

Newton'sche Gesetze der Dynamik

1. Entscheide, ob die Aussagen richtig oder falsch sind. Wenn du denkst, es handelt sich um eine falsche Aussage, dann berichtige sie.

Aussage	richtig	falsch	Die Aussage müsste richtig heißen:
Ist die resultierende Kraft auf einen Körper gleich Null, so befindet sich der Körper in Ruhe oder gleichförmiger, geradliniger Bewegung.			
Je schwerer die Ladung eines LKWs, umso größer ist seine Beschleunigung.			
Wirken mehrere Kräfte, die sich aufheben, auf einen Körper, so befindet er sich in Ruhe oder bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit.			
Wenn ein Körper beschleunigt, besteht kein Kräftegleichgewicht.			

2. Ordne die drei Grundgesetze der Dynamik zu. Verbinde.

Trägheitsgesetz	Der Fußballer schießt den Ball in das Tor.
Wechselwirkungsgesetz	Beim Anfahren eines LKWs rutscht die Ladung herunter.
Newton'sche Grundgesetz	Das Auto mit dem größeren Motor fährt an der Kreuzung schneller an.
	Ein aufgeblasener Luftballon wird losgelassen und fliegt durch den Raum.
	Die Decke unter einem Teller wird so schnell weggezogen, dass der Teller stehen bleibt.

3. Was wäre, wenn ... Begründe deine Antworten.

a) ... Wellensittiche passende Sauerstoffmasken tragen. Könnten sie dann durch einen luftleeren Raum fliegen?

b) ... Sprinter Spezialschuhe mit einer extra glatten reibungsfreien Sohle anziehen. Würden sie dann jeden Wettkampf gewinnen?

c) ... Schnecken an ihrem Fuß Spikes hätten. Wären sie dann schneller?

1.	Aussage	richtig	falsch	Die Aussage müsste richtig heißen:
	Ist die resultierende Kraft auf einen Körper gleich Null, so befindet sich der Körper in Ruhe oder gleichförmiger, geradliniger Bewegung.	X		
	Je schwerer die Ladung eines LKWs, umso größer ist seine Beschleunigung.		X	Je schwerer die Ladung eines LKWs, umso kleiner ist seine Beschleunigung.
	Wirken mehrere Kräfte, die sich aufheben, auf einen Körper, so befindet er sich in Ruhe oder bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit.	X		
	Wenn ein Körper beschleunigt, besteht kein Kräftegleichgewicht.	X		

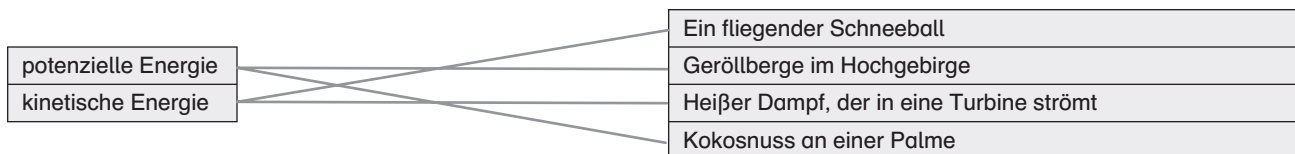
2.

Trägheitsgesetz		Der Fußballer schießt den Ball in das Tor.
Wechselwirkungsgesetz		Beim Anfahren eines LKWs rutscht die Ladung herunter.
Newton'sche Grundgesetz		Das Auto mit dem größeren Motor fährt an der Kreuzung schneller an.
		Ein aufgeblasener Luftballon wird losgelassen und fliegt durch den Raum.
		Die Decke unter einem Teller wird so schnell weggezogen, dass der Teller stehen bleibt.

3. a) Die Wellensittiche könnten nicht durch einen luftleeren Raum fliegen. Es fehlt zu der von den Flügeln ausgehenden Kraft eine Gegenkraft.
 b) Mit glatten Sohlen verringert sich die Reibung. Dies könnte zum Vorteil sein, wenn die Sprinter über eine glatte Oberfläche gleiten wollen. Während eines Sprintlaufs müssen sie sich jedoch von dem Untergrund abstoßen. Durch den Halt, den die Sohlen mit Profil bieten, wirkt eine zu ihrer Beinkraft entgegengesetzt gerichtete Kraft.
 c) Mit Spikes an der Sohle könnte die Kraft der Schnecke auf den Untergrund wirken. Die gleich große entgegengesetzt gerichtete Kraft wirkt dann auf die Schnecke, sodass sie sich schneller fortbewegen kann.
4. $F = m \cdot a$; $F = 700 \text{ kg} \cdot 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; $F = 2800 \text{ N}$
5. Die Kraft der Ruderblätter wirkt zum Heck des Bootes (nach hinten). Nach dem Wechselwirkungsgesetz wirkt eine gleich große Kraft dann nach vorn zum Bug. Das Boot bewegt sich nach vorn.
6. a) Der Probekörper auf dem Wagen fällt beim plötzlichen Abbremsen des Wagens nach vorn. Aufgrund seiner Trägheit kann er sich der plötzlichen Bewegungsänderung nicht anpassen und setzt die Bewegung nach vorn fort – Trägheitsgesetz.
 b) Fahre immer mit einem Gurt angeschnallt. Stelle deine Taschen immer auf den hinteren Sitz.
 c) Die Neigung der Ebene beeinflusst die Größe der Beschleunigung. Man kann das Experiment mit verschiedenen Neigungswinkeln wiederholen und jeweils die Bewegung des Probekörpers beobachten.

1. Wird ein Karton von unten in ein Regal gehoben, so wird *Hubarbeit* verrichtet. Der Karton besitzt dann *potenzielle* Energie. Fällt der Karton herunter, nimmt seine *kinetische* Energie zu, die *potenzielle* Energie ab.
2. a) $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$; $E_{\text{pot}} = 8500 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 48,5 \text{ m}$; $E_{\text{pot}} = 4044,2 \text{ kJ}$
 b) $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 48,5 \text{ m}}$; $v = 30,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 111 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
3. a) $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot 1150 \text{ kg} \cdot 17,78^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$; $E_{\text{kin}} = 181,7 \text{ kJ}$
 b) $E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}}$; $181,7 \text{ kJ} = 1150 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot h$; $h = \frac{181,7 \text{ kJ}}{1150 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}$; $h = 16,1 \text{ m}$
 c) Setzt man E_{pot} und E_{kin} gleich, kürzt sich die Masse heraus.

1.



2. Zu Beginn, weit oben, besitzt die Lawine eine große potenzielle Energie. Wenn sie sich nach unten bewegt, wird die potenzielle Energie in kinetische Energie umgewandelt. Die potenzielle Energie nimmt ab, die kinetische Energie zu.

3. a) Schnalle Gepäck zum sicheren Transport an.
Stelle deine Kopfstützen auf die richtige Höhe ein.

b) *individuelle Antworten*

4. Die Geschwindigkeiten sind gleich groß.

5. a) $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$; $E_{\text{pot}} = 84 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 60,4 \text{ m}$; $E_{\text{pot}} = 49,8 \text{ kJ}$

b) $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 60,4 \text{ m}}$; $v = 34,4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 123,9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

6. a) $a = \frac{v}{t}$; $a = \frac{83,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{11,3 \text{ s}}$; $a = 7,37 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

b) $F = m \cdot a$; $F = 700 \text{ kg} \cdot 7,37 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; $F = 5162,2 \text{ N}$

c) $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot 700 \text{ kg} \cdot 84,16 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$; $E_{\text{kin}} = 2479 \text{ kJ}$

d) $h = \frac{v^2}{2 \cdot g}$; $h = \frac{84,16 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}$; $h = 361 \text{ m}$

VORSCHAU