

# Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2008/09

2. Übung (Blatt 1)

03.11.2008

## 7. 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.

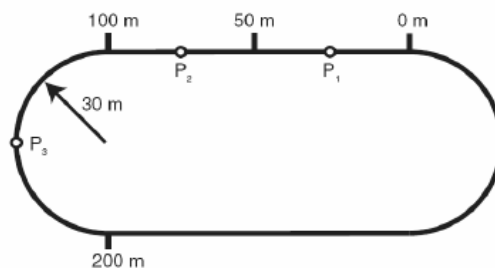
## 8. Aufgabe: Geradlinige, (nicht konstant!!!) beschleunigte Bewegung

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/s<sup>2</sup>;  $b = 0,25$  m/s<sup>3</sup>)

- 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?

## 9. 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?



# Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2008/09

2. Übung (Blatt 2)

03.11.2008

## 10. Aufgabe: *Würfelreihe*

Sechs gleiche Würfel, jeder mit der Masse 1 kg, liegen auf einem ebenen, sehr glatten Tisch (keine Reibung!). Eine konstante Kraft mit dem Betrag  $F = 1 \text{ N}$  wirkt auf den ersten Würfel in Richtung des eingezeichneten Vektors. Geben sie die Größe der resultierenden Kraft  $F_i$  an, die jeweils auf einen Würfel wirkt. Welche Kraft  $F^*$  übt außerdem der Würfel 4 auf Würfel 5 aus? (Vorüberlegung: Welche (genaue!!) Bedeutung haben die einzelnen Größen im Spezialfall des 2. newtonschen Axioms:  $F = ma$  ?)



## 11. Aufgabe: *Ergänzung zum Mathe-Vorkurs – Koordinatensysteme*

Welchen Wert und welche Bedeutung haben die folgenden bestimmten (Mehrfach-)Integrale in den entsprechenden Koordinatensystemen?

Hinweis zur Erinnerung: Kartesische Koordinaten  $(x,y,z)$ , Zylinderkoordinaten  $(\rho,\varphi,z)$  und Kugelkoordinaten  $(r,\theta,\varphi)$  – wie sind sie definiert und was sind die **infinitesimalen** Linien-, Flächen- bzw. Volumenelemente?

a)  $\int_1^8 dx$

b)  $\int_2^5 \int_1^8 dx dy$

c)  $\int_0^{2\pi} \int_0^R r dr d\varphi$

d)  $\int_0^c \int_0^b \int_0^a dx dy dz$

e)  $\int_0^H \int_0^{2\pi} \int_0^R \rho d\rho d\varphi dz$

f)  $\int_0^{2\pi} \int_0^\pi \int_0^R r^2 \sin \theta dr d\theta d\varphi$