HS II-04-2 Stundenentwurf

Name:	Xenia Rendtel	Schule:
Semester:	2.	Schulleiter:
Fach:	Mathematik	Koordinierender Mentor:
Klasse:	9b	Fachmentorin:
Datum der Stunde:	07.12.2004	Hauptseminarleiter:
Eigenverantwortlicher Unterricht		Fachseminarleiterin:

Thema der Unterrichtseinheit: Satz des Pythagoras
Thema der Stunde: Anwendungsaufgaben zum Pythagoras

1 Anmerkungen zum Kurs

2 Einbettung des Themas in den Lehrplan

Der Satz des Pythagoras ist nach dem Rahmenplan Mathematik für das neunstufige Gymnasium im Kapitel 9/10-3 „Konstruieren und Berechnen“ vorgesehen. Innerhalb dieser Einheit sind die verbindlichen Inhalte vorgeschrieben:

- Strahlensätze
- Satz des Pythagoras
- Vieleckskonstruktionen und –berechnungen
- Rechnen mit Irrationalzahlen

Bisher haben wir die letzten drei Themengebiete hiervon behandelt. Da innerhalb unserer Schule eine interne Vergleichsarbeit vor Weihnachten geschrieben werden soll, besteht die Absprache mit den Kollegen, dass die Strahlensätze später behandelt werden.

3 Lernziele

Die Schüler sollen heute ihr bisheriges Wissen auf komplexere Situationen anwenden und diese präsentieren können.

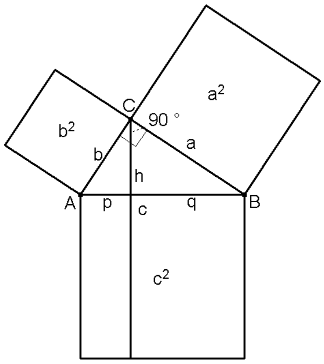
4 Fachliche Analyse

Der Satz des Pythagoras ist wohl neben dem Höhensatz und dem Kathetensatz der wichtigste Satz in der so genannten Satzgruppe des Pythagoras.

Im rechtwinkligen Dreieck ist die Summe der Kathetenquadrate gleich dem Hypotenusenquadrat.

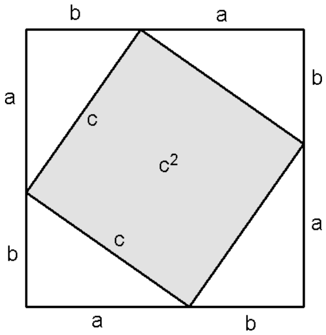
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Er stellt einen Zusammenhang zwischen den Katheten a und b und der Hypotenuse c dar. Hier gilt: kennt man zwei dieser drei Größen, so kann man die dritte berechnen.
Es handelt sich um einen Flächensatz. Die folgende Formeldarstellung zeigt, dass der Satz auch häufig verwendet wird, um einzelne Seiten in einem rechtwinkligen Dreieck zu berechnen:



$$
\begin{aligned}
c &= \sqrt{a^2 + b^2}, \\
a &= \sqrt{c^2 - b^2}, \\
b &= \sqrt{c^2 - a^2}
\end{aligned}
$$

Einer der kürzesten Beweise ist der Zerlegungsbeweis:



Aus der Abbildung kann man unmittelbar erkennen, dass sich die gesamte Quadratfläche $(a + b)^2$ zusammensetzt aus der grauen Quadratfläche c^2 und den vier weißen Dreiecksflächen $4 \cdot \frac{ab}{2} = 2ab$; d.h., $(a+b)^2 = c^2+2ab$ oder $a^2+2ab+b^2 = c^2+2ab$ und hieraus ergibt sich $a^2 + b^2 = c^2$.

5 Didaktische Analyse

Der Satz des Pythagoras taucht ausdrücklich im Rahmenplan für die neunte Klasse auf (vgl. Abschnitt 2). Die beiden anderen Sätze der pythagoreischen Satzgruppe, der Höhensatz und der Kathetensatz, werden als mögliche Ergänzungen genannt.
In der Unterrichtseinheit über den Satz des Pythagoras haben wir uns zunächst mit EUKLID-DynaGeo den Satz erschlossen. Die Schüler haben anhand von Puzzeln erkannt, dass es sich bei dem Satz von Pythagoras um einen Flächenvergleich handelt. Danach haben wir eine intensive Übungsphase eingelegt, damit die Schüler ein Auge für die Anwendungen bekommen und den Satz nicht nur immer mit $a^2 + b^2 = c^2$ verbinden. Diese Anwendungsphase beinhaltete Aufgaben zum Satz von Pythagoras in der Ebene und im Raum.

6 Methodische Planung

In der heutigen Stunde sollen die Schüler etwas komplexere Aufgaben in Gruppenarbeit bearbeiten. Dazu wird die Klasse in acht Gruppen aufgeteilt.

Fach: Mathematik Klasse 9b Dienstag 07.12.2004 1. Stunde Thema: Anwendungsaufgaben zum Pythagoras

Zeit in min	**Phase**	**Materialvorlage**	**Geplantes Lehrerverhalten Unterrichtsschritte**	**Erwartetes Schülerverhalten**	**Sozialform**	**Medien**
1’	Begrüßung		L. begrüßt die Schüler und stellt Gäste vor			
8’	Vorstellung der Gruppenarbeit	Flip-Chart, Folie	L. erläutert das heutige Vorgehen, teilt die S. in Gruppen auf und benennt die nummerierten Köpfe		Lehrervortrag	Flip-Chart, OHP
17’	Erarbeitung	Arbeitsblätter		S. lösen Aufgaben und planen Präsentation	Gruppenarbeit	Arbeitsblätter
16’	Präsentation			S. stellen ihre Lösungen vor	Schülerpräsentation	OHP, Tafel, Flip-Chart
Möglicher Ausstieg						
3’	Reflektion			S. sollen kurzen Kommentar zur Präsentation abgeben	U-Gespräch	

Aus „Kaleidoskop der Mathematik“ von Oetttinger, E., Stuttgart 1988

Am alten Leuchtturm von Lindau: Die Entfernung von Lindau zur Bodenseeinsel Reichenau beträgt ungefähr 50 km. Von der Plattform des Leuchtturms von Lindau hat man einen herrlichen Blick über den See.
Auf Grund der Krümmung der Erdoberfläche ist auch die Oberfläche des Bodensees gewölbt, und die Insel Reichenau liegt unter dem Horizont.

Wie hoch müsste ein Gebäude auf Reichenau mindestens sein, damit man es von Lindau aus sehen könnte? Für die Rechnung gehe man von einer Kugelgestalt der Erde mit einem Radius von 6370 km und einer Plattformhöhe von 30 m über der Seeoberfläche aus. Der Unterschied zwischen Bogenlänge und Luftlinienentfernung kann vernachlässigt werden.[1]

[1] Aus: mathematik lehren / Heft 53

X. Rendtel, 07.12.2004

Ballons	Gruppe 2 und 6

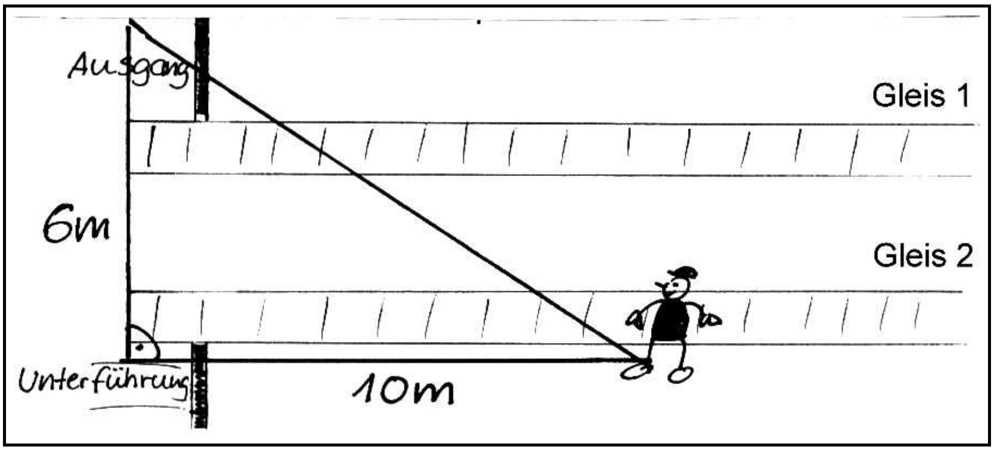
Ein Fesselballon ist an einem 300 m langen, lotrecht stehenden Seil befestigt. Durch starken Wind wird er 50 m weit abgetrieben. In welcher Höhe befindet er sich jetzt?

Skizze: Zeichne nicht maßstabsgetreu, sondern stelle die 50 m-Strecke übertrieben lang dar.

X. Rendtel, 07.12.2004

Gefährliche Wege	Gruppe 3 und 8

Man kann immer wieder Leute sehen, die nicht die Unterführung nach dem Aussteigen aus Straßenbahnen benutzen, sondern quer über die Gleise den Ausgang suchen. Was meinst Du, wie viel Zeit werden sie wohl dadurch einsparen, wenn sie durchschnittliche 1,4 m/s laufen? [Das Runter- und Raufsteigen wird hierbei nicht berücksichtigt.]
Entnimm die Maße aus der Skizze!



Satz des Pythagoras

Gruppenarbeit

X. Rendtel, 07.12.2004

Schiff in Seenot | **Gruppe 4**

Am Äquator fahren zwei Schiffe gleichzeitig von einem Kai ab. Das Schiff A fährt genau nach Norden, das Schiff B genau nach Westen. A fährt gleichmäßig mit 35 km/h, B mit gleichmäßig 50 km/h. Nach 3 Stunden Fahrtzeit bricht auf A ein Feuer aus, das Schiff gerät in Seenot und es ist nicht mehr manövrierbar. B kommt zu Hilfe so schnell es kann, mit 40 km/h.

(a) Welche Strecke muss B auf dem kürzesten Weg zurücklegen? (Die Erdkrümmung bleibt unberücksichtigt!)

(b) Wie lange dauert diese Fahrt?

X. Rendtel, 07.12.2004

Straßenlampen | **Gruppe 5 und 7**

Mitten über einer Straße hängen Straßenlampen. Die Häuser sind gleichweit (15 m) voneinander entfernt, die Haltseile in 7,5 m Höhe an den Gebäuden befestigt. In welcher Höhe hängen die Lampen, wenn die Seile 7,6 m lang sind?

X. Rendtel, 07.12.2004

„Bodensee“ Aus „Kaleidoskop der Mathematik“ von Oetttinger, E., Stuttgart 1988

Am alten Leuchtturm von Lindau: Die Entfernung von Lindau zur Bodenseeinsel Reichenau beträgt ungefähr 50 km. Von der Plattform des Leuchtturms von Lindau hat man einen herrlichen Blick über den See.

Auf Grund der Krümmung der Erdoberfläche ist auch die Oberfläche des Bodensees gewölbt, und die Insel Reichenau liegt unter dem Horizont.

Wie hoch müsste ein Gebäude auf Reichenau mindestens sein, damit man es von Lindau aus sehen könnte? Für die Rechnung gehe man von einer Kugelgestalt der Erde mit einem Radius von 6370 km und einer Plattformhöhe von 30 m über der Seeoberfläche aus. Der Unterschied zwischen Bogenlänge und Luftlinienentfernung kann vernachlässigt werden.[2]

„Ballons“ Ein Fesselballon ist an einem 300 m langen, lotrecht stehenden Seil befestigt. Durch starken Wind wird er 50 m weit abgetrieben. In welcher Höhe befindet er sich jetzt?

Skizze: Zeichne nicht maßstabsgetreu, sondern stelle die 50 m-Strecke übertrieben lang dar.

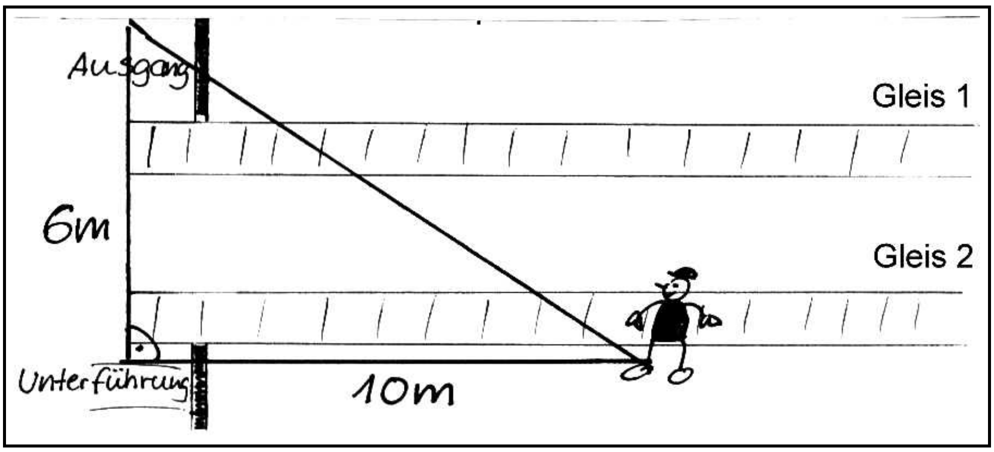
„Schiff in Seenot“ Am Äquator fahren zwei Schiffe gleichzeitig von einem Kai ab. Das Schiff A fährt genau nach Norden, das Schiff B genau nach Westen. A fährt gleichmäßig mit 35 km/h, B mit gleichmäßig 50 km/h. Nach 3 Stunden Fahrtzeit bricht auf A ein Feuer aus, das Schiff gerät in Seenot und es ist nicht mehr manövrierbar. B kommt zu Hilfe so schnell es kann, mit 40 km/h.

(a) Welche Strecke muss B auf dem kürzesten Weg zurücklegen? (Die Erdkrümmung bleibt unberücksichtigt!)

(b) Wie lange dauert diese Fahrt?

„Gefährliche Wege“ Man kann immer wieder Leute sehen, die nicht die Unterführung nach dem Aussteigen aus Straßenbahnen benutzen, sondern quer über die Gleise den Ausgang suchen. Was meinst Du, wie viel Zeit werden sie wohl dadurch einsparen, wenn sie durchschnittliche 1,4 m/s laufen? [Das Runter- und Raufsteigen wird hierbei nicht berücksichtigt.]

Entnimm die Maße aus der Skizze!



[2] Aus: mathematik lehren / Heft 53

Verschiedene Aufgaben	Py 10 A

„Straßenlampen“ Mitten über einer Straße hängen Straßenlampen. Die Häuser sind gleichweit (15 m) voneinander entfernt, die Haltseile in 7,5 m Höhe an den Gebäuden befestigt. In welcher Höhe hängen die Lampen, wenn die Seile 7,6 m lang sind?

X. Rendtel, 07.12.2004

Nummerierte Köpfe:

Jeder der Gruppenmitglieder hat eine Aufgabe:

1. Diskussionsleiter
2. Zeit kontrollieren
3. Darf bei der Lehrerin fragen

Sind vier Schüler in der Gruppe, so achtet der vierte darauf, dass jeder mitarbeitet.

Gibt es doppelte Aufgaben?

- Es gibt drei Doppelungen. Hier entscheidet das Los, welche Gruppe vortragen darf.

Was muss für die Präsentation beachtet werden?

- Jedes Mitglied der vortragenden Gruppe muss seinen Beitrag leisten.

Erwartungshorizont

- Stellt eure Aufgabe vor.
- Fertigt eine Skizze an und erläutert diese. Bezeichnet Größen in eurer Skizze.
- Stellt eure Rechnung vor.
- Beantwortet Fragen von euren Mitschülern oder Lehrerin.