Vorbemerkung

Dies ist ein korrigierter Übungszettel aus dem Modul physik111.

Dieser Übungszettel wurde von einem Tutor korrigiert. *Dies bedeutet jedoch nicht, dass es sich um eine Musterlösung handelt. Weder ich, noch der Tutor implizieren, dass dieses Dokument keine Fehler enthält.*

Alle Übungszettel zu diesem Modul können auf http://martin-ueding.de/de/university/physik111/ gefunden werden.

Sofern im Dokuments nichts anderes angegeben ist: Dieses Werk von Martin Ueding ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.

[disclaimer]

Martin Ueding #8 Lukas

12.2

1) a) E_1 : Umkehrpunkt(e) $x = 0{,}2\,m$ nach außen offen.

E_2 : $x = 0{,}3\,m$, $x = 3\,m$

E_3 : $x = 0{,}5\,m$, $x = 1{,}3\,m$

1 b) Kinetische Energie: $E = E_{pot} + E_{kin}$

⇒ Distanz zwischen Potential und Energielevel.

	größte	kleinste
E_1	$x = 0{,}9\,m$	$x = \infty$
E_2	$x = 0{,}9\,m$	$x = 0{,}3\,m$ $x = 3\,m$
E_3	$x = 0{,}9\,m$	$x = 0{,}5\,m$ $x = 1{,}3\,m$

1c) E_1 : ungebunden

E_2, E_3: gebunden

2.7

2a)

$\alpha = 0{,}611$

$$\cancel{E_{pot} + E_{kin} = E_{pot}' + E_{kin}'}$$

~~Auf beiden Seiten existiert noch $\frac{1}{2} m v_{\parallel}^2$, das sich allerdings kürzt. Zentralkraft kein Drehmoment, $\dot{v}_{\parallel}^2 = 0$ Daher reicht $v_\perp$ hier.~~

$$\cancel{-G\frac{Mm}{R} + \frac{1}{2} m \left(\frac{v_0}{\csc(\alpha)}\right)^2 = -G\frac{Mm}{3R} + \frac{1}{2} m\, 0^2}$$

$$\cancel{v_0^2 = 2\csc(\alpha)^2 \left(+GM\left(-\frac{1}{3R} + \frac{1}{R}\right)\right)}$$

$v_0 = \cancel{8{,}14 \cdot 10^4}$ 1950.8 $\frac{m}{s}$

Erste kosmische Geschwindigkeit ist ein Orbit knapp über der Oberfläche.

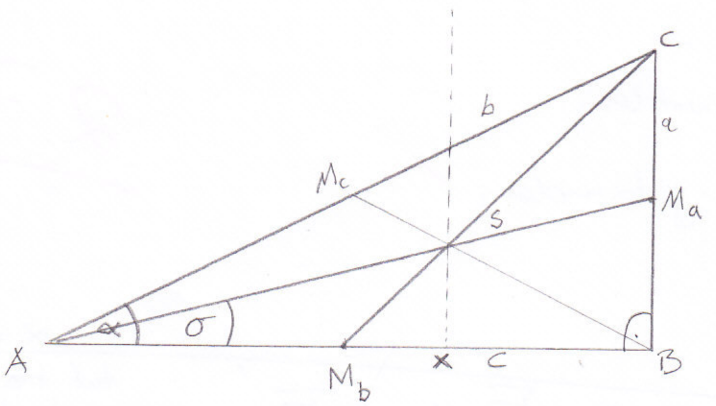
$v_K = \sqrt{G \frac{M}{R}} = 1{,}28 \cdot 10^3 \, \frac{m}{s}$ 0.5

Das Geschoss hätte zum Sattelit werden. Je nach Winkel könnte es allerdings auch wieder einschlagen. Bei 35° zur Oberfläche ist es wahrscheinlich der 1. Fall.

3a) $\vec{S} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \vec{P}_i$ 2

$$\frac{\begin{pmatrix}5\\5\end{pmatrix} + 2\cdot\begin{pmatrix}20\\5\end{pmatrix} + 2\cdot\begin{pmatrix}5\\20\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}15\\25\end{pmatrix}}{6} = \begin{pmatrix}11{,}7\\13{,}3\end{pmatrix} = \vec{S}$$

3b) Der Schnittpunkt der Seitenhalbierenden ist der Schwerpunkt. Außerdem teilen sich die Strecken 1:2.



$\tan \alpha = \frac{a}{c}$

$\tan \sigma = \frac{a}{2c}$

$\frac{\overline{AS}}{\overline{SM_a}} = \frac{2}{1}$ Strahlensatz: $\frac{\overline{AX}}{\overline{XB}} = \frac{2}{1}$ 2.5

Somit liegt der Punkt $\frac{2}{3}$ der unteren Kante von A nach rechts.

4) $E_{kin} \to E_{pot}$ $\frac{1}{2} m v^2 = m g h$ $h = 4{,}82 m$

$\frac{\Delta h}{h_{1994}} = 22\%$. Der Springer komprimiert den Stab, springt ab und zieht sich an ihm hoch. Außerdem ist der Schwerpunkt anfangs ca. 70cm hoch, somit ist ~~sind~~ es weniger Abweichung.

2~~*~~) $\dot{E} = 0$, $\dot{\vec{L}} = 0$

$\alpha = 35°$

$m R V_{\varphi R} \cdot \cancel{(\cos\alpha)} = m\, 3R\, V_{\varphi 3R}$

$V_{\varphi R}^2 + V_{rR}^2 = V_0^2$

ok

$\Leftrightarrow V_{\varphi 3R} = \frac{1}{3} V_{\varphi R} \cdot \cos\alpha$

$\frac{1}{2} m \left(V_{\varphi R}^2 + V_{rR}^2 \right) - G \frac{Mm}{R} = \frac{1}{2} m \left(\frac{1}{3} V_{\varphi R} \right)^2 - G \frac{Mm}{3R}$

$\Leftrightarrow \frac{1}{2} V_0^2 - G \frac{M}{R} = \frac{1}{18} \left(\frac{V_0}{\sec(\alpha)} \right)^2 - G \frac{M}{3R}$

$\Leftrightarrow V_0^2 \left(\frac{1}{2} - \frac{\cos(\alpha)^2}{18} \right) = G \frac{M}{R} \left(-\frac{1}{3} + 1 \right)$

$V_0 = \cancel{13}\ 1536 \frac{m}{s}$ ✓

4.5

Rest wie auf 1. Blatt.