

Die Länge

Material

Verschiedene Messgeräte wie Lineal, Zollstock, Maßband, Schieblehre; verschiedene Gegenstände

Durchführung

Suche dir für jede Messung ein passendes Messgerät aus. Schätze zuerst und miss anschließend die in der Tabelle notierten Längen. Wähle zusätzlich drei weitere Längen aus.

Dokumentation/Aufgaben

1. Fülle die Tabelle aus.

	geschätzt	gemessen	verwendetes Messgerät
Breite eines DIN-A4-Blattes			
Dicke der Tischplatte			
Breite deines Daumens			
Durchmesser eines Nagels			
Umfang deines Handgelenks			
Breite des Raumes			

2. Rechne die gegebene Einheit in die gesuchte Einheit um.

a) $1 \text{ m} = \text{_____ mm}$

b) $1 \text{ m} = \text{_____ cm}$

c) $1 \text{ km} = \text{_____ m}$

3. Fülle die Tabelle aus.

km	m	dm	cm	mm
			120	
0,6				
	785			
				12 500
		350		



Merksatz: Die Länge ist eine physikalische Größe. Sie besteht aus einem Zahlenwert (einer Maßzahl) und einer Längeneinheit, z. B. 1 m. Sie wird mit dem Buchstaben „l“ abgekürzt.

Zahlenwert

Einheit

Bei der Umwandlung in eine größere Einheit wird die Maßzahl, bzw. der Zahlenwert, kleiner.

Name: _____

Die Zeit

Material

Stoppuhr

Durchführung

1. Fühle deinen Puls am Handgelenk. Schätze zuerst und zähle anschließend, wie oft dein Herz pro Minute schlägt.
2. Wie lange brauchst du, um 30 Kniebeugen zu machen? Mache 30 Kniebeugen und miss die benötigte Zeit.
3. Ruhe dich nicht aus, sondern fühle erneut deinen Puls am Handgelenk. Schätze wieder zunächst und zähle anschließend deinen Pulsschlag in einer Minute.

Dokumentation/Aufgaben

1. Notiere deine Ergebnisse in der Tabelle. Vergleiche anschließend deine Ergebnisse aus 1. und 3.

	geschätzt	gezählt/gemessen
1. Mein Herzschlag pro Minute		
2. Benötigte Zeit für 30 Kniebeugen		
3. Herzschlag pro Minute nach Anstrengung		

2. Rechne die gegebenen Zeiten in die gesuchten Zeiteinheiten um.

$$\begin{array}{ll}
 1 \text{ min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s} & 5 \text{ min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s} \\
 1 \text{ h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ min} & 2,5 \text{ h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ min} \\
 1 \text{ Tag (d)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ h} & 7 \text{ d} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ h} \\
 1 \text{ Jahr (a)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ d} & 3 \text{ a} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ d}
 \end{array}$$

3. Ordne den Uhren ihren Namen zu. Verbinde mit einem Pfeil.

digitale Stoppuhr analoge Stoppuhr Pendeluhr Sonnenuhr



Merksatz: Die Zeit, die mit Uhren gemessen wird, ist ebenfalls eine physikalische Größe, z. B. 3 min. Sie wird mit dem Buchstaben „t“ abgekürzt.

Name: _____

Geschwindigkeiten in der Umwelt, Natur und Technik (Vertiefung)

Geschwindigkeiten finden sich überall in unserer Umgebung. Es gehören immer drei Dinge zusammen: ein Bild, die Beschreibung und die korrekte Geschwindigkeit. Erstelle eine Tabelle.



12

343 m/s

Flugzeug



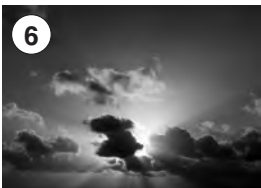
5

Lichtgeschwindigkeit



2

18 000 km/h



6

Fußgänger

Erdbebenwelle



4

0,000 000 1 m/s

120 km/h



7

Fahrradfahrer



3

300 km/h

0,003 km/h

Weinbergschnecke



11



9

60 km/h

5 km/h

800 km/h

40 km/h

Gepard

Haarwachstum



10

300 000 km/s



8

18 km/h

Schallgeschwindigkeit

Habicht



1

ICE

Delfine

Name: _____

Quizfragen zu Bewegungen (Vertiefung)

Schneide die Kärtchen aus. Suche dir einen Lernpartner. Teilt nun die Karten untereinander auf und testet gegenseitig euer Wissen. Wer beantwortet die meisten Fragen richtig? Viel Spaß!



<p>Welche Bewegungsformen gibt es?</p> <p>Geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, Schwingung</p>	<p>Welche Bewegungsarten kennst du?</p> <p>Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung. Beschleunigte und verzögerte Bewegung.</p>	<p>Welche Einheit hat die Geschwindigkeit?</p> <p>$\frac{\text{m}}{\text{s}}$ oder $\frac{\text{km}}{\text{h}}$</p>
<p>Was bezeichnet man als Beschleunigung?</p> <p>Die Änderung der Geschwindigkeit in einer bestimmten Zeit.</p>	<p>Welche Bewegungsart liegt bei einer Zugfahrt mit gleichbleibender Geschwindigkeit vor?</p> <p>Geradlinig gleichförmige Bewegung</p>	<p>Welche Bewegungsart liegt bei einem Fallschirmsprung vor?</p> <p>Beschleunigte Bewegung</p>
<p>Ist das Fallen eines Apfels vom Baum eine ungleichförmige Bewegung?</p> <p>Ja</p>	<p>Wie groß ist die Fallbeschleunigung g?</p> <p>$9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$</p>	<p>Welche Bewegung liegt beim Bremsen eines Autos vor?</p> <p>Gleichförmige verzögerte Bewegung</p>
<p>Wie lautet das Newton'sche Kraftgesetz?</p> <p>$F = m \cdot a$</p>	<p>Was gibt die Geschwindigkeit an?</p> <p>Sie gibt an, welche Strecke in einer bestimmten Zeit zurückgelegt wird.</p>	<p>Skizziere das Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm und das Zeit-Weg-Diagramm einer beschleunigten Bewegung in die Luft.</p>
<p>Bei einer gleichförmigen Bewegung ist der Weg _____ zur Zeit.</p> <p>proportional</p>	<p>Warum stimmt die berechnete Geschwindigkeit bei einer Autofahrt nicht immer mit der Tachometeranzeige überein?</p> <p>Toleranzbereich und Momentangeschwindigkeit, nicht Durchschnittsgeschwindigkeit</p>	<p>Nenne drei Beispiele für Bewegungen im Alltag.</p> <p>Flugzeugstart, Achterbahnfahrt, Fallschirmsprung, Ballwurf, Karussellfahrt usw.</p>

Dokumentation/Aufgaben

1.	geschätzt	gemessen	verwendetes Messgerät
Breite eines DIN-A4-Blattes	Individuelle Schätzungen	21,2 cm	Lineal
Dicke der Tischplatte		Je nach Gegebenheiten verschieden	Schieblehre
Breite deines Daumens			Schieblehre/Lineal
Durchmesser eines Nagels			Schieblehre
Umfang deines Handgelenks			Maßband
Breite des Raumes			Zollstock

2. a) 1 m = 1000 mm b) 1 m = 100 cm c) 1 km = 1000 m

3.	km	m	dm	cm	mm
	0,0012	1,2	12	120	1200
	0,6	600	6000	60000	600000
	0,785	785	7850	78500	785000
	0,0125	12,5	125	1250	12500
	0,035	35	350	3500	35000

Dokumentation/Aufgaben

1.	geschätzt	gezählt/gemessen
1. Mein Herzschlag pro Minute	individuell	individuelle Ergebnisse
2. Benötigte Zeit für 30 Kniebeugen		
3. Herzschlag pro Minute nach Anstrengung		

2. 1 min = 60 s 5 min = 300 s
 1 h = 60 min 2,5 h = 150 min
 1 Tag (d) = 24 h 7 d = 168 h
 1 Jahr (a) = 365 d 3 a = 1095 d

3. digitale Stoppuhr analoge Stoppuhr Pendeluhr Sonnenuhr



Dokumentation/Aufgaben

1./		Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3
2.	F_G	2 N	2 N	2 N
	F_{Zug}	1 N	0,5 N	$\frac{1}{3}$ N
	Höhe h	30 cm	30 cm	30 cm
	Zugstrecke l	60 cm	120 cm	180 cm
	Anzahl der tragenden Seile	2	4	6

- Je größer die Anzahl der tragenden Seile ist, desto kleiner ist die aufzuwendende Kraft und desto größer ist der Zugweg.
- Feste Rollen ändern die Richtung der Kraft. Sie dienen nur als Umlenkrolle. Die Länge des Zugweges beeinflussen sie nicht.
- Ja (bei guten Messergebnissen).

Buchstabensalat zu Kraftumformungen (Vertiefung)

Folgende Wörter sind im Text versteckt: Hebel, Rolle, Zugweg, schiefe Ebene, Goldene Regel, einseitig, Flaschenzug, Seil.

Quizfragen zu Kraftumformungen (Vertiefung)

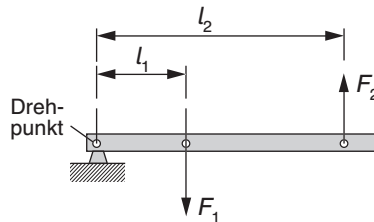
Lösungen auf Quizkarten S. 37

Lernzielkontrolle: Kraftumformungen

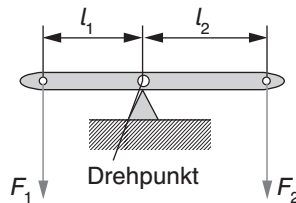
Aufgabe 1

a) Drehpunkt, Hebelarme (oder Kraftarme), Last und Kraft.

Einseitiger Hebel:



Zweiseitiger Hebel:



- z. B.: Der Nussknacker ist ein einseitiger Hebel, da sich beide Hebelarme auf derselben Seite vom Drehpunkt befinden. Mit geringer Kraft und langem Hebelarm wirkt eine große Kraft beim kurzen Hebelarm.
z. B.: Die Wippe ist ein zweiseitiger Hebel, da sich die Hebelarme auf zwei unterschiedlichen Seiten vom Drehpunkt befinden. Damit die Wippe im Gleichgewicht ist, muss bei größerer Kraft ein kürzerer Hebelarm und bei kleinerer Kraft ein längerer Hebelarm vorhanden sein.

Aufgabe 2

Es gilt: $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$, also ist: $F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2} = \frac{150 \text{ N} \cdot 50 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 250 \text{ N}$

Aufgabe 3

Modell-Segelflugzeuge werden häufig über eine lose Rolle beim Starten in die Luft befördert, damit die aufzubringende Kraft geringer ist als die Gewichtskraft des Segelflugzeuges. So lässt sich das Segelflugzeug durch einen längeren Zugweg mit geringerem Kraftaufwand in die Luft schleudern.

Aufgabe 4

Am Beispiel der schiefen Ebene lässt sich die Goldene Regel der Mechanik wie folgt erläutern: Je weniger die schiefe Ebene geneigt ist, desto kleiner ist die benötigte Zugkraft und desto länger ist der Weg, um eine bestimmte Höhe zu erreichen. Der Weg vergrößert sich also stets, wenn die aufzuwendende Kraft kleiner wird: Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen.

Aufgabe 5

Am längeren Kraftarm benötigt man weniger Kraft. In diesem Sinne soll diese Weisheit von Archimedes gemeint sein.

Aufgabe 6

Es gilt: $F_{\text{Zug}} = \frac{1}{n} \cdot F_G = \frac{1}{8} \cdot 4000 \text{ N} = 500 \text{ N}$ und $l = n \cdot h = 8 \cdot 3 \text{ m} = 24 \text{ m}$

Bewegungsformen und -arten

Seiten 40/41

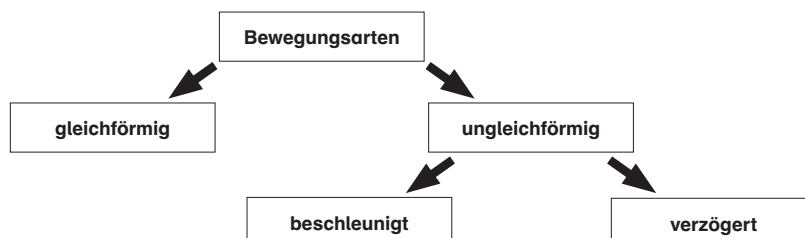
Aufgaben

1. Kettenkarussell und Riesenrad, Schaukel und Pendel, ICE und Autobus
2. Beim Kettenkarussell und beim Riesenrad erfolgt die Bewegung im Kreis. Bei der Schaukel und dem Pendel handelt es sich um eine „Hin-und-her-Bewegung“, es schwingt etwas. Beim ICE und dem Autobus ist die Bewegung vorwärts gerichtet und gerade.
3. Hier gibt es viele Lösungsmöglichkeiten, z. B.:

Kreisbewegung	Schwingung	Geradlinige Bewegung
Berg-und-Tal-Bahn Looping in Achterbahn Bewegung des Mondes um die Erde Satellit, der um die Erde kreist Kinderkarussell Kreissäge im Motor Frisbee Eiskunstlauf – und viele mehr	Pendeluhr Schwingen einer Gitarrensaite Schwingen einer Stimmgabel Stoßdämpfer Schwingen einer Feder Schwingen von Atomen um eine Gleichgewichtslage Lautsprechermembranen Flugzeugtragflächen – und viele mehr	U-Bahn Seilbahn Autobahnfahrt Lichtstrahl Sturzflug eines Adlers – und viele mehr.

4. Die Bewegung einer Straßenbahn bezeichnet der Physiker als geradlinige Bewegung. Startet eine Straßenbahn an einer Haltestelle, so wird sie zunächst immer schneller. Dies nennt man beschleunigte Bewegung. Hat sie ihr Tempo erreicht und behält dieses konstant bei, spricht der Physiker von einer gleichförmigen Bewegung. Wenn die Straßenbahn jedoch an der nächsten Haltestelle zum Stehen kommen will, muss sie wieder langsamer werden. Die Bewegung erfolgt so verzögert. Verzögerte und beschleunigte Bewegungen werden ungleichförmige Bewegungen genannt.

5.



Dokumentation/Aufgaben

1. • Hält man ein DIN-A4-Blatt senkrecht, so fällt es schneller auf den Boden als das zunächst waagrecht gehaltene Blatt.
 - In der Fallröhre fällt die Münze zuerst schneller nach unten als die Feder. Pumpt man jedoch die Luft heraus, so fallen Feder und Münze gleich schnell.
2. Auf alle Körper wirkt die Erdanziehungskraft. Lässt man Gegenstände los, so fallen sie deswegen „herunter“ auf die Erde.
3. Im luftleeren Raum fallen alle Körper gleich schnell. Die Fallbewegung ist daher unabhängig von der Beschaffenheit und dem Gewicht des Körpers. Es handelt sich um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung.

4. **Merksatz:** Der freie Fall ist eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung. Im luftleeren Raum fallen alle Körper gleich schnell. Die auftretende Beschleunigung nennt man Fallbeschleunigung, abgekürzt mit „g“. Sie beträgt in Mitteleuropa $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$. Es gilt also: $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ und $v = g \cdot t$.

5. $g = \frac{2s}{t^2}$ und $t = \sqrt{\frac{2s}{g}}$ sowie $g = \frac{v}{t}$ und $t = \frac{v}{g}$
6. $v = t \cdot g = \sqrt{\frac{2s}{g}} \cdot g = 88,59 \frac{m}{s}$. Die Geschwindigkeit ist jedoch wegen der Luftreibung viel geringer.

Das Newton'sche Kraftgesetz

Aufgaben

1. Individuelle Lösungen
2. Der Bus hat die größere Antriebskraft.
3. Das Mofa hat die kleinere Masse.
4. $F = m \cdot a = 8000 \text{ kg} \cdot 1,2 \frac{m}{s^2} = 9600 \frac{kg \cdot m}{s^2} = 9600 \text{ N}$
5. $a = \frac{F}{m} = \frac{30 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s^2}}{70 \text{ kg}} = 0,43 \frac{m}{s^2}$

Geschwindigkeiten in der Umwelt, Natur und Technik (Vertiefung)

Begriff	Bildnummer	Geschwindigkeit
Weinbergschnecke	1	0,003 km/h
ICE	2	300 km/h
Fußgänger	3	5 km/h
Habicht	4	60 km/h
Erdbebenwelle	5	18 000 km/h
Lichtgeschwindigkeit	6	300 000 km/s
Gepard	7	120 km/h
Delfine	8	40 km/h
Flugzeug	9	800 km/h
Schallgeschwindigkeit	10	343 m/s
Haarwachstum	11	0,000 000 1 m/s
Fahrradfahrer	12	18 km/h

Lösungen: Bewegungen

Lösungen auf den Quizkarten S. 51

Lernzielkontrolle: Bewegungen

Aufgabe 1

Karussell und Achterbahn zeigen Kreisbewegungen. Die fahrende Bimmelbahn und auch die laufenden Menschen stellen eine geradlinige Bewegung dar. Kommt die Bimmelbahn zum Stehen, so handelt es sich um eine verzögerte Bewegung. Fährt sie wieder an, bis sie ihre Geschwindigkeit erreicht hat, ist es eine beschleunigte Bewegung. Der Fallturm zeigt eine beschleunigte Bewegung.

Aufgabe 2

$$v = \frac{s}{t} = \frac{60 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Aufgabe 3

Berechnet man die Geschwindigkeit einer Autofahrt aus zurückgelegter Wegstrecke und benötigter Zeit, so erhält man die Durchschnittsgeschwindigkeit. Die Tachometeranzeige veranschaulicht jedoch die Momentangeschwindigkeit.

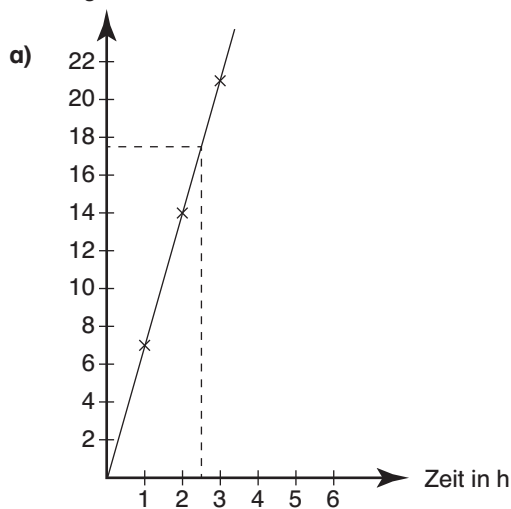
Aufgabe 4

Es handelt sich um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung.

$$36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}; a = \frac{v}{t} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ und } s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (5 \text{ s})^2 = 25 \text{ m}$$

Aufgabe 5

Au Weg in km



b) Nach 2,5 h hat der Schmetterling eine Strecke von 17,5 km zurückgelegt.

Aufgabe 6

a	v	t
$5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	5 s
$330 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	0,045 s
$6000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$360000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	10 min