

Laden Sie Ihre Lösung bitte hoch bei
https://ilias.studium.kit.edu/goto.php?target=crs_2215325&client_id=produktiv.

Bitte schreiben Sie Ihren Namen auf jedes Blatt ihrer Lösung und geben Sie auf der ersten Seite Ihre Tutorgruppe (Nummer, Ort, Zeit, Name des Tutors) an.

Aufgabe 13: Ein Massenpunkt durchlaufe eine *Schraubenlinie*:

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} R \cos(\omega t) \\ R \sin(\omega t) \\ v_0 t \end{pmatrix}, \quad R, \omega, v_0 > 0. \quad (1)$$

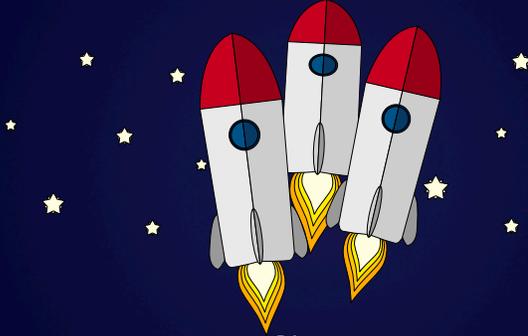
- a) (1 Punkt) Zeichnen Sie (jeweils in Einheiten von R für $\omega R = 2\pi v_0$) die Projektion von $\vec{r}(t)$ in die i) (x, y) -Ebene und ii) (x, z) -Ebene.
- b) (0 Punkte) In welchem Haushaltsgerät finden Sie eine Schraubenlinie?
- c) (1 Punkt) Bestimmen Sie $\dot{\vec{r}}(t)$ und $v(t) = |\dot{\vec{r}}(t)|$.
- d) (1 Punkt) Bestimmen Sie den zurückgelegten Weg $s(t) = \int_0^t dt' v(t')$ und invertieren Sie das Ergebnis, um $t(s)$ zu bestimmen.
- e) (1 Punkt) Bestimmen Sie $\vec{r}_s(s) := \vec{r}(t(s))$ und berechnen Sie den Tangentenvektor $\vec{t}(s) = \frac{d\vec{r}_s(s)}{ds}$.
- f) (1 Punkt) Bestimmen Sie $|\vec{t}(s)|$ und den Winkel zwischen $\vec{t}(s)$ und $\vec{r}_s(s)$. Tragen Sie $\vec{t}(s)$ für zwei von Ihnen gewählte Werte von s in Ihre Zeichnung aus Teilaufgabe a) ein.

Aufgabe 14: Abrollkurve

- a) (2 Punkte) Bestimmen Sie die Bahnkurve $\vec{r}(t)$ eines Punktes P , der im Abstand a von der Drehachse mit einem auf einer Eisenbahnschiene ($y = 0$) rollenden Rad mit Radius R fest verbunden ist. Zum Zeitpunkt $t = 0$ befindet sich die Drehachse bei $x = 0$ und der Punkt P genau darunter. Die Geschwindigkeit des Radmittelpunkts sei konstant gleich $\vec{v}_M = (v, 0)$.
- b) (1 Punkt) Zeigen Sie: Falls $a = R$ ist, gibt es Zeitpunkte t_n , bei denen die Geschwindigkeit $\dot{\vec{r}}$ des Punktes P verschwindet, die Steigung dy/dx der Bahnkurve aber unendlich ist. Hinweis: $\frac{dy}{dx} = \frac{\dot{y}}{\dot{x}}$. Falls $\lim_{t \rightarrow t_n} \frac{f(t)}{g(t)}$ einen unbestimmten Ausdruck $\frac{0}{0}$ oder $\frac{\infty}{\infty}$ ergibt, so ist $\lim_{t \rightarrow t_n} \frac{f(t)}{g(t)} = \lim_{t \rightarrow t_n} \frac{\dot{f}(t)}{\dot{g}(t)}$ (Regel von L'Hôpital).
- c) (2 Punkte) Skizzieren Sie die Bahnkurve (i) für $a < R$, (ii) für $a = R$ und (iii) für $a > R$.

</>

Keep Calm



It's not
Rocket Science

Titel: Prof. Nierste: Spiegelwelten mit Antiteilchen - Wie man mit Präzisionsphysik neue Teilchen und Kräfte erforschen kann

Wann? Am 06.12.2023
um 17:30 Uhr

Wo? Lehmann-Hörsaal

Eine Veranstaltung eurer Mentoren