Abschlussprüfung Telekolleg
Lehrgang 19
Lösungshinweise

Prüfungsfach:	**Physik**
Prüfungstag:	**Samstag, 16. Dezember 2017**
Prüfungsdauer:	**150 Minuten**
Hilfsmittel:	**Elektronischer, nicht programmierbarer Taschenrechner; Formelsammlung**
Name:	
Maximale Punktzahl:	60
Erreichte Punktzahl:	
Note:	
Hinweis:	**Die Hinweise zur Lösung stellen keine vollständige Lösungserwartung dar. Vielmehr beinhalten die Hinweise die wichtigsten Lösungsschritte samt den erforderlichen Zwischenergebnissen sowie das Endergebnis.**

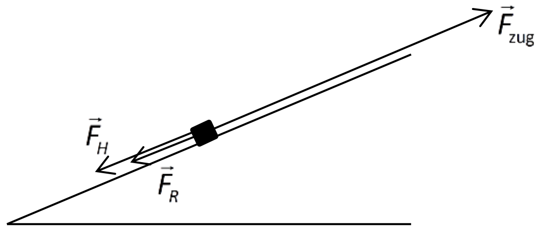
Bewertungsschlüssel:

BE	60-52	51-43	42-34	33-25	24-13	12-0
Note	1	2	3	4	5	6

Aufgabe I

BE

1.1 3



1.2 $F_B = F_{Zug} - F_H - F_R$ (Beträge) 6

$$(m_1 + m_2) \cdot a = m_2 \cdot g - m_1 \cdot g \cdot \sin\alpha - \mu \cdot m_1 \cdot g \cdot \cos\alpha$$

$$a = \frac{m_2 \cdot g - m_1 \cdot g \cdot \sin\alpha - \mu \cdot m_1 \cdot g \cdot \cos\alpha}{m_1 + m_2}$$

$$a = \frac{9{,}81\tfrac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (35\text{kg} - 70\text{kg} \cdot \sin 26° - 0{,}026 \cdot 70\text{kg} \cdot \cos 26°)}{70\text{kg} + 35\text{kg}}$$

$$a = 0{,}25\tfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

1.3 $v_B = \sqrt{2 \cdot a \cdot h_0} = \sqrt{2 \cdot 0{,}25\tfrac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 11\text{m}}$ 2

$$v_B = 2{,}3\tfrac{\text{m}}{\text{s}}$$

1.4 Am Körper K_1 greifen – wenn man sich auf die in Richtung der geneigten Ebene wirkenden Kräfte beschränkt – bis zum Stillstand die Hangabtriebskraft (Komponente der Gewichtskraft) und die Reibungskraft an. Beide Kräfte sind konstant und wirken entgegen der Bewegungsrichtung. 3

Somit wirkt auf den Körper insgesamt eine konstante Kraft entgegen der Bewegungsrichtung und damit erfährt er eine konstante Beschleunigung, die ihn zum Stillstand bringt.

1.5 $E_{\text{ges,C}} = E_{\text{ges,A}} + W_{\text{Reib}}$ (Bezugsnullniveau für E_{pot} ist auf Höhe von Punkt A festgelegt) 6

$E_{\text{pot,C}} = E_{\text{kin,A}} + W_{\text{Reib}}$ (W_{Reib}: Betrag der verrichteten Reibungsarbeit)

$$m_1 \cdot g \cdot h_C = \tfrac{1}{2} m_1 \cdot v_A{}^2 + \mu \cdot m_1 \cdot g \cdot s_{CA} \cdot \cos\alpha \text{ mit } s_{CA} = \frac{h_C}{\sin\alpha}$$

$$v_A = \sqrt{2 \cdot h_C \cdot g \cdot \left(1 - \mu \cdot \frac{1}{\sin\alpha} \cdot \cos\alpha\right)}$$

$$v_A = \sqrt{2 \cdot 5{,}1\text{m} \cdot 9{,}81\tfrac{\text{m}}{\text{s}^2}\left(1 - 0{,}026 \cdot \frac{1}{\sin 26°} \cdot \cos 26°\right)}$$

$$v_A = 9{,}7\tfrac{\text{m}}{\text{s}}$$

alternative Herangehensweise: Kraftansatz

Aufgabe II — BE

2.1 Die Bahn des Satelliten liegt in der Äquatorebene der Erde. — 3
Der Satellit bewegt sich auf einer Kreisbahn mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit wie die der Eigenrotation der Erde.
Die Satellitenbewegung und die Erdrotation sind gleich orientiert.

2.2 $F_{\text{Grav}} = F_{\text{r}}$ (Beträge) — 6

$$f \cdot \frac{m_{\text{E}} \cdot m_{\text{M}}}{{r_{\text{M}}}^2} = m_{\text{M}} \cdot \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r_{\text{M}}$$

$$r_{\text{M}} = \sqrt[3]{\frac{f \cdot m_{\text{E}}}{4\pi^2} \cdot T^2} = \sqrt[3]{\frac{6{,}67 \cdot 10^{-11}\,\frac{\text{m}^3}{\text{kg}\cdot\text{s}^2} \cdot 5{,}98 \cdot 10^{24}\,\text{kg}}{4\pi^2} \cdot (24 \cdot 3600\,\text{s})^2}$$

$$r_{\text{M}} = 4{,}23 \cdot 10^7\,\text{m}$$

$$h_{\text{M}} = r_{\text{M}} - \frac{d_{\text{E}}}{2} = 4{,}23 \cdot 10^7\,\text{m} - 0{,}5 \cdot 1{,}28 \cdot 10^7\,\text{m}$$

$$h_{\text{M}} = 3{,}59 \cdot 10^7\,\text{m}$$

2.3 — 2

$$v_{\text{M}} = \frac{2\pi}{T} \cdot r_{\text{M}} = \frac{2\pi}{24 \cdot 3600\,\text{s}} \cdot 4{,}23 \cdot 10^7\,\text{m}$$

$$v_{\text{M}} = 3{,}08 \cdot 10^3\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

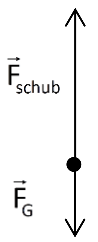
2.4 $d_{\text{S}} = h_{\text{P}} + h_{\text{A}} + d_{\text{E}}$ — 5

$$\frac{{d_{\text{S}}}^3}{{T_{\text{S}}}^2} = \frac{{d_{\text{M}}}^3}{{T_{\text{M}}}^2}$$

$$T_{\text{S}} = T_{\text{M}} \cdot \sqrt{\frac{{d_{\text{S}}}^3}{{d_{\text{M}}}^3}} = 24\,\text{h} \cdot \sqrt{\frac{(215\,\text{km} + 939\,\text{km} + 1{,}28 \cdot 10^4\,\text{km})^3}{(2 \cdot 4{,}23 \cdot 10^4\,\text{km})^3}}$$

$$T_{\text{S}} = 1{,}61\,\text{h}$$

2.5 — 5



$F_{\text{res}} = F_{\text{schub}} - F_{\text{G}}$ (Beträge)

$$m \cdot a = 4 \cdot F_{\text{S}} - m \cdot g$$

$$a = \frac{4 \cdot F_{\text{S}}}{m} - g = \frac{4 \cdot 790 \cdot 10^3\,\text{N}}{280 \cdot 10^3\,\text{kg}} - 9{,}81\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a = 1{,}48\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

21

20

Aufgabe III

BE

3.1 $U_{max} = N \cdot \Phi \cdot \omega = N \cdot A_{max} \cdot B \cdot 2\pi \cdot f = N \cdot \ell \cdot b \cdot B \cdot 2\pi \cdot f$ 3

$U_{max} = 50 \cdot 0{,}060\,\text{m} \cdot 0{,}150\,\text{m} \cdot 0{,}350\,\text{T} \cdot 2\pi \cdot 50\,\tfrac{1}{\text{s}}$

$U_{max} = 49\,\text{V}$

3.2 $U = N \cdot b \cdot v_o \cdot B$ 6

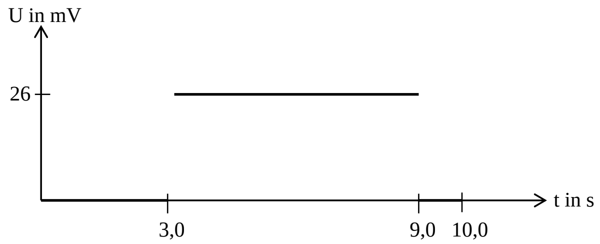
$U = 50 \cdot 0{,}060\text{m} \cdot 0{,}025\tfrac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0{,}350\text{T}$

$U = 26\text{mV}$

Zeitraum Δt bis die Spule vollständig aus dem Feld gezogen ist:

$$\Delta t = \frac{\ell}{v_o} = \frac{15{,}0\text{cm}}{2{,}5\frac{\text{cm}}{\text{s}}}$$

$\Delta t = 6{,}0\text{s}$



3.3.1 $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9{,}81\tfrac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0{,}10\text{m}}$ 5

$v = 1{,}4\tfrac{\text{m}}{\text{s}}$

$$I = \frac{U_i}{R} = \frac{N \cdot B \cdot b \cdot v}{R} = \frac{50 \cdot 0{,}350\text{T} \cdot 0{,}060\text{m} \cdot 1{,}4\frac{\text{m}}{\text{s}}}{10\Omega}$$

$I = 0{,}15\text{A}$

Der Induktionsstrom fließt gegen den Uhrzeigersinn (von links nach rechts im unteren Querleiter)

3.3.2 $F_{\text{mag}} = N \cdot I \cdot b \cdot B = 50 \cdot 0{,}15\text{A} \cdot 0{,}060\text{m} \cdot 0{,}350\text{T}$ 5

$F_{\text{mag}} = 0{,}16\text{N}$

$F_{\text{mag}} < F_G \;\Rightarrow F_{\text{res}} = F_G - F_{\text{mag}} \neq 0$ (Beträge)

Die Spule fällt weiterhin beschleunigt, jedoch ist der Betrag der Beschleunigung der Spule abwärts geringer als vor dem Eintauchen.
Die Geschwindigkeit der Spule nimmt jedoch weiterhin zu, da $F_{\text{mag}} < F_G$.

19