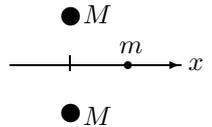


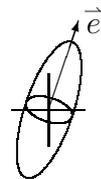
7) more quickies

(a) Ein Doppelstern (je M , Abstand $2R$ voneinander) umkreist die x -Achse. Genau auf dieser bewegt sich eine Raumsonde (m) und erfährt eine Kraft, die nur eine erste Komponente hat, nämlich $K_1(x) = ?$



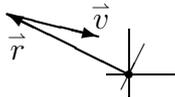
(b) Um ein unbekanntes Magnetfeld \vec{B} zu ergründen, welches in einem Raumbereich um den Ursprung herrscht, wird dort eine Ladung q mit \vec{v} hindurch geschossen und aus der Ablenkung die Kraft pro Ladung $\vec{K}/q =: \vec{k}$ ermittelt. Ein zweites solches Experiment, diesmal mit \vec{u} , gab \vec{g} für Kraft/ q . Bekannt sind \vec{v} , \vec{k} , \vec{u} , \vec{g} , nur nicht $\vec{B} = ?$ (Ob hierbei die Bildung $\vec{k} \times \vec{g}$ etwas bedeutet?) Natürlich darf man im \vec{B} -Resultat \vec{u} , \vec{k} durch \vec{v} , \vec{g} und zugleich \vec{v} , \vec{g} durch \vec{u} , \vec{k} ersetzen. Wie läßt sich die Gleichheit der beiden Resultate direkt nachweisen?

(c) Welche Vektorgleichung legt ein Rotationsellipsoid mit Symmetrieachse \vec{e} fest? (Kugel \rightarrow Ellipsoid um z -Achse \rightarrow vektorielle Form, fertig!)



1 + 2 + 1 = 4

8) Ein Dreibein $\vec{f}_1, \vec{f}_2, \vec{f}_3$



Ein Meteor nähert sich der Erde (= Ursprung). Den Punkt \vec{r} hat er mit Geschwindigkeit \vec{v} passiert. Die Gefahr soll in einem System mit $\vec{f}_1 \sim \vec{v}$ und $\vec{f}_3 \perp \vec{r}, \vec{v}$ analysiert werden ($\vec{v}, \vec{r}, \vec{f}_3$ ein Rechtssystem bildend).

(a) Wir stellen Formeln für die drei \vec{f}_j bereit. Jetzt erst kommen die Daten herein:

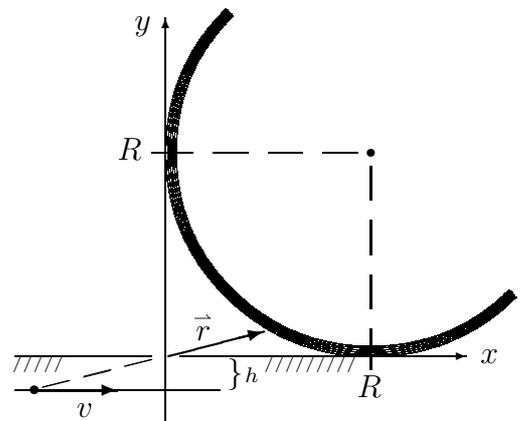
$\vec{r} = (-2, 0, 1)a$ und $\vec{v} = (7, 4, -4)v_0$. Daraufhin geben wir $\vec{f}_1, \vec{f}_2, \vec{f}_3$ in Komponentendarstellung an, füllen sie zeilenweise in eine Matrix und berechnen zur Kontrolle deren Determinante nach Sarrus.

(b) Welche Komponenten $(\vec{r} \vec{f}_1, \vec{r} \vec{f}_2, \vec{r} \vec{f}_3) =: \vec{r}'$ hat der Meteor im \vec{f} -System, und welche (analog definierte) Geschwindigkeit \vec{v}' ? Wird nun, geradlinige Bewegung unterstellend, im \vec{f} -System die Flugbahn $\vec{r}'(t)$ in Parameterdarstellung notiert, so zeigt diese an, in welchem Mindestabstand (=?) der Meteor die Erde passiert.

3 + 2 = 5

9) UFO über Hamburg

Bei Nacht und mit Fernlicht fährt ein (punktförmiges) Auto mit v durch den Elbtunnel (Höhe h , $\vec{r}_{\text{Auto}}(t) = ?$). Um $t = 0$ Uhr wird es die y -Achse passieren, welche vertikal durch ein Dachfenster (=Ursprung) verläuft. Ein dünner Strahl Licht fällt durch das (punktförmige) Fenster auf eine walzenförmige (R) große dunkle Wolke, welche (je bei R) die Erde und die y -Achse berührt. 2D Problem.



Als bald häufen sich Anrufe bei der Polizei, es sei ein UFO gesichtet worden. Anderntags wird in „Bild“ sogar sein Ort angegeben, nämlich $\vec{r}(t) = ?$

3

(Welches Wurzel-Vorzeichen ist hier sinnvoll? Obacht, ständig ist $t < 0$. Es darf also z.B. $\sqrt{-2hvt}$ im Resultat vorkommen. Test: bei $t = 0$ muß $\vec{r}(0) = (0, R)$ entstehen — Kopfrechnen genügt.)