

Compito di Meccanica dei Robot – 05 Febbraio 2013

- 1) La Figura 1 mostra lo schema cinematico di un veicolo con due assali sterzanti. Gli assali possono ruotare, rispetto alla scocca di baricentro  $G$ , attorno a due assi verticali in corrispondenza dei pivot  $A$  e  $P$ . Su ciascun assale sono incernierate folli due ruote rigide che, in virtù del loro profilo a coltello, rotolano senza strisciamento trasversale né longitudinale rispetto al terreno (piano). Il sistema è mosso dalle azioni  $\tau_a(t)$  e  $\tau_p(t)$  di due attuatori come schematizzato in Figura. Il candidato introduca le quantità inerziali (masse e tensori di inerzia) dei vari corpi in base a considerazioni ponderate e risponda ai quesiti di seguito: (i) si scrivano le equazioni di vincolo cinematico per il sistema in esame e le si riportino in forma Pfaffiana; (ii) si scrivano l'energia cinetica  $T$  e l'energia potenziale  $U$  per il sistema non vincolato; (iii) si scrivano le equazioni di moto del sistema considerando opportunamente le azioni degli attuatori.

Si argomenti sul modo di variare delle equazioni del veicolo nel caso in cui esso sia posto su una tavola rotante (orizzontale) che ruota a velocità angolare costante.

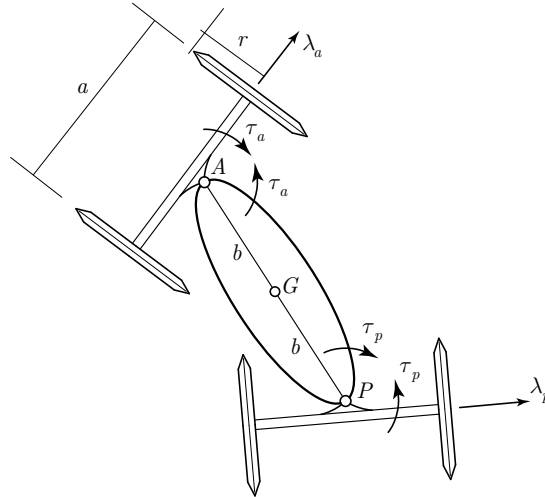


Figura 1: Schema cinematico di un veicolo a due assali sterzanti.

- 2) La Figura 2 mostra due frame,  $\{A\}$  e  $\{B\}$ .  $\{B\}$  è solidale ad un blocco rettangolare con origine in corrispondenza del vertice  $B$ , le cui coordinate in  $\{A\}$  sono  $(2, 6, 3)$ . L'asse  $Z$  di  $\{B\}$  è diretto come il segmento da  $B$  a  $C$ , ed è sul piano  $BDCF$ , che è parallelo al piano  $YZ$  di  $\{A\}$ . L'asse  $z$  di  $\{B\}$  forma un angolo di  $30^\circ$  rispetto al segmento  $BF$ , con  $F = (2, 4, 3)$ . I punti  $M$  ed  $N$  sono solidali ad  $\{A\}$  ed hanno le coordinate indicate in Figura 2. Il blocco è sottoposto, nell'ordine, a questa sequenza di spostamenti: (i) rotazione attorno a  $Z$  di  $\{A\}$  di  $30^\circ$ ; (ii) rotazione di  $60^\circ$  attorno ad un asse indicato dal segmento da  $M$  ad  $N$ ; (iii) rotazione di  $90^\circ$  attorno al proprio asse  $y$  (asse  $y$  di  $\{B\}$ ). Si determini la nuova posizione del vertice  $F$  del blocco nel frame  $\{A\}$ .

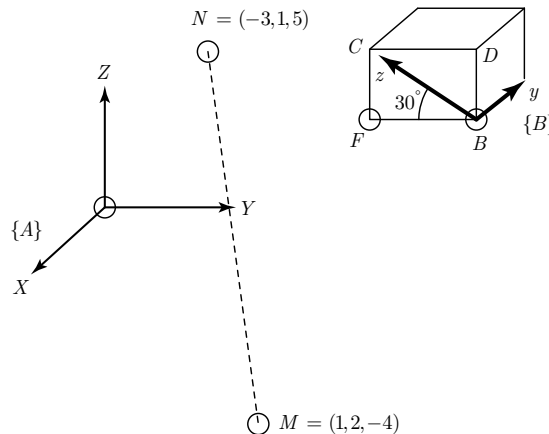


Figura 2: Primitive per sequenza di trasformazioni.