

Abschlussprüfung Telekolleg
Lehrgang 18
Lösungshinweise

Prüfungsfach: **Physik**

Prüfungstag: **Samstag, 19. Dezember 2015**

Prüfungsdauer: **150 Minuten**

Hilfsmittel: **Elektronischer, nicht programmierbarer
Taschenrechner;
Formelsammlung**

Name des Prüflings:

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 Lösungshinweise

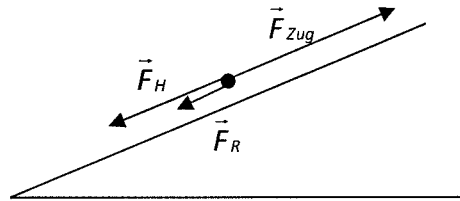
BE

1.1

$$v^2 = 2 \cdot a \cdot \Delta s; \quad a = \frac{v^2}{2 \cdot \Delta s}; \quad a = \frac{\left(2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 3,0 \text{m}} = 0,67 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

3

1.2.1



3

1.2.2

$$F_{\text{Zug}} = F_H + F_R$$

$$F_{\text{Zug}} = m \cdot g (\sin(\alpha) + \mu_r \cdot \cos(\alpha))$$

$$F_{\text{Zug}} = 75 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (\sin(35^\circ) + 0,15 \cdot \cos(35^\circ)) = 0,51 \text{ kN}$$

5

1.3

$$\text{Mit } v = \omega \cdot r \text{ und } \omega = 2 \cdot \pi \cdot n \text{ folgt } v = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot r; \quad n = \frac{v}{2 \cdot \pi \cdot r}; \quad r = \frac{d}{2}$$

$$n = \frac{2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \cdot \pi \cdot 1,6 \text{m}} = 0,20 \frac{1}{\text{s}} = 12 \frac{1}{\text{min}}$$

4

1.4

$$v_E^2 = v_A^2 + 2 \cdot a_{\text{speed}} \cdot \Delta s_M; \quad \bar{v}_{\text{speed}} = 0,5(v_A + v_E)$$

$$\bar{v}_{\text{speed}} = \frac{1}{2} \left(5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + \sqrt{\left(5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 200 \text{m}} \right) = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

4

1.5

$$F_B = F_H + F_R; \quad a_B = g (\sin(\beta) + \mu_r \cdot \cos(\beta))$$

$$v_{\text{Rest}}^2 - v_{\text{Fu}\beta}^2 = -2 \cdot a_B \cdot \Delta s_B$$

$$v_{\text{Fu}\beta} = \sqrt{v_{\text{Rest}}^2 + 2 \cdot a_B \cdot \Delta s_B}$$

$$v_{\text{Fu}\beta} = \sqrt{\left(1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (\sin(10^\circ) + 0,15 \cdot \cos(10^\circ)) \cdot 50 \text{m}} = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

6

Aufgabe II Lösungshinweise

BE

2.1

$$\frac{R_E^3}{T_E^2} = \frac{R_K^3}{T_K^2}; T_K = T_E \cdot \sqrt{\frac{R_K^3}{R_E^3}}; T_K = 1,0a \cdot \sqrt{\frac{(5,2 \cdot 10^8 \text{ km})^3}{(1,5 \cdot 10^8 \text{ km})^3}}$$

$$T_K = 6,5a$$

4

2.2

$$a_g = \frac{f \cdot m_K}{r_K^2}; r_K = \frac{d_K}{2}; a_g = \frac{6,670 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot 1,0 \cdot 10^{13} \text{ kg}}{(1,8 \cdot 10^3 \text{ m})^2}$$

$$a_g = 2,1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_g = 2,1 \cdot 10^{-5} \cdot g_E$$

4

2.3.1

$$F_{\text{grav}} = F_r$$

$$f \cdot \frac{m_{S+P} \cdot m_K}{r_s^2} = m_{S+P} \cdot \frac{v_s^2}{r_s}; v_s = \sqrt{\frac{f \cdot m_K}{r_s}}$$

$$v_s = \sqrt{\frac{6,670 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot 1,0 \cdot 10^{13} \text{ kg}}{24 \cdot 10^3 \text{ m}}}$$

$$v_s = 0,17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

4

2.3.2

$$E_p = E_{k,p} + |\Delta W_{K \rightarrow S}| \quad (\text{Nullniveau der potentiellen Energie liegt auf der Oberfläche des Kometen})$$

$$E_p = \frac{1}{2} m_p \cdot v_s^2 + f \cdot m_p \cdot m_K \cdot \left(\frac{1}{r_K} - \frac{1}{r_s} \right)$$

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot 100 \text{ kg} \cdot \left(0,17 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 + 6,670 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot 100 \text{ kg} \cdot 1,0 \cdot 10^{13} \text{ kg} \cdot \left(\frac{1}{1,8 \cdot 10^3 \text{ m}} - \frac{1}{24 \cdot 10^3 \text{ m}} \right)$$

$$E_p = 36 \text{ J}$$

4

2.4

$$W_{el} = P_s \cdot \Delta t_L; \Delta t_L = \frac{W_{el}}{P_s}; \Delta t_L = \frac{140 \text{ Wh}}{11 \text{ W}}$$

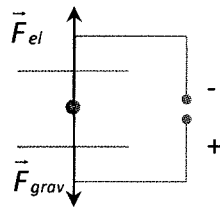
$$\Delta t_L = 13 \text{ h}$$

2

Aufgabe III Lösungshinweise

BE

3.1



3

3.2

$$F_{grav} = F_{el}$$

$$m_T \cdot g = q_T \cdot E$$

$$\rho_T \cdot V_T \cdot g = q_T \cdot \frac{U}{d}$$

$$\rho_T \cdot \frac{4}{3} \pi r_T^3 \cdot g = q_T \cdot \frac{U}{d}$$

$$q_T = \frac{4}{3} \rho_T \cdot \pi r_T^3 \cdot g \cdot \frac{d}{U}$$

4

3.3.1

$$q_T = \frac{4 \cdot 890 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \pi \cdot (5,4 \cdot 10^{-7} \text{ m})^3 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,012 \text{ m}}{143,7 \text{ V}} = 4,8 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

3

$$[q_T] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2 \cdot \text{V}} = \frac{\text{Nm}}{\text{V}} = \frac{\text{VAs}}{\text{V}} = \text{As}$$

3.3.2

$$Q = C \cdot U; \quad Q = \epsilon_0 \cdot \frac{a^2}{d} \cdot U$$

$$Q = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \cdot \frac{(0,10 \text{ m})^2}{0,012 \text{ m}} \cdot 143,7 \text{ V} = 1,1 \text{ nC}$$

3

3.3.3

$$d_{neu} = 0,5 \cdot d_{alt} \Rightarrow F_{el,neu} = 2 \cdot F_{el,alt} \text{ und } F_{grav,neu} = F_{grav,alt}$$

$$\Rightarrow F_{res} = F_{grav} \text{ nach oben orientiert;}$$

$$\Rightarrow a_{res} = g = \text{konst. nach oben orientiert;}$$

Es erfolgt eine beschleunigte geradlinige Bewegung mit der Beschleunigung a_{res} zur oberen negativ geladenen Kondensatorplatte hin.

4