

Aufgabe 1

Welche Bewegungsformen ergeben sich, falls

(a) $|\vec{r}(t)| = a = \text{const}$

(b) $\vec{r}(t) = \text{const}$

Aufgabe 2

Gegeben: Bahn $\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} a + bt \\ ct^2 \\ d/(t + e) \end{pmatrix}$ mit $t \neq -e$, $[t] = \text{s}$ und $[\vec{r}_x] = [\vec{r}_y] = [\vec{r}_z] = \text{m}$.

(a) Bestimme die Einheiten der Konstanten a , b , c , d und e .

(b) An welchem Ort P befindet sich ein Massenpunkt zum Zeitpunkt $t = 5 \text{ s}$, wenn er sich entlang der eingangs beschriebenen Bahn bewegt und die Bahnparameter die Werte $a = 3$, $b = 2$, $c = 4$, $d = 20$ und $e = 5$ haben?

(c) Welche Geschwindigkeit hat ein Massenpunkt zum Zeitpunkt $t = 5 \text{ s}$, wenn er sich entlang der in (b) beschriebenen Bahn bewegt?

(d) Gegeben: $b = 2$, $c = 2$, $e = 2$

Gesucht: a , d und t , so dass $Q(8, 18, 3) \in \vec{r}(t)$

Aufgabe 3

Schiefer Wurf in vektorieller Form: Eine Massenpunkt befindet sich zum Zeitpunkt $t = 0$ s am Ort $P_0(1, 2, 21)$ m. Er besitzt die Anfangsgeschwindigkeit

$$\vec{v}_0 = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix} \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Der Massenpunkt bewegt sich unter dem Einfluss der konstanten Erdbeschleunigung

$$\vec{a}(t) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -10 \end{pmatrix} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Luftwiderstand und weitere Kräfte werden vernachlässigt.

- (a) Bestimme die Gleichung der Bahnkurve $\vec{r}(t)$ dieser Bewegung.
- (b) Wann (für $t > 0$) und wo durchstösst die Masse die xy -Ebene?
- (c) Zu welchem Zeitpunkt $t > 0$ und an welchem Ort durchstösst der Massenpunkt die Ebene mit der Gleichung $x + y + z = 34 \text{ m}$?
- (d) Zu welchem Zeitpunkt $t > 0$ beträgt der Betrag der Geschwindigkeit des Massenpunkts $13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?