
Aufgabe 1: Raumwinkel

(3 Punkte)

- (a) Berechnen Sie den Winkel, den der Mond am Himmel einnimmt und vergleichen Sie den Wert mit der Periheldrehung des Merkur in einem Jahrhundert.
- (b) Welchen Winkel überdeckt Ihr Daumen am Himmel, wenn Sie den Arm ausstrecken?

Aufgabe 2: Teilchen in 3D

(7 Punkte)

Die Trajektorie eines Teilchens mit Masse m im dreidimensionalen Raum sei in sphärischen Polarkoordinaten gegeben durch:

$$\vec{r} = \begin{pmatrix} R(t) \sin \vartheta(t) \cos \varphi(t) \\ R(t) \sin \vartheta(t) \sin \varphi(t) \\ R(t) \cos \vartheta(t) \end{pmatrix} \quad (1)$$

- (a) Bestimmen Sie die Geschwindigkeit $\dot{\vec{r}}$ und die Beschleunigung $\ddot{\vec{r}}$ des Teilchens.
- (b) Unter welcher Bedingung gilt $\vec{r} \perp \dot{\vec{r}}$?
- (c) Berechnen Sie die kinetische Energie des Teilchens:

$$E = \frac{1}{2} m \dot{\vec{r}}^2 \quad (2)$$

Präsenzaufgabe:

Betrachten Sie 2 Massen m_1 und m_2 , die sich mit den Geschwindigkeiten \vec{v}_1 und \vec{v}_2 bewegen. m_1 stellt die bekannte Referenzmasse dar.

Betrachten Sie einen elastischen zentralen Stoß der beiden Massen. Drücken Sie m_2 durch m_1 , \vec{v}_1 , \vec{v}_2 und die Geschwindigkeiten der Massen nach dem Stoß aus.