

Übungen zur Physik I (Mechanik)

Wintersemester 2009/10

Übungsblatt Nr. 2

Tutoriums-Nr: _____

Abzugeben bis zum 2.11.2009, 12:00 Uhr

Namen:

Kinematik mit gleichförmiger Beschleunigung

Aufgabe 4: Vektoren und Polarkoordinaten

4 Punkte

- a) Die Projektion von \vec{b} auf \vec{a} ist $\vec{b}_{\vec{a}} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{a^2} \cdot \vec{a}$. Berechnen Sie sowohl den Betrag der parallelen als auch der senkrechten Komponente von $\vec{b} = (1, -3, 2)$ bezüglich von $\vec{a} = (6, 3, -2)$.
- b) Berechnen Sie die Polarkoordinaten r und φ jeweils für die zwei Punkte $\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} \pi \\ 0 \end{pmatrix}$.
- c) Die Einheitsvektoren der Polarkoordinaten lauten $\vec{e}_r = \begin{pmatrix} \cos \varphi \\ \sin \varphi \end{pmatrix}$ und $\vec{e}_\varphi = \begin{pmatrix} -\sin \varphi \\ \cos \varphi \end{pmatrix}$.
Berechnen Sie $\frac{d}{d\varphi} \vec{e}_r$ und $\frac{d}{d\varphi} \vec{e}_\varphi$ und vergleichen Sie das Ergebnis mit \vec{e}_r und \vec{e}_φ , was fällt auf?

Aufgabe 5: Ampelrennen

4 Punkte

In dem Moment, in dem eine Ampel grün wird, fährt ein Auto mit konstanter Beschleunigung a_A los. Im gleichen Augenblick fährt ein Radfahrer mit konstanter Geschwindigkeit v_R am Auto vorbei, $a_A = 3 \text{ m/s}^2$, $v_R = 27 \text{ km/h}$.

- a) Skizzieren Sie in jeweils ein Diagramm (Auto und Radfahrer) $a(t)$, $v(t)$ und $s(t)$.
- b) Nach welcher Zeit, in welcher Entfernung von der Ampel und mit welcher Geschwindigkeit überholt das Auto den Radfahrer?

Aufgabe 6: Wurf nach oben

6 Punkte

Ein Tennisball werde vom Boden aus mit 25 m/s senkrecht in die Höhe geschossen. Berechnen Sie (mit $g = 10 \text{ m/s}^2$):

- a) die Zeit, die er braucht, um seine maximale Höhe zu erreichen,
- b) die maximale Höhe, die er erreicht,
- c) den Betrag und die Richtung seiner Geschwindigkeit nach 3 Sekunden,
- d) die Höhe des Balles nach 3 Sekunden,

- e) die Zeiten, wenn sich der Ball in einer Höhe von 20 Metern befindet
- f) die Gesamtzeit, in der sich der Ball in der Luft befindet.

Aufgabe 7: Golfen

6 Punkte

Ein Golfer schlage einen Golfball mit der Geschwindigkeit von 40 m/s unter einem Winkel von 30° zur Horizontalen ab. Der Ball lande in einer horizontalen Entfernung von 120 m im Grün.

- a) Liegt das Grün höher oder tiefer als der Abschlag und um wieviel?
- b) Berechnen Sie die maximale Höhe, die der Ball erreicht, und die Zeit, die er zum Erreichen dieser Höhe benötigt.

Die Übungsaufgaben finden Sie im Internet unter der URL:
<http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~jwagner/WS0910/Uebungen>