

**Muster - Feststellungsprüfung
Fach Physik
M-Kurs**

Dauer: 180 Minuten
Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

1. Aufgabe

Ein PKW fährt mit 45 km/h. Nach 5 Sekunden sieht der Fahrer eine rot leuchtende Ampel. Daraufhin bremst er gleichmäßig und hält nach 2 Sekunden an. Die Ampel schaltet nach 10 Sekunden wieder auf grün und der Fahrer beschleunigt mit $1,2 \text{ m/s}^2$ fünf Sekunden lang.

- a) Wie viele Teilbewegungen wurden beschrieben?
- b) Welche Bewegungsarten sind beschrieben?
- c) Stellen Sie die Bewegung in einem gemeinsamen a/t-Diagramm dar! Berechnen Sie die für dieses Diagramm fehlenden Größen!
- d) Stellen Sie die Bewegung in einem gemeinsamen V/t-Diagramm dar! Berechnen Sie die für dieses Diagramm fehlenden Größen!
- e) Stellen Sie die Bewegung in einem gemeinsamen s/t-Diagramm dar! Berechnen Sie die für dieses Diagramm fehlenden Größen!
- f) Interpretieren Sie das s/t-Diagramm für die zweite Teilbewegung!

2. Aufgabe

Ein PKW fährt 4 km lang einen Berg nach unten. Dabei legt er einen Höhenunterschied von 500m zurück. Bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h muss der Fahrer ($m=80\text{kg}$) am Berg anhalten. Dafür hat er 30m zur Verfügung.

- a) Zeichnen Sie den PKW am Berg und tragen Sie alle Kräfte ein, die auf den Fahrer wirken!
- b) Berechnen Sie die auf den Fahrer wirkende Gesamtkraft!

3. Aufgabe

Zwei kleine Kugeln, die beide die gleiche Masse von 1g haben, sind an Fäden der Länge 30cm im gleichen Punkt aufgehängt. Beide tragen die gleiche negative Ladung 13 nC. Ihre Mittelpunkte haben 1cm Abstand.

- a) Begründen Sie in vollständigen Sätzen, warum die Kugeln nicht senkrecht nach unten hängen, sondern einen Abstand zueinander haben!
- b) Zeichnen Sie das beschriebene Experiment und zeichnen Sie alle wirkenden Kräfte ein!
- c) Berechnen Sie die Gesamtkraft, die auf die rechte Kugel wirkt!

4. Aufgabe

a) Beschreiben Sie in vollständigen Sätzen Aufbau, Wirkungsweise und Energieumwandlung eines Elektromotors!

Ein Motor hat als Rotor eine Spule mit 1000 Windungen. Die Länge des Rotors beträgt 0,2m. Wenn im Rotor eine magnetische Flußdichte von 2T existiert, so entsteht eine Gesamtkraft von 100 N.

b) Wie stark ist der dafür notwendige Strom?

5. Aufgabe

Ein Behälter, der eine Wärmekapazität von 7 kJ/K hat, ist mit 5 kg Eis der Temperatur (-12)°C gefüllt. In diesen Behälter werden 0,8kg Wasserdampf der Temperatur 100°C eingeleitet.

- a) Beschreiben Sie die abgegebenen Wärmemengen in Worten und nennen Sie die dazugehörigen Gleichungen!
- b) Beschreiben Sie die aufgenommenen Wärmemengen in Worten und nennen Sie die dazugehörigen Gleichungen!
- c) Berechnen Sie die Mischungstemperatur!
- d) Stellen Sie Erwärmung des Eises graphisch dar! Beschriften Sie alle Achsen!
- e) Stellen Sie die Abkühlung des Wasserdampfes graphisch dar! Beschriften Sie alle Achsen!

Lösung

Aufgabe 1

- a) Es gibt vier Teilbewegungen.
 b) 1. Teilbewegung – geradliniggleichförmige Bewegung
 2. Teilbewegung – geradlinig gleichmäßig verzögerte Bewegung
 3. Teilbewegung – Ruhe
 4. Teilbewegung – geradlinig gleichmäßig beschleunigte Bewegung
 c)

geg.:	$t_2 = 2 \text{ s}$ $v_{20} = 30 \text{ km/h}$ $v_2 = 0 \text{ km/h}$	ges.: a_2 ;	
Lösung:	$v_2 = a_2 t_2 + v_{20}$ $a_2 = \frac{v_2 - v_{20}}{t_2} = \frac{-30000 \text{ m}}{3600 \text{ s} \cdot 2 \text{ s}} = \underline{\underline{4,17 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$		
Diagramm			

d)

geg.:	$t_4 = 5 \text{ s}$ $v_{40} = 0 \text{ km/h}$ $a_4 = 1,2 \text{ m/s}^2$	ges.: v_4	
Lösung:	$v_4 = a_4 t_4 + v_{40}$ $v_4 = 1,2 \text{ m/s}^2 \cdot 5 \text{ s} + 0 \text{ m/s} = \underline{\underline{6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 21,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$		
Diagramm			

e)

geg.:	$t_1=5s; t_2=2s; t_3=10s; t_4=5s$ $v_1=v_{2_0}=30km/h; v_3=v_{4_0}=0km/h; v_4=12,6km/h$ $a_2=-4,17m/s^2; a_4=1,2m/s^2$	ges.: $s_1; s_2; s_3; s_4$
Lösung:	$s_1 = v_1 \cdot t_1 = \frac{30000m}{3600s} \cdot 5s = \underline{\underline{41,7m}}$ $s_2 = \frac{a_2}{2} \cdot t_2^2 + v_{2_0} \cdot t_2$ <p><i>zwei Werte berechnen, da Kurve</i></p> $s_{2_1} = -2,09m/s^2 \cdot 1s^2 + 8,33m/s \cdot 1s = \underline{\underline{6,24m}}$ $s_{2_2} = -2,09m/s^2 \cdot 4s^2 + 8,33m/s \cdot 2s = \underline{\underline{8,3m}}$ $s_3 = 0km/h \cdot 10s = \underline{\underline{0m}}$ $s_4 = \frac{a_4}{2} \cdot t_4^2 + v_{4_0} \cdot t_4$ <p><i>zwei Werte berechnen, da Kurve</i></p> $s_{4_1} = 0,6m/s^2 \cdot 4s^2 + 0m = \underline{\underline{2,4m}}$ $s_{4_2} = 0,6m/s^2 \cdot 25s^2 + 0m = \underline{\underline{15m}}$	
Diagramm		

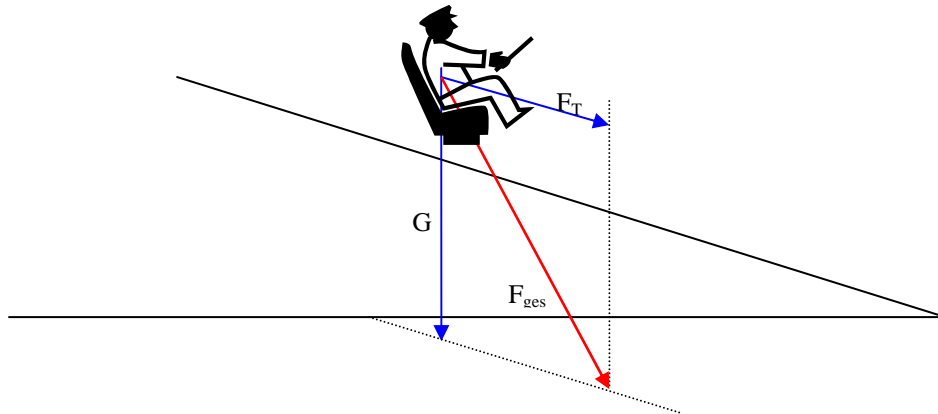
Lösung

Aufgabe 2

geg.:	s=4km; h=500m; v=40km/h; s _B =30m m=80kg	ges.:	a) graphische Darstellung der Kräfte b) F _{ges}
-------	---	-------	---

Lösung:

a)



b)

$$F_{ges} = \sqrt{G^2 + F_T^2 + 2G \cdot F_T \cos \alpha}$$

$$G = mg = 80\text{kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 = \underline{784,8\text{m/s}^2}$$

$$F_T = ma = m \frac{v^2}{2s_a} = 80\text{kg} \frac{(40000\text{m})^2}{(3600\text{s})^2 \cdot 2 \cdot 30\text{m}} = \underline{164,6\text{N}}$$

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{h}{s}\right) = \underline{7,18^\circ}$$

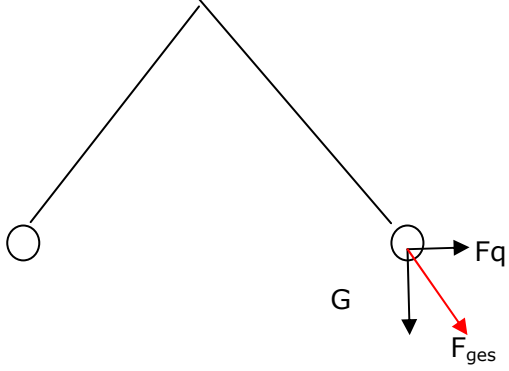
$$F_{ges} = \sqrt{615911\text{N}^2 + 27093\text{N}^2 + 256330\text{N}^2} = \underline{\underline{934\text{N}}}$$

Antwort

Die auf den Fahrer wirkende Gesamtkraft beträgt 934N.

Lösung

Aufgabe 3

geg.:	l=30cm; Q=13nC; s=1cm; m=1g	ges.:	a) Begründung b) Graphische Darstellung der Kräfte c) F_{ges}
Lösung	<p>a)</p> 		
	<p>b)</p> $F_{ges} = \sqrt{G^2 + F_q^2 + 2G \cdot F_q \cos \alpha}$ $G = mg = \underline{9,81 \cdot 10^{-3} N}$ $F_q = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 s^2} = \frac{(13nC)^2 \cdot Vm}{4\pi \cdot 8,854 \cdot 10^{-12} As \cdot 10^{-4} m^2} = \underline{15,2 \cdot 10^{-3} N}$ $\alpha = 90^\circ$ $F_{ges} = \underline{\underline{18,1 \cdot 10^{-3} N}}$		
Antwort	Die Gesamtkraft, die auf eine Kugel wirkt, beträgt $18,1 \cdot 10^{-3} N$.		

Lösung

Aufgabe 4

- a) Aufbau: Stichpunkte, die im Text vorkommen müssen sind:
 Stator+Erklärung
 Rotor+Erklärung
 Kommutator+Erklärung
 Schleifkontakte+Erklärung
 Wirkungsweise: Stichpunkte, die im Text vorkommen müssen:
 Rotation bewirkt ΔA ; $\Delta \Phi$; u_{ind}
 Energieumwandlung mech. Energie in el. Energie

b)

geg.:	N=1000 $l_R=0,2m$ B=2T $F_{\text{ges}}=100N$	ges.:	I
Lösung:	$B = \frac{2F}{I \cdot N \cdot l} \Rightarrow I = \frac{2F}{B \cdot N \cdot l} = \frac{200N}{2T \cdot 1000 \cdot 0,2m} = \underline{\underline{0,5A}}$		
Antwort:	Die notwendige Stromstärke beträgt 0,5A.		

Lösung

Aufgabe 5

geg.:	$C = 7 \text{ kJ/K}$ $m_{\text{Eis}} = 5 \text{ kg}$ $\delta_{\text{Eis}} = -12^\circ\text{C}$ $\delta_{\text{Dampf}} = 100^\circ\text{C}$ $\delta_{\text{Misch}} = 20^\circ\text{C}$	ges.:	a) $W_{\text{abgegeben}}$ b) $W_{\text{aufgenommen}}$ c) m_{Dampf} d) $\delta = f(W_{\text{aufgenommen}})$ e) $\delta = f(W_{\text{abgegeben}})$
Lösung:	a) abgegebene Wärmemengen sind: Kondensationswärme des Wasserdampfes Abkühlung des heißen Wassers von 100°C bis Mischungstemperatur b) aufgenommene Wärmemengen sind: Erwärmung des Eises bis 0°C Schmelzwärme des Eises Erwärmung des kalten Wassers von 0°C bis Mischungstemperatur Erwärmung des Gefäßes von -12°C bis Mischungstemperatur c) $W_{\text{ab}} = W_{\text{auf}}$ $m_D q_K + m_D c_W (\delta_K - \delta_M) = m_{\text{Eis}} c_{\text{Eis}} (\delta_s - \delta_{\text{eis}}) + m_{\text{Eis}} q_S + m_{\text{Eis}} c_W (\delta_M - \delta_S) + C (\delta_M - \delta_{\text{Eis}})$ $m_D = \frac{5 \text{ kg} \cdot 2,09 \text{ kJ / kgK} \cdot 12 \text{ K} + 5 \text{ kg} \cdot 334 \text{ kJ / kg} + 5 \text{ kg} \cdot 4,19 \text{ kJ / kgK} \cdot 20 \text{ K} + 7 \text{ kJ / K}}{2260 \text{ kJ / kg} + 4,19 \text{ kJ / kgK} \cdot 80 \text{ K}}$ $m_D = \frac{125,4 \text{ kJ} + 1670 \text{ kJ} + 419 \text{ kJ} + 224 \text{ kJ}}{2260 \text{ kJ / kg} + 335,2 \text{ kJ / kg}} = \frac{2438,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}}{2595,2 \text{ kJ}} = \underline{\underline{0,94 \text{ kg}}}$		
Antwort:	Man benötigt 0,94 kg Wasserdampf, um 5kg Eis auf 20°C zu erwärmen.		

