Correzioni al libro di testo "Lezioni di Meccanica Razionale" (lulu.com 2019)

D. Canarutto

20/12/2019

* * *

Questo documento raccoglie le principali correzioni alla prima edizione del testo sopracitato. A suo tempo tali correzioni, insieme ad altre meno importanti, verranno inserite nella seconda edizione.

§2.7, p.26

Nelle formule riportate nella seconda Osservazione ci sono alcuni errori nel posizionamento degli indici. Le relazioni tra le basi (e_i) ed (e'_i), con $\mathsf{e}'_i \equiv R(\mathsf{e}_i)$, sono

$$\mathsf{e}'_i = R_{ji}\,\mathsf{e}_j\ , \qquad \mathsf{e}_i = R_{ij}\,\mathsf{e}'_j\ .$$

Inotre da $v = v_i\,\mathsf{e}_i = v'_i\,\mathsf{e}'_i$ segue

$$v_i = R_{ij}\,v'_j \qquad v'_j = \tilde{R}_{ji}\,v_i = R_{ij}\,v_i\ .$$

• La prima relazione la si ottiene da $\mathsf{e}'_i \cdot \mathsf{e}_j = \mathsf{e}_j \cdot (R(\mathsf{e}_i)) \equiv R_{ji}$ (analogamente si ottiene la sua inversa).
• La seconda relazione la si ottiene da $v_i\,\mathsf{e}_i = v'_j\,\mathsf{e}'_j = v'_j\,R_{ij}\,\mathsf{e}_i$, che dà subito $v_i = v'_j\,R_{ij}$ (e analogamente l'inversa).

§5.4, p.57

...il tensore *velocità di rotazione* $\Omega \equiv \frac{1}{2}\,(\nabla v - \widetilde{\nabla v})$.

1 §5.4, p.61

$u \cdot v = \frac{1}{2}\,(\|u\|^2 + \|v\|^2 - \|u-v\|^2)$

2 §6.1, p.74

Nell'enunciato della Proposizione 6.1.2

$$G' = O + \frac{1}{m'}\int_{\mathsf{C}'} \rho(P)\,(P-O)\,\mathrm{dv}\ , \quad G'' = O + \frac{1}{m''}\int_{\mathsf{C}''} \rho(P)\,(P-O)\,\mathrm{dv}\ ,$$

3 §7.4, p.114

Nella dimostrazione della Proposizione 7.4.1

$$M^{(\mathrm{e})}_{O'} = M^{(\mathrm{e})}_{O} + F^{(\mathrm{e})} \times (O' - O)$$

4 §7.5, p.116

L'enunciato e la dimostrazione del punto *a*) della Proposizione 7.5.1 vanno cambiati nel modo seguente:
a) Sia $O : \mathsf{T} \to \mathsf{P}$ un moto puntiforme qualsiasi. Allora si ha

$$L_O = I_G(\omega) + m\,(G - O) \times \dot{G}\ .$$

Dimostrazione:

a) $L_O \equiv \sum_i (X_i - O) \times m_i \dot{X}_i = \sum_i m_i (X_i - O) \times [(\dot{X}_i - \dot{G}) + \dot{G}] =$

$= \sum_i m_i \big[(X_i - G) + (G - O)\big] \times [(\dot{X}_i - \dot{G})\big] + \sum_i m_i (X_i - O) \times \dot{G} =$

$= \sum_i m_i (X_i - G) \times [\omega \times (X_i - G)] + m (G - O) \times \dot{G}\,,$

in quanto, per definizione di centro di massa, si ha

$\sum_i m_i (G - O) \times [(\dot{X}_i - \dot{G}) = (G - O) \times \big(\omega \times \sum_i m_i (X_i - G)\big) = 0\,.$

5 §7.5, p.117

La dimostrazione della Proposizione 7.5.3 può essere semplificata nel modo seguente:

Dimostrazione: Ricordando l'identità $a \times (b \times c) = (a \cdot c)\, b - (a \cdot b)\, c$ è facile verificare che

$$a \times (b \times (b \times a)) = b \times (a \times (b \times a))\ ,$$

in quanto entrambe le expressioni risultano uguali ad $(a \cdot b)\, a \times b$. Dunque

$$(P - O) \times \big\{\omega \times [\omega \times (P - O)]\big\} = \omega \times \big\{(P - O) \times [\omega \times (P - O)]\big\}\ ,$$

da cui

$$\begin{aligned} \dot{L}_O &= \textstyle\sum_i m_i (X_i - O) \times \ddot{X}_i = \\ &= \textstyle\sum_i m_i (X_i - O) \times \big\{\ddot{O} + \dot{\omega} \times (X_i - O) + \omega \times [\omega \times (X_i - O)]\big\} = \\ &= \textstyle\sum_i m_i (X_i - O) \times \ddot{O} + \sum_i m_i (X_i - O) \times [\dot{\omega} \times (X_i - O)] + \\ &\qquad + \textstyle\sum_i m_i (X_i - O) \times \big\{\omega \times [\omega \times (X_i - O)]\big\} = \\ &= m (G - O) \times \ddot{O} + I_O(\dot{\omega}) + \omega \times (I_O(\omega))\ , \end{aligned}$$

□

6 §7.7, p.125

Secondo capoverso:

...si consideri una base principale d'inerzia $\big(\mathsf{e}_1, \mathsf{e}_2, \mathsf{e}_3\big)$ solidale con il rigido rispetto alla quale i momenti d'inerzia abbiano i valori (a, a, c). Si ottiene

$$L_O = I_O(\omega) = a\, \omega + (c - a)\, \omega_3\, \mathsf{e}_3\ ,$$

e l'equazione di moto $I_O(\dot{\omega}) + \omega \times L_O = 0$ diventa

$$[a\, \dot{\omega}_1 + (c - a)\, \omega_2\, \omega_3]\, \mathsf{e}_1 + [a\, \dot{\omega}_2 + (a - c)\, \omega_1\, \omega_3]\, \mathsf{e}_2 + c\, \dot{\omega}_3\, \mathsf{e}_3 = 0\ .$$

7 §9.1, p.160

Il penultimo paragrafo del sesto capoverso (dopo gli esempi) va modificato come segue:

Se il sistema ha $N \in \mathbb{N}$ componenti rigide utilizzeremo $n \equiv 3N$ punti; i vincoli di rigidità tra questi riducono i gradi di libertà a $6N$, e poi ci saranno ulteriori vincoli da considerare.

8 §9.9, esercizio 9.9.4, p.186

$\overline{BP}^2 = \frac{1}{2} R^2 (5 + 3 \cos\theta)$