

LBRIS

We know
books

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

Physik

VII. Klasse

Victor Stoica
Corina Dobrescu
Florin Măceșanu
Ion Băraru

art Klett

Lektionen

EINHEIT 1 Mathematische Konzepte und Modelle zum Studium der Physik	10	Wiederholung : Bisher gelernte physikalische Größen und Erscheinungen
	12	L1: Die Schritte zur Durchführung eines Versuchs
	14	L2: Erweiterung: Das experimentelle Studium der metrischen Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck
	16	L3: Skalare physikalische Größen. Das Erkennen der skalaren physikalischen Größen
	18	L4: Vektorielle physikalische Größen. Das Erkennen der vektoriellen physikalischen Größen
	21	Angewandte Physik: Die Annäherung der Zahlenwerte
	22	Aufgaben
EINHEIT 2 Mechanische Erscheinungen. Wechselwirkungen	23	Bewertungstest. Selbstbewertung
	26	L1: Die Wechselwirkung. Effekte der Wechselwirkung (statisch, dynamisch). Wechselwirkung durch Kontakt und durch Influenz
	28	L2: Die Kraft – ein Maß der Wechselwirkung. Kräfte, die bei Kontakt und Kräfte, die auf Entfernung wirken
	30	L3: Das Trägheitsprinzip
	31	L4: Das Prinzip der Wirkung und der Gegenwirkung (der Aktion und der Reaktion)
	32	L5: Beispiele von Kräften: das Gewicht, die normale Druckkraft, die Reibungskraft, die Spannung im Seil, die elastische Kraft
	39	L6: Das Messen der Kräfte. Das Dynamometer
	40	L7: Die Bewegung eines Körpers unter der Einwirkung mehrerer Kräfte
	43	L8: Das Zusammensetzen der Kräfte. Die Parallelogrammregel
	45	L9: Die Vieleckregel für das Zusammensetzen mehrerer Vektoren
	47	L10: Die Bewegung eines Körpers auf einer schiefen Ebene
49	L11: Das Zerlegen einer Kraft auf zwei aufeinander senkrechte Richtungen	
EINHEIT 3 Mechanische Erscheinungen. Die mechanische Arbeit. Die Energie	51	Angewandte Physik: Mechanische Erscheinungen und Eigenschaften, die bei verschiedenen Sportarten auftreten
	52	Aufgaben
	53	Bewertungstest. Selbstbewertung
	56	L1: Die mechanische Arbeit der konstant wirkenden Kräfte. Maßeinheit
	59	L2: Die mechanische Leistung. Maßeinheiten der Leistung. Der Wirkungsgrad
	62	L3: Die kinetische Energie
	64	L4: Die potentielle Gravitationsenergie
EINHEIT 4 Mechanische Erscheinungen. Das Gleichgewicht der Körper	66	L5: Erweiterung: die elastische potentielle Energie
	68	L6: Die mechanische Energie
	70	L7: Die Erhaltung der mechanischen Energie
	72	L8: Erweiterung: Umwandlungsmöglichkeiten der mechanischen Energie
	75	Angewandte Physik: Eine Baustelle voller ... Energie
	76	Aufgaben
	77	Bewertungstest. Selbstbewertung
	80	L1: Das Translationsgleichgewicht
EINHEIT 5 Mechanische Erscheinungen. Die Mechanik der Fluide	82	L2: Das Kraftmoment. Maßeinheit. Das Rotationsgleichgewicht
	84	L3: Der Hebel (fachübergreifende Behandlung – der Hebel im Fortbewegungssystem)
	88	L4: Die Rolle
	92	L5: Der Schwerpunkt
	94	L6: Das Gleichgewicht der Körper und die potentielle Energie
	97	Angewandte Physik: das mechanische Gleichgewicht ... im Haushalt
	98	Aufgaben
EINHEIT 6 Mechanische Erscheinungen. Mechanische Wellen – der Schall	99	Bewertungstest. Selbstbewertung
	102	L1: Der Druck. Der hydrostatische Druck
	106	L2: Der atmosphärische Druck (fachübergreifende Behandlung – Geografie)
	110	L3: Das Gesetz von Pascal. Anwendungen
	113	L4: Das Gesetz von Archimedes. Anwendungen
EINHEIT 7 Mechanische Erscheinungen. Mechanische Wellen – der Schall	117	Angewandte Physik: Hydraulische Geräte
	118	Aufgaben
	119	Bewertungstest. Selbstbewertung
	122	L1: Mechanische Wellen (fachübergreifende Behandlung – Geografie: Seismische Wellen, Wasserwellen)
	128	L2: Die Erzeugung und die Wahrnehmung des Schalles (fachübergreifende Behandlung – Biologie: das Hörsystem)
	131	L3: Die Ausbreitung des Schalles. Das Echo
	134	L4: Eigenschaften des Schalles (qualitative fachübergreifende Behandlung – Musik)
	135	Angewandte Physik: Der Doppler-Effekt. Die Erscheinung der Resonanz
136	Aufgaben	
137	Bewertungstest. Selbstbewertung	
138	Modelle für gelöste Aufgaben	
140	Zusammenfassungen	
142	Abschlusstest	
144	Antworten	

Fachbezogene Kompetenzen

1.1, 1.2, 1.3,
2.1, 2.2, 2.3,
3.1, 3.2, 3.3,
4.1, 4.2

1.1, 1.2, 1.3,
2.1, 2.2, 2.3,
3.1, 3.2, 3.3,
4.1, 4.2

1.1, 1.2, 1.3,
2.1, 2.2, 2.3,
3.1, 3.2, 3.3,
4.1, 4.2

1.1, 1.2, 1.3,
2.1, 2.2, 2.3,
3.1, 3.2, 3.3,
4.1, 4.2

1.1, 1.2, 1.3,
2.1, 2.2, 2.3,
3.1, 3.2, 3.3,
4.1, 4.2

1.1, 1.2, 1.3,
2.1, 2.2, 2.3,
3.1, 3.2, 3.3,
4.1, 4.2



Allgemeine Kompetenzen

- 1 Das strukturierte, wissenschaftliche Erkunden einiger einfacher, wahrnehmbarer physikalischer Ereignisse, hauptsächlich durch Versuche.
- 2 Das wissenschaftliche Erklären von einfachen physikalischen Phänomenen und von ihren technischen Anwendungen.
- 3 Die Auswertung von Daten und Informationen, die experimentell oder aus anderen Quellen erhalten wurden, betreffend einfache physikalische Ereignisse und deren technische Anwendungen.
- 4 Das Lösen von Aufgaben/ Problemsituationen mithilfe typischer physikalischer Methoden.

Fachbezogene Kompetenzen

- 1.1 Das Erkunden der physikalischen Eigenschaften und Ereignisse durch einfache, gesteuerte Untersuchungen.
- 1.2 Das Anwenden einiger einfacher Methoden zur Aufnahme, Organisation und Verarbeitung der experimentellen und der theoretischen Daten.
- 1.3 Das Formulieren von begründeten Schlussfolgerungen aufgrund der, durch wissenschaftliche Untersuchung, erhaltenen Beweise.
- 2.1 Das Einordnen der einfachen physikalischen Phänomene der Natur und deren Anwendungen in die gelernten physikalischen Klassen.
- 2.2 Das qualitative und das quantitative Erklären mithilfe der entsprechenden Fachsprache von physikalischen Ereignissen aus der Natur und deren technischen Anwendungen.
- 2.3 Das eigenständige Erkennen der Gefahren für die eigene Person, für Andere und für die Umwelt beim Umgang mit verschiedenen Instrumenten, Geräten und Vorrichtungen.
- 3.1 Die Gewinnung wissenschaftlicher, relevanter Daten und Informationen aus eigenen Beobachtungen und/oder aus empfohlenen bibliografischen Quellen.
- 3.2 Das Organisieren der experimentellen/wissenschaftlichen Daten in einfache Präsentationsformen.
- 3.3 Das kritische Bewerten der erhaltenen Daten und der Entwicklung der eigenen Lernerfahrung.
- 4.1 Das Anwenden einiger Größen und einiger Prinzipien, Lehrsätzen, Gesetzen physikalischer Modelle zur Beantwortung von Fragen/ Anwendungsprobleme.
- 4.2 Das Anwenden von einfachen Modellen zum Lösen von Aufgaben/ experimentellen/ theoretischen Problemsituationen.

Mathematische Konzepte und Modelle zum Studium der Physik



Um die natürlichen Phänomene aus der Natur zu beschreiben, verwenden wir physikalische Größen. In den folgenden Seiten wirst du skalare physikalische Größen kennen lernen, wie zum Beispiel die Temperatur oder die Dauer eines Ereignisses.

Wiederholung	10	Bisher gelernte physikalische Erscheinungen
Lektion 1	12	Die Schritte zur Durchführung eines Versuches
Lektion 2	14	Erweiterung: Das experimentelle Studium der metrischen Beziehungen in einem rechtwinkligen Dreieck
Lektion 3	16	Skalare physikalische Größen. Das Erkennen der skalaren physikalischen Größen
Lektion 4	18	Vektorielle physikalische Größen. Das Erkennen der vektoriellen physikalischen Größen
Angewandte Physik	21	Die Übertragung der Fehler
Aufgaben	22	
Bewertungstest	23	



Die Physik ist eine Wissenschaft, die sich auf den Versuch stützt. In diesem Kapitel wirst du erfahren, wie spannend es ist Versuche im Labor durchzuführen, durch welche du Wahrheiten über die Ereignisse aus der Natur entdecken wirst. Du wirst auch erfahren, welche Schritte man durchlaufen muss, um einen Versuch erfolgreich abzuschließen.



In der Natur gibt es viele physikalische Erscheinungen und Prozesse, die nur mithilfe von sogenannten Vektoren beschrieben werden können. In diesem Kapitel wirst du erfahren, wieso das Gewicht und die Geschwindigkeit vektorielle physikalische Größen sind.

Bisher gelernte physikalische Größen und Erscheinungen

DAS WEISS ICH SCHON

Die physikalischen Erscheinungen werden in mehrere Kategorien eingeteilt:

- *mechanische Erscheinungen* – Erscheinungen hervorgerufen durch die Bewegung eines Körpers oder eines physikalischen Systems; Erscheinungen hervorgerufen durch die Wechselwirkung zwischen den Körpern;
- *thermische Erscheinungen* – Erscheinungen, die den Erwärmungszustand beschreiben, den Aggregatzustand eines physikalischen Systems und die Prozesse, die zur Änderung dieses Zustandes führen;
- *optische Erscheinungen* – Erscheinungen, die das Licht erzeugt;
- *elektrische Erscheinungen* – Erscheinungen, die den Elektrizierungszustand der Körper und den elektrischen Strom aus elektrischen Stromkreisen beschreiben;
- *magnetische Erscheinungen* – Erscheinungen hervorgerufen von Magneten, Elektromagneten und einigen Himmelskörper wie zum Beispiel die Erde.

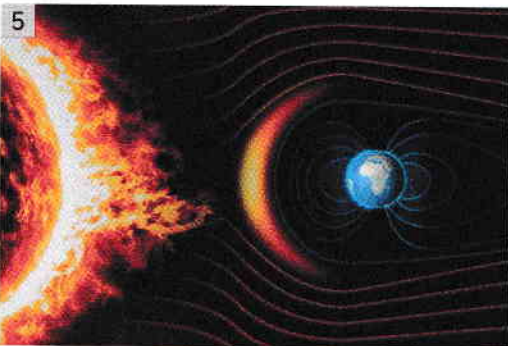
A Physikalische Erscheinungen



Ich wende an

Eine physikalische Erscheinung ist ein Prozess, eine Umwandlung, eine Entwicklung oder ein Effekt, den man in seiner Umgebung beobachten kann.

Erkenne in den unteren Abbildungen einige physikalische Erscheinungen, die in der VI. Klasse besprochen wurden und benenne sie. Erstelle in deinem Heft eine Tabelle, wie die untenstehende, und trage die erkannten Erscheinungen und die Art zu der sie gehören ein. Nenne ein weiteres Beispiel einer ähnlichen Erscheinung und trage sie in die letzte Spalte der Tabelle ein.



Bildnummer	Physikalische Erscheinung	Art der physikalischen Erscheinung	Beispiel einer physikalischen Erscheinung derselben Art
1.	Die Bewegung	Mechanische Erscheinung	Die Wechselwirkung
2.			
3.			
...			

B Physikalische Größen, Maßeinheiten



Ich wende an

1 In den unteren Abbildungen werden einige olympische Sportarten vorgestellt. Betrachte diese Abbildungen, erkenne die bereits gelernten physikalischen Erscheinungen und finde für jede Erscheinung die entsprechende physikalische Größe. Schreibe sie in dein Heft.



2 Im Alltag verwenden wir zahlreiche Geräte und Vorrichtungen. Betrachte die unteren Abbildungen und erkenne die physikalische Erscheinung aufgrund deren das Gerät oder die Vorrichtung funktioniert. Schreibe die erkannte Erscheinung, die physikalische Größe und die entsprechende Maßeinheit in dein Heft.



3 Fülle die untere Tabelle mithilfe der Kenntnisse der VI. Klasse aus:

Nr.	Fundamentale physikalische Größe im IS	Symbol	Fundamentale Maßeinheit im IS	Symbol
1.	Länge	...	...	m
2.	Masse	m	...	...
3.	...	t	Sekunde	...
4.	Stromstärke	...	...	...
5.	...	T	Kelvin	K
6.	Stoffmenge	...	mol	...
7.	Lichtstärke	...	...	cd

DAS WEISS ICH SCHON

Physikalische Erscheinungen und Eigenschaften werden mithilfe von physikalischen Größen beschrieben. Jede physikalische Größe hat eine Maßeinheit. Physikalische Größen können direkt mithilfe eines Messinstrumentes gemessen werden oder indirekt, mithilfe von mathematischen Formeln durch die direkte Messung anderer physikalischen Größen.

Die Maßeinheiten können beliebig gewählt werden aber um ein einheitliches System zu haben wurde das Internationale Maßeinheitensystem eingeführt, abgekürzt mit IS. Dieses hat sieben eigenständige fundamentale Maßeinheiten, mithilfe deren, alle anderen Maßeinheiten erhalten werden, genannt *abgeleitete IS Maßeinheiten*. Die fundamentalen Maßeinheiten werden mithilfe von nachstellbaren physikalischen Erscheinungen definiert.

Die Schritte zur Durchführung eines Versuches

WUSSTEST DU, DASS...?

Für die Wissenschaftler sind die Versuche eine endgültige Überprüfung der Wirklichkeit, weil im Labor die Annahmen über die Entstehung, die Art und die Entwicklung des Universums bestätigt oder widerlegt werden können. Mithilfe der Versuche wurden Mythen zerstört, Geheimnisse gelüftet, Supertechnologien erfunden und nicht zuletzt wurde unsere Wahrnehmung des Lebens, der Wirklichkeit und dessen was wir sind verändert.



Ein Wissenschaftler, der mit einem Laser arbeitet

UNTERSUCHUNG

Beobachte die Bewegung indem du Holzwürfel, Spielautos oder Aluminiumkugeln, eine Stoppuhr und ein Lineal verwendest. Setze die Körper in Bewegung und beobachte wie sie sich bewegen und wann sie sich in Bewegung setzen. Schreibe die Schlussfolgerungen in dein Heft. Bestimme die mittlere Geschwindigkeit der Körper, die sich auf einer schiefen Ebene, gebaut aus einem auf Büchern gestützten Stück Pappe, bewegen. Welcher Körper hat die größte mittlere Geschwindigkeit? Welcher die kleinste?



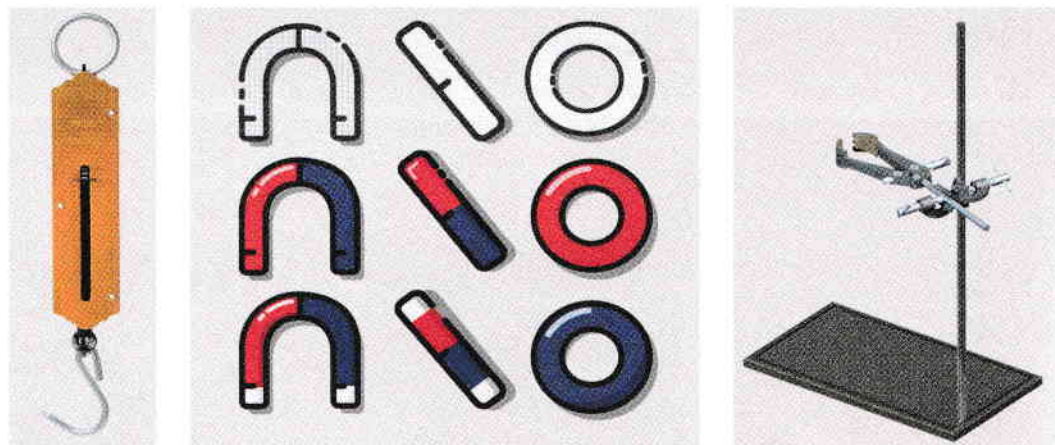
Die Bestimmung der Dichte eines Magneten

Benötigte Materialien: Magnete mit verschiedener Größe aber aus demselben Material, ein Dynamometer, ein Stativ mit Unterlage, ein Messzylinder, Wasser, ein Lineal, ein Seil.

Durchführung

- Binde an jeden Magneten ein Seil, um ihn aufhängen zu können.
- Hänge einen Magneten an ein am Stativ befestigtes Dynamometer und lies die Anzeige des Dynamometers. Trage den Wert in die nebenstehende Tabelle ein, wobei G das Gewicht ist, welches auf den Magneten einwirkt, gemessen mit dem Dynamometer.
- Fülle Wasser in den Messzylinder und lies das Wasservolumen (V_1), danach trage den Wert in die Tabelle ein.
- Halte den Magneten am Seil und tauche ihn langsam in den Messzylinder. Lies den neuen Wert des Wasservolumens (V_2).
- Wiederhole den Vorgang für mindestens vier Magnete aus demselben Material; trage die Werte in die Tabelle ein.

Nr.	G (N)	V_1 (ml)	V_2 (ml)
1.			
...			



Für den Versuch benötigte Materialien

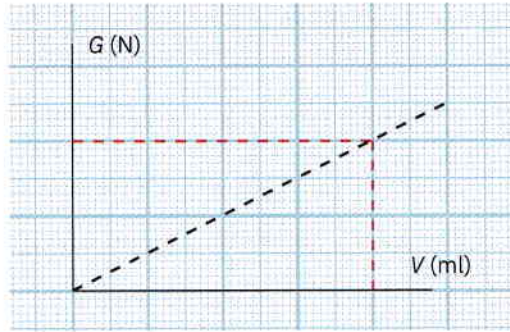
Die Verarbeitung der Versuchsergebnisse

- Bestimme das Volumen eines jeden Magneten indem du die Volumendifferenz des Wassers im Messzylinder berechnest. Trage die Ergebnisse in eine Tabelle für die Verarbeitung der gemessenen Werte ein:

Nr.	G (N)	V_1 (ml)	V_2 (ml)	V_{magnet} (ml)	ρ (kg/m ³)	ρ_m (kg/m ³)	$\delta\rho$	$\delta\rho_m$
1.								
...								

- Wenn die Formel zur Berechnung des Gewichtes $G = m \cdot g$ ist, berechne die Dichte jedes Magneten mithilfe der Definitionsformel der Dichte $\rho = \frac{m}{V} = \frac{G}{g \cdot V}$, wobei g die Gravitationsbeschleunigung ist: $g \approx 9,8 \text{ N/kg}$.
- Berechne den mittleren Wert der Dichte der Magnete mithilfe der Formel $\rho_m = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}{n}$
- Berechne den Messfehler für jede Messung: $\delta\rho = |\rho - \rho_m|$.
- Berechne den mittleren Messfehler: $\delta\rho_m = \frac{\delta\rho_1 + \delta\rho_2 + \dots + \delta\rho_n}{n}$.
- Finde das Intervall in welchem der Wert der Dichte liegt: $\delta\rho \in |\rho_m - \delta\rho_m; \rho_m + \delta\rho_m|$.

- Stelle das Gewicht (G) grafisch als Funktion des Volumens (V) auf Millimeterpapier dar, nach nebenstehendem Modell. Ziehe eine Gerade, die durch den Achsenursprung und durch die Punkte verläuft, deren Koordinaten du bestimmt hast. Wähle einen beliebigen Punkt auf dieser Geraden, bestimme den Wert des Gewichtes G und des Volumens V, danach berechne die Dichte, mit obiger Formel.
- Suche und bestimme die Art des magnetischen Materials.



Die häufigsten Fehlerquellen sind:

- Fehler wegen der Ungenauigkeit der Messinstrumente (Dynamometer und Messzylinder);
- Fehler beim Ablesen der Messwerte;
- Fehler wegen der Annäherung der berechneten Werte.

Schlussfolgerungen

- Die Dichte der Magnete, die grafisch bestimmt wurde, befindet sich in dem Intervall:
 $|\rho_m - \delta\rho_m; \rho_m + \delta\rho_m|$.

WUSSTEST DU, DASS...?



Magnete aus verschiedenen Materialien

Die verschiedenen Magnetmaterialien haben verschiedene Dichten. Zum Beispiel:

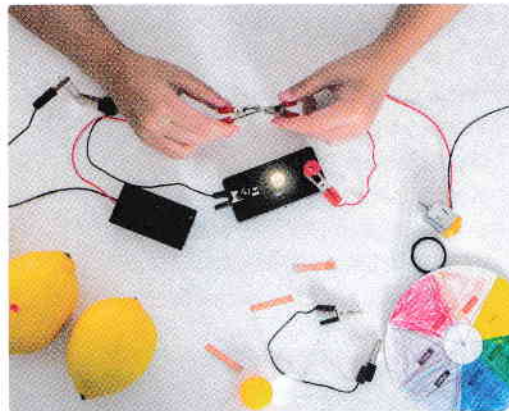
- Magnete mit Neodym haben eine Dichte bis $7,5 \text{ g/cm}^3$;
- Die Dichte der AlNiCo-Magnete (Legierung aus Eisen, Aluminium, Nickel und Kobalt) schwankt von $6,9 \text{ g/cm}^3$ bis $7,3 \text{ g/cm}^3$;
- die Dichte der Samarium-Kobalt-Magnete schwankt von $8,2 \text{ g/cm}^3$ bis $8,4 \text{ g/cm}^3$;
- Magnete aus Ferrit haben eine Dichte von 5 g/cm^3 ;
- Flexible Magnete haben eine Dichte von $3,5 \text{ g/cm}^3$.



Ich behalte

Um einen Versuch durchzuführen, müssen folgende Schritte durchlaufen werden:

- 1 Die Bestimmung des Ziels des Versuches; zum Beispiel die Messung einer physikalischen Größe oder die Beobachtung einer physikalischen Erscheinung;
- 2 Das Erkennen, der für den Versuch notwendigen theoretischen Kenntnisse;
- 3 Das Festlegen der benötigten Messinstrumente und Geräte;
- 4 Das Festlegen der Sicherheitsnormen und das Einhalten dieser, während des Versuches;
- 5 Das Finden der besten Methode zur Durchführung des Versuches;
- 6 Das Durchführen der Messungen und das Eintragen der Werte in eine Tabelle;
- 7 Das Erkennen der Fehlerquellen und das Verbessern der Arbeitsmethode;
- 8 Das Verarbeiten der Messdaten mit Hilfe von Formeln und mit der grafischen Methode;



Ein Kind führt einen Versuch durch, in welchem der Zitronensaft als Elektrolyt wirkt.

- 9 Die Auswertung der Ergebnisse des Versuches und das Formulieren der Schlussfolgerungen;
- 10 Das Besprechen der Ergebnisse aller am Versuch beteiligten Schüler und das Aussprechen von Meinungen betreffend der Lehreinheit.



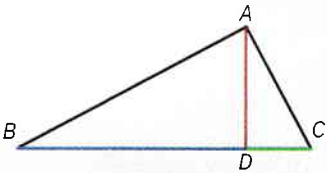
Ich wende an

Erstelle ein Referat in welchem du das vorherige Experiment, welches als Ziel die Bestimmung der Dichte von Magneten und das Erkennen des Materials, aus dem diese gefertigt sind, beschreibst. Berücksichtige dabei die Schritte zur Durchführung eines Experiments.

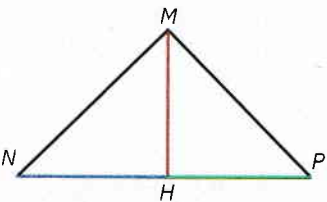
Erweiterung: Das experimentelle Studium der metrischen Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck*

DAS WEISS ICH SCHON

In den unteren Abbildungen sind zwei rechtwinklige Dreiecke ABC und MNP dargestellt. Diese Dreiecke haben jeweils einen rechten Winkel, den Winkel A bzw. den Winkel M. Die Seiten die den rechten Winkel bilden heißen *Katheten* und die dem rechten Winkel gegenüber liegende Seite heißt *Hypotenuse*.



Katheten: AB und AC
 Hypotenuse: BC
 Höhe: AD
 Projektion der Kathete AB auf die Hypotenuse: BD
 Projektion der Kathete AC auf die Hypotenuse: CD



Katheten: MN und MP
 Hypotenuse: NP
 Höhe: MH
 Projektion der Kathete MN auf die Hypotenuse: NH
 Projektion der Kathete MP auf die Hypotenuse: PH

Ich experimentiere

Die Senkrechte aus dem rechten Winkel des Dreiecks auf die Hypotenuse ist die Höhe des Dreiecks (*h*). Diese Senkrechte teilt die Hypotenuse in zwei Segmente welche die **Projektionen der Katheten auf die Hypotenuse** darstellen.

Das Bestimmen der metrischen Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck

Benötigte Materialien: Lineal, Zeichendreieck, Rechenpapier oder Millimeterpapier.

Durchführung

- Zeichne auf ein Rechenpapier (oder auf Millimeterpapier) zwei verschieden große rechtwinklige Dreiecke und benenne deren Eckpunkte.
- Zeichne für jedes Dreieck die Höhe, die der Hypotenuse entspricht und benenne deren Fußpunkt auf der Hypotenuse.
- Benenne die Katheten, die Hypotenuse, die Höhe und die Projektionen der Katheten auf die Hypotenuse.
- Miss, mithilfe des Lineals oder des Millimeterpapiers die vorhin bezeichneten Strecken und trage die Werte in eine Tabelle, wie die untenstehende, ein. (Mit cat_1 und cat_2 wurden die beiden Katheten, mit ip – die Hypotenuse, mit h – die Höhe des Dreiecks und mit pr_1 und pr_2 die Projektionen der Katheten auf die Hypotenuse bezeichnet.)

Dreieck	cat_1 (cm)	cat_2 (cm)	ip (cm)	h (cm)	pr_1 (cm)	pr_2 (cm)
ABC	AB ...	AC ...	BC ...	AD ...	BD ...	CD ...
MNP	...	...	...	...	...	...

A. Der Höhenlehrsatz

Verarbeitung der Versuchsergebnisse

- Trage die gemessenen Werte in eine Tabelle ein, wie die nebenan.
- Vergleiche die Werte aus den letzten zwei Spalten der Tabelle für die beiden Dreiecke und formuliere eine Schlussfolgerung.

Dreieck	h (cm)	pr_1 (cm)	pr_2 (cm)	h^2 (cm ²)	$pr_1 \cdot pr_2$ (cm ²)
ABC	AD ...	BD ...	CD ...	AD ² ...	BD · CD ...
MNP	...	...	...	...	...

Schlussfolgerung

- Für das Dreieck ABC mit der Höhe AD gilt die Gleichung: $AD^2 = BD \cdot CD$.
- Für das Dreieck MNP mit der Höhe MH gilt die Gleichung: $MH^2 = NH \cdot PH$.

B. Der Kathetensatz

Verarbeitung der Versuchsergebnisse

- Trage die gemessenen Werte in eine wie die nebenstehende Tabelle ein. Berücksichtige für jedes Dreieck die beiden Katheten.
- Vergleiche die Werte aus den letzten zwei Spalten der Tabelle für die beiden Dreiecke und formuliere eine Schlussfolgerung.

Dreieck	cat (cm)	pr (cm)	ip (cm)	cat^2 (cm ²)	$ip \cdot pr$ (cm ²)
ABC	AB ...	BD ...	BC ...	AB ² ...	BC · BD ...
ABC	AC ...	CD ...	BC ...	AC ² ...	BC · CD ...
MNP	...	...	...	...	...
MNP	...	...	...	...	...

* Der als Erweiterung angegebene Inhalt ist im gültigen Lehrplan vorgesehen und kann von den Lehrkräften zu 25% der gesamten Stundenanzahl des entsprechenden Faches unterrichtet werden, um einen differenzierten Lernvorgang zu sichern, angepasst an die Bedürfnisse und die Interessen der Spitzenschüler.

Schlussfolgerung

- Für das Dreieck ABC mit der Höhe AD wird der Kathetensatz wie folgt geschrieben: $AB^2 = BC \cdot BD$; $AC^2 = BC \cdot DC$.
- Für das Dreieck MNP mit der Höhe MH wird der Kathetensatz wie folgt geschrieben: $MN^2 = NP \cdot NH$; $MP^2 = NP \cdot PH$.

C. Der Lehrsatz von Pythagoras

Verarbeitung der Versuchsergebnisse

- Trage die, im Versuch gemessenen Werte, in eine Tabelle wie die nebenstehende ein.

Dreieck	ip (cm)	cat_1 (cm)	cat_2 (cm)	ip^2 (cm ²)	cat_1^2 (cm ²)	cat_2^2 (cm ²)	$cat_1^2 + cat_2^2$ (cm ²)
ABC	$BC \dots$	$AB \dots$	$AC \dots$	$BC^2 \dots$	$AB^2 \dots$	$AC^2 \dots$	$AB^2 + AC^2 \dots$
MNP	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots

- Vergleiche die Werte des Quadrates der Hypotenuse mit dem Wert der Summe der Quadrate der beiden Katheten für die beiden Dreiecke und formuliere eine Schlussfolgerung.

Schlussfolgerung

- Für das Dreieck ABC gilt die Gleichung: $BC^2 = AB^2 + AC^2$.
- Für das Dreieck MNP gilt die Gleichung: $NP^2 = MN^2 + MP^2$.

✓ Ich behalte

Infolge der durchgeführten Messungen können folgende Lehrsätze formuliert werden:

- **Der Höhenlehrsatz in einem rechtwinkligen Dreieck.** Das Quadrat der Höhe eines rechtwinkligen Dreiecks ist gleich mit dem Produkt der Projektionen der beiden Katheten auf die Hypotenuse: $h^2 = pr_1 \cdot pr_2$.
- **Der Kathetensatz in einem rechtwinkligen Dreieck.** Das Quadrat einer Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks ist gleich mit dem Produkt aus der Hypotenuse und der Projektion dieser Kathete auf die Hypotenuse: $cat^2 = ip \cdot pr$.
- **Der Lehrsatz von Pythagoras für ein rechtwinkliges Dreieck.** In einem rechtwinkligen Dreieck ist das Quadrat der Hypotenuse gleich mit der Summe der Quadrate der beiden Katheten: $ip^2 = cat_1^2 + cat_2^2$.

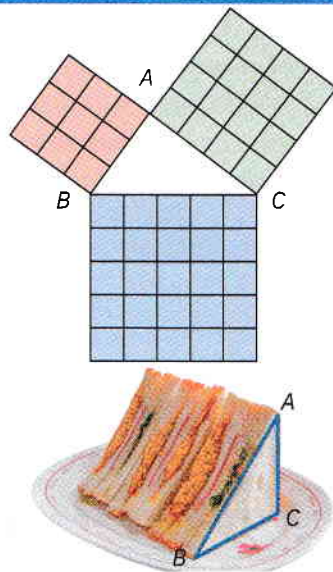
✎ Ich wende an

1 a Zeichne auf Millimeterpapier ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten von 3 cm bzw. 4 cm. Miss die Hypotenuse dieses Dreiecks und trage in die untere Tabelle die Werte der Seiten des Dreiecks ABC ein.

Dreieck	ip (cm)	cat_1 (cm)	cat_2 (cm)
ABC	BC	AB	AC

b Bilde ein Quadrat auf jeder Seite des Dreiecks, so wie in nebenstehender Zeichnung. Berechne den Flächeninhalt jedes Quadrates. Betrachte die Werte der drei Flächeninhalte und formuliere eine Schlussfolgerung.

2 In einem Restaurant gibt es dreieckige Sandwiches. Wenn bekannt ist, dass die Dreiecke rechtwinklig und gleichschenkelig und die Basis der Sandwiches (die Hypotenuse der Dreiecke) 15 Zentimeter beträgt, bestimme die Länge der beiden Katheten des Dreiecks. Man nehme $\sqrt{2} \approx 1,41$.



WUSSTEST DU, DASS...?



Die Statue des Pythagoras aus Phythagorion, Insel Samos

Pythagoras war ein griechischer Philosoph und Mathematiker, Begründer des Pythagorismus. Die Anhänger Pythagoras glaubten dass, alle Dinge aus Zahlen gebildet sind. Die Zahl 1 stellte den Ursprung aller Dinge dar und die Zahl 2 die Materie. Seine politischen und religiösen Lehren haben die Philosophie Platons und Aristoteles beeinflusst, und dadurch die des westlichen Europas. Die Tradition ordnet ihm die Entdeckung des geometrischen Lehrsatzes, der seinen Namen trägt, zu.