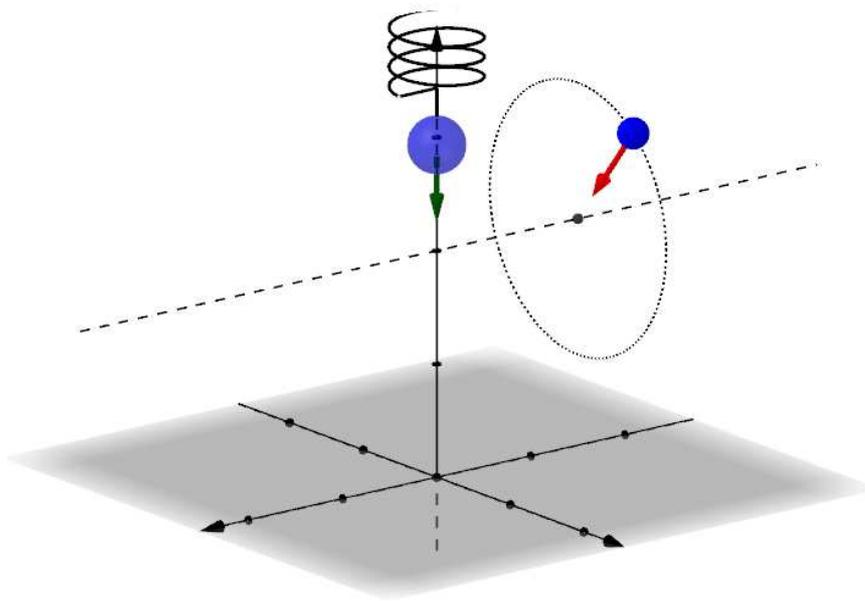
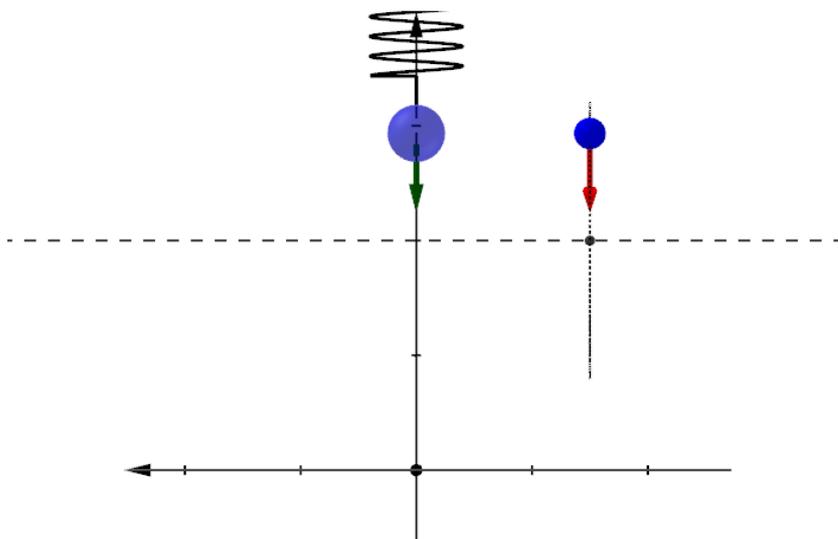


## Schwingungsdauer des Federpendels

Bekanntlich kann man den Schattenwurf eines an einer Feder angehängten Massenstücks und eines Zapfens auf einer rotierenden Kreisscheibe „synchronisieren“ – allein den Schatten nach wären beide Systeme ununterscheidbar. Dieses Experiment lässt sich auch mit Hilfe der Dokumentenkamera schön realisieren. Das *geogebra*-Applet zeigt den Versuch schematisch.



Nach geeigneter Drehung des Koordinatensystems erhält man folgende (*gewünschte*) Ansicht.



Weiter sind die Zentripetalkraft (*rot*) auf Grund der Rotation (*einer gedachten identischen Masse*) und die Rückstellkraft (*grün*) der Feder eingetragen. Der Radius  $R$  der Kreisbahn ist

gleich der Amplitude des Federpendels. In der unteren Ansicht erscheint die Zentripetalkraft zudem auf ihre vertikale Komponente verkürzt; tatsächlich ist diese Komponente stets gleich der Rückstellkraft. Dies liefert auch schon den gesuchten Zusammenhang von Schwingungsdauer, Federhärte und Masse, da die Rückstellkraft in den Umkehrpunkten identisch zur Zentripetalkraft ist. Dort gilt:

$$F_Z = m \cdot \omega^2 \cdot R = D \cdot R = F_{Feder}$$

$$\Leftrightarrow \omega = \sqrt{\frac{D}{m}} \Leftrightarrow T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$$