

Übungen zur Klassischen Physik 1 (Nebenfach)

WS 2012/13

1. Übung (Blatt 1)

29.10.2012

Wichtig:

Bei allen Aufgaben im Verlauf der Übungen **immer zuerst allgemein** berechnen und erst im allerletzten Schritt konkrete Zahlenwerte einsetzen!

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: *Ergänzung zum Mathe-Vorkurs - Koordinatentransformationen*

Mit welchen Formeln lassen sich folgende Transformationen ausführen (inkl. Skizzen!!!):

- $P_1=(x; y)$ von kartesischen Koordinaten in Polarkoordinaten
- $P_2=(r; \varphi)$ von Polarkoordinaten in kartesische Koordinaten
- $P_3=(r; \varphi; z)$ von Zylinderkoordinaten in kartesische Koordinaten
- $P_4=(r; \theta; \varphi)$ von Kugelkoordinaten in kartesische Koordinaten

3. Aufgabe: *Ergänzung zum Mathe-Vorkurs: Differentialrechnung*

Man zeige, dass für $y=f(u)$ mit $u=g(x)$ gilt:
$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{dy}{du} \frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 y}{du^2} \left(\frac{du}{dx} \right)^2$$

- Hinweise:
- $\frac{d}{dx}$ ist die 1. Ableitung nach x , $\frac{d^2}{dx^2}$ ist die 2. Ableitung nach x .
 - Verwenden Sie die gewohnten Ableitungsregeln wie z.B. die Kettenregel!
 - Verwenden Sie konsistent die Leibniz-Notation, d.h. kein f' und g' !

Übungen zur Klassischen Physik 1 (Nebenfach)

WS 2012/13

1. Übung (Blatt 2)

29.10.2012

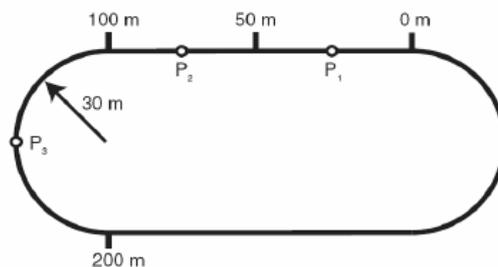
4. Aufgabe: *Differenzenquotient und Differentiation von Vektoren*

Eine Fliege summt durch den Raum. Ihre Bewegung wird durch den Ortsvektor $\vec{r}(t)$ 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 physikalischen 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: *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?