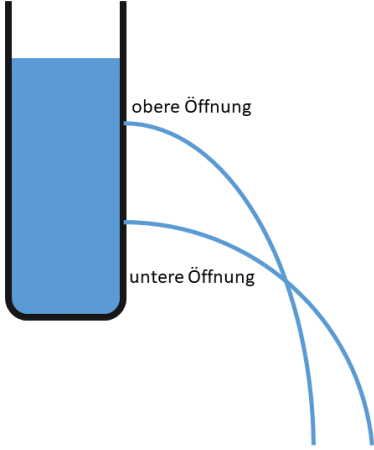


**22. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt**  
**Schuljahr 2025/2026 - Endrunde**  
**Lösungen Klasse 9**

**Hinweise für die Korrektoren:**

- Kommt eine Schülerin oder ein Schüler bei der Bearbeitung der Aufgaben auf einem anderen als dem angegebenen Weg zum richtigen Ergebnis, so ist das als richtig zu werten.
- Die Punkte je Aufgabe sind verbindlich. Die aufgeführte Verteilung der Punkte innerhalb einer Aufgabe hat empfehlenden Charakter.
- Den Schülern ist mitgeteilt worden, dass Konzepte als solche zu kennzeichnen sind und nicht mit zur Bewertung herangezogen werden.

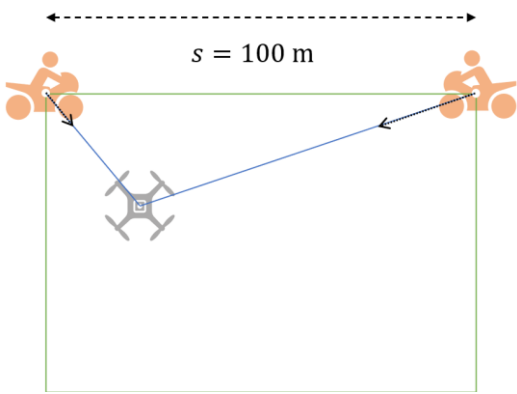
**Aufgabe 1: Experiment**

Hinweis für den Korrektor: Der Wasserspiegel wurde während des Experiments konstant gehalten.		
<p>a) Das Wasser, das aus der oberen Öffnung abfließt kommt näher am Fallrohr auf, als das Wasser, das aus der unteren Öffnung abfließt.</p>		1
<p>b) Auf dem Wasser, das unten abfließt lastet eine höhere Wassersäule, also ein höherer Druck, darum kommt es weiter. Auch okay: höhere Geschwindigkeit, höhere kinetische Energie.</p>		2
<b>Summe:</b>		<b>3</b>

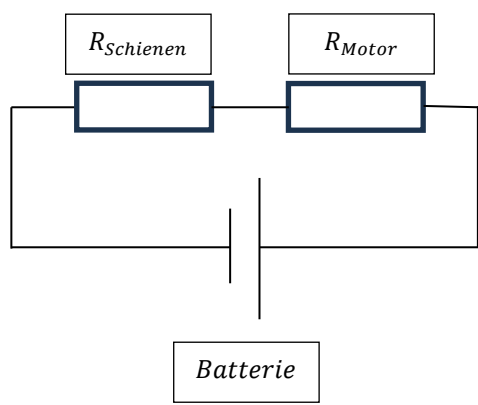
**Aufgabe 2:**

<p>a) <math>v_G = 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_H = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math></p>	1
$v_y = \frac{d}{t} = \frac{27\text{m}}{3\text{s}} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	2
$v_x = \sqrt{v_H^2 - v_y^2} = \sqrt{\left(15 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 - \left(9 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	3
$t = \frac{s}{v_x + v_G} = \frac{100 \text{ m}}{(12+13) \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 4 \text{ s}$	2
$y = v_y \cdot t = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4 \text{ s} = 36 \text{ m}$	1

**22. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt**  
**Schuljahr 2025/2026 - Endrunde**  
**Lösungen Klasse 9**

<p>b) <u>Lösungsweg 1:</u> Mithilfe des Maßstabs der Strecke <math>s</math> (z.B. <math>1\text{cm} \triangleq 10\text{m}</math>) können der Abstand Drohne-Heldin mit <math>d_{DH} \approx 34\text{m}</math> und Drohne-Gegner <math>d_{DG} \approx 82\text{m}</math> bestimmt werden.</p> $t = \frac{d_{DH}}{v_H} = \frac{34\text{m}}{15 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2,3\text{s}$ $v_G = \frac{d_{DG}}{t} = \frac{82\text{m}}{2,3\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <p>Einzeichnen der Geschwindigkeitspfeile mit maßstabgerechter Länge          Es gilt <math> v_G  = 2,4 \cdot  v_H </math></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><u>Lösungsweg 2:</u> Die Geschwindigkeitsvektoren werden jeweils von den Massepunkten bis zur Drohne durchgezeichnet. Der Maßstab ist <math>54 \frac{\text{km}}{\text{h}}</math> entspricht der Länge des Vektors der Heldin</p>	3
Summe: 12	

**Aufgabe 3:**

<p>a) <math>P = U \cdot I ; R = \frac{U}{I} ; R = \frac{U^2}{P} = \frac{(12\text{V})^2}{96\text{W}} = 1,5\ \Omega</math></p>	2
<p>b) Mit zunehmender Entfernung nimmt die Länge der Schienen und damit deren ohmscher Widerstand zu. Die Gesamtspannung von 12 V teilt sich auf die Spannungsabfälle zum einen an den Schienen und zum anderen am Elektromotor auf. Somit nimmt die Spannung am E-Motor um den Betrag ab um welchen der Spannungsabfall an den Schienen zunimmt.</p>	2
<p>c)</p> <div style="text-align: center;">  </div>	2
<p>d) <math>\rho = \frac{m}{V} \quad V = A \cdot l</math></p> $A = \frac{m}{\rho \cdot l} = \frac{50\text{kg}}{7860 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1\text{m}} = 0,006361\text{m}^2 = 6361\text{mm}^2 \approx 6400\text{mm}^2$	3

**22. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt**  
**Schuljahr 2025/2026 - Endrunde**  
**Lösungen Klasse 9**

<p>e) Für eine Reihenschaltung aus <math>R_S</math> und <math>R_M</math> gilt:</p> $I = \frac{U_S}{R_S} = \frac{U_M}{R_M}; \quad R_S = \frac{U_S}{U_M} \cdot R_M = \frac{2 \text{ V}}{10 \text{ V}} \cdot 1,5 \Omega. \quad R_S = 0,3 \Omega$	2
$R_S = \rho_s \cdot \frac{l}{A} \quad l = \frac{R_S \cdot A}{\rho_s} = \frac{0,3 \Omega \cdot 6400 \text{ mm}^2}{0,10 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} \quad l = 19200 \text{ m}$	2
<p>Diese Länge <math>l</math> entspricht der Gesamtlänge beider Schienenteile, somit ist der Abstand <math>a</math> der Draisine von der Batterie: <math>a = 9600 \text{ m}</math>.</p>	1
<b>Summe:</b>	<b>14</b>

**Aufgabe 4: Das Gasometer**

<p>a) <math>p = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{\pi r^2}</math>  <math>m = \frac{p \cdot \pi \cdot r^2}{g} = \frac{5000 \text{ Pa} \cdot \pi \cdot (0,15 \text{ m})^2}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 360274,4 \text{ kg} \approx 360 \text{ t}</math></p>	3
<p>b) <math>\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}</math> wobei der Prozess laut Text isobar abläuft, da der Deckel den Druck konstant lässt.</p> $V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{8000 \text{ m}^3 \cdot 308 \text{ K}}{283 \text{ K}} = 8707 \text{ m}^3$	3
<p>c) Energetische Erklärung mithilfe des ersten Hauptsatzes der Thermodynamik.</p> $\Delta U = \Delta Q + \Delta W$ <p>Die durch die Erwärmung zugeführte Wärme erhöht zum einen die Innere Energie des Systems und wird zum anderen genutzt, um die Volumenarbeit bei der Verschiebung des Deckels zu verrichten.</p>	3
<b>Summe:</b>	<b>9</b>

**22. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt**  
**Schuljahr 2025/2026 - Endrunde**  
**Lösungen Klasse 9**

**Aufgabe 5: Null - Acht - Fünfzehn**

- a) Die Gürtelschnalle fungiert als lose Rolle, bzw. die Null wird von zwei Seilstücken (vorn und hinten) zusammengezogen. Daher wirkt die doppelte Gewichtskraft der Gürtelmassa als Zugkraft an der Feder.

$$F_{\text{Feder}} = 2 \cdot F_{\text{Zug}} = D \cdot \Delta s; \quad D = \frac{2 \cdot F_{\text{Zug}}}{\Delta s} = \frac{2 \cdot m \cdot g}{\Delta s} = \frac{2 \cdot 0,1 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{0,1 \text{ m}} = 20 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

- b)  $\Delta l = 2 \cdot \Delta s_{\text{maximal}} = 2 \cdot 15 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$

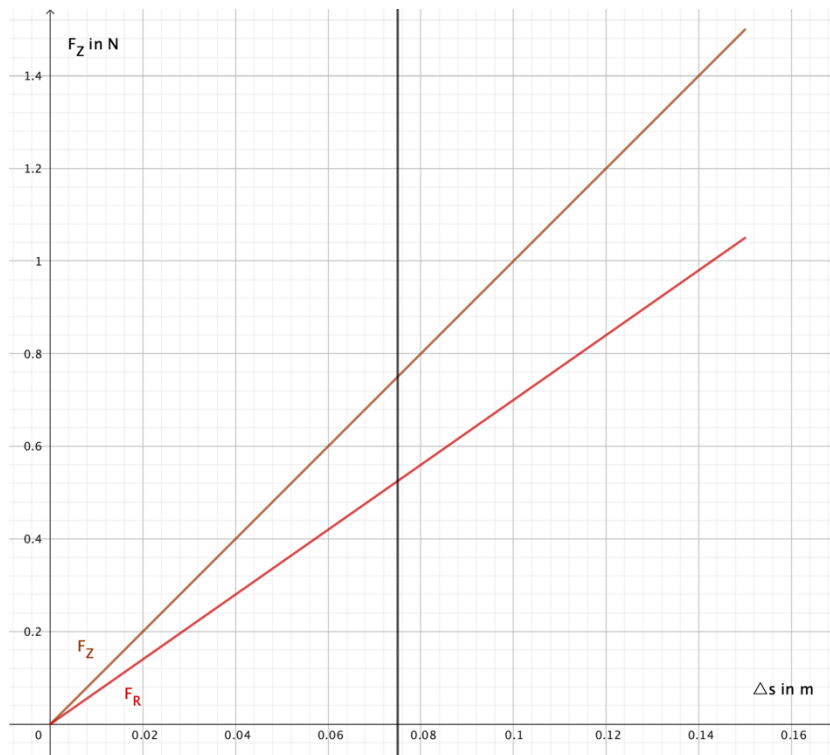
- c) 1. Lösungsweg:

$$m = \frac{D \cdot \Delta s}{2 \cdot g} = \frac{20 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,15 \text{ m}}{2 \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = 0,15 \text{ kg}$$

2. Lösungsweg:

Für  $\Delta s = 10 \text{ cm}$  benötigt man  $100 \text{ g}$ , somit braucht man für  $15 \text{ cm}$  Längenänderung eine Masse von  $150 \text{ g}$ , da  $\Delta s$  proportional zur Zugkraft ist (Hooke'sches Gesetz)

- d)



$$F_{\text{Zug}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta s = 10 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot \Delta s, \quad F_{\text{Reibung}} = 0,35 \cdot D \cdot \Delta s = 7 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot \Delta s$$

- e) 1. Lösungsweg

**22. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt**  
**Schuljahr 2025/2026 - Endrunde**  
**Lösungen Klasse 9**

<p>Es werden die <math>y</math>-Werte für <math>x = 0,075</math> m abgelesen und addiert: <math>0,75 \text{ N} + 0,52 \text{ N} = 1,27 \text{ N}</math>; das entspricht einer anzuhängenden Masse von <math>m = 127</math> g.</p> <p><u>2.Lösungsweg</u> Die Werte werden berechnet: <math>F_{\text{gesamt}} = F_Z + F_R</math> <math>= 0,5 \cdot D \cdot \Delta s + 0,35 \cdot D \cdot \Delta s</math> <math>= 0,85 \cdot D \cdot \Delta s</math> <math>= 0,85 \cdot 20 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,075 \text{ m} = 1,275 \text{ N}</math> Das entspricht einer anzuhängenden Masse von 127,5 g.</p>	3
<b>Summe:</b>	<b>12</b>