● Als Beweis genügt dieser Satz:
Symmetrieachsen sind deshalb immer Hauptträgheitsachsen, weil für diese das zugehörige Zentrifugalmoment verschwindet.

Die Größe der Hauptträgheitsmomente I_1 und I_2 findet man, indem man in den Gleichungen für $I_{\xi\xi}$ und $I_{\eta\eta}$ den Winkel φ durch den Winkel φ_0 ersetzt:

$$I_1 = \frac{I_{xx}+I_{yy}}{2} + \frac{I_{xx}-I_{yy}}{2}\cos 2\varphi_0 + I_{xy}\sin 2\varphi_0\,;$$
$$I_2 = \frac{I_{xx}+I_{yy}}{2} - \frac{I_{xx}-I_{yy}}{2}\cos 2\varphi_0 - I_{xy}\sin 2\varphi_0 \quad .$$

Für φ_0 wird dabei immer der kleinere Winkel benutzt, d. h. der Winkel φ_0 liegt für $\tan 2\varphi_0 > 0$ im ersten Quadranten und für $\tan 2\varphi_0 < 0$ im vierten Quadranten.

Bei der Bearbeitung praktischer Probleme interessiert oft nur die Größe der Hauptträgheitsmomente. Der Umweg über die Bestimmung von φ_0 kann wegfallen, wenn es gelingt, diesen Winkel zu eliminieren.

! Versuchen Sie, dieses Problem unter Benutzung der Invarianten des Trägheitstensors

$$I_1 + I_2 = I_{xx} + I_{yy}$$
$$I_1 I_2 - I_{12}^2 = I_{xx} I_{yy} - I_{xy}^2$$

zu lösen!

Ihre Lösung vergleichen Sie anschließend auf Seite 166!

166