

Me-111 Zentrifugalbeschleunigung mit der phyphox App

Der Beschleunigungssensor und der Drehratensensor („Gyroskop“) eines Smartphones mit der App phyphox werden genutzt, um den Zusammenhang $a_z = r\omega^2$ zwischen der Kreisfrequenz ω und der Zentrifugal- bzw. -petalbeschleunigung a_z direkt zu messen. Hierzu wird das Smartphone in eine Salatschleuder gesteckt und rotiert. Über die Funktion „Fernzugriff“ von phyphox kann dabei die Entstehung der Kurve während des Versuchs präsentiert werden, und es können gezielt bestimmte Winkelgeschwindigkeiten gemessen werden.



Das Smartphone wird in die Salatschleuder gelegt. Es ist empfehlenswert, die Salatschleuder mit Schaumstoff, Tüchern oder Ähnlichem auszustopfen, um zu verhindern, dass das Smartphone bei geringen Drehraten in die Mitte rutscht, und sich so der Radius der Kreisbewegung ändert. Da sich das Smartphone mitbewegt, ist es sehr empfehlenswert, den Fernzugriff (eine Anleitung hierzu ist unten verlinkt) in Verbindung mit einem Notebook zu verwenden, um die Daten während der Messung auf dem Beamer darzustellen.

Auf dem Smartphone muss die App „phyphox“ (entwickelt am 2. Physikalischen Institut) installiert sein (Download über <http://phyphox.org/download>). Hierzu sind Android-Geräte ab Android 4.0 und iPhones ab iOS 8.0 geeignet. Es kann das eigene Smartphone oder das hierfür zur Verfügung stehende Smartphone der Sammlung verwendet werden. Aufgrund der Größe und Masse sind Tablets nicht empfehlenswert.

Das Experiment „Zentripetalbeschleunigung“ unter „Mechanik“ mittelt Beschleunigung und Winkelgeschwindigkeit über je eine Sekunde, und trägt diese gegeneinander auf. Zusätzlich wird eine quadratische Auftragung angeboten, um den quadratischen Zusammenhang zu verifizieren.

Idealerweise wird das Experiment gestartet, wenn das Smartphone in der Salatschleuder ruht, und dann erst mit der Drehung begonnen (manche Smartphones zeigen unerwartete Werte, wenn die Messung während der Drehung beginnt). Hierzu wird der Fernzugriff dringend empfohlen. Hierdurch kann der Experimentator und das Publikum sehen, welche Drehraten noch benötigt werden, um eine geschlossene Kurve zu bilden, und entsprechend die Drehrate anpassen.

Der mögliche Messbereich hängt sehr vom Smartphone-Modell ab. Bei vielen Smartphones endet der Messbereich des Drehratensensors vergleichsweise früh, was in einem Knick der Messkurve erkennbar ist. Einen der größten Messbereiche bieten iPhones, bei welchen meist der Messbereich des Beschleunigungssensor vorher (bei ca. 80m/s^2) endet. Vor der Demonstration sollte dieser Bereich ausprobiert werden, um zu verhindern, bei der Demonstration mit einer zu hohen Drehrate zu beginnen, und somit durch fehlerhafte Messwerte das Ergebnis unkenntlich zu machen.

Aufbau

