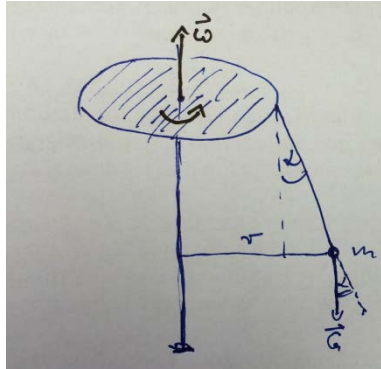


Übungsaufgaben für Experimentalphysik I im WS 2014/2015

Experimenteller Teil bei Prof. K. Heyne

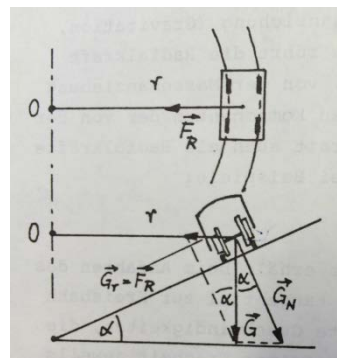
Aufgabenzettel 7, Abgabe am Freitag, den 05.12.2014 vor der Vorlesung GP: 13

- 1.) Ein Karussell dreht sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω . Das Karussell hat eine Aufhängung mit Masse, die um das Karussell kreist.



a) Berechnen Sie den Ausstellwinkel α und zeigen Sie, dass er masseunabhängig ist.

b) Berechnen Sie den Anstiegswinkel α mit dem eine Kurve geneigt sein muss, damit keine Fliehkraft auf die Schienen wirkt (siehe Bild). (4 Punkte)



- 2.) Eine Zielscheibe am Ort $(0/0)$ wird fallengelassen (in y -Richtung). Gleichzeitig wird ein Pfeil am Ort $s=(x_0/y_0)$ mit der Geschwindigkeit $v_0=(v_x/v_y)$ abgeschossen.

Prüfen Sie, ob der Pfeil die fallende Zielscheibe trifft, für:

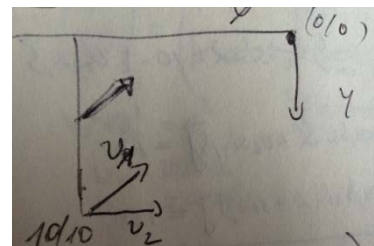
(i) $s=10/10$; $v_0=(-10\text{m/s} // -10\text{ m/s})$

(ii) $s=10/10$; $v_0=(-10\text{m/s} // 0\text{ m/s})$;

(iii) $s=5/5$; $v_0=(-10\text{m/s} // -10\text{ m/s})$

(iv) Erläutern Sie, wann der Pfeil die Zielscheibe trifft;

(v) Geben Sie möglichst allgemeine Bedingungen für s und v_0 an, bei denen die fallende Zielscheibe immer getroffen wird.



(4 Punkte)

- 3.) Eine Rakete mit Gewicht 200 Tonnen (davon 100 Tonnen Brennstoff) verbrennt den Brennstoff mit einer Massenänderung von 1000 kg/s. Die Ausströmgeschwindigkeit des Brennstoffgases beträgt 5000 m/s. Berechnen Sie (a) zu welcher Zeit nach Raketenzündung der Brennstoff verbrannt ist (Brennschluß); (b) die Endgeschwindigkeit der Rakete; (c) die Steighöhe der Rakete im Schwerfeld der Erde (g sei konstant). Anfangshöhe und Anfangsgeschwindigkeit sind Null. (3 Punkte)

- 4.) Das zweite Kepler'sche Gesetz besagt, dass der von der Sonne zu den Planeten gezogene Ortsvektor \vec{r} in gleichen Zeiten gleiche Flächen A überstreicht, bzw dass die Flächengeschwindigkeit $\frac{d\vec{A}}{dt}$ konstant ist. Die Flächengeschwindigkeit ist gegeben durch:

$$\frac{d\vec{A}}{dt} = \frac{1}{2} [\vec{r} \times \vec{v}]$$

Zeigen Sie die Gültigkeit des 2. Kepler'schen Gesetzes mit der Formel für die Flächengeschwindigkeit und dem Gravitationsgesetz:

$$\vec{F} = -G \frac{mM}{r^2} \vec{e}_r$$

(2 Punkte)