

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM2_SS15.php

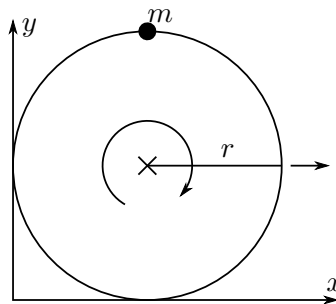
Dr. P. Cain
cain@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/P310, Telefon 531-33144

F. Teichert
fabian.teichert@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/W449, Telefon 531-32314

Übung 20 (24.06.2015)

– Erhaltungsgrößen –

- 20/1 Auf einem als masselos betrachteten Rad mit Radius r ist eine Punktmasse m am Rand angebracht (vgl. Skizze). Das Rad wird entlang einer Ebene in x -Richtung gerollt.
- Skizzieren Sie den Bahnverlauf, den die Masse m beschreibt.
 - Parametrisieren Sie die Kurve.
 - Geben Sie das begleitende Dreibein an.
 - Berechnen Sie die Kurvenlänge für eine vollständige Umdrehung des Randes.



- 20/2 Ein Teilchen der Masse m bewegt sich in einem Kraftfeld $\vec{F}(\vec{r})$. Was muss allgemein für dieses Feld gelten, damit der Drehimpuls $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ erhalten ist.
- 20/3 Ein geladenes Teilchen der Masse m und der Ladung q tritt zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ am Ort $\vec{r}_0 = (0, 0, 0)$ mit der Geschwindigkeit $\vec{v}_E = \frac{v_0}{\sqrt{14}}(1, 2, -3)$ in ein (elektrisches bzw. magnetisches) Feld ein. Untersuchen Sie, ob der Impuls bzw. geeignete Projektionen für $t > 0$ Erhaltungsgrößen sind. Fertigen Sie eine Skizze an.
- elektrisches Feld: $\vec{F} = q\vec{E}$ mit $\vec{E} = \frac{E_0}{\sqrt{2}}(1, 0, 1)$
 - magnetisches Feld: $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ mit $\vec{B} = B_0(0, 0, 1)$
 - Überlagerung von elektrischem und magnetischem Feld mit $\vec{E} = \frac{E_0}{\sqrt{5}}(-2, 1, 0)$ und $\vec{B} = \frac{B_0}{\sqrt{70}}(3, 6, 5)$