مختصات استوانه‌ای[1] :

از جمله دستگاههای مختصات معروف سه بعدی است که بسیار به مختصات قطبی شـباهت دارد. شاید این سؤال برایتان پیش‌آمده باشد که هدف از بیان این مختصاتها چه می‌باشد؟ راستش جـوابش را فعلاً نمی‌توانم بدهم ولی بعداً خواهید دید که در فیزیک (و ریاضـیات مربوطـه) چقـدر ایـن مختـصاتها می‌تواند به ساده کردن حل بعضی مسائل کمک کنند. در اصل هر کدام از این مختصاتها مـی‌توانـد نـوع خاصی تقارن را نمایش دهد. مثلاً در مختصات کروی فرض کنید تابعی در فضا دارید کـه تقـارن کـروی دارد. این به آن معنا است که این تابع فقط با فاصله از مرکز مشخص می‌شود یعنی:

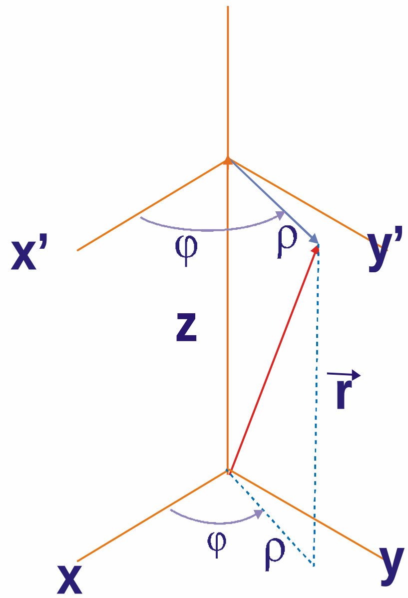
$$F(\vec{r}) = F(r,\theta,\varphi) = f\,(r)$$

در حالیکه در مختصات دکارتی همین تابع:

$$f(r) = f\left(\sqrt{x^2+y^2+z^2}\right) = g(x,y,z)$$

که کار کردن با آن در مختصات x و y و z بسیار مشکل است. در اصل خیلی از نیروهای بنیـادی، پتانسیلها و ... صرفاً به r بستگی دارند.

در مختصات استوانه‌ای ما ارتفاع هر نقطه را نسبت به صفحهٔ xy می‌سنجیم (پارامتر z) سپس به صفحه‌ای موازی xy می‌رویم که در آن ارتفاع واقع است طبیعتاً در این حالت نقطه داخل آن صفحه خواهد افتاد. حال در صفحهٔ جدید، پارامترهای مختصات قطبی را بعنوان بقیه مختصات نقطه بیان می‌کنیم.



شکل 1-4-4-3

$(r\ ,\ j\ ,z)$

r : فاصله از محور oz

j : زاویه تصویر $\vec{r}$ روی صفحه xy با محور ox

Z : ارتفاع نقطه از صفحهٔ xy

در این حالت تبدیل مختصاتها به هم به فرم زیر است.

$$x = \rho \cos \varphi \qquad r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$y = \rho \sin \varphi \qquad \varphi = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$$

$$Z = z \qquad Z = Z$$

مثال. روابط مختصات کروی را با استوانه‌ای بیابید.

حل.

$$\begin{array}{lcl} \rho = r\ \sin\theta & \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right. & r = \sqrt{r^2 + z^2} \\ j = j & & \theta = \tan^{-1}\left(\dfrac{\rho}{z}\right) \\ Z = r\cos\theta & & j = j \end{array}$$

Cylinderical Coordinate [1]