Aufgaben | Auflösungen

Moment der Reibung für ein Element.

$$M = \frac{\varphi\varrho}{r}\int\sqrt{P^2+Q^2+2PQ\cos\alpha}\;d\alpha.$$

$$= \frac{\varphi\varrho}{r}\sqrt{P^2+Q^2}\int\sqrt{1+\frac{2PQ\cos\alpha}{P^2+Q^2}}\,.\,d\alpha$$

$$= \frac{\varphi\varrho}{r}\sqrt{P^2+Q^2}\int\left(1+\frac{PQ\cos\alpha}{P^2+Q^2}-\frac{1}{8}\cdot\frac{P^2Q^2\cos\alpha^2}{(P^2+Q^2)^2}\right).\,d\alpha$$

$$= \frac{\varphi\varrho}{r}\sqrt{P^2+Q^2}\left[\alpha+\frac{PQ\sin\alpha}{P^2+Q^2}+\frac{(PQ)^2}{8(P^2+Q^2)^2}\left(\frac{1}{2}\sin\alpha\cos\alpha+\frac{\alpha}{2}\right)\right]+\text{Const.}$$

Für $\alpha=0$ ist $\sin\alpha=0$ und auch $M=0$;
für $\alpha=360^\circ=2\pi$
$\sin\alpha=0$; daher

$$M=\frac{\varphi\varrho}{r}\sqrt{P^2+Q^2}\left(2\pi-\pi\frac{P^2Q^2}{8(P^2+Q^2)^2}\right)$$

$$=\frac{2\varphi\pi\varrho}{r}\sqrt{P^2+Q^2}\left(1-\frac{1}{16}\cdot\left(\frac{PQ}{P^2+Q^2}\right)^2\right)$$

also die auf den Kraftpunkt reducirte Reibung:

$$F=\varphi\frac{\varrho}{r}\sqrt{P^2+Q^2}\left(1-\frac{1}{16}\left(\frac{PQ}{P^2+Q^2}\right)^2\right)$$

Wenden wir den hier gefundenen Werth für F in der zweiten Aufgaben an, so haben wir hier zunächst:

$$P=\sqrt{P_1^2+Q^2+2P_1Q\sin 63^\circ}$$

$$=\sqrt{300^2+200^2+2.300.200\sin 63^\circ}$$