

## Aufgabensammlung Kl. 9 - Dynamik

Aufgaben:	Lösungen
<p>1. Gute Fußballer beschleunigen einen Ball (<math>m = 700 \text{ g}</math>) beim Abschuss auf <math>90 \text{ km/h}</math>. Die Wechselwirkung mit dem Ball dauert nur <math>0,02 \text{ s}</math>.</p> <p>a) Wie groß ist die Beschleunigung des Balls?</p> <p>b) Mit welcher Kraft muss der Fußballer gegen den Ball treten?</p> <p style="font-size: small;">(Quelle: Link 9, 2010, Duden PAETEC GmbH)</p>	<p>gegeben: <math>m = 0,7 \text{ kg}</math>  <math>v = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}</math>  <math>t = 0,02 \text{ s}</math></p> <p>a) gesucht: <math>a</math>    Lösung: <math>a = v/t</math>  <math>a = 25 \text{ m/s} : 0,02 \text{ s}</math>  <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;"><math>a = 1250 \text{ m/s}^2</math></span></p> <p style="text-align: center;">Der Ball hat eine Beschleunigung von <math>1250 \text{ m/s}^2</math>.</p> <p>b) gesucht <math>F</math>    Lösung: <math>F = m \cdot a</math>  <math>F = 0,7 \text{ kg} \cdot 1250 \text{ m/s}^2</math>  <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;"><math>F = 875 \text{ N}</math></span></p> <p style="text-align: center;">Der Fußballer muss den Ball mit einer Kraft von <math>875 \text{ N}</math> treten.</p>
<p>2. Bei einem Crashtest treten ähnlich wie bei Unfällen große Beschleunigungen auf. Dadurch wirken auf die Körper erhebliche Kräfte. Welche Kraft wirkt auf einen Fahrer mit einer Masse von <math>70 \text{ kg}</math>, wenn die Beschleunigung <math>75 \text{ m/s}^2</math> beträgt?</p> <p style="font-size: small;">(Quelle: Link 9, 2010, Duden PAETEC GmbH)</p>	<p>gegeben: <math>m = 70 \text{ kg}</math>    Lösung: <math>F = m \cdot a</math>  <math>a = 75 \text{ m/s}^2</math>        <math>F = 70 \text{ kg} \cdot 75 \text{ m/s}^2</math>  <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;"><math>F = 5250 \text{ N}</math></span></p> <p>gesucht: <math>F</math></p> <p style="text-align: center;">Auf den Fahrer wirkt eine Kraft von <math>5,25 \text{ kN}</math>.</p>
<p>3. Die Motoren eines ICE können eine maximale Antriebskraft von <math>270 \text{ kN}</math> aufbringen. Die Masse des ICE beträgt <math>500 \text{ t}</math>.</p> <p>a) Wie groß ist die maximale Beschleunigung des ICE beim Anfahren?</p> <p>b) Wie lange dauert es mindestens bis der Zug eine Geschwindigkeit von <math>200 \text{ km/h}</math> erreicht hat?</p> <p style="font-size: small;">(Quelle: Link 9, 2010, Duden PAETEC GmbH)</p>	<p>gegeben: <math>m = 500 \text{ t} = 500\,000 \text{ kg}</math>  <math>F = 270\,000 \text{ N}</math></p> <p>a) gesucht: <math>a</math> Lösung: <math>a = F/m</math>  <math>a = 270\,000 \text{ N} / 500\,000 \text{ kg}</math>  <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;"><math>a = 0,54 \text{ m/s}^2</math></span></p> <p style="text-align: center;">Der ICE hat eine maximale Beschleunigung von <math>0,51 \text{ m/s}^2</math>.</p> <p>b) gesucht: <math>t</math> Lösung: <math>t = v/a</math>  <math>t = 55,6 \text{ m/s} : 0,54 \text{ m/s}^2</math>  <math>t = 103 \text{ s} = 1 \text{ min } 43 \text{ s}</math></p> <p style="text-align: center;">Der ICE braucht mindestens <math>1 \text{ min } 43 \text{ s}</math>, um auf <math>200 \text{ km/h}</math> zu beschleunigen.</p>
<p>4. Ein Fahrer kann sein Motorrad mit einer Bremskraft von <math>2240 \text{ N}</math> mit einer Beschleunigung von <math>8 \text{ m/s}^2</math> bremsen.</p> <p>Welche Gesamtmasse hat das Motorrad?</p> <p style="font-size: small;">(BMW F 800 ST, <math>798 \text{ cm}^3</math>, <math>m_{\text{vollgetankt}} = 209 \text{ kg}</math>, <math>s_B = 48 \text{ m}</math>)</p>	<p>gegeben: <math>F = 2240 \text{ N}</math>    gesucht: <math>m</math>  <math>a = 8 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Lösung: <math>m = F/a</math>  <math>m = 2240 \text{ N} : 8 \text{ m/s}^2</math>  <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;"><math>m = 280 \text{ kg}</math></span></p> <p style="text-align: center;">Das Motorrad hat eine Gesamtmasse von <math>280 \text{ kg}</math>.</p>