trova sulla verticale per O' , è applicata una forza costante $\vec{F}_B = 2mg\vec{i}$. Scelti i parametri lagrangiani θ, φ , come indicato in figura, determinare:

1. l'energia cinetica del sistema (punti 2);
2. il potenziale di tutte le forze attive agenti sul sistema (punti 3);
3. le equazioni differenziali del moto del sistema (punti 3);
4. svincolato il disco, la reazione vincolare dinamica in C (punti 4).

