

Oberstufe: Ergebnisse und ausführliche Lösungen zur Klassenarbeit zur Mechanik II (Variante A)

Ergebnisse:

E1	An welchen Wirkungen können wir Kräfte erkennen?
	Ergebnis
	Verformung, Beschleunigung, abbremsen, Bewegungsrichtung ändern.
E2	Der Körper eines Astronauten hat auf der Erde eine Masse von $m = 75 \text{ kg}$. Auf dem Mond wiegt er nur $1/5$ von dem was er auf der Erde wiegt. Wie groß ist dort seine Masse?
	Ergebnis
	Auf dem Mond ist die Masse des Astronauten ebenfalls 75 kg .
E3	Warum wird ein PKW trotz Vollgas nicht beliebig schnell?
	Ergebnis
	Mit zunehmender Geschwindigkeit wird der Luftwiderstand immer größer.
E4	Ein Lastwagen mit der Masse $m = 8000 \text{ kg}$ wird beim Anfahren mit $0,8 \text{ m/s}^2$ beschleunigt. Wie groß ist die dazu benötigte Kraft?
	Ergebnis
	Die beschleunigende Kraft beträgt 6400 N .
E5	Welche Masse darf ein PKW höchstens haben, wenn ihm der Motor mit der Antriebskraft $F = 3600 \text{ N}$ eine Beschleunigung von 3 m/s^2 verleihen soll?
	Ergebnis
	Die Masse des PKW darf 1200 kg betragen.
E6	Bei einem Unfall wird ein Autofahrer mit der Masse 75 kg durch einen Sicherheitsgurt auf einer Strecke von $0,4 \text{ m}$ von 70 km/h auf 0 km/h abgebremst. Berechnen Sie:
	a) Die Verzögerung (negative Beschleunigung).
	b) Wie groß ist die auf den Fahrer wirkende Kraft.
	c) Wie groß ist die Kraft im Vergleich zur Gewichtskraft (F/G)?
	Ergebnis
	a) Die Verzögerung beträgt etwa $472,608 \text{ m/s}^2$.
	b) Auf den Fahrer wirkt eine Kraft von etwa $35445,6 \text{ N}$.
c) Das Verhältnis F/G beträgt etwa $47,883$	
E7	Aus welcher Höhe müsste ein Auto frei fallen, damit es 72 km/h erreicht?
	Ergebnis
	Das Auto müsste aus etwa $20,387 \text{ m}$ Höhe fallen.

E8	Zwei verschieden große Stahlkugeln beginnen aus derselben Höhe gleichzeitig zu fallen. Kommen sie auch gleichzeitig am Boden an? Begründen Sie die Antwort.
	Ergebnis Beide Kugeln kommen gleichzeitig am Boden an.
E9	Um die Tiefe eines Brunnens zu bestimmen, lässt man einen Stein hineinfallen.
	a) Wie tief ist der Brunnen, wenn man den Aufschlag nach 2 s hört ? (Die Zeit, die der Schall braucht, wird nicht berücksichtigt)
	b) Würde man die Zeit, die der Schall braucht mit berücksichtigen, wäre der Brunnen dann tiefer oder weniger tief?
	Ergebnisse
	a) Der Brunnen ist etwa 19,62 m tief. b) Bei Berücksichtigung des Schalls wäre der Brunnen nicht ganz so tief.
E10	Zwei Äpfel, die an einem Baum 1,25 m übereinander hängen, beginnen gleichzeitig zu fallen. Verändert sich ihr Abstand beim Fallen? Begründen Sie die Antwort.
	Ergebnis Der Abstand der beiden Äpfel verändert sich nicht.

(C) Rudolf Brinkmann
Original Word-Dokumente
ohne Copyright-Vermerk
erhalten Sie im Onlineshop
<http://www.mathebrinkmann-shop.de>

Ausführliche Lösungen:

A1	<p>Ausführliche Lösung</p> <p>Kräfte können: Körper verformen Körper beschleunigen Körper abbremsen Bewegungsrichtung ändern</p>
A2	<p>Ausführliche Lösung</p> <p>Auch auf dem Mond beträgt die Masse des Astronauten 75 kg. Die Masse hängt nicht vom Ort ab. Masse ist die Eigenschaft eines Körpers schwer und träge zu sein.</p>
A3	<p>Ausführliche Lösung</p> <p>Je schneller das Auto wird, desto größer wird auch der Luftwiderstand. Irgendwann wird die gesamte Kraft des Motors darauf verwendet, diesen zu überwinden. Für eine weitere Beschleunigung bleibt dann nichts mehr übrig. Das Fahrzeug hat dann seine Endgeschwindigkeit erreicht.</p>
A4	<p>Ausführliche Lösung</p> <p>gegeben : $m = 8000 \text{ kg}$ $a = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gesucht : F $\left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N}\right)$</p> <p>$F = m \cdot a = 8000 \text{ kg} \cdot 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 6400 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{6400\text{N}}}$</p> <p>Die beschleunigende Kraft beträgt 6400 N.</p>
A5	<p>Ausführliche Lösung</p> <p>gegeben : $F = 3600\text{N} = 3600 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ $a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$</p> <p>gesucht : Masse des PKW</p> <p>$F = m \cdot a \Leftrightarrow m = \frac{F}{a} = \frac{3600 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{3600 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2}{3 \text{ s}^2 \cdot \text{m}} = \underline{\underline{1200\text{kg}}}$</p> <p>Die Masse des PKW darf 1200 kg betragen.</p>

A6	Ausführliche Lösung
a)	<p>gegeben : $m = 75 \text{ kg}$ $s = 0,4 \text{ m}$ $v = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{70 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}$</p> <p>gesucht : Verzögerung a</p> $s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1)$ $v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2} \text{ eingesetzt in (1)}$ $s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2a} \Leftrightarrow a = \frac{v^2}{2s} = \frac{\left(\frac{70 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2}{2 \cdot 0,4 \text{ m}} \approx 472,608 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ <p>Die Verzögerung beträgt etwa $472,608 \text{ m/s}^2$.</p>
b)	$F = m \cdot a = 75 \text{ kg} \cdot 472,608 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 35445,6 \text{ N}$ <p>Auf den Fahrer wirkt eine Kraft von etwa $35445,6 \text{ N}$.</p>
c)	$G = m \cdot g = 75 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 740,25 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 740,25 \text{ N}$ $\frac{F}{G} = \frac{35445,6 \text{ N}}{740,25 \text{ N}} \approx 47,883$ <p>Das Verhältnis F/G beträgt etwa $47,883$</p>

A7	Ausführliche Lösung
	<p>gegeben : $v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{72 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}$ $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$</p> $s = \frac{g}{2} \cdot t^2 \quad (1)$ $v = g \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{g} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{g^2} \text{ eingesetzt in (1)}$ $s = \frac{g}{2} \cdot \frac{v^2}{g^2} = \frac{v^2}{2g} = \frac{\left(\frac{72 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 20,387 \frac{\text{m}^2}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{20,387 \text{ m}}}$ <p>Das Auto müsste aus etwa $20,387 \text{ m}$ Höhe fallen.</p>

A8	Ausführliche Lösung
	Beide Kugeln kommen gleichzeitig am Boden an, da alle Gegenstände gleich schnell fallen, wenn man vom Luftwiderstand absieht.

A9	Ausführliche Lösung
a)	gegeben : $t = 2 \text{ s}$ (Fallzeit) $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $s = \frac{a}{2} \cdot t^2 = \frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2} \cdot 4 \text{ s}^2 \approx \underline{\underline{19,62 \text{ m}}}$ <p>Der Brunnen ist etwa 19,62 m tief.</p>
b)	Berücksichtigt man die Zeit, die der Schall braucht, dann ist der Brunnen nicht ganz so tief, da die Zeit des Schalls in den 2 Sekunden enthalten ist. Die tatsächliche Fallzeit ist also etwas geringer als gemessen.

A10	Ausführliche Lösung
	Der Abstand der beiden Äpfel verändert sich nicht. Für beide Äpfel gilt das Fallgesetz $s = (g/2) t^2$. Wenn der erste Apfel 1 m gefallen ist, dann ist auch der 2. Apfel 1 m gefallen. Somit bleibt der Abstand zwischen beiden Äpfeln gleich.

(C) Rudolf Brinkmann
Original Word-Dokumente
ohne Copyright-Vermerk
erhalten Sie im Onlineshop:
<http://www.mathebrinkmann-shop.de>