

LERN-ONLINE.NET

Übungsaufgaben

Physik

<http://physik.lern-online.net>

<http://www.lern-online.net>

THEMA:

Gleichförmige Bewegungen und Überholvorgang

Vorgeschlagene Arbeitszeit:

etwa 30 Minuten

Vorgeschlagene Hilfsmittel:

Taschenrechner (nicht programmierbar, nicht grafikfähig)

Bewertung:

Die Bewertungskriterien befinden sich auf der letzten Seite.

Hinweis:

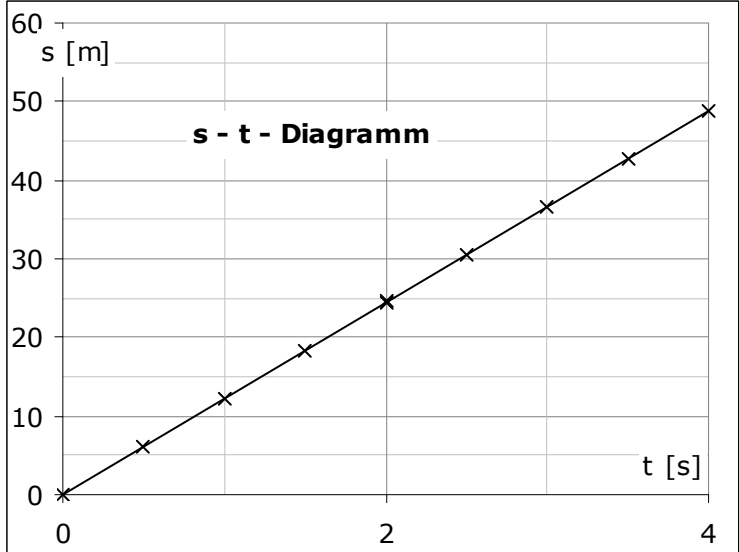
Begleitende Texte sind wesentliche Bestandteile der Aufgaben ($\frac{1}{3}$ der erreichbaren Punktzahl!!!)

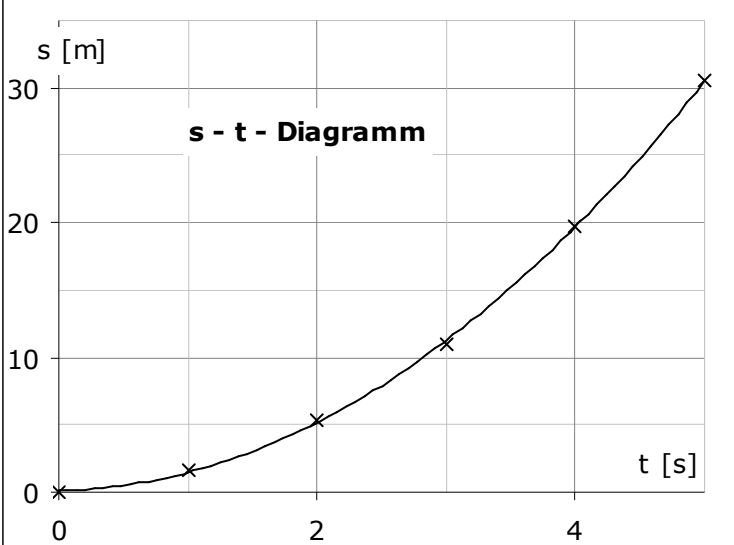
Hinweis: Bei jeder Aufgabe stehen die Punktevergaben für einzelne Aufgabenteile. Zusätzlich steht unter den restlichen Punkten, etwas kleiner, die Punktzahl für begleitende Texte. Wurden keine oder zu wenige begleitende Texte geschrieben, wird die Punktzahl nicht anerkannt! Die Punkte für begleitende Texte ergeben sich aus der Hälfte der in der Aufgabe erreichbaren Maximalpunktzahl.

Aufgabe	Aufgabenstellung	Punkte																				
1.	Wie ist die Geschwindigkeit v definiert? Geben Sie die Formel in ihrer allgemeinen Form an!	3 +1,5 =4,5																				
2.	Ein Auto fährt von Adorf nach Bestadt. Beide Orte sind 157 Kilometer voneinander entfernt. Nach 2 Stunden und 20 Minuten kommt es an seinem Ziel an. Ermitteln Sie die durchschnittliche Geschwindigkeit!	3 +1,5 =4,5																				
3.	Auf der Autobahn fährt ein PKW (Länge: 4,50 Meter) mit $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Vor ihm fährt ein LKW (Länge: 12 Meter) mit einer Geschwindigkeit von $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Wie lange dauert der Überholvorgang, wenn der vom Fahrer eingehaltene Sicherheitsabstand 60 Meter beträgt? Welche Strecke muss der PKW mehr als der LKW zurücklegen?	4 +2 =6																				
4.	Auf einer unübersichtlichen Landstraße will ein PKW ($l=5\text{m}$) einen anderen PKW ($l=3,90\text{m}$) überholen. Die Sichtweite ist auf 100 Meter begrenzt. Der erste PKW will mit $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ den $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ schnellen anderen PKW überholen. Der Sicherheitsabstand soll 15 Meter betragen. Darf der PKW überholen, wenn der Gegenverkehr mit $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ankommt? Wie lange dauert der Überholvorgang?	6 +3 =9																				
5.	Werten Sie diese Messreihe sowohl rechnerisch als auch graphisch aus: <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">t [s]</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">0,5</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">1,5</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">2,5</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">3,5</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">s [m]</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">6,2</td> <td style="padding: 2px 5px;">12,13</td> <td style="padding: 2px 5px;">18,35</td> <td style="padding: 2px 5px;">24,6</td> <td style="padding: 2px 5px;">30,59</td> <td style="padding: 2px 5px;">36,59</td> <td style="padding: 2px 5px;">42,73</td> <td style="padding: 2px 5px;">48,8</td> </tr> </table> Ist die Bewegung gleichförmig? Begründen Sie!	t [s]	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	s [m]	0	6,2	12,13	18,35	24,6	30,59	36,59	42,73	48,8	5 +2,5 =7,5
t [s]	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4													
s [m]	0	6,2	12,13	18,35	24,6	30,59	36,59	42,73	48,8													
6.	Werten Sie auch diese Messreihe sowohl graphisch als auch rechnerisch aus: <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">t [s]</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">s [m]</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">1,62</td> <td style="padding: 2px 5px;">5,3</td> <td style="padding: 2px 5px;">10,99</td> <td style="padding: 2px 5px;">19,76</td> <td style="padding: 2px 5px;">30,55</td> </tr> </table> Ist die Bewegung gleichförmig? Begründen Sie!	t [s]	0	1	2	3	4	5	s [m]	0	1,62	5,3	10,99	19,76	30,55	4 +2 =6						
t [s]	0	1	2	3	4	5																
s [m]	0	1,62	5,3	10,99	19,76	30,55																

Hinweis: Bei jeder Aufgabe stehen die Punktevergaben für einzelne Aufgabenteile. Zusätzlich steht bei den restlichen Punkten, etwas kleiner, die Punktzahl für begleitende Texte. Wurden keine oder zu wenige begleitende Texte geschrieben, wird die Punktzahl nicht anerkannt! Die Punkte für begleitende Texte ergeben sich aus der Hälfte der in der Aufgabe erreichbaren Maximalpunktzahl.

Aufgabe	Lösungsvorschlag	Punkte
1.	Die Geschwindigkeit v bildet sich aus dem Quotienten aus zurückgelegtem Weg Δs und der dabei verstrichenen Zeit Δt . Es gilt: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	+1,5 3
2.	Bei dieser Aufgabe handelt es sich nicht um eine gleichförmige Bewegung. Daher kann lediglich die Durchschnittsgeschwindigkeit errechnet werden. Die Zeit (2:20 h) ist $t = 2, \bar{3} \text{ h}$. Nach der Definition der Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt sich: $\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ $\Leftrightarrow \bar{v} = \frac{157 \text{ km}}{2, \bar{3} \text{ h}}$ $\Leftrightarrow \bar{v} \approx 67,3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	+1,5 1 1 1
3.	Nach der Definition der Geschwindigkeit ergibt sich: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ <p>In diesem Beispiel ist $v = v_P - v_L = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Die Strecke, die der PKW zusätzlich zum LKW zurücklegen muss, ist der doppelte Sicherheitsabstand (vor und nach dem Überholen je einfach), die eigene Länge und die Länge des LKW. Es ergibt sich also für $s_{\bar{U}}$:</p> $s_{\bar{U}} = 2 \cdot s_{\text{sicher}} + l_P + l_L = 2 \cdot 60\text{m} + 4,5\text{m} + 12\text{m} = 136,5\text{m}$ <p>Setzt man v und Δs in die Gleichung ein, ergibt sich für die Überholzeit $t_{\bar{U}}$:</p> $v = \frac{s_{\bar{U}}}{t_{\bar{U}}}$ $\Leftrightarrow t_{\bar{U}} = \frac{s_{\bar{U}}}{v} = \frac{136,5\text{m}}{20 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$ $\Leftrightarrow t_{\bar{U}} = \frac{136,5\text{m}}{5, \bar{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}}$ $\Leftrightarrow t_{\bar{U}} = 24,57\text{s}$ <p>Der Überholvorgang dauert 24,57 Sekunden. Der PKW legt eine zusätzliche Strecke von 136,5 Metern zurück.</p>	1 +2 2 1
4.	Zuerst berechnen wir wieder die Geschwindigkeitsdifferenz. Das geht wie in Aufgabe 3: $v = v_{P1} - v_{P2} = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ <p>Die Strecke, die der erste PKW zusätzlich zum 2. PKW zurücklegt, ergibt sich durch:</p> $\Delta s = 2 \cdot s_{\text{sicher}} + l_{P1} + l_{P2} = 2 \cdot 15\text{m} + 5\text{m} + 3,90\text{m} = 38,9\text{m}$	1 1

	<p>Das bedeutet, dass der Überholvorgang die Zeit $t_{\ddot{u}}$ in Anspruch nimmt:</p> $v = \frac{\Delta s}{t_{\ddot{u}}}$ $\Leftrightarrow t_{\ddot{u}} = \frac{\Delta s}{v} = \frac{38,9\text{m}}{50 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$ $\Leftrightarrow t_{\ddot{u}} = \frac{38,9\text{m}}{13,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$ $\Leftrightarrow t_{\ddot{u}} = 2,8\text{s}$ <p>Der Gegenverkehr legt aber auch in dieser Zeit eine Strecke zurück. Um sich nicht zu treffen, muss die Sichtweite gleich der Strecke sein, die der PKW in $t_{\ddot{u}}$ zurücklegt addiert mit der Strecke, die der Gegenverkehr in $t_{\ddot{u}}$ zurücklegt. Es ergibt sich:</p> $s_w = \Delta s + s_G$ $v_G = \frac{s_G}{t_{\ddot{u}}} \Leftrightarrow s_G = v_G \cdot t_{\ddot{u}}$ $s_w = \Delta s + v_G \cdot t_{\ddot{u}}$ $\Leftrightarrow s_w = 38,9\text{m} + 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 2,8\text{s}$ $\Leftrightarrow s_w = 38,9\text{m} + 19,4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2,8\text{s}$ $\Leftrightarrow s_w = 93,3\text{m}$ <p>Da die Sichtweite 100 Meter beträgt und die Mindestsichtweite nur 93,3 Meter, darf überholt werden. Der Überholvorgang nimmt 2,8 Sekunden in Anspruch.</p>	<p>1</p> <p>+3</p> <p>2</p> <p>1</p>																														
<p>5.</p>	<p>Eine gleichförmige Bewegung muss einen konstanten Quotienten aus s und t hervorbringen sowie eine Ursprungsgerade.</p> <table border="1" data-bbox="379 1355 1228 1456"> <tr> <td>s</td> <td>0</td> <td>6,2</td> <td>12,13</td> <td>18,35</td> <td>24,6</td> <td>30,59</td> <td>36,59</td> <td>42,73</td> <td>48,8</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>0</td> <td>0,5</td> <td>1</td> <td>1,5</td> <td>2</td> <td>2,5</td> <td>3</td> <td>3,5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>s/t</td> <td>---</td> <td>12,4</td> <td>12,13</td> <td>12,23</td> <td>12,3</td> <td>12,24</td> <td>12,2</td> <td>12,21</td> <td>12,2</td> </tr> </table>  <p>Der Quotient ist konstant und es ergibt sich eine Ursprungsgerade.</p>	s	0	6,2	12,13	18,35	24,6	30,59	36,59	42,73	48,8	t	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	s/t	---	12,4	12,13	12,23	12,3	12,24	12,2	12,21	12,2	<p>+2,5</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1,5</p>
s	0	6,2	12,13	18,35	24,6	30,59	36,59	42,73	48,8																							
t	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4																							
s/t	---	12,4	12,13	12,23	12,3	12,24	12,2	12,21	12,2																							

	Die Bewegung ist gleichförmig.	0,5																					
6.	Auch hier muss der Quotient aus s und t konstant sein. Der Graph muss eine Ursprungsgerade ergeben.	+2																					
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>s</td> <td>0</td> <td>1,62</td> <td>5,3</td> <td>10,99</td> <td>19,76</td> <td>30,55</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>s/t</td> <td>---</td> <td>1,62</td> <td>2,65</td> <td>3,663</td> <td>4,94</td> <td>6,11</td> </tr> </table>	s	0	1,62	5,3	10,99	19,76	30,55	t	0	1	2	3	4	5	s/t	---	1,62	2,65	3,663	4,94	6,11	1
s	0	1,62	5,3	10,99	19,76	30,55																	
t	0	1	2	3	4	5																	
s/t	---	1,62	2,65	3,663	4,94	6,11																	
	 <p style="text-align: center;">s - t - Diagramm</p>	1																					
	Der Quotient aus s und t ist nicht konstant. Der Graph ergibt eine Kurve. Die Bewegung ist nicht gleichförmig.	1,5 0,5																					

Bewertungskriterien

Um den Wissensstand zu prüfen, ist diese Tabelle als Hilfe gegeben:

Erreichte Punktzahl	Notenpunkte	Note
37,5 - 35	15	1+
34,5 - 32	14	1
31,5 - 29	13	1-
28,5 - 26	12	2+
25,5 - 23	11	2
22,5 - 20	10	2-
19,5 - 18	9	3+
17,5 - 16	8	3
15,5 - 13	7	3-
12,5 - 10	6	4+
9,5 - 8	5	4
7,5 - 6	4	4-
5,5 - 5	3	5+
4,5 - 3	2	5
2,5 - 1	1	5-
0,5 - 0	0	6

10 – 15 Notenpunkte bedeutet, dass (fast) kein Lernbedarf in dieser Kategorie besteht. Das Wissen kann nur aufgefrischt und kaum noch erweitert werden. Herzlichen Glückwunsch für dieses Ergebnis!

4 – 10 Notenpunkte bedeutet, dass Nachholbedarf besteht. Bei offenen Fragen gibt es unser Forum <http://forum.lern-online.net>.

0 – 4 Notenpunkte bedeutet, dass dringender Lernbedarf besteht. Die entsprechenden Lektionen sollten wiederholt werden. Danach sollte dieses Aufgabenblatt nochmals durchgegangen werden. Auch hier kann das Forum zur Hilfe genommen werden.