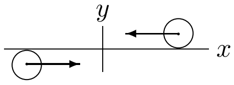
Hannover
WS 04/05
Physik

TUTORIUM

in Woche 11

1) Zwei TT–Bälle (je M, I, R) fliegen wie skizziert mit v bzw. $-v$ parallel zur x–Achse. Ein Tupfen Leim klebt sie am Ursprung aneinander fest. Mit welcher Winkelgeschwindigkeit ω rotiert der entstandene Körper?



2) Fallschirmspringer in v–reibender Luft: $\boxed{\dot{v} = -\lambda\, v - g \ ,\ \ v(0) = 0}$
Welcher Ansatz empfiehlt sich hier? Gelingt Ihnen die Direkt–Hinschreibe–Methode? Wie funktioniert die $u + a-$, die $v = e^{-\lambda t} \cdot w-$ und die $v = 1/\eta$–Idee? (keine auslassen!)
$v_\infty = \lim_{t\to\infty} v(t) = ?$ — aber das zeigte doch schon die Dgl, nämlich inwiefern?
Mit welcher der obigen Ideen liegt man auch bei $\dot{v} = -\lambda v - g(t)$ noch goldrichtig?

3) Eine Reibungskraft nimmt mit der Zeit zu: $\boxed{\dot{v} = -\lambda\,(1 + \omega t)\, v \ ,\ \ v(0) = v_0}$, $v(t) = ?$

4) Die Hauptwerte von $\arccos(x)$ liegen in $(0, \pi)$: malen! $\partial_x \arccos(x) = ?$ $\partial_x \operatorname{Arsh}(x) = ?$

5) $\ln\left(\sqrt{4 + x^2}\right) = \ \ldots ? \ldots + \ldots ? \ldots + \mathcal{O}(x^4)$

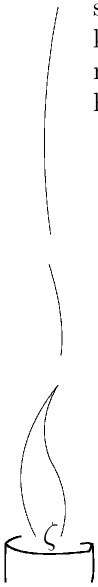
Blatt hier falten ?!**!**

... Wenn der Naturforscher eine Hypothese so weit verifiziert hat, daß sie den Namen einer Theorie verdient, und wenn diese Theorie so weit gediehen ist, daß sie voraussagbar nur mehr durch Zusatzhypothesen, nicht aber in ihren Grundzügen geändert werden wird, so „glauben“ wir „fest“ an sie. Dieser Glaube stiftet auch weiter keinen Schaden, da eine derartige „abgeschlossene“ Theorie in ihrem Geltungsbereich ihre „Wahrheit“ auch dann behält, wenn sich dieser als weniger allumfassend erweisen sollte, als man zur Zeit glaubte, da die Theorie aufgestellt wurde. Dies gilt z.B. für die gesamte klassische Physik, die durch die Quantentheorie zwar in ihrem Geltungsbereich eingeschränkt, nicht aber im eigentlichen Sinne widerlegt wurde.

Im gleichen Sinne wie an die Thesen der klassischen Mechanik „glaube“ ich an eine ganze Reihe von Theorien, die bis an die Grenze der Sicherheit wahrscheinlich gemacht wurden: So bin ich zum Beispiel fest überzeugt, daß das sogenannte Kopernikanische Weltbild richtig ist, zumindest wäre ich geradezu maßlos erstaunt, wenn sich die berüchtigte Hohlwelttheorie als richtig herausstellen sollte oder daß die Planeten nun doch, wie man zu Zeiten des Ptolemäus meinte, in merkwürdigen epizyklischen Schlingen an der Zimmerdecke umherkriechen.

Es gibt aber auch Dinge, die ich ebenso fest glaube wie erwiesene Theorien, ohne auch nur den geringsten Nachweis dafür zu haben, daß meine Überzeugung richtig ist. So glaube ich zum Beispiel, daß das Universum von einem einzigen Satz von untereinander widerspruchsfreien Naturgesetzen regiert wird, die nie durchbrochen werden. Diese Überzeugung, die bei mir geradezu axiomatischen Charakter hat, schließt außernatürliche Geschehnisse aus, mit anderen Worten, ich halte alle von den Parapsychologen und von den Spiritisten beschriebenen Erscheinungen für Selbsttäuschung. Diese Meinung ist völlig unwissenschaftlich, außernatürliche Vorgänge könnten ja erstens sehr selten und zweitens von geringem Ausmaße sein, und die Tatsache, daß ich derlei nie überzeugend zu Gesicht bekommen habe, berechtigt mich selbstverständlich zu keiner Aussage über ihre Existenz oder Nichtexistenz. Es ist eingestandenermaßen mein rein religiöser Glaube, daß es nur *ein* großes Wunder und keine Wunder im Plural gibt oder, wie der Dichterphilosoph Kurd Laßwitz es ausgedrückt hat, daß Gott es nicht nötig hat, Wunder zu tun.

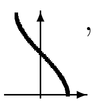
Konrad Lorenz: *Die acht Todsünden der zivilisierten Menschheit*
Serie Piper, Bd. 50, EUR 7.90, im Abschnitt VIII: *Indoktrinierbarkeit*



1) $2MRv = 2\,(I\omega + MR^2\omega)$, $\omega = \frac{M\,R\,v}{I+MR^2}$.

2) $A + B\,e^{-\lambda t}$; $v = -\frac{g}{\lambda} + (\qquad)\,e^{-\lambda t}$, $(0 + \frac{g}{\lambda})$; $\dot{u} = -\lambda u\ \boxed{-\lambda a - g}$, $u(0) = -a$,
$\boxed{\qquad} \stackrel{!}{=} 0$; $-\lambda\,e^{-\lambda t}w + e^{-\lambda t}\dot{w} = -\lambda\,e^{-\lambda t}w - g$, $\dot{w} = -g\,e^{\lambda t}$, $w(0) = 0$; $\dot{\eta} = \lambda\eta + g\,\eta^2$
(hier also leider nicht vereinfachend) ; $v_\infty = -g/\lambda$ $\curvearrowleft$ $\dot{v} = 0$ in Dgl ; Mit $e^{-\lambda t}\,w$!

3) $\frac{1}{v}\dot{v} = (\,\ln(v)\,)^\bullet = -\lambda - \lambda\omega t$, $\ln(v) = -\lambda t - \frac{1}{2}\lambda\omega t^2 + C$, $C = \ln(v_0)$, $v = v_0\,e^{-\lambda t - \frac{1}{2}\lambda\omega t^2}$.

4)  , $\partial_x \arccos(x) = \frac{1}{-\sin(\mathrm{arc})} = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$, $\partial_x \operatorname{Arsh} = \frac{1}{\mathrm{ch}(\,\mathrm{Arsh}\,)} = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$.

5) $\ln(2\sqrt{1 + x^2/4}\,) = \ln(2) + \frac{1}{2}\ln(1 + x^2/4) = \ln(2) + \frac{1}{8}x^2 + \mathcal{O}(x^4)$.