

Physik 2019/2020

Blatt 2

- 9) Eine Kugel wird von einer Revolver-Patrone (.32 Spezial) senkrecht nach oben gefeuert. Die Austrittsgeschwindigkeit ist 200 m/s (Luftwiderstand wird vernachlässigt).
- Bestimmen Sie die maximale Höhe der Kugel! (2.04 km)
 - Mit welcher Geschwindigkeit schlägt die Kugel auf dem Boden auf?
 - Wie lange dauert der Flug der Kugel (40.8 s)
 - Zeichnen Sie ein Weg-Zeit- und ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm!
 - Zeichnen Sie ein Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm!
- 10) Ein Weitspringer springt unter einem Winkel von 20° ab mit der Anfangsgeschwindigkeit von 11.0 m/s ab.
- Wie weit springt er, wenn der Luftwiderstand vernachlässigt wird? (7.94 m)
 - Welche Maximalhöhe erreicht er? (0.722 m)
- 11) Bei einer Ballonreise wird ein Ball schräg nach oben aus der Gondel geworfen. Der Ballon ist 100 m oberhalb der Erdoberfläche. Der Winkel zur Horizontale ist 40° , die Anfangsgeschwindigkeit 10.0 m/s.
- Wie weit fliegt der Ball? (40 m)
 - Wie lange dauert der Flug des Balls? (5.2 s)
 - Zeichnen Sie ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für die Geschwindigkeitskomponente senkrecht zur Erdoberfläche!
- 12) In einem rechtwinkligen (orthogonalen, karthesischen) Koordinatensystem mit den Basisvektoren \vec{e}_x und \vec{e}_y seien zwei Vektoren gegeben:
- $$\vec{a} = a_x \vec{e}_x + a_y \vec{e}_y = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$
- $$\vec{b} = b_x \vec{e}_x + b_y \vec{e}_y = \begin{pmatrix} 4 \\ -6 \end{pmatrix}$$
- Zeichnen Sie die beiden Vektoren in einem Koordinatensystem!
 - Berechnen Sie den Summenvektor $\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$ und den Differenzvektor $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$. Zeichnen Sie das Ergebnis ebenfalls in das Koordinatensystem.
 - Multiplizieren Sie den Vektor \vec{a} mit der reellen Zahl (Skalar) $\lambda_1 = 2$ und den Vektor \vec{b} mit $\lambda_2 = 4$.
 - Berechnen Sie die Länge des Vektors \vec{a} (Betrag $a = |\vec{a}|$).
 - Berechnen Sie das Skalarprodukt $\vec{a} \cdot \vec{b}$. (-2) Wann gilt $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ (für beliebige Werte von a_x, a_y, b_x, b_y)?

13) Die Musik auf einer Compact Disk (CD) wird durch sehr viele kleine Erhöhungen gespeichert, die auf einer Spiralspur liegen. Ein Laserbeam liest die Musik mit einer konstanten Geschwindigkeit von 1.2 m/s aus. Typischerweise beginnt die Spiralspur bei einem Abstand von 2.3 cm vom Mittelpunkt der CD, und endet bei einem Abstand von ca. 5.9 cm. Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeit zu Beginn und am Ende des Datenwegs, in Umdrehungen/Sekunde und rad/Sekunde! (52 rad/s; 8.3 Umdrehungen/s, 20.3 rad/s; 3.2 U/s)

14) Der Rotor einer Turbine werde innerhalb von 60 Sekunden aus dem Stillstand auf eine Drehzahl von 3000 U/min hochgefahren. Wir gehen von einer konstanten Winkelbeschleunigung aus.

- a) Wie groß ist dabei die (konstante) Winkelbeschleunigung? (5.24 rad/s²)
- b) Wie viele Umdrehungen macht der Rotor beim Hochfahren? (1500)

15) **Bonusaufgabe**

Betrachten Sie die Erde, die sich um die Sonne und außerdem um ihre eigene Achse dreht.

- a) Wie groß ist die Zentripetalbeschleunigung der Erde, während sie sich auf ihrer Bahn um die Sonne bewegt? Nehmen Sie in erster Näherung an, daß die Bahn der Erde einer Kreisbahn entspricht. (mittlerer Abstand Erde-Sonne: 149 598 261 km, Umlaufzeit: 365,256 Tage) (5.93 × 10⁻³ m/s²)
- b) Betrachten Sie die Rotationsbewegung der Erde, die sich (idealisiert) um die Achse zwischen Nord- und Südpol dreht. Wie groß ist die Zentripetalbeschleunigung bei folgenden nördlichen Breitengraden: 0° (Äquator), 30°, 60°, 90° (Nordpol). (Hinweis: mittlerer Erdradius 6 371 000 m, Periode der Rotation: 1 Tag) (33 × 10⁻³ m/s², 29 × 10⁻³ m/s², 17 × 10⁻³ m/s², 0)

Hinweis: Zentripetalbeschleunigung $a = \frac{v^2}{r}$ mit a als der Beschleunigung (Richtung Kreismitte), v der Bahnbeschleunigung und r dem Radius.