Hinweis

Die vorliegende Lösung wurde im Rahmen der jeweiligen Lehrveranstaltung an der Universität Bonn erstellt. Sofern im oberen Teil der ersten Seite oder auf der unten angegebenen Webseite nicht anders vermerkt, wurde diese Lösung von mir, Marvin Zanke, alleine angefertigt und eingereicht. Bei allem in einer anderen Farbe als dem üblichen Blau handelt es sich in der Regel um Korrekturen von mir oder des Tutors. Für mehr Informationen und meine gesamten Unterlagen, siehe:
https://www.physics-and-stuff.com/

Ich erhebe keinen Anspruch auf Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Lösungen! Dies gilt ebenso für obengenannte Korrekturen.

Physik 1 Hausaufgaben Blatt 2 Marvin Zanke
[redacted]

1) a) $kg \frac{m}{s^2}$ sind Kraft, gegeben in Newton

Nm ist Arbeit/Energie bzw. Drehmoment in Newtonmeter

Ws ist Energie/ in Wattsekunde

J/m ist wieder Kraft in Newton

kcal ist Energie

2,5/2,5

b) i) $x = C_1 + C_2 \cdot t \Rightarrow C_2$ in $\frac{m}{s}$, C_1 in m

ii) $x = \frac{1}{2} C_1 \cdot t^2 \Rightarrow C_1$ in $\frac{m}{s^2}$ (Beschleunigung)

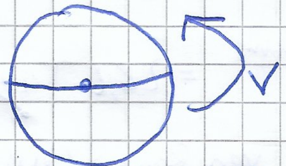
iii) $v^2 = 2 C_1 x \Rightarrow C_1$ in $\frac{m}{s^2}$

iv) $x = C_1 \cdot \cos(C_2 \cdot t) \Rightarrow C_2$ in $\frac{1}{s}$ C_1?

v) $v = C_1 \cdot e^{-C_2 \cdot t} \Rightarrow C_2$ in $\frac{1}{s}$, C_1 in $\frac{m}{s}$

2,25/2,5

c)



$$\omega = \frac{d\varphi(t)}{dt} = \frac{2\pi}{24 \cdot 60 \cdot 60 s} = 7,2722 \cdot 10^{-5} \frac{\text{rad}}{s}$$

Winkelgeschwindigkeit eines Punktes auf dem Äquator.

Das Auto fährt/fliegt mit 100 $\frac{km}{h}$ relativ zum Fixsternhimmel, weil es selbst als System angesehen werden kann.

Fliegt/fährt es in der Atmosphäre der Erde, so muss man die Winkelgeschwindigkeit beachten. ($r_{Erde} = 6371 km$)

$\frac{2\pi r}{24h} \approx 1667,9 \frac{km}{h}$ $\quad v_{rel} = 1667,9 \frac{km}{h} - 100 \frac{km}{h}$

$= 1567,9 \frac{km}{h}$ relativ vom Fixsternhimmel

2/2

d) $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3$ (normierte Vektoren), vom Erdmittelpunkt Richtung Bonn, Cern, Chile.

$$\vec{r}_i = \begin{pmatrix} r\sin\vartheta_i \cdot \cos\varphi_i \\ r\sin\vartheta_i \cdot \sin\varphi_i \\ r\cos\vartheta_i \end{pmatrix}, \; i = 1,2,3$$

$\vartheta_1 = 90° - 50°44' = 39{,}2\bar{6}°$, $\varphi_1 = 7°6' = 7{,}1°$

$\vartheta_2 = 90° - 46°14' = 43{,}7\bar{6}°$, $\varphi_2 = 6°3' = 6{,}05°$

$\vartheta_3 = 90 + 24°37' = 114{,}61\bar{6}$, $\varphi_3 = -70°24' = -70{,}4°$

$$\Rightarrow \vec{r}_1 = \begin{pmatrix} 0{,}6281 \\ 0{,}0782 \\ 0{,}7742 \end{pmatrix}; \; \vec{r}_2 = \begin{pmatrix} 0{,}6879 \\ 0{,}0729 \\ 0{,}7222 \end{pmatrix}, \; \vec{r}_3 = \begin{pmatrix} 0{,}3050 \\ -0{,}8564 \\ -0{,}4165 \end{pmatrix}$$

$\lambda = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}\right)$ Winkel zwischen $\vec{a}$ und $\vec{b}$

$\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3$ normiert, $\vec{r}_1 \cdot \vec{r}_2 = 0{,}9969°$,

$\vec{r}_1 \cdot \vec{r}_3 = -0{,}19785°$

$\Rightarrow \lambda_1 = 4{,}5141°$ ✓ $\quad \lambda_2 = 101{,}4115°$ f $\quad 125{,}511°$

$\lambda_1 \cdot \frac{40000\,km}{360°} = 500\,km$ ✓ $\quad \lambda_2 \cdot \frac{40000}{360°} = 11267{,}95\,km$

$\frac{500\,km}{400\,km} = 1{,}25$ Tage $\quad \frac{11267{,}95\,km}{400\,km} = 28{,}2$ Tage

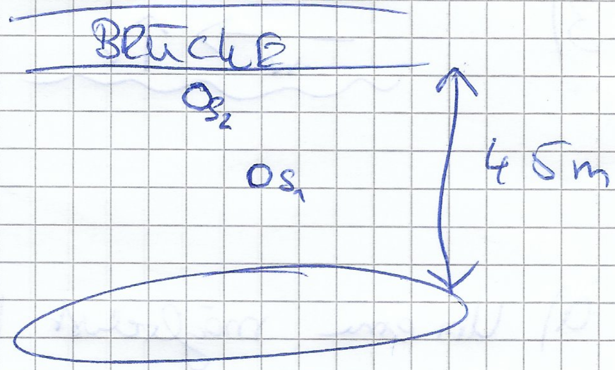
von Bonn → Cern $\quad$ von Bonn → Chile

4/5

2) $s = 45\,m$, $t_0 = 0$

$v_0 = 0$, $t_0' = 1\,s$

t_1 Auftreffzeitpunkt



a)

(1) $45\,m = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_1^2$ $\qquad g \approx 9{,}81\,\frac{m}{s^2}$

(2) $45\,m = \frac{1}{2} g \cdot (t_1 - t_0')^2 + v_0'(t_1 - t_0')$

(1) $\Leftrightarrow \quad t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 45\,m}{g}} \approx 3{,}029\,s$

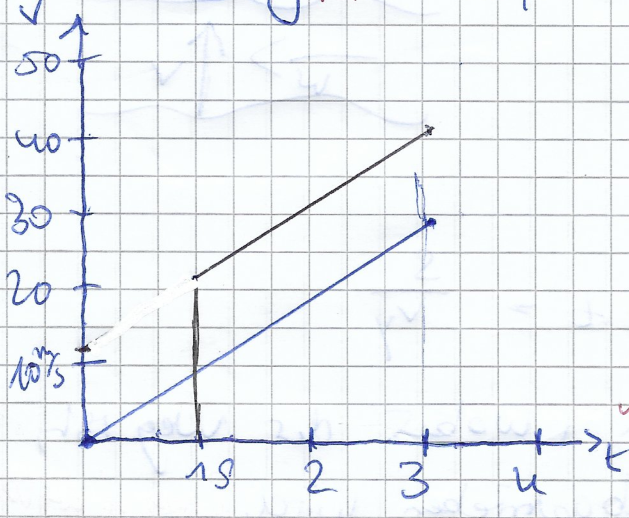
(1) $\rightsquigarrow$ (2) $\Rightarrow \quad v_0' = \frac{2 \cdot 45\,m - g(t_1 - t_0')^2}{2(t_1 - t_0')} \approx 12{,}223\,\frac{m}{s}$

Anfangsgeschwindigkeit von $12{,}223\,m/s$

4/4

b) $v_1 = g \cdot t_1 \approx 29{,}71\,\frac{m}{s}$

$v_1' = g(t_1 - 1) + 12{,}223\,m/s = 41{,}933\,m/s$ f



$\int v_1\,dt = \int g t_1\,dt_1$

$= \frac{1}{2} g t_1^2$

$\int v_1'\,dt = \int g t_1\,dt_1$

$= \frac{1}{2} g t_1^2 + 12{,}223\,t_1$

3/4

c) Die Fläche ist gegeben durch ein Dreieck

bzw. ein Dreieck und ein Rechteck. hm?

Die Differenz beträgt 0, weil beide die gleiche

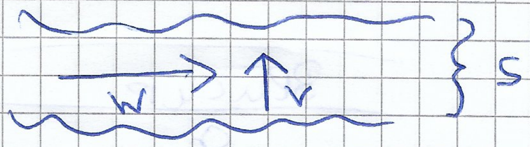
Strecke von 45 m zurücklegen.

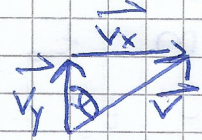
Das weiteren entspricht die Fläche natürlich natürlich xD

der zurückgelegten Strecke.

2/2

3)

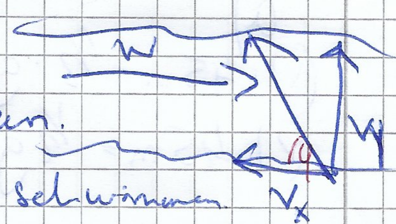




$\sin\varphi = \frac{|\vec{v}_x|}{|\vec{v}|}$

$\cos\varphi = \frac{|\vec{v}_y|}{|\vec{v}|}$

a) Um eine möglichst kurze Strecke abgetrieben zu werden muss v_x möglichst stark w entgegen wirken.



Man versucht also gegen den Strom zu schwimmen.

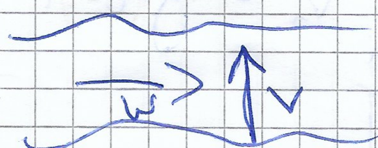
Bei $v < w$ wird man auf jeden Fall abgetrieben.

Bei $v \geq w$ kann man der Strömung entgegen wirken, kommt aber evtl. auch sehr langsam weiter.

Die Überquerungszeit ist $\frac{s}{v_w}$. Wie berechnet man den Winkel?

2/6

b) Man schwimmt einfach gerade rüber, also senkrecht zu w. ✓



$|\vec{v}_y| = |\vec{v}|$

$|\vec{v}_x| = 0$

$v_y \cdot t = s \Rightarrow t = \frac{s}{v_y}$

$\Rightarrow w \cdot t = a$, wobei der Weg ist, den man abgetrieben wird. ? was ist der Weg?

4/4

25,75/32