ÜB1 Ex1 Gabriel Baumann

Monday, October 23, 2023 1:30 PM

Gabriel Baumann, 2521215
Tut_2-5 : Tutorium 06 , Raum 6-2

15/15 Punkte
Top !

Aufgabe 1: 7/7

(b) Lichtjahr $ly = 9{,}4607 \cdot 10^{15}\,m$ ✓
Atomare Masseneinheit $u = 1{,}6738 \cdot 10^{-27}\,kg$ ✓
Druck $bar = 10^5\,Pa$ ✓
Liter $l = 1\,(dm)^3 = (0{,}1\,dm)^3 = \frac{1}{1000}\,m^3$ ✓

(c) ✓

Präfix	Abk.	Wert
yotta	Y	10^{24}
zetta	Z	10^{21}
exa	E	10^{18}
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
meg	M	10^{6}
kilo	k	10^{3}
hecto	h	10^{2}
Deka	da	10^{1}
—	—	10^{0}
Dezi	d	10^{-1}
Zenti	c	10^{-2}
Milli	m	10^{-3}
Mikro	µ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Pico	p	10^{-12}
Femto	f	10^{-15}
Atto	a	10^{-18}
Zepto	z	10^{-21}
Yokto	y	10^{-24}

(d) Der Joule ist gegeben durch $J = \frac{kg\,m^2}{s^2}$. ✓

Formeln:
- geleistete Arbeit $E = F \cdot \Delta s$; $[F \cdot \Delta s] = \frac{kg\,m}{s^2} \cdot m = \frac{kg\,m^2}{s^2} = J = [E]$
- kinetische Energie $E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $[\frac{1}{2} m v^2] = 1 \cdot kg \cdot (\frac{m^2}{s^2}) = \frac{kg\,m^2}{s^2} = J = [E]$ ✓
- potentielle Energie E_{pot}:
  - ↳ in einem Feld, z.B. Gravitation: $E_{pot} = F_g \cdot r = m \cdot g \cdot r$; $[m g r] = kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m = J = [E]$
  - ↳ in einer Feder: $E_{pot} = \frac{1}{2} D (\Delta x)^2$ mit Federkonstante D, $[D] = \frac{kg}{s^2}$, Auslenkung von Ruhezustand Δx, $[\Delta x] = m$
    $[\frac{1}{2} D (\Delta x)^2] = 1 \cdot \frac{kg}{s^2} \cdot m^2 = \frac{kg\,m^2}{s^2} = J = [E]$ ✓

Betrachte $\frac{p}{\tau m}$ mit p Impuls, $[p] = \frac{kg\,m}{s}$, m Masse.
$[\frac{p}{\tau m}] = \frac{kg\,m}{s} \cdot \frac{1}{kg} = \frac{m}{s} \neq J = [E]$ ✓

(e) Die Sinusfunktion erhält als Argument einen Wert mit Einheit Bogenmaß
Sehe also $rad = 1 = [\omega] \cdot t + [k] \cdot x] = s \cdot [\omega] + m \cdot [k]$
Dann ist $[\omega] = \frac{1}{s} = Hz$, $[k] = \frac{1}{m}$
✓

Aufgabe 2: 3/3

Da ich keinen Taschenrechner besitze, wurde für diese Aufgabe Python benutzt.
Daher kann kein Rechenweg o.Ä. angegeben werden. Screenshot o.Ä. von Python-Code
Es gilt $\overline{T} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} T_i \approx 9{,}0045\,s$ ✓

$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (T_i - \overline{T})^2} \approx 0{,}0101\,s$ ✓

$\sigma_{\overline{T}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 0{,}0033\,s$ ✓ 0,0032, vmtl Rundungsfehler oder andere Genauigkeit beim Berechnen

Das Messergebnis lautet also
$T = 9{,}0045\,s \pm 0{,}0033\,s$ ✓

Aufgabe 3: 5/5

(a) $\vec{a} := \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}$, $\vec{b} := \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$. Es ist $\vec{a} + \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 11 \end{pmatrix}$ ✓

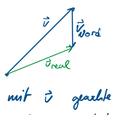
$\vec{a} - \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ ✓

$\vec{b} - \vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix} = -(\vec{a} - \vec{b})$ ✓

Sei $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$
$\Leftrightarrow \vec{c} = -\vec{a} - \vec{b} = -(\vec{a} + \vec{b}) = -\begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ -7 \\ -11 \end{pmatrix}$ ✓

(b) Für beliebig starken Nordwind gilt

$\vec{v}_{real} = \vec{v} + \vec{v}_{Nord}$ ✓



mit $\vec{v}$ gewollte Flugrichtung
und $\vec{v}_{real}$ tatsächliche Flugrichtung relativ zum Boden.
Damit das Flugzeug tatsächlich ankommt, setze $\vec{v}_{real}$ gleich der Flugrichtung zum Ziel bei Windstille.

Aus $|\vec{v}_{real}| = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{|\vec{r}|}{\Delta t} = \frac{300\,km}{60\,min} = \frac{300\,km}{60\,min \cdot \frac{1\,h}{60\,min}} = \frac{300\,km}{1\,h} = 300\,\frac{km}{h}$
und $\vec{v}_{real} \parallel \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$; $|\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}| = \sqrt{2}$
folgt $\vec{v}_{real} = \frac{300}{\sqrt{2}} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}\,km/h$. ✓

Nun gilt bei Windstille $\vec{v}_1 = \vec{v}_{real} = \frac{300}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}\,km/h$ mit Geschwindigkeit ✓
relativ zur Luft $|\vec{v}_1| = |\frac{300}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} km/h| = 300 \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\,km/h = 300\,km/h = \frac{300\,km}{1\,h} = \frac{300\,km}{1\,h} \cdot \frac{1\,h}{3600\,s} \cdot \frac{1000\,m}{1\,km} = 83{,}\overline{3}\,m/s \approx 83{,}3\,m/s$

Mit Nordwind mit $\vec{v}_{Nord} = -55 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}\,km/h$ gilt $\vec{v}_2 = \vec{v}_{real} - \vec{v}_{Nord} = \frac{300}{\sqrt{2}} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}\,km/h - (-55 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}\,km/h) = \begin{pmatrix} \frac{300}{\sqrt{2}} + 55 \\ \frac{300}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}\,km/h$
mit Geschwindigkeit relativ zur Luft $|\vec{v}_2| = |\begin{pmatrix} \frac{300}{\sqrt{2}} + 55 \\ \frac{300}{\sqrt{2}} \end{pmatrix} km/h| = \sqrt{(\frac{300}{\sqrt{2}} + 55)^2 + (\frac{300}{\sqrt{2}})^2}\,km/h \approx 341{,}12\,km/h \approx 94{,}75\,m/s$
✓

c) Nach (b) gilt bei Windstille $\vec{v}_1 = \vec{v}_{real} = \frac{300}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}\,km/h$.
Die Nordrichtung ist gegeben durch $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$.
Für den Winkel φ_1 zur Nordrichtung gilt
$\cos(\varphi_1) = \frac{|\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \vec{v}_1|}{|\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}||\vec{v}_1|}$, also $\varphi_1 = \cos^{-1}\left(\frac{|\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \vec{v}_1|}{|\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}||\vec{v}_1|}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{|1 \cdot \frac{300}{\sqrt{2}} \cdot 1|}{1 \cdot 300}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 45° = \frac{\pi}{4}$
✓

Bei $\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} \frac{300}{\sqrt{2}} + 55 \\ \frac{300}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$ gilt für den Winkel
$\varphi_2 = \cos^{-1}\left(\frac{|\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \vec{v}_2|}{|\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}||\vec{v}_2|}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{|1 \cdot (\frac{300}{\sqrt{2}} + 55)|}{1 \cdot |\vec{v}_2|}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{\frac{300}{\sqrt{2}} + 55}{|\vec{v}_2|}\right)$
Mit $|\vec{v}_2| \approx 341{,}12\,km/h$ (b) folgt $\varphi_2 \approx 38{,}45°$ ✓