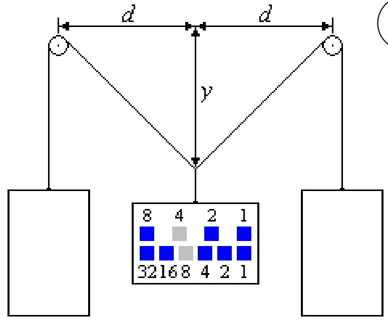
3. Hausübung zur Physik I Abgabe: Di 28.10.08

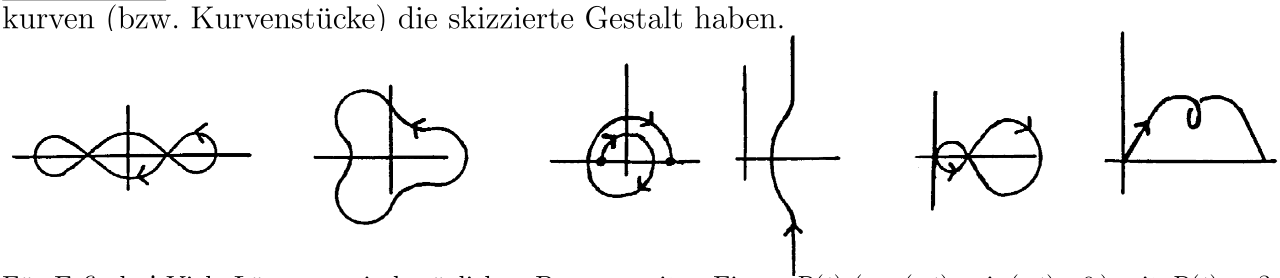
Aufgabe 9: „Jetzt geht's rund“ sagte der Papagei und flog in den Ventilator. Der Ventilator habe 3 Flügel, deren identische Flächen sich mit halb so großen leeren Flächen abwechseln. Der Durchmesser des Ventilators betrage 1 m, die Dicke der Flügel 5 mm. Papageien erreichen Fluggeschwindigkeiten von 50 km/h. 2
Unserem speziellen Papagei wollen wir den Spaß verderben: Mit welcher maximalen Geschwindigkeit darf sich der Ventilator drehen, damit der Papagei ihn unter günstigen Umständen schadlos durchquert? Geben Sie die Winkelgeschwindigkeit abhängig vom Abstand der Fluglinie zum Mittelpunkt des Ventilators an. Der Papagei habe eine punktförmige Ausdehung. Den zu einem Winkel gehörenden Kreisbogen dürfen Sie mit der zugehörigen Sehne annähern.

Aufgabe 10: Die Abbildung zeigt eine Designer-Wanduhr. Die Uhr mit der Masse M_U wird von zwei dünnen Drähten gehalten, die jeweils über eine Rolle laufen und mit einem Gegengewicht der Masse M_G verbunden sind. 4



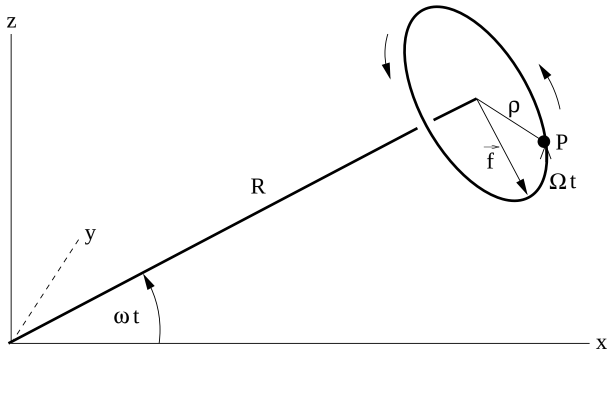
a) Berechnen Sie die potenzielle Energie des Systems abhängig von der Strecke y.
b) Bei welchem y-Wert ist die potenzielle Energie des Systems am kleinsten?
c) Wenn die potenzielle Energie am kleinsten ist, ist das System im Gleichgewicht, d.h. die Summe aller Kräfte ist Null. Beweisen Sie anhand des zweiten Newtonschen Axioms, dass dies für den in Teilaufgabe b) erhaltenen Wert tatsächlich der Fall ist. Handelt es sich um ein stabiles oder um ein labiles Gleichgewicht?

Aufgabe 11: Es sollen Vektorfunktionen $\vec{r}(t)$ angegeben werden, deren zugehörige ebene Bahnkurven (bzw. Kurvenstücke) die skizzierte Gestalt haben. 5



Für Erfinder! Viele Lösungen sind möglich, z.B. zur zweiten Figur: $R(t)\ (\cos(\omega t)\,,\ \sin(\omega t)\,,\ 0)$ mit $R(t) = ?$. Vorletzte Figur: erst die liegende Acht verschieben, dann Radius modulieren. Letzte Figur: Zusatzpunkt!

Aufgabe 12: Zum Schützenfest wird auf die Speiche eines Riesenrades (R, ω) in der $xz-$Ebene ein Karussell (ρ, Ω) so montiert, dass die Speiche dessen Drehachse ist. Bei t=0: Speiche auf x-Achse und Fahrgast P bei $\vec{r}(0) \doteq (R, 0, -\rho)$. 4
Welcher Einheitsvektor $\vec{f}(t)$ steht stets senkrecht auf der Speiche und bleibt stets in der $xz-$Ebene? Hiermit läßt sich nun leicht der Fahrgast-Ort $\vec{r}(t)$ konstruieren und seine Geschwindigkeit $\vec{v} = \dot{\vec{r}}$ bilden. Diese Geschwindigkeit $\vec{v}$ muss sich nun auch ergeben, wenn wir die Winkelgeschwindigkeiten $\vec{\omega}$ (des Riesenrads) und $\vec{\Omega}$ (des Karussells) aufschreiben, sie addieren und ...?



Erst *nachdem* Sie auf den stud.IP-Seiten der „Übungen zur Physik I“ in einer der dort eingerichteten Übungsgruppen eingetragen sind, werden Ihre Hausübungspunkte verbucht. Ihre Hausübungsbearbeitungen erhalten Sie *nur in Ihrer offiziellen Übungsgruppe* zurück!