Übungsaufgaben Physik I
Blatt 2

Marco Möller <Marco.Moeller@gmxpro.de>
Matrikel Nummer: 1282445

20. Dezember 2004

1 Aufgabe

Hierfür erstelle ich eine kleine Tabelle, die ich schrittweise befülle:

Uhrzeit	Entfernung vom Start
8:00	0 km
9:00	100 km
10:00	140 km
11:15	300 km

Man sieht gleich, das in den $1,25h$ von 10:00 bis 11:15 Uhr noch $160km$ gefahren werden müssten, dies macht $v = \frac{s}{t} = 128\frac{km}{h}$.

2 Aufgabe

2.1 a)

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{x\left(t = 3s\right) - x\left(t = 2s\right)}{1s} = 28,5\frac{cm}{s}$$

2.2 b)

$$\begin{aligned} v\left(t\right) = \dot{x}\left(t\right) &= 4,5t^2\frac{cm}{s^3} \\ v\left(2\right) &= 18\frac{cm}{s} \\ v\left(2,5\right) &= 28,1\frac{cm}{s} \\ v\left(3\right) &= 40,5\frac{cm}{s} \end{aligned}$$

2.3 c)

$$\begin{aligned}
x(t) &= \frac{1}{2}\left(x(2)+x(3)\right) \\
&= 36cm \\
&\Rightarrow \\
t &= 2,6s \\
v(2,6s) &= 30,42\frac{cm}{s}
\end{aligned}$$

2.4 d)

soetwas ist SEHR aufwändig am PC..........

3 Aufgabe

3.1 winstille

$$t = \frac{s}{v} = \frac{2*360km}{180\frac{km}{h}} = 4h$$

3.2 Wind parallel zur Flugrichtung

$$t = \frac{360km}{180\frac{km}{h}+60\frac{km}{h}} + \frac{360km}{180\frac{km}{h}-60\frac{km}{h}} = 4,5h$$

3.3 Wind orthogonal zur Flugrichtung

$$\begin{aligned}
v^2 &= v_{eff}^2 + v_{wind}^2 \\
v_{eff} &= \sqrt{v^2 - v_{wind}^2} \\
&= 169,7\frac{km}{h} \\
t &= \frac{2*360km}{169,7\frac{km}{h}} \\
&= 4,24h
\end{aligned}$$

4 Aufgabe

Die geschwindigkeitsvektoren v_{regen} und $v_{bewegung}$ bilden einen rechten Winkel, das Rohr muss nun so geneigt sein, das es genau parallel zur Addition dieser Vektoren steht:

$$\alpha = \arctan\left(\frac{v_{regen}}{v_{bewegung}}\right)$$

5 Aufgabe

Hier stellt sich das Problem, das $\frac{N\left(^{206}Pb\right)}{N\left(^{4}He\right)} = \frac{1}{8}$ nicht gilt (hier $\frac{N\left(^{206}Pb\right)}{N\left(^{4}He\right)} = \frac{\frac{N\left(^{238}U\right)}{N\left(^{4}He\right)}}{\frac{N\left(^{238}U\right)}{N\left(^{206}Pb\right)}} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{3}{4}} = \frac{1*4}{3*10} = \frac{2}{15} \gtrsim \frac{1}{8}$). Dies kann entweder daran liegen, das Helium entwichen, oder Blei schon vorher vorhanden war. Andere fälle mit zusätzlichen Anfangsstoffen sind auch möglich, aber dann leider ohne Zusatzinformationen garnichtmehr berechenbar. Ich kann also einmal von einer korrekten Blei und einmal von einer korrekten Helumzahl ausgehen. Es ergeben sich also zwei Altersangaben. Ich werde im folgenden etwas anders vorgehen als in der Vorlesung vorgestellt.

Gegeben ist $\frac{N\left(^{238}U\right)}{N\left(^{4}He\right)} = \frac{1}{10}$. Das heist, das wenn wir sagen das momentan 1 Uranteilchen vorhanden ist, war zum Zeitpunkt $t\left(0\right)$ $1 + \frac{1}{8}10 = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}$ Teilchen enthalten.

$$\begin{aligned}
1 &= \frac{9}{4}\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{4,5*10^9 a}} \\
\frac{4}{9} &= \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{4,5*10^9 a}} \\
\frac{\ln\left(\frac{4}{9}\right)}{\ln\left(\frac{1}{2}\right)} &= \frac{t}{4,5*10^9 a} \\
t &= \frac{\ln\left(\frac{4}{9}\right)}{\ln\left(\frac{1}{2}\right)} * 4,5*10^9 a \\
&= 5,26*10^9 a
\end{aligned}$$

Gegeben ist $\frac{N\left(^{238}U\right)}{N\left(^{206}Pb\right)} = \frac{3}{4}$. Das heist, das wenn wir sagen das momentan 3 Uranteilchen vorhanden ist, war zum Zeitpunkt $t\left(0\right)$ $3 + 4 = 7$ Teilchen enthalten.

$$\begin{aligned}
3 &= 7\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{4,5*10^9 a}} \\
\frac{3}{7} &= \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{4,5*10^9 a}} \\
\frac{\ln\left(\frac{3}{7}\right)}{\ln\left(\frac{1}{2}\right)} &= \frac{t}{4,5*10^9 a} \\
t &= \frac{\ln\left(\frac{3}{7}\right)}{\ln\left(\frac{1}{2}\right)} * 4,5*10^9 a \\
&= 5,5*10^9 a
\end{aligned}$$

6 Aufgabe

6.1 a)

Hier kann man sich das Skalarprodukt, das Vektroprodukt (Kreuzprodukt) und die Vektoraddition zur Hilfe nehmen:

$$\begin{aligned}
\vec{a}\vec{b} &= |\vec{a}|\left|\vec{b}\right|\cos(\alpha) \\
\vec{a}_{||} &= \vec{a}\cos(\alpha)\,\vec{e}_b \\
&= \frac{\vec{a}\vec{b}}{\left|\vec{b}\right|}\vec{e}_b \\
&= \frac{\vec{a}\vec{b}}{\left|\vec{b}\right|}\frac{\vec{b}}{\left|\vec{b}\right|} \\
&= \vec{b}\frac{\vec{a}\vec{b}}{\left|\vec{b}\right|^2} \\
\left|\vec{a}\times\vec{b}\right| &= |\vec{a}|\left|\vec{b}\right|\sin(\alpha) \\
\vec{e}_{a\perp} &= \frac{\vec{a}\times\vec{b}}{\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|} \\
\vec{a}_{\perp} &= \vec{e}_{a\perp}\,|\vec{a}|\sin(\alpha) \\
&= \frac{\vec{a}\times\vec{b}}{\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|}\frac{\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|}{\left|\vec{b}\right|} \\
&= \frac{\vec{a}\times\vec{b}}{\left|\vec{b}\right|}
\end{aligned}$$

6.2 b)

Die Probe: Wenn $\vec{a}_{||}\times\vec{a}_{\perp}=\vec{0}$ sind $\vec{a}_{||}\perp\vec{a}_{\perp}$:

$$\begin{aligned}
\left|\vec{a}_{||}\times\vec{a}_{\perp}\right| &= \left|\vec{a}_{||}\right|\left|\vec{a}_{\perp}\right|\sin(\alpha) \\
\sin(a)=0 &\Leftrightarrow \left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\perp\vec{b} \\
\left|\vec{a}_{||}\times\vec{a}_{\perp}\right| &= 0 \\
\vec{a}_{||}\times\vec{a}_{\perp} &= \vec{0}
\end{aligned}$$

6.3 c)

$$\begin{aligned}
\vec{a}_{||} &= \begin{pmatrix}\frac{1}{2}\\1\\\frac{1}{2}\end{pmatrix} \\
\vec{a}_{\perp} &= \frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1\\-2\\3\end{pmatrix}
\end{aligned}$$