

Übung 1

zur Vorlesung Physik 111 (Prof. Wermes)

Abgabe am 24. Oktober 2008 nach der Vorlesung

Aufgabe 1: Schätzungen

(3 Punkte)

Schätzen Sie die Größenordnung für folgende Größen ab:

- die Dicke eines Blatts Papier
- die Anzahl der Herzschläge eines Menschen während seines Lebens
- die Masse des Rheinwassers, das täglich in die Nordsee fließt

Aufgabe 2: Apollo-Mond-Missionen

(5 Punkte)

Bei der ersten bemannten Mondlandung 1969 haben die Apollo-11-Astronauten sog. Retroreflektoren auf der Mondoberfläche installiert. Richtet man von der Erde aus einen Laserstrahl auf diese Retroreflektoren, so wird das Licht zur Erde zurückgeworfen. Das ausgesandte Licht trifft nach 2,5 s wieder auf der Erde ein. Wie groß ist der Abstand zwischen Erd- und Mondoberfläche?

Die späteren Apollo-Missionen 15, 16 und 17 haben ein Mondauto (Länge 3,1 m) mit zum Mond genommen. Bodengestützte Teleskope erreichen eine Winkelauflösung von ca. 1 Bogensekunde. Kann man die zurückgelassenen Mondautos von der Erde aus mit Hilfe eines terrestrischen Teleskops erkennen? Wie sieht es mit dem Weltraumteleskop Hubble aus (Winkelauflösung: 0,05 Bogensekunden)? Vernachlässigen Sie dabei den vergleichsweise geringen Abstand des Weltraumteleskops von der Erdoberfläche!

Aufgabe 3: Bootsfahrt

(7 Punkte)

Ein Segelboot kreuzt über einen Binnensee. Der Ausgangshafen liegt in einem rechtwinkligen x - y Koordinatensystem bei $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$. 1 cm auf der Karte (siehe unten) entspricht 1 km in der Natur. Wegen fortlaufenden Windwechsels ist die Bootsbesatzung gezwungen, entlang eines Zickzack-Kurses zum Bestimmungshafen zu segeln.

Der Wind bedingt fünf Kursänderungen. Daher lässt sich der gesamte Weg durch sechs Vektoren \vec{s}_i beschreiben:

$$\vec{s}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}; \vec{s}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix}; \vec{s}_3 = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}; \vec{s}_4 = \begin{pmatrix} -0.5 \\ -2 \end{pmatrix}; \vec{s}_5 = \begin{pmatrix} \frac{5}{2} \\ -\frac{3}{2} \end{pmatrix}; \vec{s}_6 = \begin{pmatrix} 0 \\ 5,5 \end{pmatrix}$$

1. Zeichnen Sie den Kurs und ermitteln Sie grafisch die Koordinaten des Bestimmungshafens!
2. Berechnen Sie die Koordinaten mit Hilfe der Regeln der Vektoraddition und geben Sie die Komponenten des resultierenden Ortsvektors \vec{s} an!
3. Zeichnen Sie \vec{s} in die Zeichnung ein!
4. Welchen Gesamtweg legt das Boot zurück und wie lang ist die kürzeste Verbindung zwischen beiden Häfen?
5. Die Nordrichtung ist durch den Vektor $\vec{N} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ gegeben. Um wieviel Grad weicht der Anfangskurs von der Nordrichtung ab?

