

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2010/11

1. Übung (Blatt 1)

08.11.2010

1. Aufgabe: *Ergänzung zum Mathe-Vorkurs – Vektorrechnung*

Bestimmen Sie die Einheitsvektoren, die senkrecht auf der von den Vektoren $\vec{a} = 3\vec{e}_x - 2\vec{e}_y + 4\vec{e}_z$ und $\vec{b} = \vec{e}_x + \vec{e}_y - 2\vec{e}_z$ aufgespannten Ebene stehen.

2. Aufgabe: *Koordinatensysteme, Schreibweisen*

Der Vektor \vec{r} , der den Ort eines Teilchens beschreibt, sei in Polarkoordinaten gegeben (r, φ) . Wir bezeichnen mit \vec{e}_r den Einheitsvektor in Richtung des Ortsvektors \vec{r} und mit \vec{e}_φ den Einheitsvektor senkrecht zu \vec{r} in Richtung steigender Winkel φ . Zeigen Sie (Zeichnung!):

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \vec{e}_r = \cos \varphi \vec{e}_x + \sin \varphi \vec{e}_y ; & \vec{e}_\varphi &= -\sin \varphi \vec{e}_x + \cos \varphi \vec{e}_y \\ \text{b)} \quad & \vec{e}_x = \cos \varphi \vec{e}_r - \sin \varphi \vec{e}_\varphi ; & \vec{e}_y &= \sin \varphi \vec{e}_r + \cos \varphi \vec{e}_\varphi \end{aligned}$$

3. Aufgabe: *Mann im Aufzug*

Ein Mann steht in einem Aufzug auf einer Waage. Sie zeigt bei stehendem Aufzug 70 kg an. (Fallbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

- Plötzlich setzt sich der Fahrstuhl mit konstanter Beschleunigung in Bewegung. Daraufhin zeigt die Waage 80 kg an. In welche Richtung fährt der Fahrstuhl? Mit welcher Beschleunigung bewegt er sich?
- Was zeigt die Waage an, wenn der Fahrstuhl sich mit einer Beschleunigung von 1 m/s^2 nach unten bewegt?

Zusatzfrage: Ist die von einer Waage angezeigte Messgröße eigentlich sinnvoll?

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2010/11

1. Übung (Blatt 2)

08.11.2010

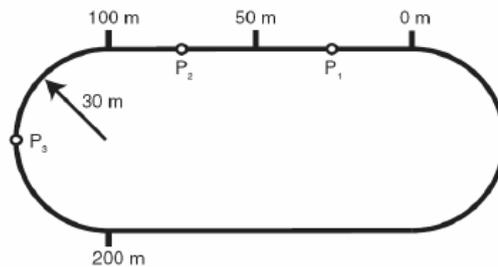
4. Aufgabe: Differenzenquotient und Differentiation von Vektoren

Eine Fliege summt durch den Raum. Ihre Bewegung wird durch den Ort(svektor) $\vec{r}(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit beschrieben. Es gelte $t_2 > t_1$ und $\Delta\vec{r} = \vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1)$.

Welche physikalische Bedeutungen haben $\Delta\vec{r}$; $|\Delta\vec{r}|$; $\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$; $\left|\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}\right|$; $\frac{d\vec{r}}{dt}$; $\left|\frac{d\vec{r}}{dt}\right|$ für die Bewegung der Fliege? Veranschaulichen Sie die Größen graphisch.

5. Aufgabe: Eislaufstadion

Ein Läufer legt aus dem Stand startend die Strecke von 200 m im unten abgebildeten Stadion zurück. Es soll angenommen werden, dass der Läufer zwischen 0 m und 50 m mit konstanter Beschleunigung schneller wird, bis er eine Geschwindigkeit von 10 m/s erreicht. Von da an soll sich der Betrag seiner Geschwindigkeit nicht mehr ändern. Wie groß sind die Beträge der Beschleunigungen in den Punkten P₁, P₂ und P₃ und in welche Richtung zeigen sie?



6. Aufgabe: Geradlinige, (nicht konstant!!!) beschleunigte Bewegung

Eine Straßenbahn, die mit $v_0 = 20$ km/h auf gerader Strecke fährt, werde ab dem Zeitpunkt $t_0 = 0$ zeitabhängig entsprechend $a(t) = a_0 + bt$ beschleunigt. ($a_0 = 0,3$ m/s²; $b = 0,25$ m/s³)

- Stellen Sie die Bewegungsgleichungen allgemein auf und plotten Sie die Diagramme für $a(t)$, $v(t)$, $x(t)$. (Geogebra, Vivitab oder anderer Funktionsplotter!!!)
- Zu welchem Zeitpunkt t_2 hat sich der Betrag der Geschwindigkeit verdoppelt, welcher Weg wurde bis dahin zurückgelegt?