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 Blatt 8 Marvin Zanke, [redacted]

21/25

1) Beim rohen Ei muss nur die Schale und
a) äußere Schicht rotieren, während beim gekochten Ei auch das Innere mit in Rotation versetzt werden muss. D.h. es wird mehr Energie in Rotation und weniger in kinetische Energie umgewandelt, während beim rohen Ei durch das flüssige im Inneren mehr Energie in kinetische umgewandelt wird.

Länge! Lage?! Änderung der Lage: Langsameren (bei flacherer Ebene) bzw. schnellere Umwandlung der Energieformen.

b) Das Innere flüssige schwabbelt beim rohen Ei und stört so bei der kräftefreien Drehung. Es rotiert quasi nicht gleichmäßig mit und bringt die Rotation so ins stoppen. ✓

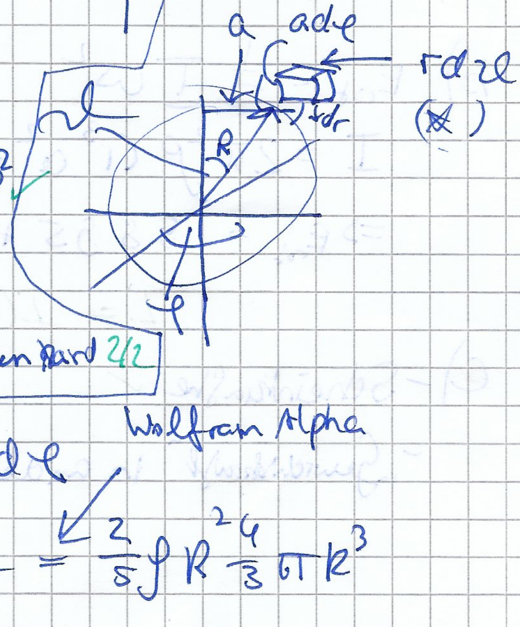
4/5

2) a) $\int_0^R r^2 \, dm \overset{\text{s. Vorlesung}}{=} \rho \int_\Omega r^2 \, dV$

$\boxed{\frac{dV}{dr} = 2\pi r h} = 2\pi h \rho \int_0 r^3 \, dr$

$= \frac{1}{2} \pi h \rho R^4 = \frac{1}{2} M R^2$ ✓

Kugel b) $I = \rho \int a^2 \, dV$ $\boxed{I_S + R^2 M = \frac{3}{2} M R^2}$ ✓ für Achse am äußersten Rand 2/2



(✱) $dV = r^2 \sin\vartheta \, dr \, d\vartheta \, d\varphi$

mit $a = r \sin\vartheta$

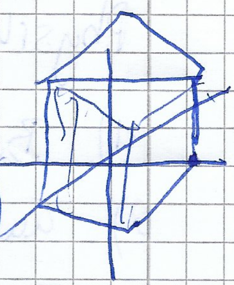
$\Rightarrow I = \rho \int_{r=0}^{R} \int_{\vartheta=0}^{\pi} \int_{\varphi=0}^{2\pi} r^4 \sin^3\vartheta \, dr \, d\vartheta \, d\varphi$

Wolfram Alpha

$= \frac{1}{5} \rho R^5 \, 2\pi \int_0^\pi \sin^3\vartheta \, d\vartheta = \frac{2}{5} \rho R^2 \frac{4}{3} \pi R^3$

$= \frac{2}{5} M R^2$ ✓ 2/2

Quader: $\rho\int(x^2+y^2)\,dV = \rho\int_{-a/2}^{a/2}\int_{-b/2}^{b/2}\int_{-c/2}^{c/2}(x^2+y^2)\,dz\,dy\,dx$



$= \rho\iint c(x^2+y^2)\,dy\,dx$

$= c\rho\int_{-a/2}^{a/2}\left(\frac{1}{12}b^3+bx^2\right)dx = c\rho\left(\frac{1}{12}\left[b^3a+a^3b\right]\right)$

$J_z = \frac{1}{12}\underbrace{abc\rho}(b^2+a^2) = \frac{1}{12}M(a^2+b^2)$ ✓

2/2

(Integrale auf seperatem Blatt Papier ausgerechnet)

3) $M = 2000kg$ $\longrightarrow$ $v = 80\frac{km}{h} = \frac{200}{9}\frac{m}{s}$

$r = 0{,}8m$ $\quad I = 1{,}6kg\cdot m^2$

$E_{ges} = E_{kin} + E_{rot}$ ✓

$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2 = 2222{,}22J$

(1 Rad) $E_{Rot} = \frac{1}{2}I\omega^2 = 6{,}173J$

$\omega = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow \omega = 2\pi f$

$V = \omega\cdot r = \frac{2\pi}{T}r$

$\Leftrightarrow \omega = \frac{v}{r} = \frac{25}{9}\frac{rad}{s}$

$T = \frac{18}{25}\pi$

$\Rightarrow E_{Räder} = 37{,}04J \Rightarrow E_{ges} = 2259{,}26J$ (✓)

2/4

4) a)

$g = a = \frac{v^2}{r}$ Zentripetalbeschleunigung

$g = \frac{v^2}{r} \Leftrightarrow v = \sqrt{rg}$, mit $\omega = \frac{v}{r}$ folgt

$\omega = \sqrt{\frac{g}{r}} = 0{,}44287\frac{rad}{s}$ ✓ $\hat{=}\ 0{,}141\pi\frac{rad}{s}$? wozu

b) $E_{rot} = \frac{1}{2}I\omega^2$ $\quad \rho = 2{,}7\frac{g}{cm^3} \hat{=} 2700\frac{kg}{m^3}$

$I = 2\pi^2\rho(r^3a^2+\frac{3}{4}ra^4) \approx 6{,}012\cdot10^{10}kgm^2$

$\Rightarrow E_{rot} = 5895756946J$ [besser $5{,}89\cdot10^9J$]

$I = I(a=3m) - I(a=2{,}95m)$ 4/6

c) - Scheinkräfte ✓

- „Gewichtskraft" in andere Richtung

1/1