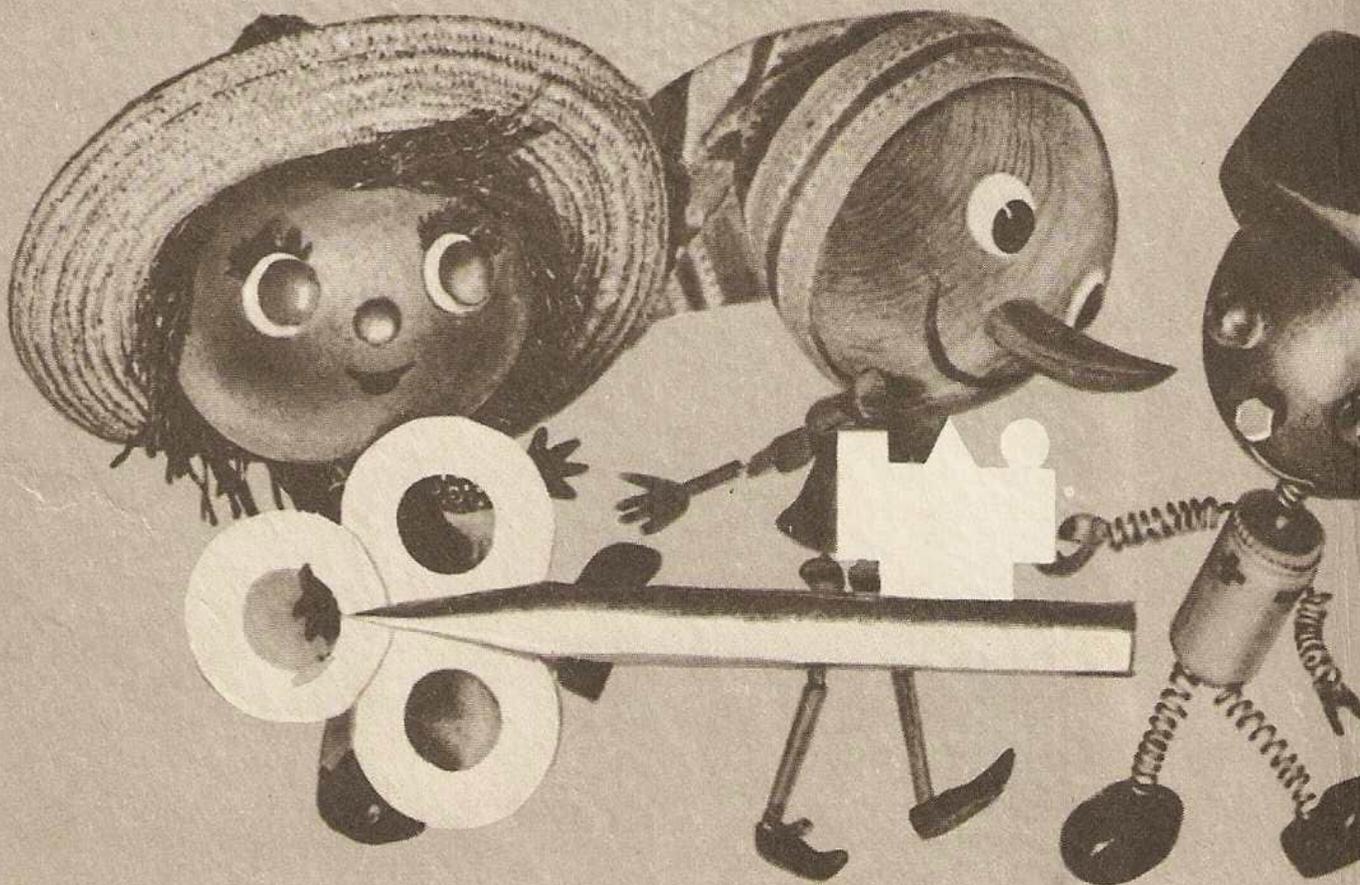


L.N. Schewrin
W.G. Shitomirski

REISE LAND GEOMETRIE



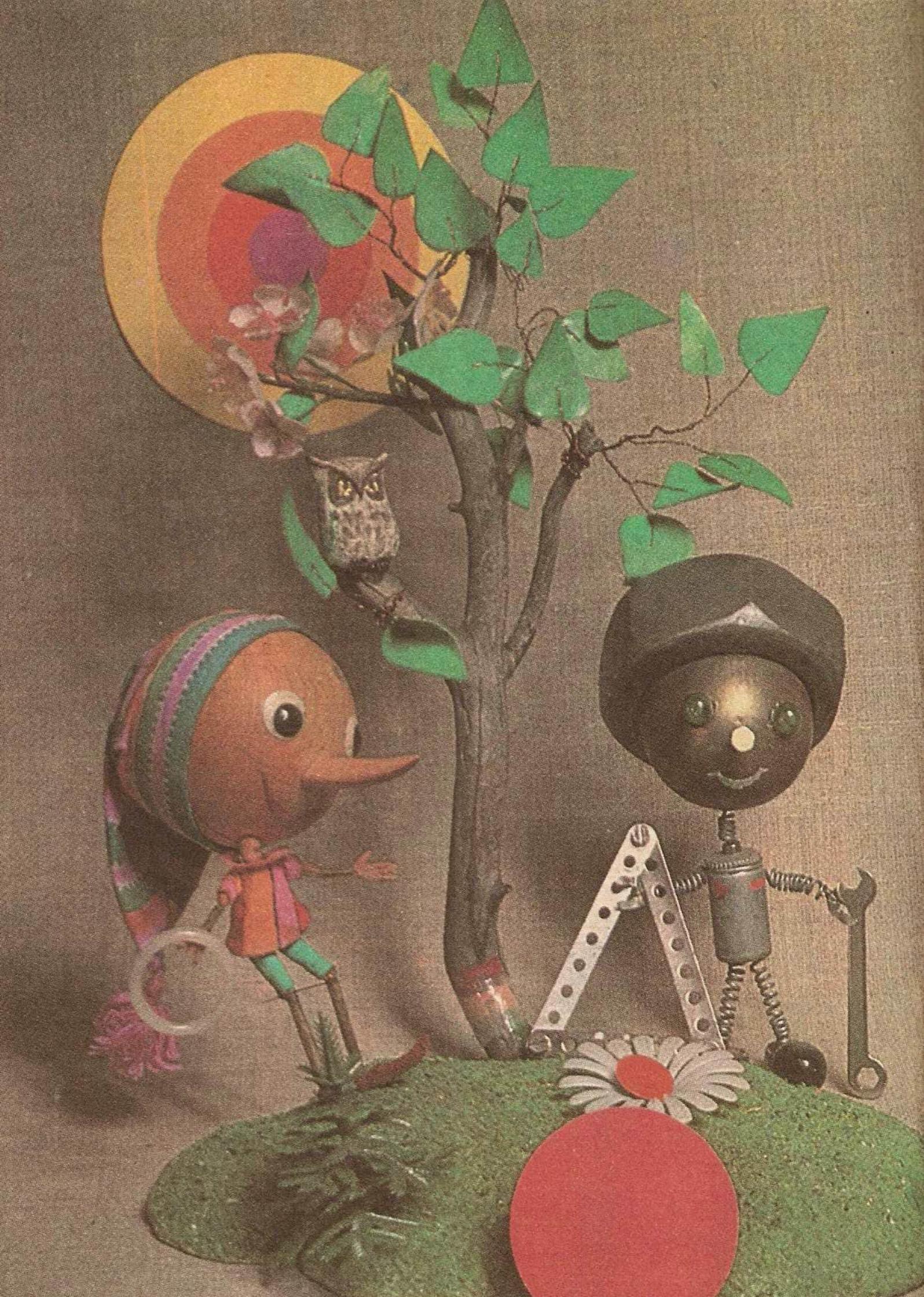




L. N. Schewrin
W. G. Shitomirski

REISE
DURCH DAS LAND
GEOMETRIE





L. N. Schewrin
W. G. Shitomirski

REISE durch das LAND GEOMETRIE

Verlag MIR Moskau
Verlag Junge Welt Berlin



Titel der Originalausgabe:

Житомирский/Шеврин, Геометрия для малышей
Издательство „Педагогика“, Москва 1978

Aus dem Russischen von Melita Bailleu

Für Kinder von 6 Jahren an

Einband
und
Illustrationen:
A. Golowtschenko
Moskau

Gemeinschaftsausgabe des Verlages MIR Moskau und des Verlages Junge Welt Berlin/DDR

Alle Rechte an dieser deutschsprachigen Ausgabe bei Verlag MIR Moskau und Verlag Junge Welt Berlin/DDR

© Издательство „Педагогика“, 1978

© Verlag MIR Moskau und Verlag Junge Welt Berlin/DDR 1982

1. Auflage

Druckgenehmigungsnummer: 715/20/82

LSV: 7847

Angaben auf S. 136 vom Verlag Junge Welt zusammengestellt

Satz und Druck: UdSSR

Bestellnummer: 683 3761

DDR 9,00 M

Vorwort

Es wendet sich an die Mütter und Väter, Großmütter und Großväter, an alle Erwachsenen, die dieses Buch Kindern vorlesen werden. Bekanntlich schreiben Autoren das Vorwort immer erst, nachdem der eigentliche Buchtext fertig ist. Wir sind in dieser Hinsicht keine Ausnahme. Während der Arbeit an diesem Buch haben wir in einem besonderen Heft alle Gedanken für das Vorwort formuliert. Es soll die methodischen Prinzipien darlegen, von denen sich unserer Ansicht nach jeder leiten lassen sollte, der dieses Buch für die Beschäftigung mit Kindern nutzen will.

Hier sind sie:

1. Das Buch ist für Kinder von 6 bis 10 Jahren gedacht, ist aber durchaus auch für ältere Schüler von Interesse.
2. Folgende Arten, mit dem Buch zu arbeiten, sind möglich: Lesen in der Familie, seine Nutzung für Beschäftigungen älterer Kindergartenkinder, außerunterrichtliches Lesen in Hortgruppen der Unterstufe sowie Nutzung für den Geometrieunterricht in der Unterstufe.

3. Unser Buch ist kein Schulbuch. Es enthält keine systematische und umfassende Darlegung der Anfangsgründe der Geometrie. Sein Ziel ist, die Kinder in leicht faßlicher und unterhaltender Form mit geometrischen Grundbegriffen bekannt zu machen, sie zu lehren, sich in einfachsten geometrischen Situationen zu orientieren und die geometrischen Figuren in ihrer Umgebung zu entdecken.
4. Trotz der vereinfachten Darlegung enthält das Buch einige wichtige wissenschaftliche Ausführungen. Deshalb verlangt seine Benutzung von den Erwachsenen eine gut durchdachte und aktive Haltung. In manchen Fällen muß man schwierige Stellen mit eigenen Worten und ausführlicher als im Text erläutern. Man muß die Illustrationen kommentieren und dabei die Aufmerksamkeit der Kinder auf wichtige Details lenken.
5. Da viele neue Begriffe eingeführt und erläutert werden, muß man es abschnittsweise mit den Kindern lesen, in vernünftiger Dosierung. Wir meinen, daß die tägliche „Portion“ 20 bis 30 Minuten nicht übersteigen sollte, besonders dann, wenn das Buch mehreren Kindern gleichzeitig vorgelesen wird. Die zeitlichen Abstände beim Lesen des Buches sollten

2 Tage nicht überschreiten.

6. Jeder neu eingeführte Begriff wird, wenn er zum erstenmal im Text erscheint, rot gekennzeichnet. Es ist ratsam, an diesen Stellen das Lesen zu unterbrechen, den neuen Begriff mehrmals zu wiederholen und zu prüfen, ob seine Bedeutung verstanden worden ist. Es ist kein Unglück, wenn das Kind nicht gleich alle neuen Wörter und Definitionen behält. Wichtiger ist, daß es aufmerksam zuhört und das Gehörte versteht.
7. Die Beschäftigung mit dem Buch sollte jedesmal mit einer Wiederholung beginnen, damit das Kind sich an die Definitionen bereits genannter Begriffe erinnert und sich im Umgang damit übt.
8. Eine wichtige Rolle spielen die in den Text eingefügten Anreden an das Kind und die Übungen. Sie tragen dazu bei, sich den mathematischen Inhalt des Buches tiefer und bewußter anzueignen und einige praktische Fertigkeiten zu erwerben. Die Kinder müssen unbedingt die gestellten Fragen beantworten und die Aufgaben lösen.
9. In einigen dieser Übungen werden neue Begriffe eingeführt. Die Erwachsenen müssen entscheiden, ob die Kinder mit diesen Aufgaben fertig werden. Sie dürfen nicht darauf

bestehen, daß alle Aufgaben hintereinander gelöst werden, besonders wenn dies bei den Kindern negative Emotionen auslöst.

10. Für die Beschäftigung mit diesem Buch braucht man: Buntstifte, Papier, Lineal, Schere, Zirkel, Zeichendreieck, Stäbchen und Knete. Bei Kindergartenkindern und Lernanfängern sollte man den Zirkel durch einen selbstgebastelten Winkel (z. B. Stabilbaukasten oder Vero-Konstruc) ersetzen. Dort, wo er nur zum Abmessen gedacht ist, kann man auch ein Lineal verwenden. Alle diese Dinge werden vorher zurechtgelegt und je nach Bedarf verwendet.
11. Wenn gleichzeitig mehrere Kinder zuhören, kann man einen Wettbewerb veranstalten, Diskussionen führen usw. Man sollte diese Möglichkeit nicht ungenutzt lassen.

Am Schluß des Buches ist eine Übersicht, die das Auffinden der neu eingeführten Begriffe erleichtert und Hinweise gibt, für welches Alter das jeweilige Kapitel am besten geeignet ist. Natürlich ist das nur eine allgemeine Empfehlung. Mit methodischem Geschick lassen sich alle Kapitel auch mit jüngeren Kindern erarbeiten.

Spitznase, der Bleistift, lud einmal seine Freunde Buratino, Wirrkopf und Pfiffikus zu sich ein – alle ebenso lustige Figuren wie er selbst – und machte ihnen einen Vorschlag.

„Wir wollen uns mal mit Geometrie beschäftigen. Das ist sehr interessant!“

„Machen wir!“ riefen Pfiffikus und Wirrkopf wie aus einem Mund, und Buratino fragte:

„Was ist denn das, Geo-mer-tie?“

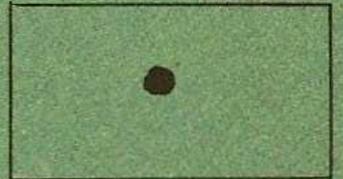
„Nicht Geomertie, sondern Geometrie“, verbesserte ihn Spitznase. „Geometrie, das ist..., das ist..., das kann ich nicht so schnell erklären. Wir wollen erst mal anfangen, und mit der Zeit wirst du alles erfahren.“



Die Freunde setzten sich an den Tisch.

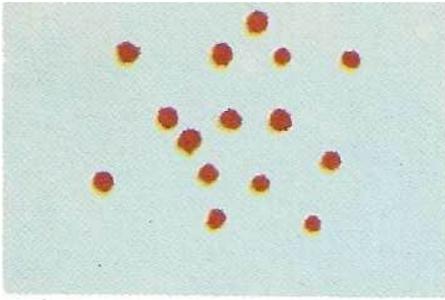
„Guckt mal!“ sagte Spitznase und tipp-te mit der Nase auf ein Blatt Papier.

„Was ist das?“



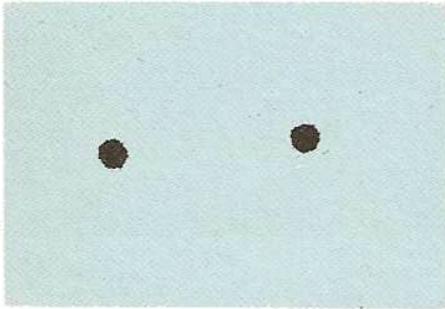
„Ein Punkt“, antwortete Pfiffikus.

„Ein Punkt“, wiederholte Wirrkopf.



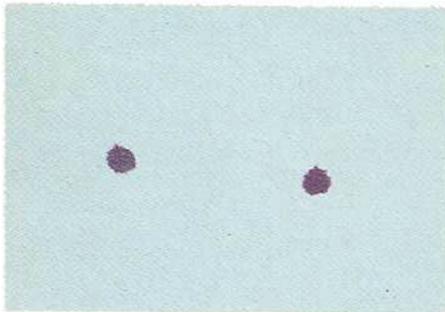
Buratino sagte gar nichts, er steckte seine Nase in das Tintenfaß und stippte sie rasch ein paarmal aufs Papier.

„Ich habe viele Punkte!“ rief er.



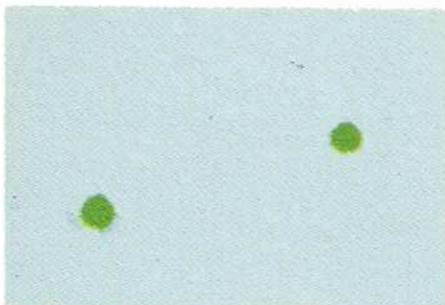
„Nicht so schnell“, meinte Spitznase und zeichnete noch einen Punkt auf sein Blatt.

„Jetzt habe ich zwei Punkte gezeichnet.“



„Zwei Punkte“, wiederholte Wierkopf und zeichnete auf sein Blatt auch zwei Punkte.

Auch Pfiffikus zeichnete zwei Punkte.

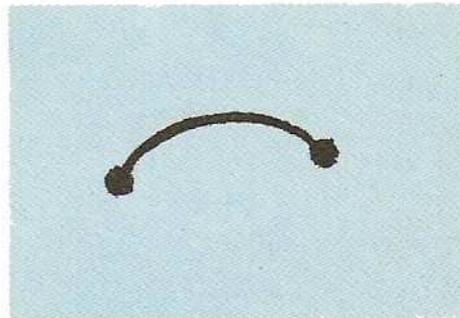


Zeichne du auch zwei Punkte auf ein Blatt Papier.

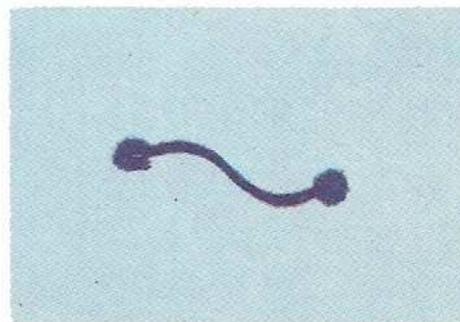
„Auf meinem Blättchen wachsen Pünktchen...“, sang Buratino, aber er verstummte unter Spitznases strengem Blick.

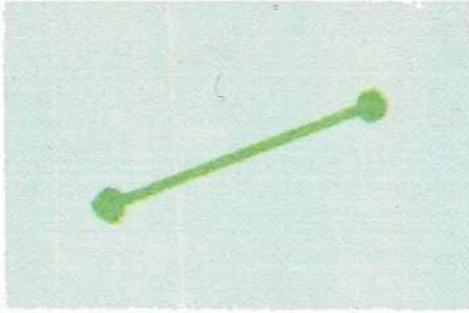


„Jetzt verbinde ich die Punkte“, sagte Spitznase. „Nun habe ich eine **Linie**. Macht ihr das gleiche.“



Wirrkopfs Linie sah so aus:

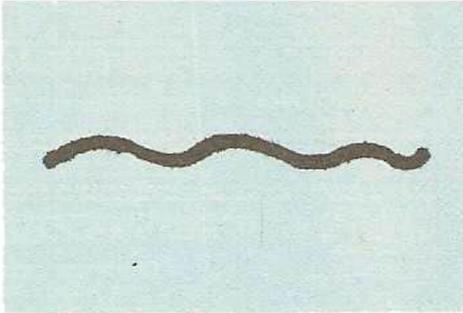




Pfiffikus machte es so:

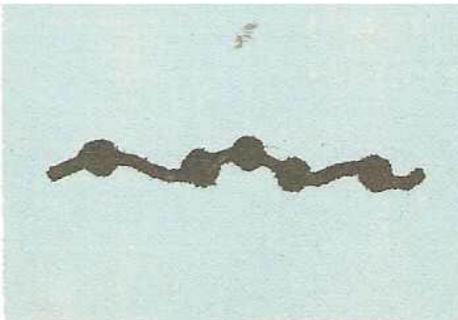


Verbinde du auch deine beiden Punkte durch eine Linie.



„Kann man auch gleich eine Linie zeichnen und nicht zuerst zwei Punkte?“ fragte Wirrkopf.

„Natürlich“, sagte Spitznase und zog eine neue Linie.



„Das ist also eine Linie ohne Punkte?“ fragte Wirrkopf weiter.

„Nein, wo denkst du hin! Eine Linie besteht aus lauter Punkten. An jeder Stelle kann man Punkte auf die Linie setzen. Sieh mal, ich setze ein paar Punkte auf meine Linie.“



Zeichne du auch eine Linie und setze an verschiedenen Stellen Punkte ein.

Wirkkopf und Pfiffikus zeichneten auch eine Linie.

„Was bei mir daraus geworden ist!“ rief Buratino.

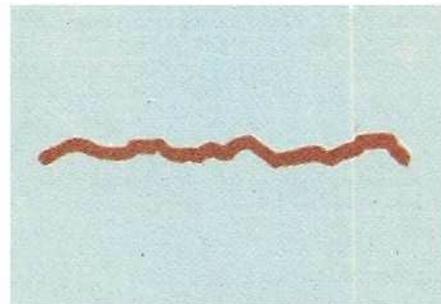


„Ach, du Schmierfink!“ Pfiffikus schüttelte den Kopf. „Bei dir kann man ja gar nichts erkennen! Du hast nur das Blatt Papier verdorben.“

„Ja“, sagte Spitznase, „ich muß dir die Tinte wegnehmen. Hier hast du einen Rotstift und ein sauberes Blatt Papier. Zeichne eine Linie. Sieh mal, wie gerade die Linie bei Pfiffikus geworden ist.“



„Bei mir wird sie nicht so gerade wie bei Pfiffikus“, meinte Buratino betrübt.

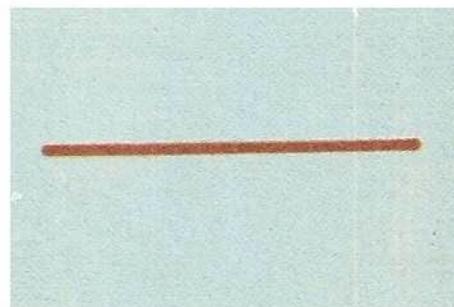


„Nimm ein Lineal“, schlug Pfiffikus vor. „Halte es mit der einen Hand auf dem Papier fest und ziehe mit der anderen einen Strich am Lineal entlang.“



„Das klappt!“ Buratino freute sich. „Seht mal, wie gleichmäßig!“

„Das ist eine Gerade“, erklärte Spitznase.



„Zum erstenmal haben wir eine Gerade gezeichnet! Zum erstenmal haben wir eine Gerade gezeichnet!“ sang Buratino vor sich hin.



„Gebt mir auch ein Lineal“, bat Wirtkopf. „Ich will auch Geraden zeichnen. – Da! Sogar zwei Geraden.“



„Fein!“ Spitznase lobte Wirtkopf. „Und jetzt setze auf der Geraden, die bei dir oben ist, einen Punkt ein.“

„Habe ich.“

„Und auf der, die unten ist, zwei Punkte.“

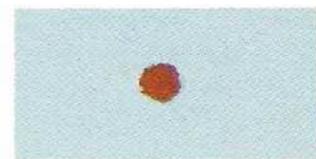
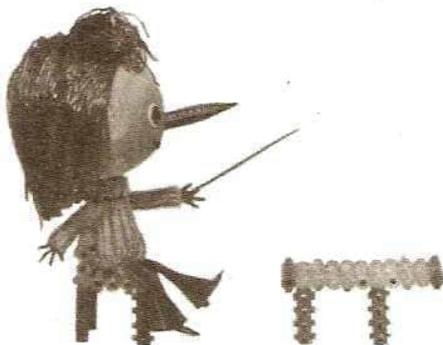
„Ich habe zwei Punkte“, sagte Wirtkopf zufrieden.



Nimm du auch ein Lineal, zeichne Geraden und setze Punkte ein.



„Jetzt kommt eine schwierigere Aufgabe“, fuhr Spitznase fort. „Zeichnet einen Punkt und zieht dann eine Gerade durch den Punkt.“





Einen Punkt zu zeichnen ist leicht. Durch den Punkt eine Gerade zu ziehen ist schwerer.

So sah es bei Pfiffikus aus:



Bei Wirtkopf sah es so aus:



Wer von den beiden hat es richtig gemacht?

Buratino schüttelte den Kopf, und obgleich er selbst noch nichts gezeichnet hatte, lachte er Wirtkopf aus.

„Haha, du kannst es nicht! Wirtkopf kann es nicht!“

„Ja“, sagte Spitznase, „der Punkt ist bei dir über der Linie, Wirtkopf. Und du, Buratino, lach nicht. Du hast ja noch gar nichts getan. Versuch selbst, eine Gerade durch einen Punkt zu ziehen.“



„Bitte!“ rief Buratino. „Das schaffe ich ganz leicht.“ Er zog die Gerade so:

„Aha! Über mich hast du gelacht“, sagte Wirtkopf, „aber bei dir klappt es auch nicht. Dein Punkt ist auch nicht auf der Linie.“

Pfiffikus meinte dazu:

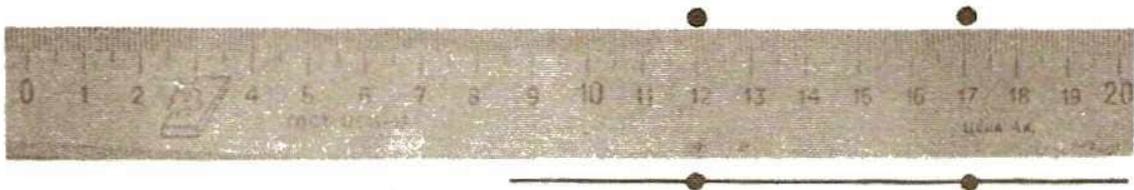
„Buratino, bei dir ist der Punkt unter der Geraden.“

Wirtkopf und Buratino mußten noch einmal Geraden zeichnen.

Jetzt sah es so aus:



Dann zeigte Spitznase ihnen, wie man eine Gerade durch zwei Punkte zieht:

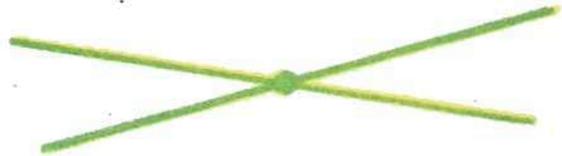


Zeichne du auch einen Punkt, nimm ein Lineal und ziehe durch diesen Punkt eine Gerade. Zeichne zwei Punkte und ziehe eine Gerade hindurch.

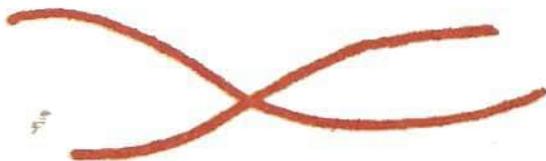


Pfiffikus zog durch einen Punkt zwei Geraden und zeigte seinen Freunden, was dabei herauskam.

„Seht mal“, sagte Spitznase, „die Geraden, die Pfiffikus gezeichnet hat, schneiden sich.“



Zeige den Punkt, an dem sich diese Geraden schneiden.



„Bei mir schneiden sich die Linien auch“, sagte Buratino rasch.

Das sind auch sich schneidende Linien:



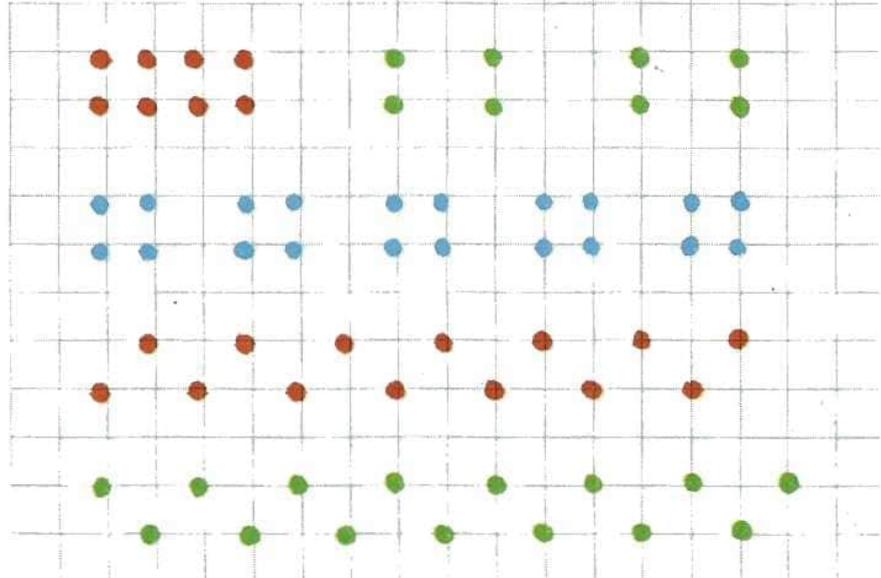
Zeige die Punkte, an denen sie sich schneiden. Wieviel Schnittpunkte haben diese Linien? Zeichne sich schneidende Linien und zeige ihre Schnittpunkte.



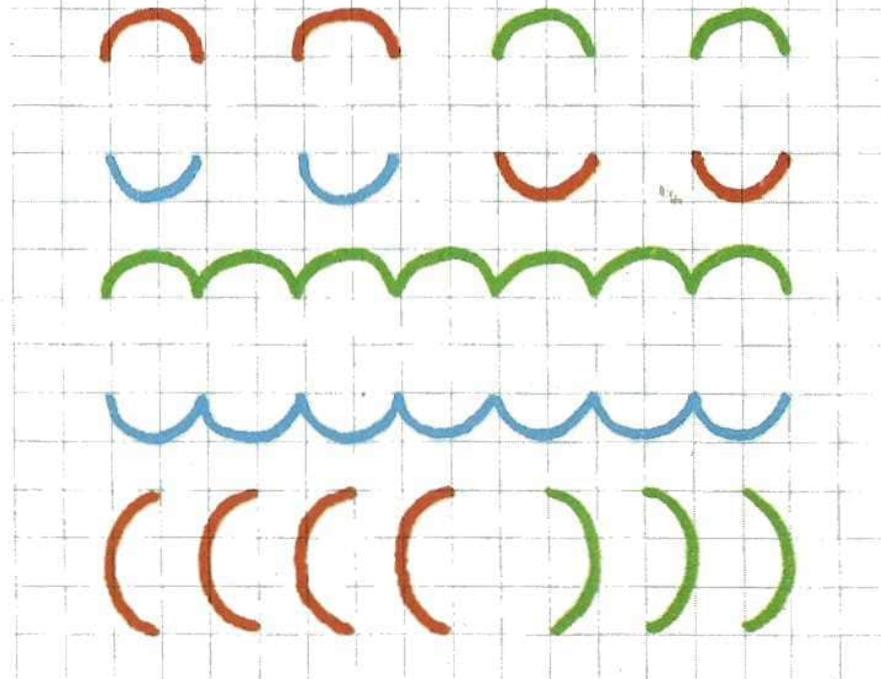
Übungen



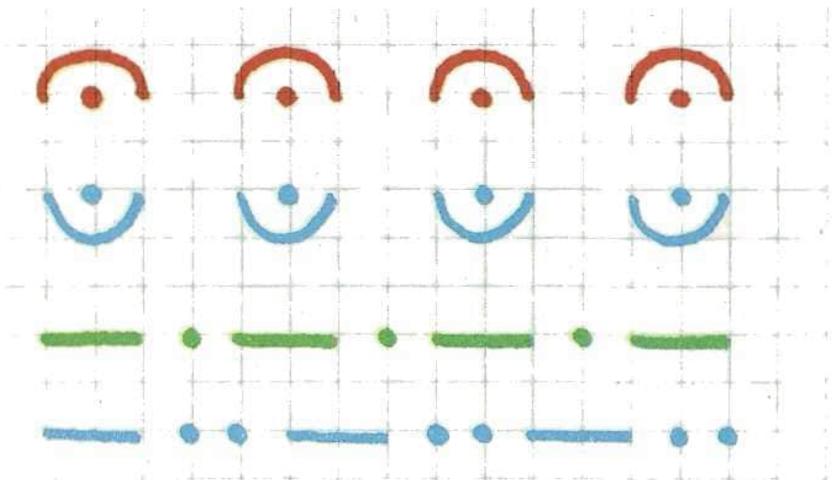
1. Zeichne:



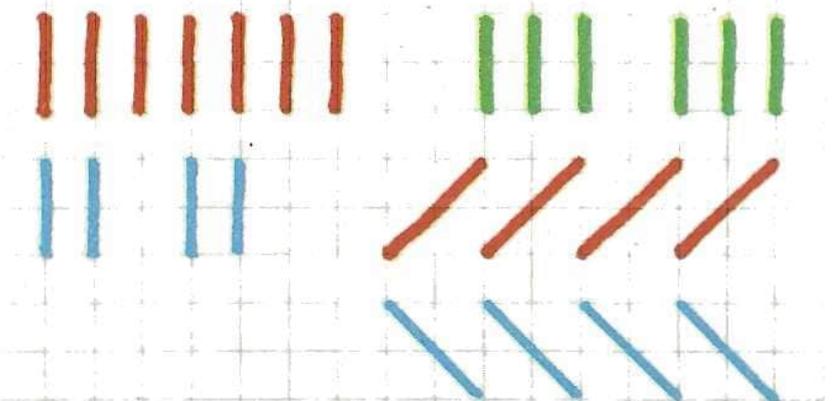
2. Zeichne
solche
Linien:



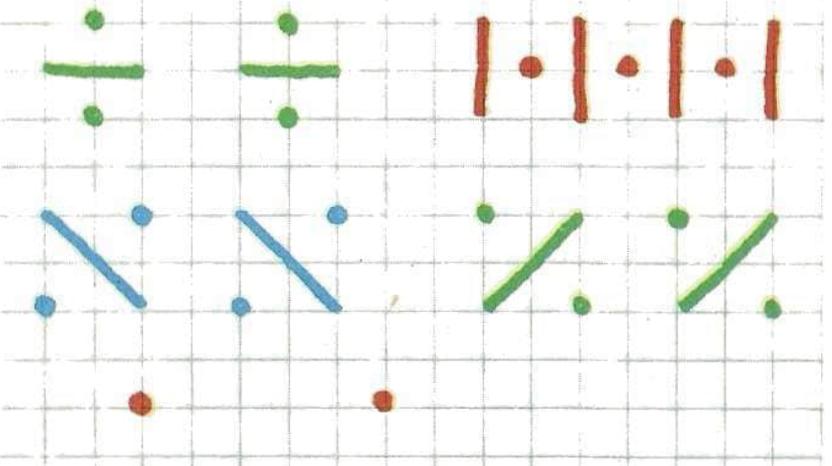
3. Zeichne.



4. Zeichne solche Stäbchen:

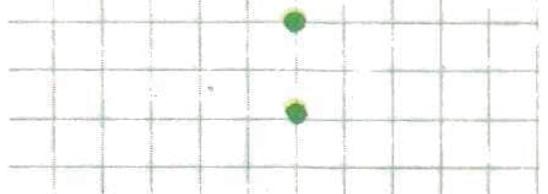


5. Zeichne:



6. Zeichne zwei Punkte so: Jetzt nimm ein Lineal und ziehe durch diese beiden Punkte eine Gerade.

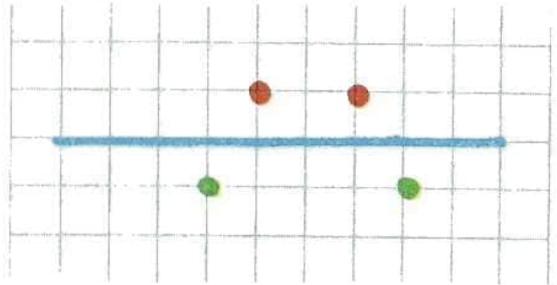
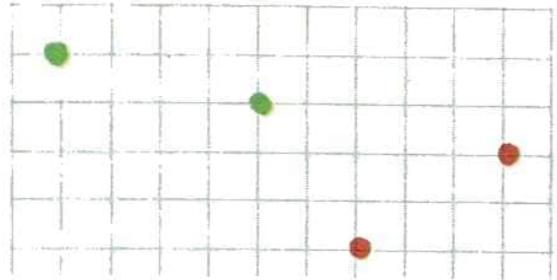
Jetzt durch diese beiden Punkte:



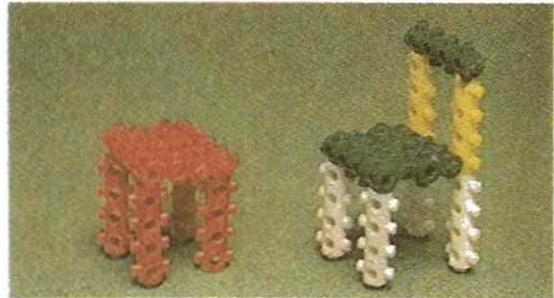
Jetzt durch diese:

Jetzt durch diese:

7. Welche Punkte liegen über der Geraden und welche unter der Geraden?



8. Nebeneinander stehen ein Stuhl und ein Hocker. Sieh es dir an: Der Hocker steht links vom Stuhl und der Stuhl rechts vom Hocker.



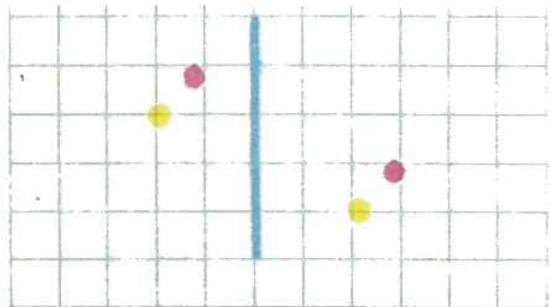
Hier stehen ein Junge und ein Mädchen.

Sage, wer links und wer rechts steht.

9. Hebe deine linke Hand, nun die rechte. Stampf mit dem rechten Fuß auf und dann mit dem linken.

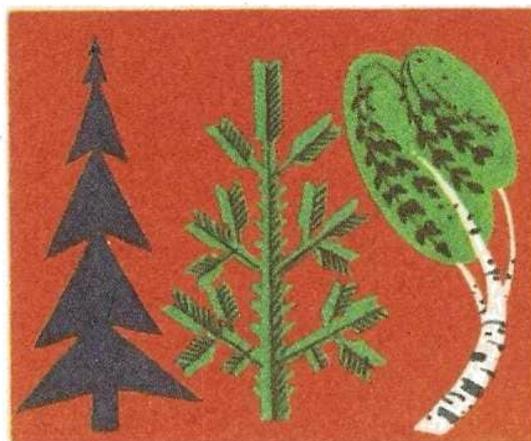


10. Zwei Punkte liegen auf verschiedenen Seiten der Geraden. Zeige, welcher Punkt links von der Geraden und welcher rechts liegt...



11. Nebeneinander wachsen eine Tanne, eine Kiefer und eine Birke.

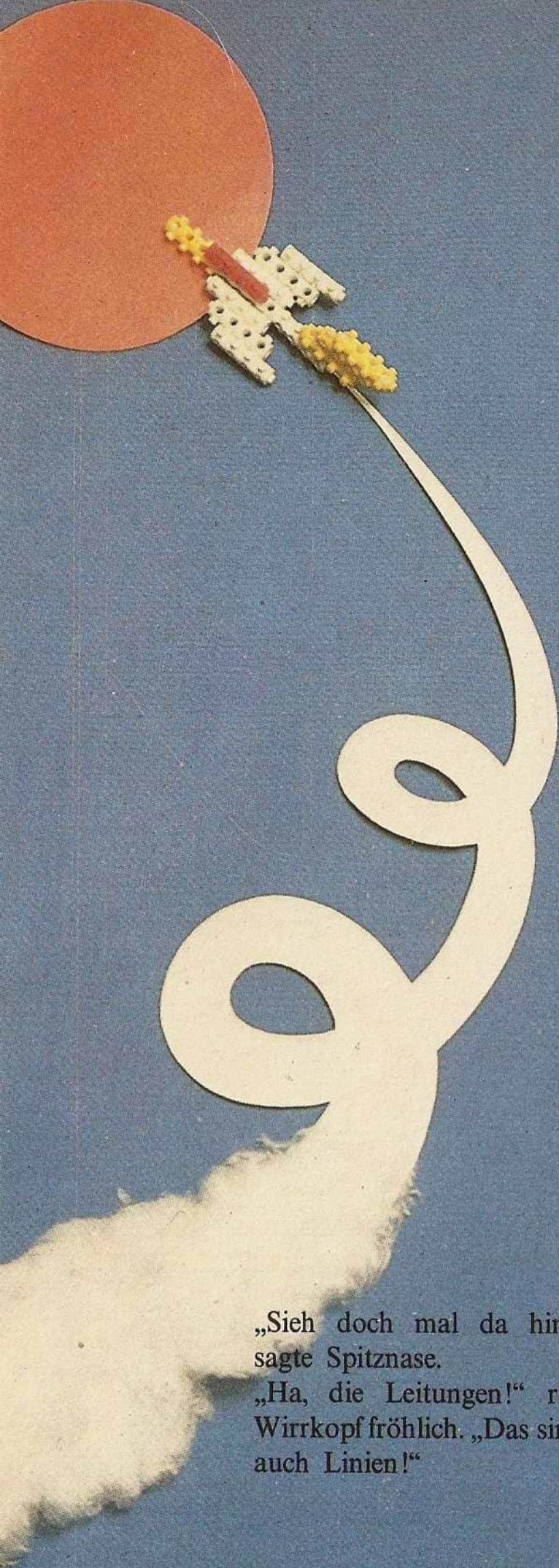
Sieh es dir an: Die Kiefer wächst zwischen der Birke und der Tanne. Welcher Baum wächst rechts von der Kiefer? Welche Bäume wachsen links von der Birke?



12. Auf der Wiese stehen Spielzeuge: ein Bär, ein Hase, ein Fuchs und ein Igel.

Sage, wer zwischen dem Hasen und dem Igel steht. Welche Tiere stehen links vom Fuchs und rechts vom Bären?





Die lustigen Figuren machten sich zu einem Spaziergang auf. Über ihnen am blauen Himmel schien hell die Sonne.

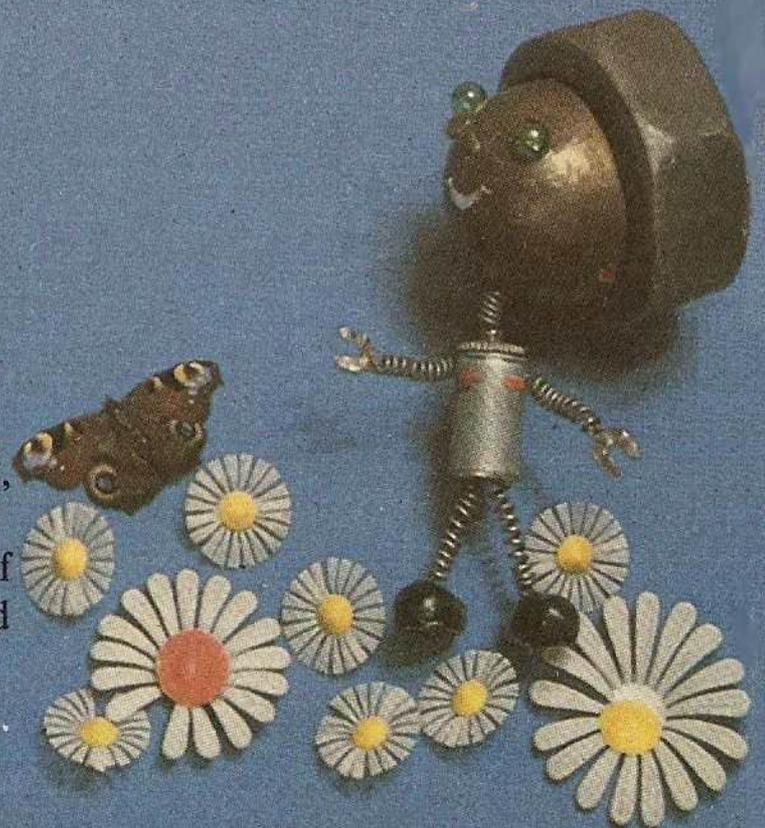
Hoch oben, fast bei der Sonne, flog ein Düsenflugzeug. Es hinterließ eine weiße Spur. Pfiffikus sah diese Spur, und es war ihm, als zeichnete ein weißer Stift auf einem riesigen blauen Blatt Papier.

„Seht mal“, rief er, „das Flugzeug hat eine schöne Linie am Himmel gezeichnet!“

Wirrkopf wollte auch gern seinen Freunden eine Linie zeigen. Er guckte nach oben, nach unten, nach rechts, nach links, aber er sah keine Linie. „Ach“, seufzte er, „wahrscheinlich gibt es nicht mehr Linien hier.“

„Sieh doch mal da hin“, sagte Spitznase.

„Ha, die Leitungen!“ rief Wirrkopf fröhlich. „Das sind auch Linien!“



„Richtig.“ Spitznase nickte. „Diese Leitungen sind sogar Geraden. Siehst du, sie sind ganz gespannt. Die anderen Leitungen da hängen durch. Das sind keine Geraden, sondern **gekrümmte Linien**.“

Da lächelte Buratino verschmitzt und sagte geheimnisvoll:

„Guckt mal her, ich zeige euch jetzt was. Ich hole aus meiner Tasche einen Bindfaden und werfe ihn auf die Erde.

Da habt ihr eine gekrümmte Linie!



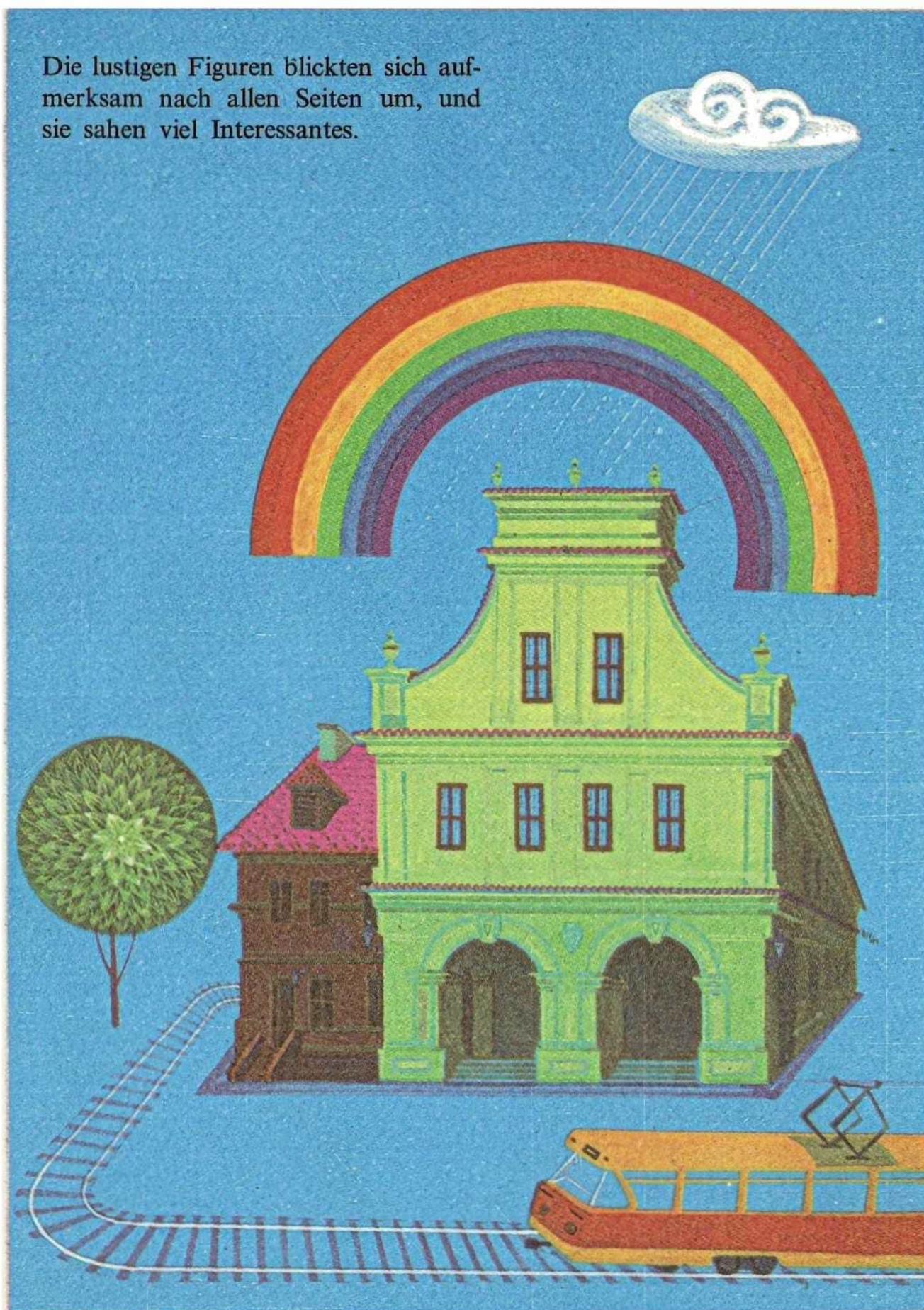
Wirrkopf, nimm das eine Ende vom Bindfaden und halt es fest, ich nehme das andere Ende und ziehe den Bindfaden straff. Da habt ihr eine Gerade! Aus dem Bindfaden können alle möglichen Linien werden.“ Spitznase lobte Buratino: „Das hast du dir fein ausgedacht. Kommt, Freunde, wir wollen sehen, was es noch für Linien um uns herum gibt.“



Nimm du auch einen Bindfaden und mache verschiedene Linien daraus.



Die lustigen Figuren blickten sich aufmerksam nach allen Seiten um, und sie sahen viel Interessantes.



Die Straßenbahnschienen liefen in einer Geraden die Straße entlang, und an der Biegung bildeten sie eine gekrümmte Linie.
Ein leichter Regen fiel in durchsichtigen Linien zur Erde.
Wie ein breiter Bogen aus verschiedenfarbigen Linien stand ein Regenbogen am Himmel.

Sage, welche Farben die Linien im Regenbogen haben. ◀

Gleich neben den Figuren hing zwischen den Zweigen eines Baums ein Spinnengewebe. Die Linien der dünnen Fäden waren zu einem schönen Muster verflochten.

Welche Linien siehst du in deiner Umgebung? Welche von diesen Linien sind Geraden? ◀

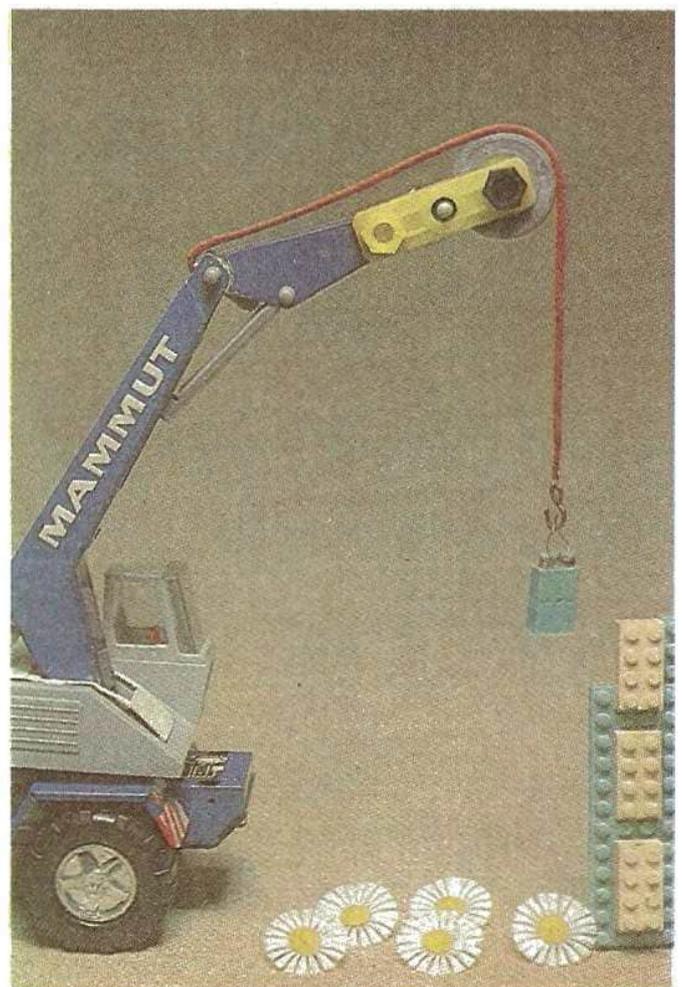
Die lustigen Figuren gingen weiter. Am Straßenrand stand ein Haus, vielmehr ein halbes Haus. Zwei Stockwerke waren schon fertig, das dritte war gerade im Bau. Den Bauleuten half ein Hebekran. Er hob die großen Platten von der Erde auf und beförderte sie zu den Bauleuten. Unter der schweren Last straffte sich das Stahlseil.

„Da ist noch eine Gerade.“ Pfiffikus zeigte auf das Stahlseil. „Sie zieht sich genau von oben nach unten.“

„Das ist eine Senkrechte“, erklärte Spitznase.

„Eine Senkrechte“, wiederholte Wirtkopf.

„Ja, ja“, sagte Spitznase, „eine Senkrechte führt genau von oben nach unten oder genau von unten nach oben.“



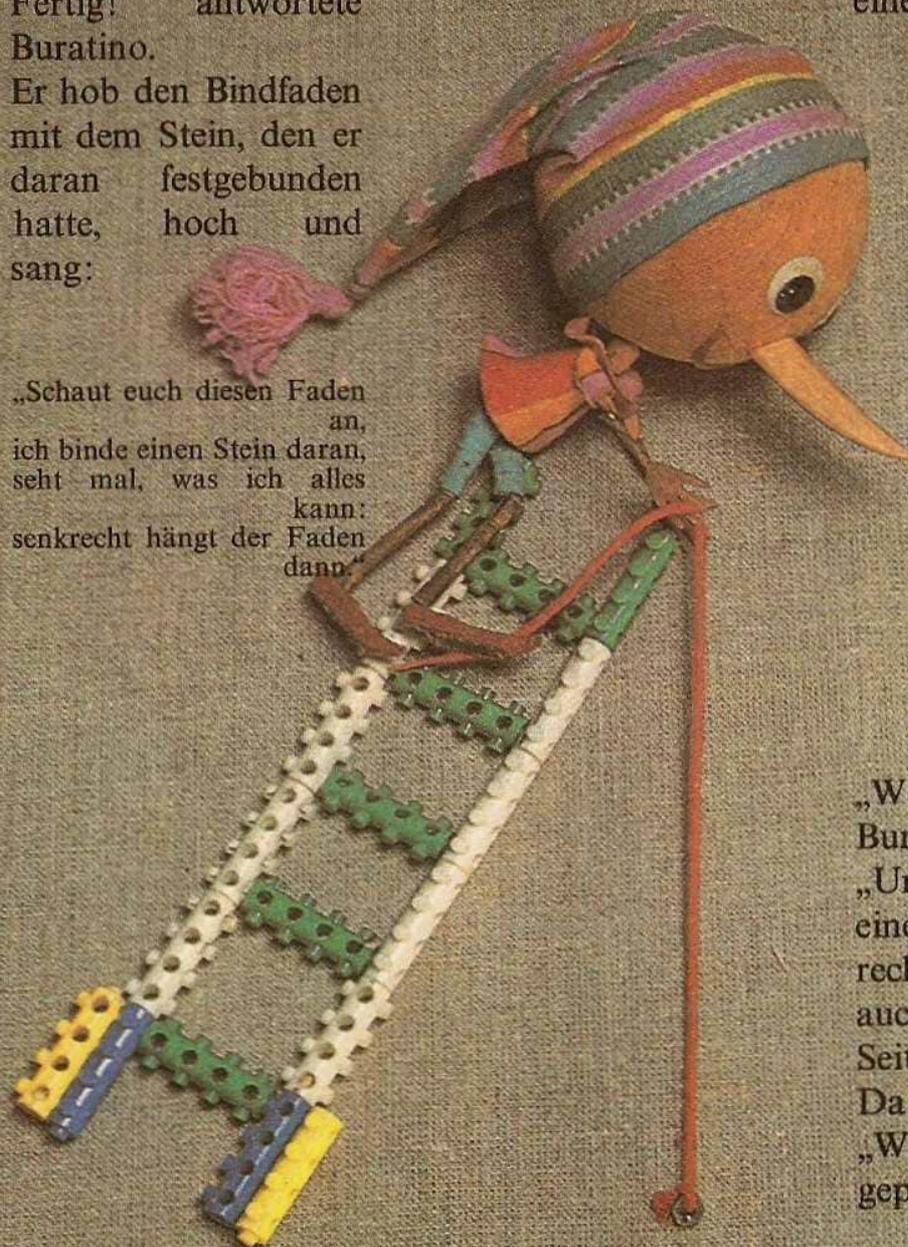
Wenn man das eine Ende eines Bindfadens in die Hand nimmt und an das andere ein kleines Gewicht anhängt, dann hängt der Bindfaden mit dem Gewicht **senkrecht**.
Na, Buratino, wo ist dein Bindfaden?"

„Gleich. Augenblick! Fertig!“ antwortete Buratino.

Er hob den Bindfaden mit dem Stein, den er daran festgebunden hatte, hoch und sang:

„Schaut euch diesen Faden an, ich binde einen Stein daran, seht mal, was ich alles kann: senkrecht hängt der Faden dann.“

„Das ist ein schönes Liedchen, Buratino“, sagte eine unbekannte Stimme. Neben den lustigen Figuren stand ein Bauarbeiter und lächelte sie freundlich an. „Weißt du, wir Bauleute benutzen bei unserer Arbeit oft so einen Bindfaden mit einem Gewicht.“

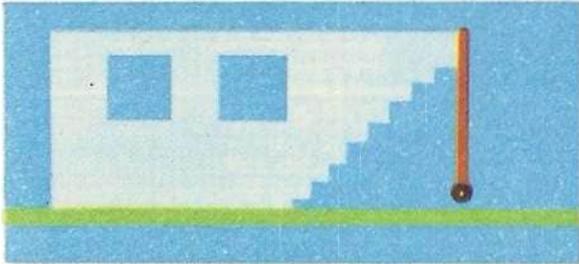


„Wozu denn?“ fragte Buratino.

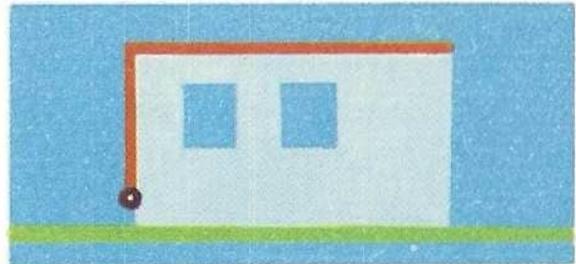
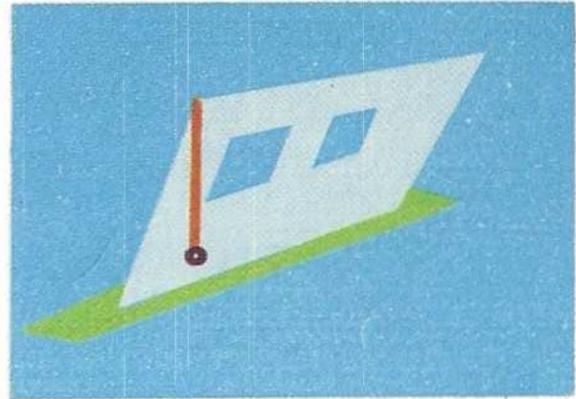
„Um zu prüfen, ob eine Hauswand senkrecht steht, ob sie sich auch nicht nach einer Seite neigt.“

Da fragte Pfiffikus: „Wie wird das denn geprüft?“

„Das ist so: Wenn sich eine Wand neigt, dann hängt der Bindfaden mit dem Gewicht nicht an der Wand herab, sondern so:
oder so:



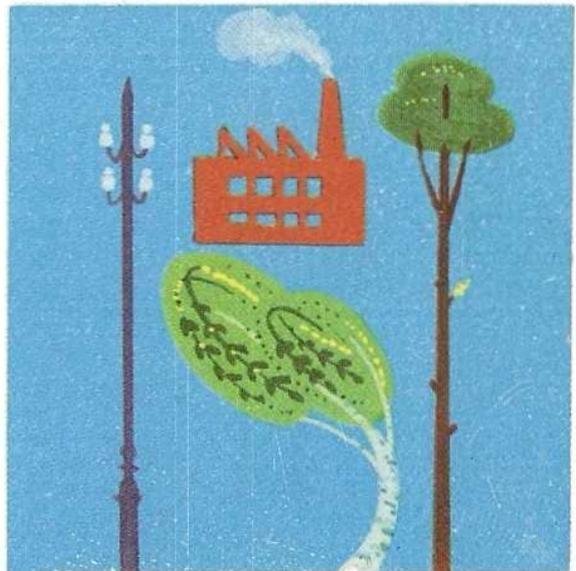
Die Bauleute müssen aber die Wand senkrecht aufstellen, so:



Aber nicht nur die Häuserwände müssen senkrecht stehen“, fuhr der Arbeiter fort. „Auch die Fabrikschornsteine und die Leitungsmasten.“

„Und die Bäume wachsen auch senkrecht.“ Wirrkopf zeigte auf eine hohe Kiefer.

„Nicht jeder Baum wächst senkrecht“, sagte der Arbeiter. „Sieh mal die Bäume da. Siehst du, sie stehen geneigt. Du kannst es leicht mit dem Bindfaden mit Gewicht überprüfen.“



Nimm du auch einen Bindfaden, binde ein kleines Gewicht daran und überprüfe, ob die Tischbeine, die Stuhlbeine, die Schranktür, die Zimmertür senkrecht oder geneigt sind. Welche senkrechten und welche geneigten Geraden siehst du in deiner Umgebung?

Als sich die lustigen Figuren von dem Bauarbeiter verabschiedet hatten, fragte Wirrkopf Spitznase schüchtern:

„Gibt es keine Märchen über Geometrie? Ich höre so gern Märchen!“

Pfiffikus fing an zu lachen und rief:

„Na, so ein Wirrkopf! Er will ein Märchen haben. Wie ein kleines Kind. Was kann es bei so einer ernsten Sache denn für Märchen geben?! Es geht um Geometrie!“

Buratino stimmte ihm zu. „Haha, der kleine Wirrkopf wünscht sich ein Märchen. Hahaha!“



„Du hast unrecht, Pfiffikus“, sagte Spitznase.

„Ich weiß nämlich ein geometrisches Märchen. Wenn ihr wollt, erzähle ich es euch.“

„Wir wollen!“ rief Buratino als erster.

„Natürlich wollen wir“, antwortete Wirrkopf. „Ich höre sehr gern geometrische Märchen.“ Er drehte sich zu Pfiffikus um und meinte zufrieden:

„Siehst du, und du hast dich über mich lustig gemacht...“

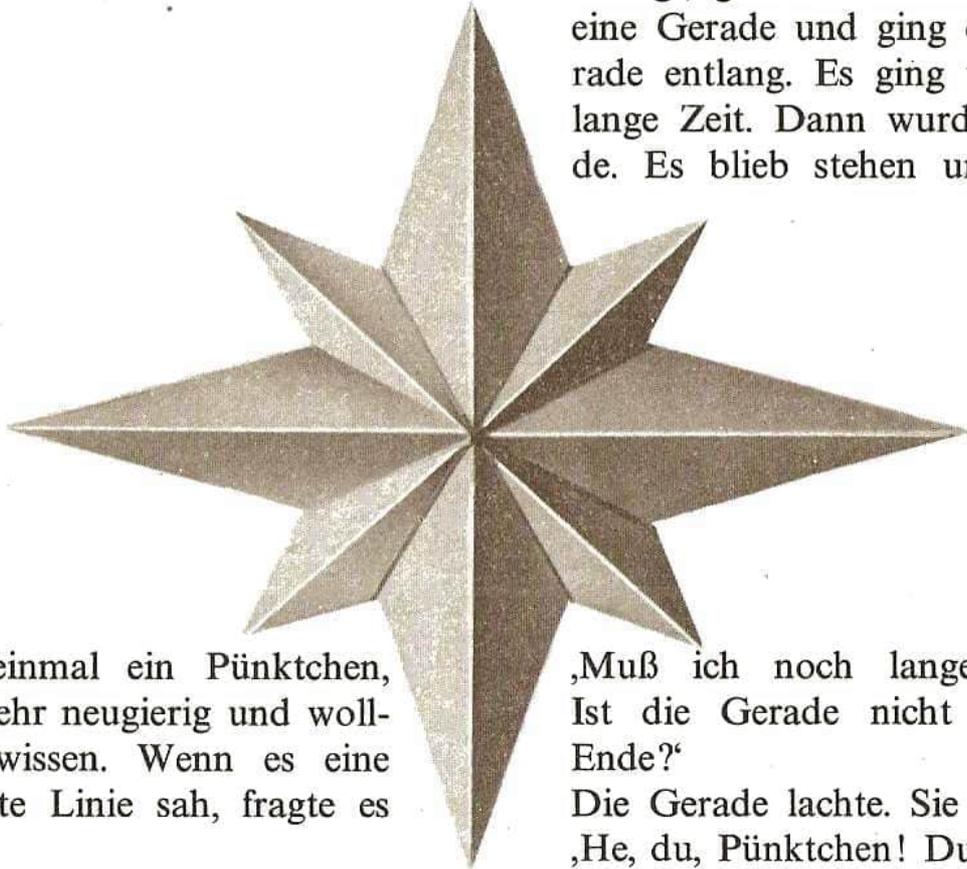
Pfiffikus zuckte die Schultern, aber man konnte sehen, daß er auch nichts dagegen hatte, ein Märchen zu hören.

„Na, hört zu“, sagte Spitznase. „Mein Märchen heißt so:

Püñktchens Reise durch das Land Geometrie

alles erfahren, wenn ich immer nur an einer Stelle bleibe? Ich gehe auf Reisen!

Gesagt, getan. Püñktchen betrat eine Gerade und ging diese Gerade entlang. Es ging und ging, lange Zeit. Dann wurde es müde. Es blieb stehen und sagte:

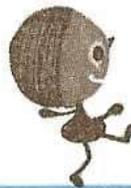


Es war einmal ein Püñktchen, das war sehr neugierig und wollte alles wissen. Wenn es eine unbekannte Linie sah, fragte es gleich:

„Wie heißt diese Linie? Ist sie lang oder kurz?“ Einmal dachte Püñktchen: „Wie kann ich denn

„Muß ich noch lange gehen? Ist die Gerade nicht bald zu Ende?“

Die Gerade lachte. Sie rief: „He, du, Püñktchen! Du kommst doch nicht ans Ende. Weißt du denn nicht, daß eine Gerade kein Ende hat?“



„Dann kehre ich um“, sagte Püñktchen. „Ich bin wahrscheinlich in der falschen Richtung gegangen.“

„In der anderen Richtung gibt es auch kein Ende. Eine Gerade hat keine Enden.“

Da wurde Püñktchen traurig.

„Was soll ich denn machen? Soll ich immer so weitergehen, ohne Ende?“

„Na, wenn du nicht endlos weitergehen willst, rufen wir doch die Schere zu Hilfe.“



„Ja, rufen wir sie. Aber wozu brauchen wir die Schere?“ „Du wirst gleich sehen“, antwortete die Gerade.

Da erschien wie aus der Erde gewachsen eine Schere, schnappte direkt vor Pünktchens Nase zu und schnitt die Gerade durch.

„Hurra!“ rief Pünktchen. „Jetzt haben wir ein Ende! Was die Schere kann! Und jetzt mach bitte auf der anderen Seite auch ein Ende!“

„Kann ich machen.“ Die Schere schnappte gehorsam zu.

„Interessant!“ rief Pünktchen. „Was ist denn aus meiner Geraden gewor-



den? Auf der einen Seite ein Ende, auf der anderen Seite ein Ende. Wie heißt das?“

„Das ist eine **Strecke**“, sagte die Schere. „Du bist jetzt auf einer Strecke der Geraden, Pünktchen.“

„Eine Strecke der Geraden, eine Strecke der Geraden“, wiederholte Pünktchen vergnügt und wanderte auf der Strecke von einem Ende zum anderen.



„Ich merke mir dieses Wort. Mir gefällt es auf der Strecke! Aber die Gerade hat mir auch gefallen. Schade, daß sie nicht mehr da ist. Jetzt gibt es ja statt der Geraden meine Strecke und noch zwei... Ich weiß nicht, wie sie heißen. Auch Strecken?“

„Nein“, antwortete die Schere. „Sie haben ja nur an der einen Seite ein Ende, an der anderen nicht. Deshalb heißen sie auch anders.“

„Und wie heißen sie?“

„Strahlen.“

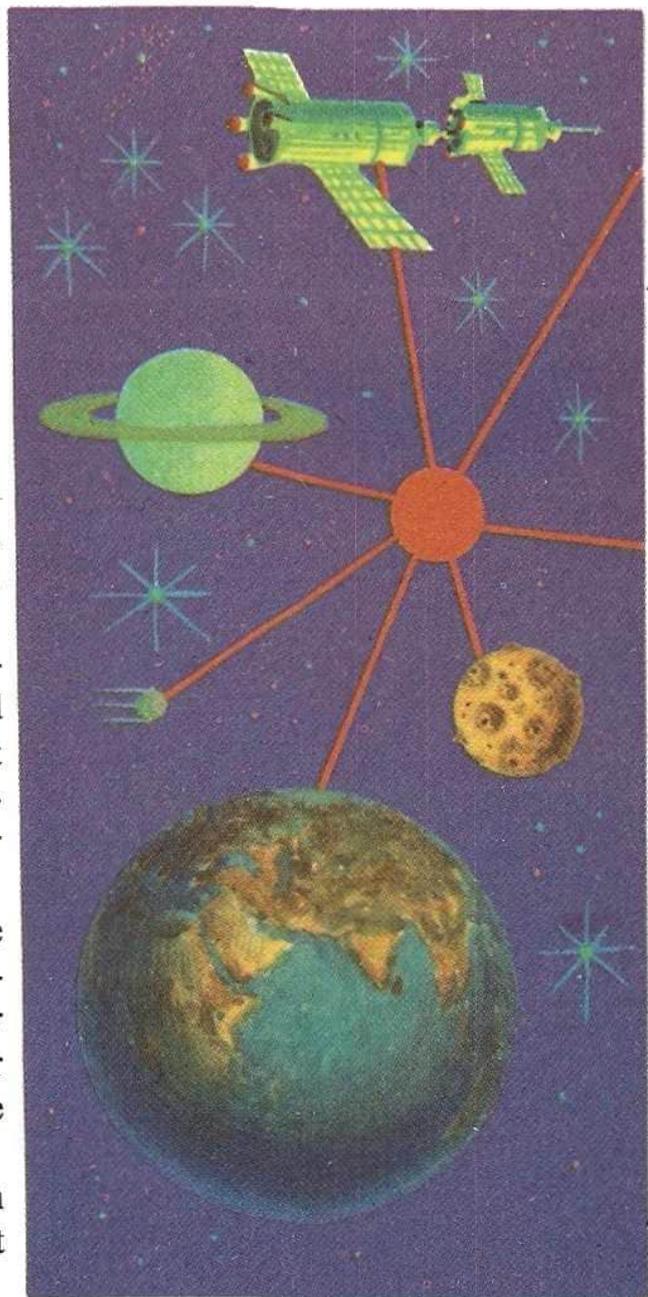
Das ist ein **Strahl**, und das ist ein Strahl.

„Ah“, sagte Pünktchen freudig, „ich weiß, warum sie so heißen. Sie sehen aus wie Sonnenstrahlen.“

„Ja.“ Die Schere nickte. „Die Sonnenstrahlen beginnen bei der Sonne und reichen endlos weit, wenn sie nicht unterwegs auf etwas treffen. Zum Beispiel auf die Erde, den Mond oder einen Sputnik.“

„Also, aus der Geraden sind meine Strecke und noch zwei Strahlen geworden. Die Gerade ist nicht mehr da. Liebe Schere, mach bitte wieder die Gerade! Aber so, daß auch meine Strecke noch bleibt!“

„Nun, das kann ich nicht. Aber wenn wir einen Zirkel oder einen Bleistift und ein Lineal zu Hilfe rufen ...“





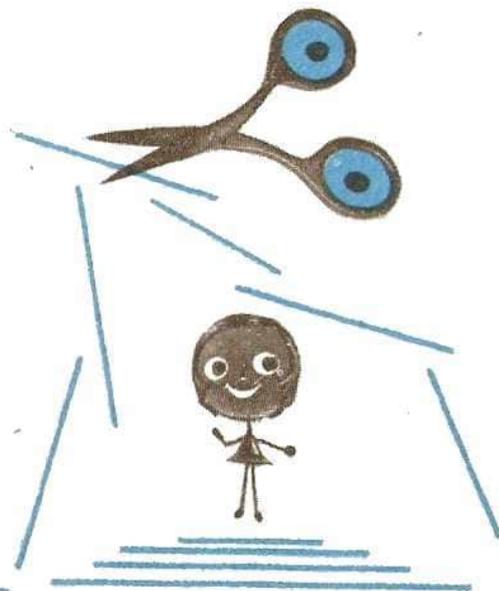
Da rief die Schere Helfer herbei. Zirkel und Lineal kamen und machten sich ans Werk. Der Zirkel zog erst einen Strahl am Lineal entlang, dann den anderen und verband die Enden miteinander. Das tat er so geschickt, daß genauso eine Gerade entstand wie früher. Wie sehr Pünktchen sich auch mühte, es konnte die Stelle nicht finden, wo sich die Strahlen verbanden.



Pünktchen freute sich, daß seine Gerade wieder heil und ganz war. „Man

kann also aus einer Geraden eine Strecke ausschneiden oder sogar viele Strecken“, dachte es.

Pünktchen bat die Schere, aus der Geraden viele Strecken zu schneiden. Die Schere tat es, es wurden ganz verschiedene, lange und kurze Strecken. Der Zirkel und das Lineal verbanden die übriggebliebenen Strahlen miteinander, und alle sahen, daß die Gerade wieder heil und ganz war.“



Spitznase unterbrach seine Erzählung und fragte: „Na, gefällt euch das Märchen?“

„Es gefällt uns!“ rief Buratino. „Ich habe mir auch ein Liedchen über die Gerade ausgedacht:

Würden wir auf der Geraden laufen,
müßten wir uns oft verschnaufen.
Wir könnten hundert Jahre gehn
und würden doch kein Ende sehn.

Ich wollte mir auch noch eins über Strecken ausdenken, habe es aber noch nicht geschafft.“

„Pfiffikus zeichnet Strecken“, sagte Wirrkopf.

Tatsächlich, der fleißige Pfiffikus hatte schon ein Blatt Papier und ein Lineal und zeichnete.

Das sind die Strecken, die Pfiffikus gezeichnet hat.



Nimm du auch Papier, Bleistift und Lineal und zeichne ebenso viele Strecken wie Pfiffikus. Zähle, wieviel Strecken du gezeichnet hast. 

„Hör mal, Pfiffikus, deine Strecken sind ja unterschiedlich lang“, sagte Buratino.

„Das habe ich absichtlich gemacht“, antwortete Pfiffikus. „Zeige mir die kürzeste von meinen Strecken.“

„Da ist sie.“ Buratino hatte sie rasch gefunden. „Und das hier ist die längste.“

„Und diese beiden Strecken sind **gleich lang**. Stimmt's?“ fragte Wirrkopf.

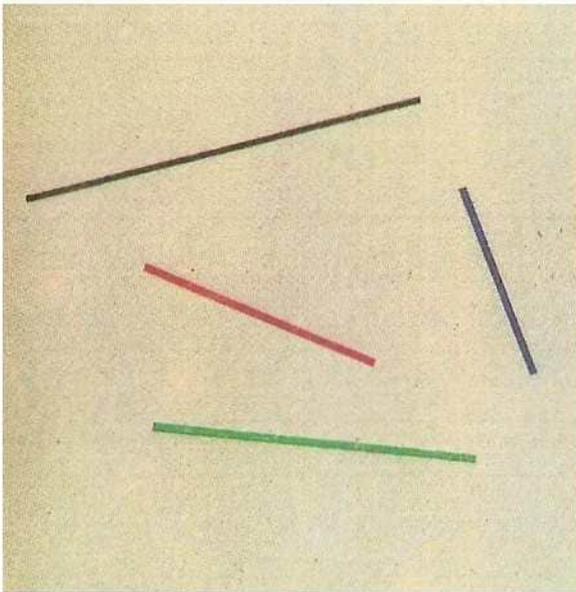


Zeige du auch die kürzeste und die längste Strecke von denen, die Pfiffikus gezeichnet hat. Suche die gleich langen Strecken heraus. Dann zeichne selbst Strecken.

„Fein, das habt ihr richtig gezeigt“, sagte Spitznase lobend. „Jetzt machen wir uns an eine schwerere Aufgabe. Pfiffikus, zeichne die Strecken nicht untereinander, sondern wie es gerade kommt.“

„Warum wieder Pfiffikus? Ich will auch zeichnen!“ rief Buratino.

„Ich auch“, fiel Wirrkopf ein.



„Gut“, sagte Spitznase, der Bleistift. „Jeder von euch soll eine Strecke zeichnen. – So. Diese Strecken sind schwerer zu vergleichen. Wie soll man die kürzeste und die längste herausfinden?“

„Ich habe die längste Strecke gefunden“, sagte Buratino. „Es ist die rote.“

„Nein, die blaue ist die längste“, unterbrach ihn Wirrkopf.

„So können wir bis morgen früh streiten“, mischte sich Pfiffikus ein. „Alle diese Strecken sind doch etwa ^{hin} gleich lang. Und mit bloßem Auge kann man nicht feststellen, welche die längste und welche die kürzeste ist. Wir brauchen eine genauere Methode, aber ich weiß keine. Was sollen wir machen?“

Kannst du genau bestimmen, welche von diesen Strecken die längste und welche die kürzeste ist?



Pfiffikus, Buratino und Wirrkopf sahen Spitznase erwartungsvoll an – er wußte doch sicher, was zu tun war.

Und wirklich, der kluge Bleistift wußte natürlich, daß man dazu einen Stechzirkel oder ein Lineal braucht. Er erklärte seinen Freunden, wie man mit so einem Zirkel vergleichen kann, welche Strecke länger und welche kürzer ist, oder wie man das Lineal zum Abmessen anlegen muß.

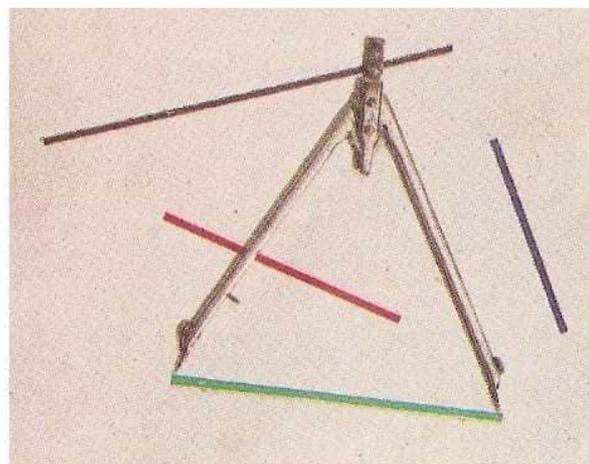
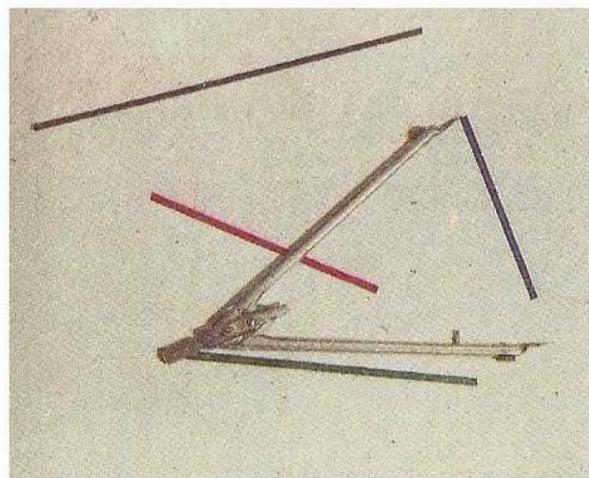
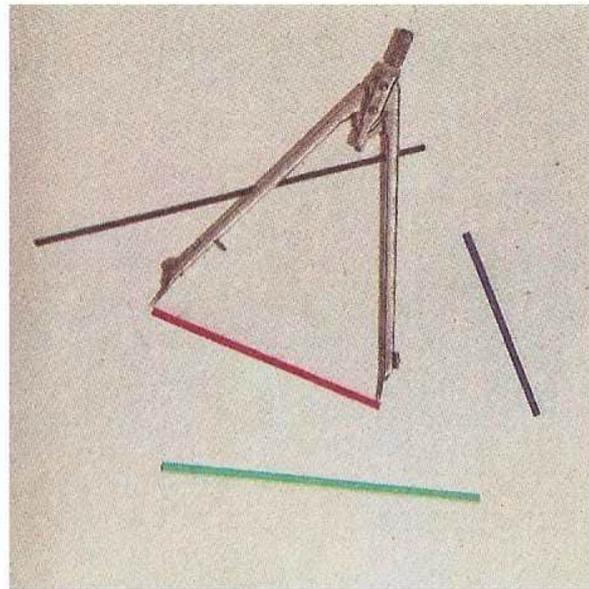
„Vergleichen wir zum Beispiel die rote Strecke mit der blauen. Wir legen den Zirkel oder das Lineal an die rote Strecke an. Nun übertragen wir sozusagen die rote Strecke auf die blaue. Die Schenkel des Zirkels dürfen dabei nicht zusammengeschoben oder auseinandergezogen werden, und beim Lineal merken wir uns genau die Zahlen und vergleichen diese. Jetzt ist allen klar, daß die rote Strecke länger ist als die blaue.“

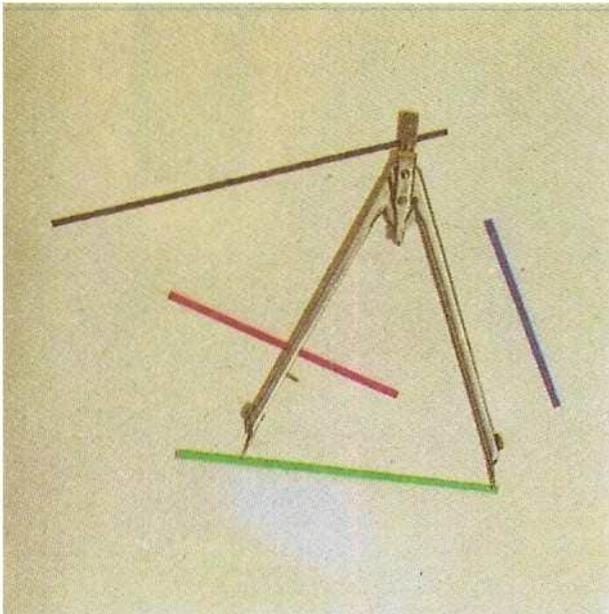
„Ich hab doch gesagt, die rote ist die längste.“ Buratino blickte Wirtkopf triumphierend an.

„Freust du dich nicht zu früh, Buratino?“ meinte Pfiffikus. „Wir haben doch die rote Strecke noch nicht mit der grünen und der schwarzen verglichen. Wir wollen mal sehen – siehst du, Buratino, die rote Strecke ist kürzer als die grüne. Du hattest nicht recht.“

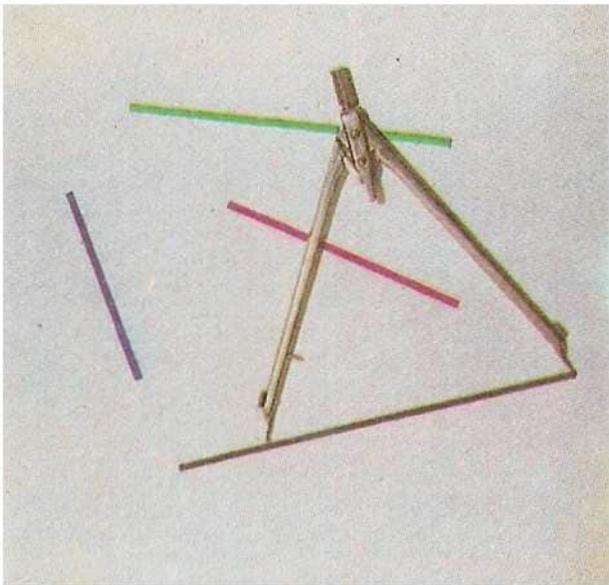
„Dann habe ich wahrscheinlich recht“, sagte Wirtkopf zaghaft. „Ist die grüne Strecke die längste? Wir müssen sie mit der blauen und mit der schwarzen vergleichen.“

„Na, mit der blauen brauchen wir sie nicht zu vergleichen“, bemerkte Spitznase. „Die grüne Strecke ist doch länger als die rote. Also ist die grüne





auf jeden Fall länger als die blaue. Wir brauchen sie also nur noch mit der schwarzen Strecke zu vergleichen. Wir legen den Zirkel an die grüne Strecke an. Dann übertragen wir sie auf die schwarze Strecke.



Wir sehen, daß die schwarze Strecke länger ist als die grüne. Du hattest also auch nicht recht, Wirrkopf. Die schwarze Strecke ist die längste.“

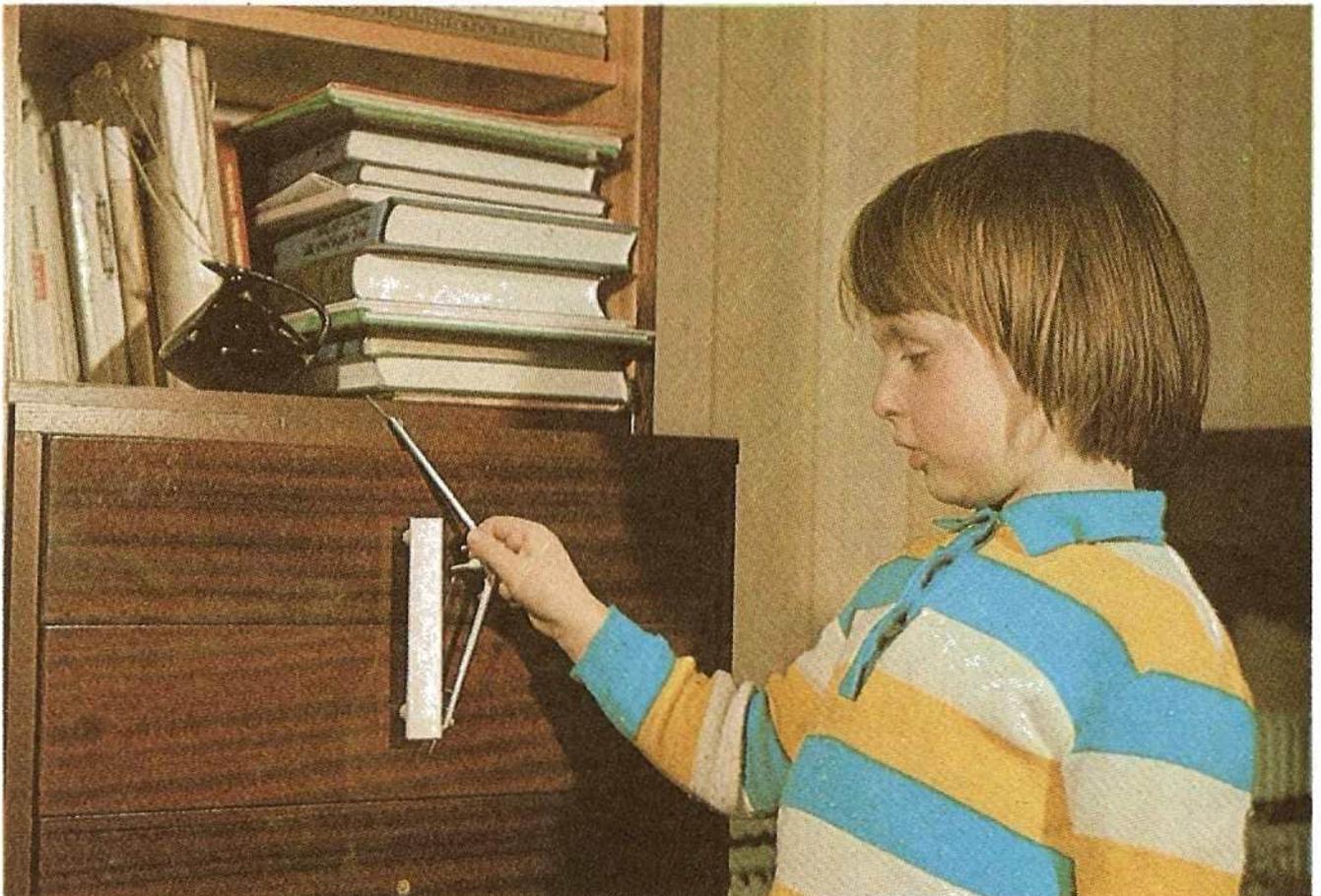


Welche von diesen Strecken ist die kürzeste? Zeichne du nun selbst mehrere Strecken (nicht untereinander, sondern wie es gerade kommt). Nimm den Stechzirkel oder das Lineal und suche die längste und die kürzeste Strecke heraus.

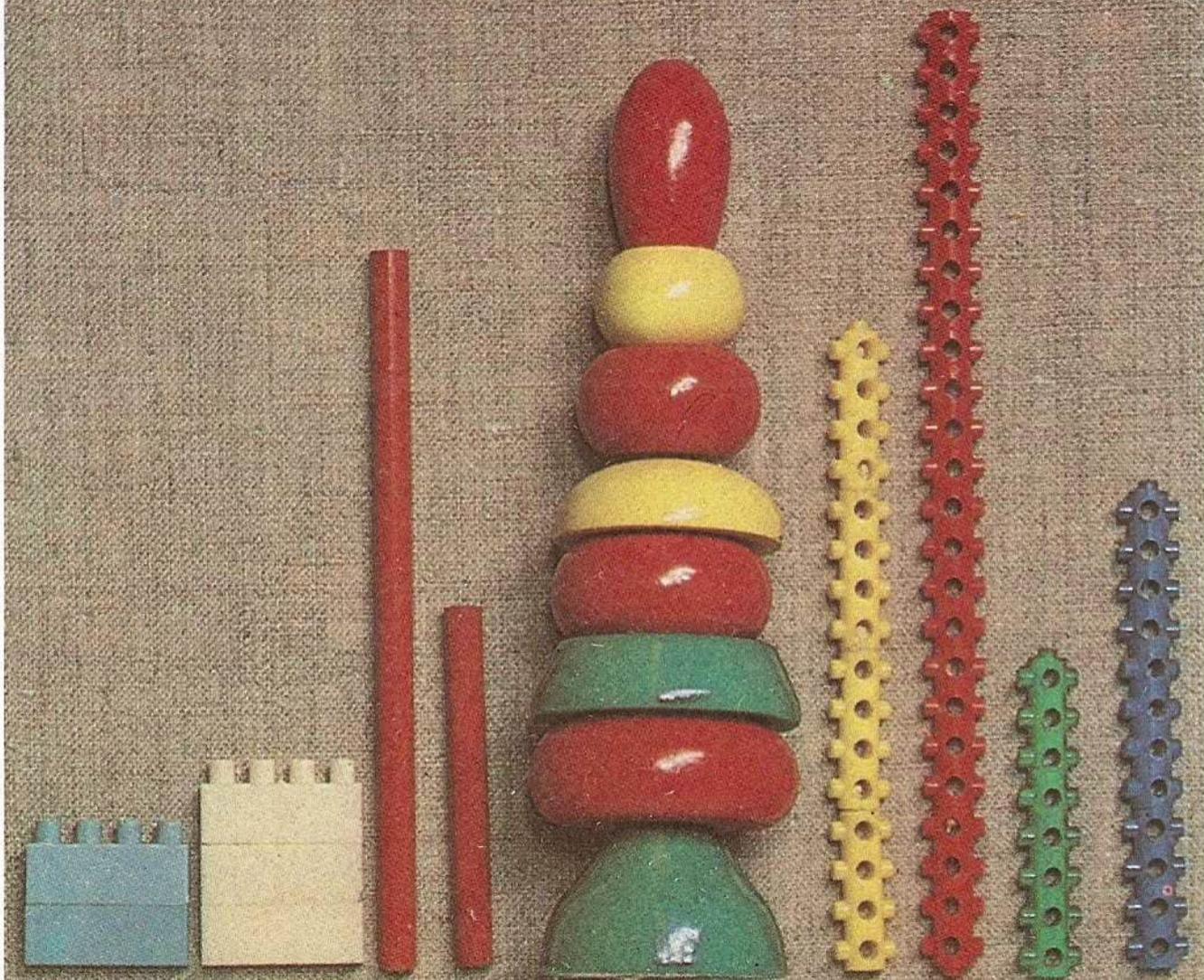




Nun hast du gelernt, mit einem Zirkel oder einem Lineal Strecken zu vergleichen. Der Zirkel oder das Lineal helfen dir auch, andere Aufgaben zu lösen, nämlich festzustellen, welcher von zwei Gegenständen länger ist (zum Beispiel der Griff am Kühlschrank oder der Griff am Bücherschrank).

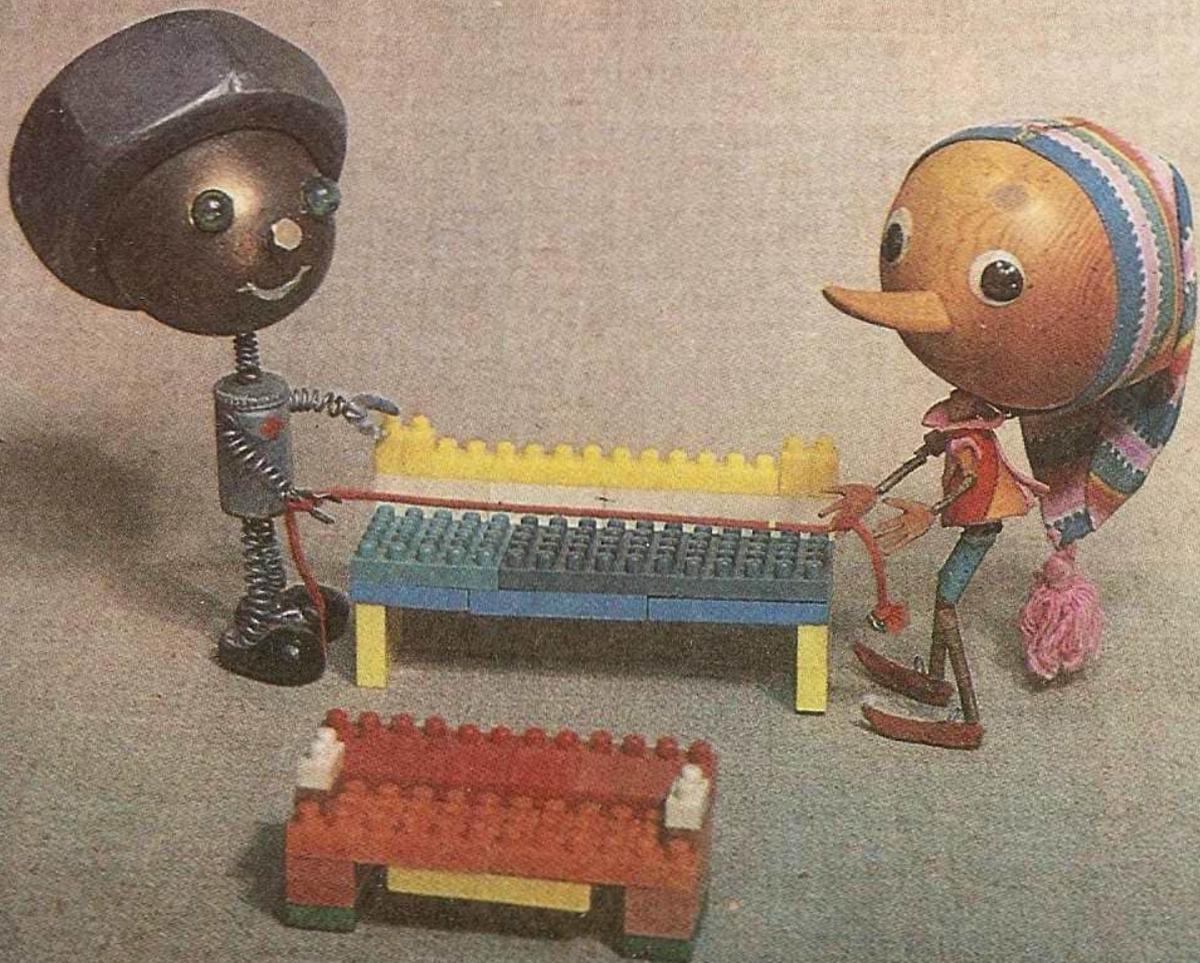


Aber dazu braucht man nicht immer den Zirkel oder das Lineal zu benutzen. Um zu erfahren, welcher Bleistift am längsten ist, legt man einfach alle Bleistifte aneinander. Ebenso kann man Stäbchen, Spielsachen und andere Gegenstände vergleichen.



Doch stell dir vor, du wolltest eine Couch und ein Bett vergleichen – was ist länger? Da kann der Zirkel nicht helfen, er ist zu klein. Couch und Bett nebeneinanderzustellen ist auch schwer – du willst doch deswegen nicht die Möbel verrücken. Was tun?

Pfiffikus und Buratino fanden heraus, wie sie es machen konnten. Sieh dir die Zeichnung an und erzähle, wie sie feststellten, was länger ist, die Couch oder das Bett.



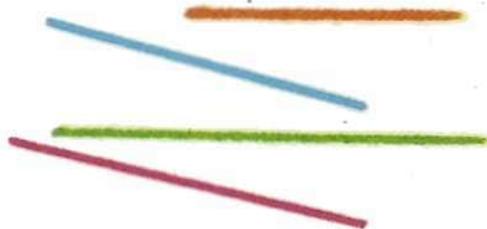
Übungen



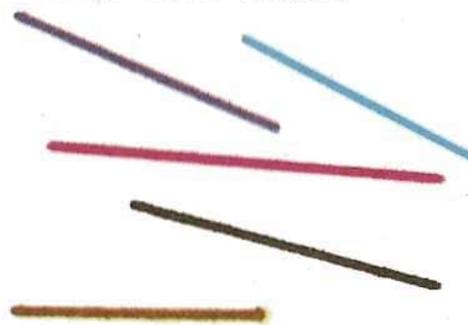
1. Vergleiche diese Strecken untereinander mit dem Zirkel oder dem Lineal. Suche die längste und die kürzeste heraus.



2. Gibt es unter diesen Strecken gleich lange?



Und unter diesen?



3. Petja hat seine Buntstifte „der Größe nach“ geordnet. Nimm du auch deine Buntstifte und ordne sie „der Größe nach“.



4. Katjas gelber Stift ist kürzer als der blaue, und der blaue ist kürzer als der rote. Welcher Buntstift ist länger der gelbe oder der rote?





5. Kolja ist größer als Wassja, aber kleiner als Serjoscha. Wer ist größer – Wassja oder Serjoscha?



6. Ira und Lena sind gleich groß. Lena ist größer als Olja, und Tanja ist größer als Ira. Wer ist größer – Tanja oder Olja?



7. Fedja ist größer als Aljoscha, Igor ist kleiner als Tolja, aber größer als Fedja. Die Jungen haben sich der Größe nach aufgestellt, vorne steht der größte. Sage, in welcher Reihenfolge sie stehen.

8. Sieh dir die Gegenstände in deiner Wohnung an: Tisch, Stuhl, Schrank, Hocker, Fensterbrett... Stelle fest, was länger ist – das Fensterbrett im Zimmer oder das Fensterbrett in der Küche; was breiter ist – der Bücherschrank oder der Kleiderschrank; was höher ist – der Hocker oder der Stuhlsitz. Vergleiche auch andere Gegenstände.

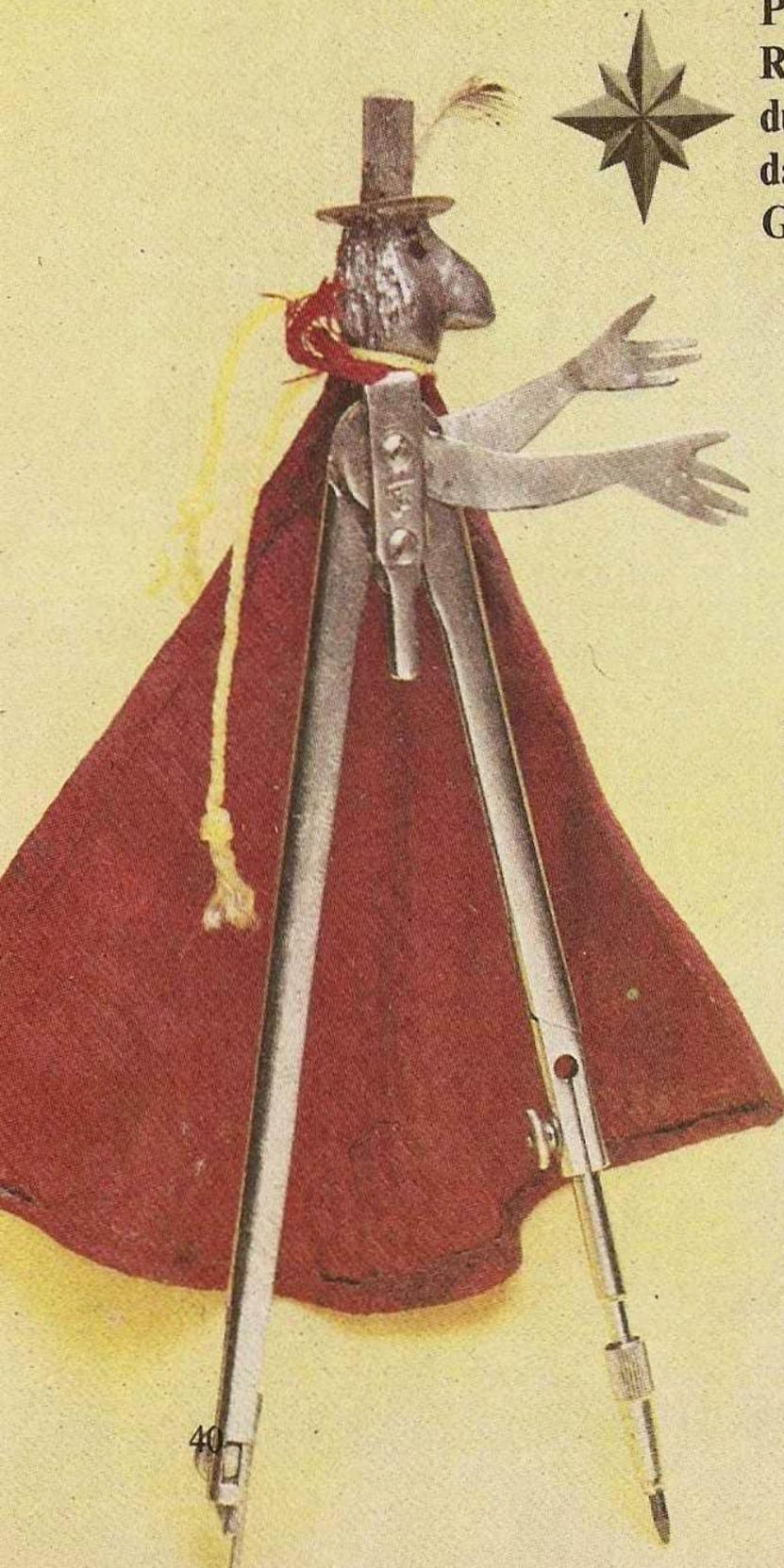
„Ich möchte das Märchen hören“, sagte Wirrkopf. „Spitznase, wann erzählst du es weiter?“

„Von mir aus jetzt gleich“, antwortete Spitznase. „Weißt du noch, wo wir stehengeblieben sind?“

„Ich weiß. Püñktchen bat die Schere, aus der Geraden mehrere Strecken zu machen, und Zirkel und Lineal verbanden die übriggebliebenen Strahlen miteinander. Und alle sahen, daß die Gerade heil und ganz war.“

„Nun, hört weiter das Märchen

Püñktchens Reise durch das Land Geometrie



Püñktchen lobte den Zirkel dafür, daß er so geschickt die Strahlen zu einer Geraden verbunden hatte. „Du bist ein Prachtkerl, Zirkel! Ein Meister!“

„Das war ich nicht allein“, entgegnete der Zirkel. „Vergiß das Lineal nicht.“

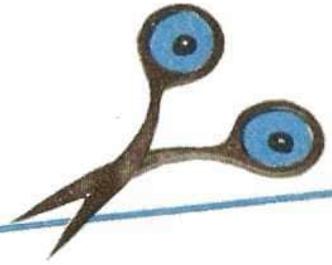
„Hättest du allein denn nicht die Strahlen verbinden können?“

„Natürlich, das hätte ich gekonnt. Aber es wäre vielleicht keine Gerade geworden!“

„Wieso denn nicht?“ fragt Püñktchen verwundert.

„Sehen wir es uns mal an.“

Die Schere zerschneidet die Gerade, wieder in zwei Strahlen. Der Zirkel zog



die Strahlen zueinander, verband die Enden, und das wurde daraus: „Das ist ja keine Gerade“, rief Pünktchen. „Da kann man nicht geradeaus gehen, man muß abbiegen. Was ist denn das? Wie heißt das?“



„Das ist ein **Winkel**“, sagte der Zirkel.

„Ein Winkel, ein Winkel“, wiederholte Pünktchen ein paarmal das neue Wort. „Zirkel, und wie heißt die Stelle, wo die Strahlen miteinander verbunden sind?“

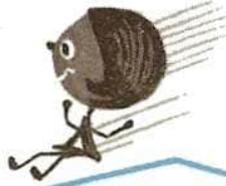


„**Scheitelpunkt des Winkels**. Jetzt bist du im Scheitelpunkt des Winkels, Pünktchen. Und die Strahlen, die bei dir anfangen, sind die **Schenkel des Winkels**.“

„Oj, Zirkel, warte, warte, ein bißchen! So viele neue Namen! Winkel, Scheitelpunkt des Winkels, Schenkel des Winkels... Das kann ich doch nicht alles auf einmal behalten!“

„Natürlich kannst du! Rolle ein paarmal vom Scheitelpunkt des Winkels die Schenkel hinunter wie auf der Rutschbahn—schon merkst du es dir.“

Der Ratschlag gefiel Pünktchen. Es rollte erst den einen Schenkel hinunter, dann den anderen. Dabei sprach es vor sich hin:



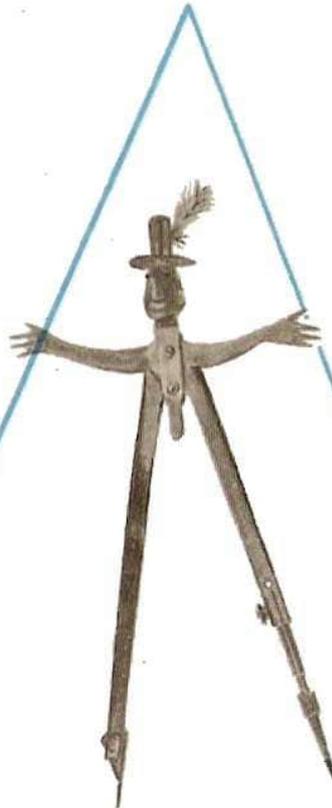
„Ich, das Pünktchen froh und munter,
rolle diesen Strahl hinunter.
Doch aus dem Strahle wird ein ‚Er‘,
heißt nun Schenkel, ich weiß jetzt mehr!“

Plötzlich fing Pünktchen an zu lachen. Das war zu komisch. Pünktchen rollte noch ein bißchen die Schenkel des Winkels entlang, dann kehrte es zum Scheitelpunkt zurück und sagte zum Zirkel:

„Ich möchte schneller rollen, kannst du nicht die Rutschbahn steiler machen?“

„Kann ich“, antwortete der Zirkel. Er rückte die Schenkel des Winkels so zusammen:

„Das ist zuviel!“ quiekte Pünktchen. „So ein spitzer Winkel! Eine so steile Rutschbahn fliegt man kopfüber hinunter! Nicht so steil!“



Der Zirkel rückte die Schenkel des Winkels etwas auseinander.

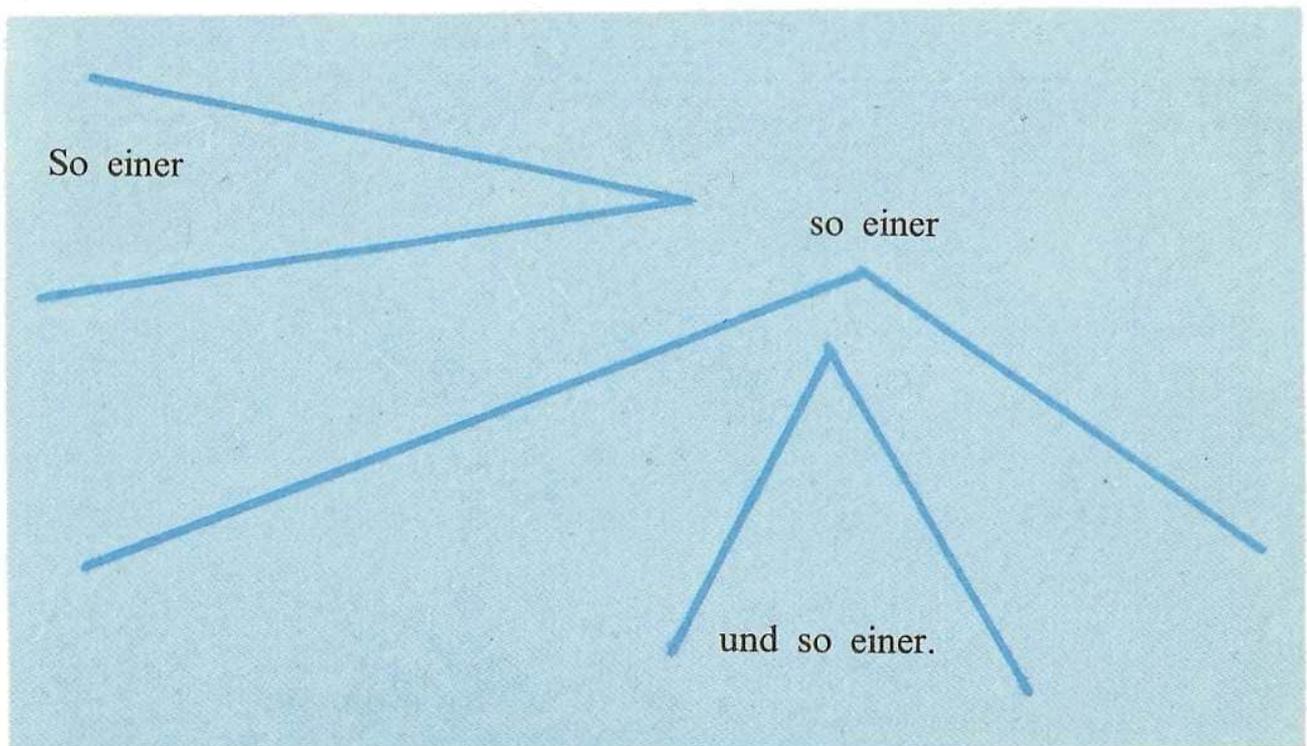
„Jetzt ist es gut“, sagte Pünktchen.
„Aber ich habe keine Lust mehr. Weißt du, Zirkel, worüber ich jetzt nachdenke? Wenn man nicht Strahlen, sondern



Strecken an den Enden verbindet,
wird daraus auch ein Winkel?“

„Ja ...“ sagte der Zirkel nach einigem Überlegen. „Das kann man wohl auch einen Winkel nennen.“

„Wir wollen mal sehen!“ rief Pünktchen. Es erinnerte sich daran, daß die Schere aus der Geraden viele Strecken geschnitten hatte, und rief nach ihnen. Die Strecken freuten sich, daß Pünktchen sie nicht vergessen hatte. Sie kamen angelaufen, stellten sich paarweise auf, und hopp! wurde aus jedem Paar ein Winkel.

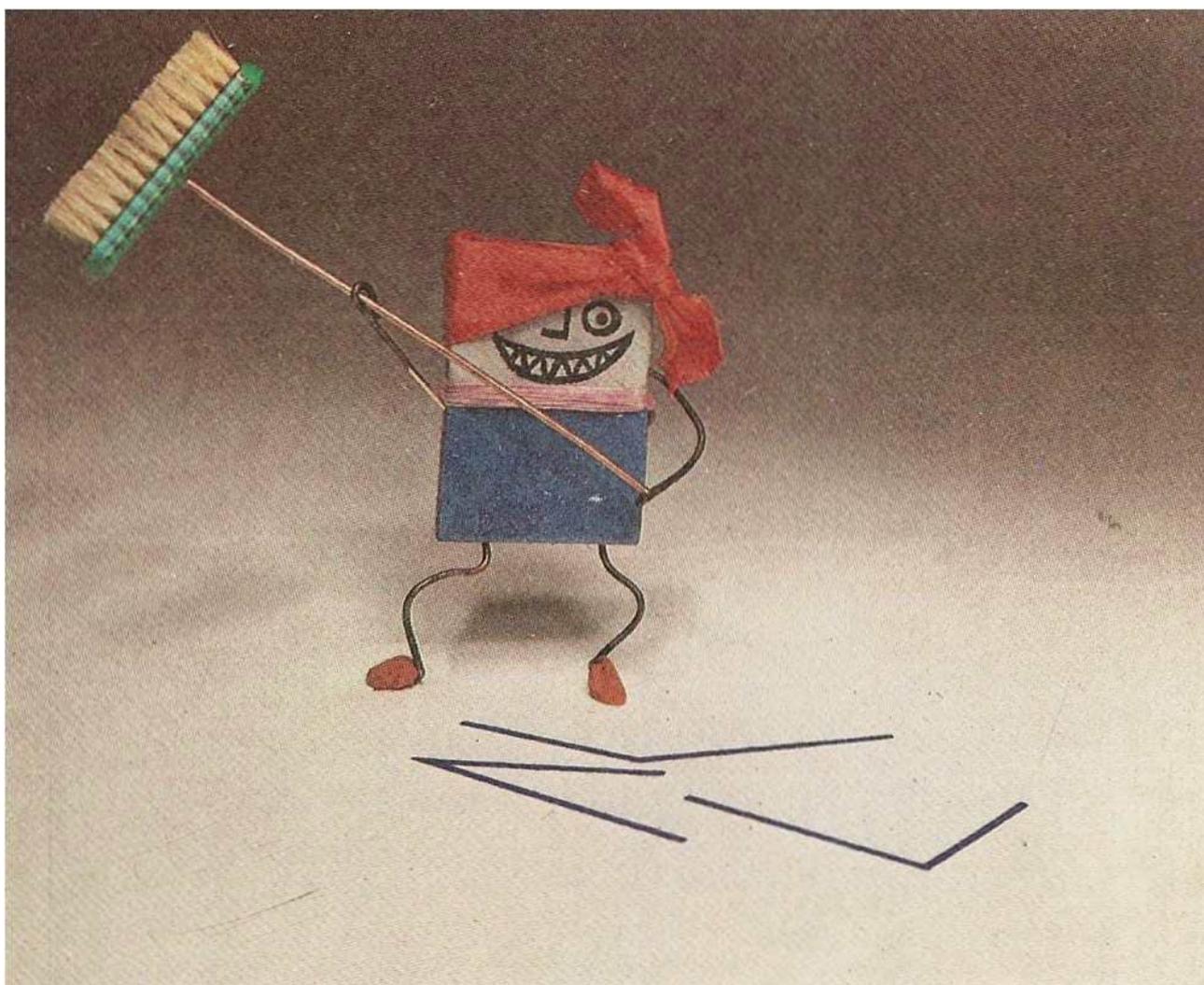


„Sieh mal, sieh mal, Zirkel!“ rief Pünktchen fröhlich. „So viele verschiedene Winkel! Und der letzte hat mit dir Ähnlichkeit.“

Der Zirkel wollte gerade etwas antworten, als plötzlich der böse Räuber Radiergummi auftauchte. Er sprang zum ersten Winkel hin – F-r-rr! – und radierte ihn aus. Dann stürzte er zum zweiten hin – Sch-r-rr! – und radierte auch ihn aus. Auch den dritten Winkel vernichtete der erbarmungslose Räuber. Pünktchen wäre es ebenfalls schlimm ergangen, hätte es sich nicht hinter dem Rücken des Zirkels versteckt. Der kam gar nicht recht zur Besinnung, da war der Radiergummi schon über alle Berge.

Pünktchen weinte bitterlich. Es hatte ja gerade erst die Winkel kennengelernt und sie noch gar nicht richtig betrachten können, da waren sie schon weg. Das kleine Pünktchen weinte, und der Zirkel tröstete es:

„Weine nicht, Pünktchen, sei nicht traurig. Wir bauen uns viele neue Winkel aus Strahlen und aus Strecken. Und diesen Räuber Radiergummi kriegen wir auch noch zu fassen. Wir werden ihn finden und bestrafen und ihn zwingen, nützliche Dinge zu tun, anstatt Unfug zu treiben.“



Die lustigen Figuren waren beim Zuhören ganz still geworden. Pfiffikus saß ernst da, Buratino schaute finster drein, und Wirtkopf rieb sich mit der Faust die Augen und schluchzte sogar ein paarmal auf. Allen tat Pünktchen leid.

„Was laßt ihr alle die Köpfe hängen?“ fragte Spitznase seine Freunde. „Seid nicht traurig. Es ist doch ein Märchen! Und im Märchen endet alles gut. Ihr habt doch gehört, was der Zirkel gesagt hat. Sie werden den Radiergummi ausfindig machen, ihm eine Lehre erteilen und ihm nicht mehr erlauben, Unfug zu treiben. Also, Kopf hoch! Wir wollen uns lieber erinnern, was der Zirkel Pünktchen erzählt und gezeigt hat. Sag du es, Buratino.“

Weißt du noch, was Pünktchen vom Zirkel erfahren hat? 

„Ich zeichne es lieber“, antwortete Buratino. „Was soll ich viel reden. Das ist ein Winkel. Pünktchen hat erfahren, was ein Winkel ist.“



„Und der Scheitelpunkt des Winkels! Du hast den Scheitelpunkt vergessen“, redete Wirtkopf dazwischen.

„Gar nichts habe ich vergessen! Da ist der Scheitelpunkt des Winkels, und da sind seine Schenkel.“

Zeig du auch den Scheitelpunkt und die Schenkel des Winkels, den Buratino gezeichnet hat. Nun zeichne selbst mehrere verschiedene Winkel. Zeige den Scheitelpunkt und die Schenkel der einzelnen Winkel. Zähle zusammen, wieviel Winkel du gezeichnet hast. 

„Ich habe auch einen Winkel gezeichnet“, sagte Wirrkopf. „Seht mal.“

„Wirrkopf, dein Winkel ist größer als der von Buratino“, bemerkte Pfiffikus.

„Was heißt das, ein Winkel ist größer als der andere?“ fragte Wirrkopf.

„Ich sehe es einfach, aber ich kann es nicht erklären“, sagte Pfiffikus.

Buratino wunderte sich.

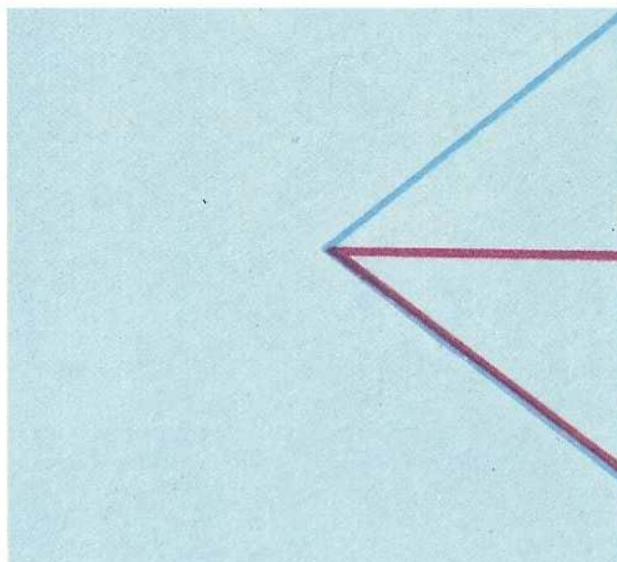
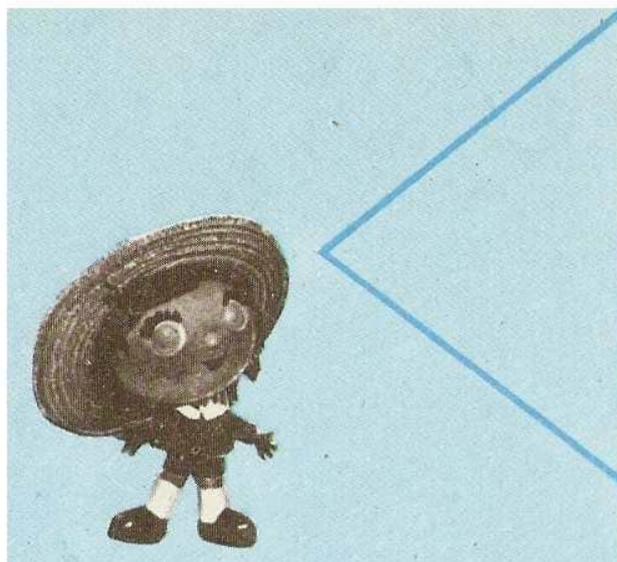
„Kann man denn Winkel vergleichen?“

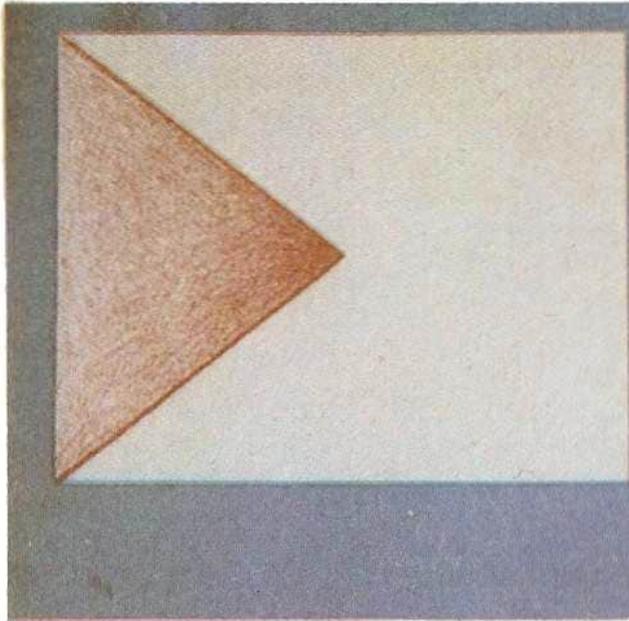
„Natürlich kann man das“, antwortete Spitznase. „Stellt euch vor, dein blauer Winkel, Wirrkopf, und dein roter Winkel, Buratino, wären aus farbigen Drähten. Man kann diese Winkel auf den Tisch legen, und zwar so, daß die Scheitelpunkte der Winkel aufeinander liegen und ebenso der eine Schenkel des roten Winkels auf einem Schenkel des blauen Winkels. Der zweite Schenkel des roten Winkels verläuft **innerhalb** des blauen Winkels. Das bedeutet, daß der rote Winkel **kleiner** ist als der blaue und der blaue **größer** als der rote. Verstehst du?“

„Nein“, sagte Wirrkopf betrübt. „Ich habe es nicht verstanden.“

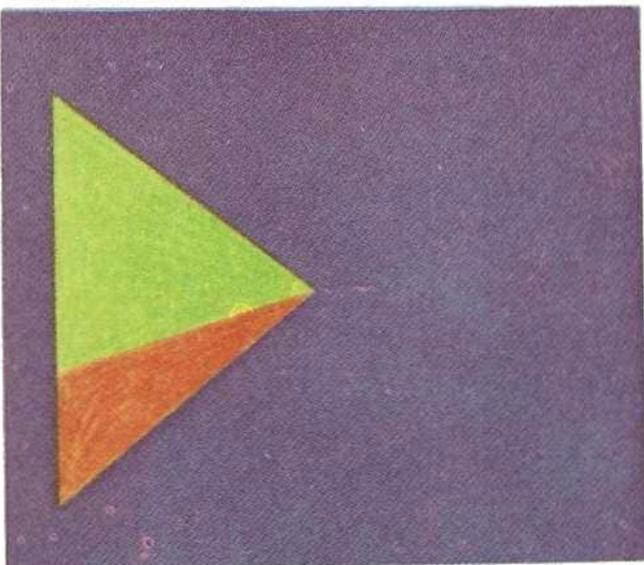
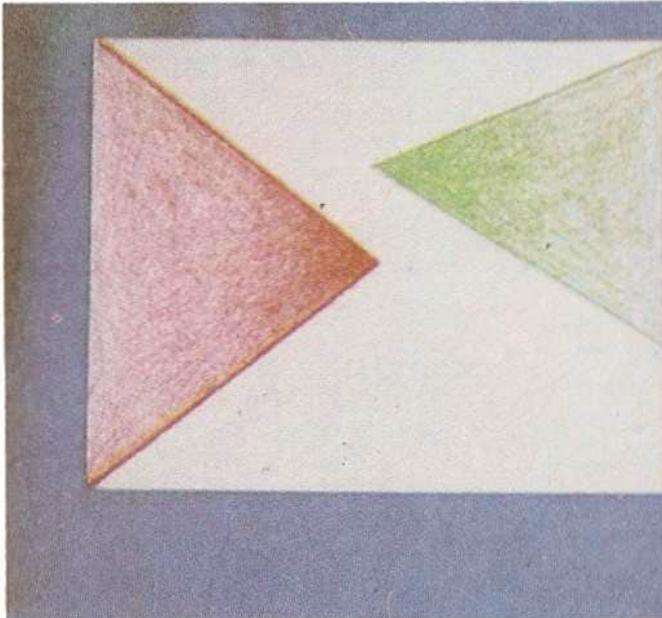
Spitznase beruhigte Wirrkopf:

„Macht nichts, ich erkläre es dir gleich anders, und dann wird es verständlich. Sieh mal, ich zeichne einen Winkel auf ein anderes Blatt Papier. Damit man ihn besser sieht, male ich ihn aus.“





Zeichne du auch auf das gleiche Blatt einen Winkel und male ihn aus.

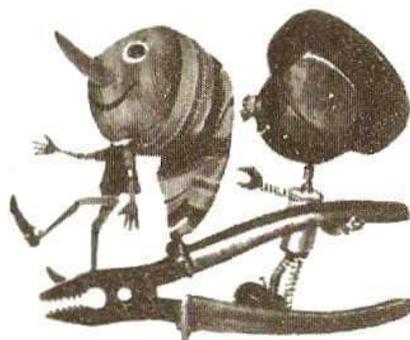
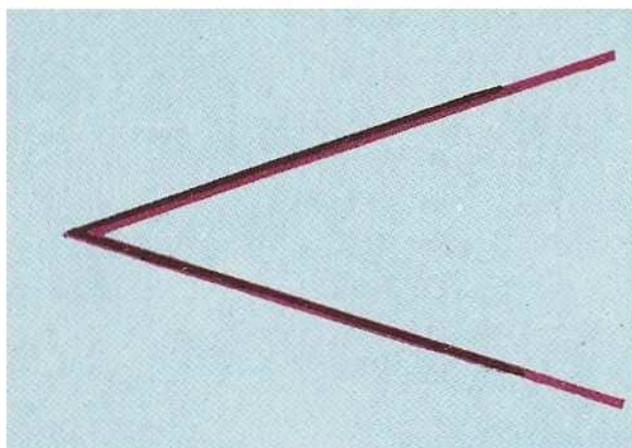


Jetzt nimm eine Schere und schneide das aus, was wir ausgemalt haben.“
„Ah, ich hab's!“ rief Wirrkopf erfreut.
„Jetzt lege ich die ausgeschnittenen Winkel aufeinander und sehe, welcher größer ist.“

„Richtig“, bestätigte Spitznase, „aber vergiß nicht, daß die Scheitelpunkte der Winkel übereinanderliegen müssen.“

„Der rote Winkel ist größer.“ Wirrkopf zeigte allen das Ergebnis seiner Arbeit.

Buratino und Pfiffikus bogen jeder aus Draht einen Winkel zurecht und verglichen, welcher größer ist. Sie legten sie so aufeinander, daß die Scheitelpunkte der Winkel übereinanderlagen. Da stellte sich heraus, daß die Schenkel der Winkel auch übereinanderlagen. Seht her:



„Buratino und ich haben die gleichen Winkel“, sagte Pfiffikus.

„Du hast recht.“ Spitznase nickte. „Wenn die Schenkel der Winkel übereinstimmen, sind es gleiche Winkel.“



Mache du auch zwei Winkel aus Drähten und stelle fest, welcher größer ist. Nimm ein Blatt Papier, zeichne zwei Winkel und male sie in verschiedenen Farben aus. Schneide sie aus und vergleiche sie miteinander.

Spitznase, Pfiffikus und Wirrkopf zeichneten Winkel, malten sie mit verschiedenen Buntstiften aus, schnitten sie aus und verglichen sie. Viele bunte Stückchen Papier sammelten sich an. Pfiffikus kam darauf, diese Stückchen an einen langen Faden zu kleben. Daraus wurde eine schöne Girlande.

„So eine schöne Girlande, die können wir für ein Fest aufheben“, sagte Wirrkopf.

Buratino saß die ganze Zeit abseits und tat nichts.

„Ich will mich nicht mehr mit Winkeln beschäftigen“, murrte er. „Wir zeichnen Winkel, schneiden sie aus und vergleichen sie. Aber außer Girlanden ist uns nichts eingefallen. Wozu haben wir sie kennengelernt? Wer braucht sie, die Winkel?“



„Was heißt wer?!“ rief Spitznase. „Alle brauchen sie – Arbeiter, Ingenieure, Bauleute ...“

„Architekten“, fügte Pfiffikus hinzu. „Ich kenne einen Architekten, Andrej Petrowitsch. Der hat es mir gesagt.“

„Was ist ein Architekt?“ fragte Wirtkopf. „Der, der die Häuser baut?“

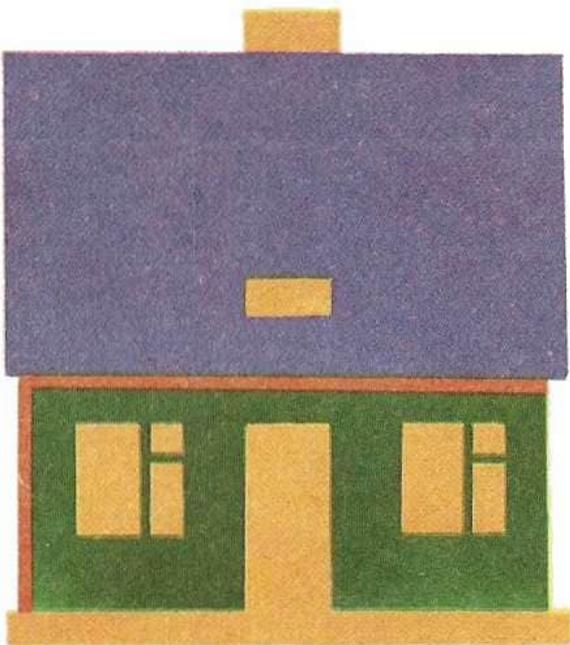
„Nein, Bauleute bauen die Häuser. Ein Architekt zeichnet die Häuser auf Papier; dann wird nach dieser Zeichnung das Haus gebaut. Wir könnten doch alle mal zu Andrej Petrowitsch gehen und uns ansehen, wie ein Haus auf dem Papier gezeichnet wird. Und du, Buratino, wirst sehen, wieviel verschiedene Winkel auf so einer Zeichnung sind.“

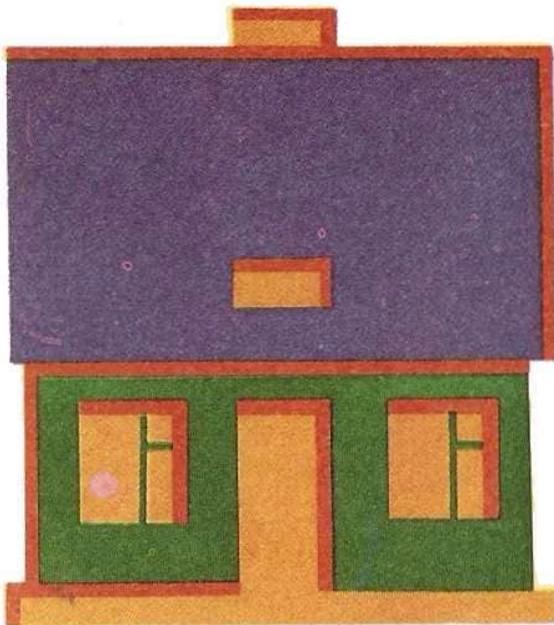
Andrej Petrowitsch empfing seine Gäste freundlich.

„Seht mal, meine Freunde. Wir Architekten müssen auf der Zeichnung alles darstellen, was die Bauleute später bauen sollen: Wände, ein Dach, Türen und Fenster ...“

„Wo sind denn auf dieser Zeichnung Winkel? Ich sehe keine Winkel“, verkündete Buratino ungeduldig.

„Du mußt aufmerksamer hinsehen. Hier zum Beispiel – die Strecke, die die Wandkante darstellt, und die Strecke, die den Rand des Dachs darstellt, bilden einen Winkel!“





Da ist noch ein Winkel und noch einer – siehst du?“

„Jetzt sehe ich! Hier sind sehr viele Winkel! Aber mir scheint, sie sind alle gleich. Stimmt das?“

„Ja, auf dieser Zeichnung sind alle Winkel gleich. Es sind **rechte Winkel.**“

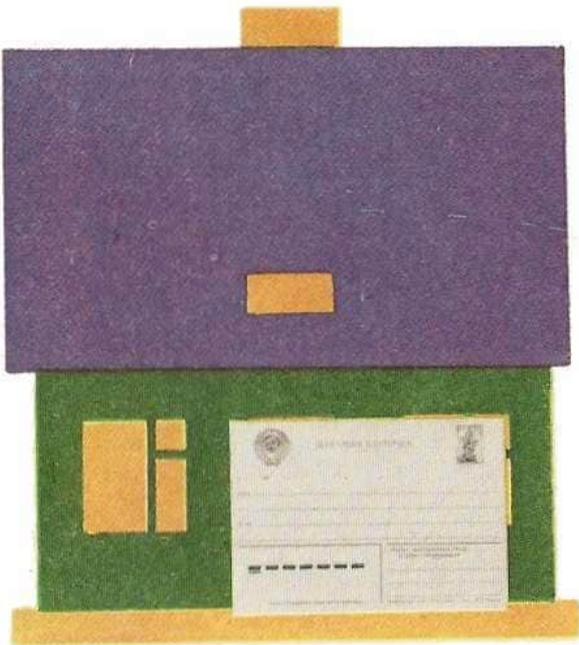
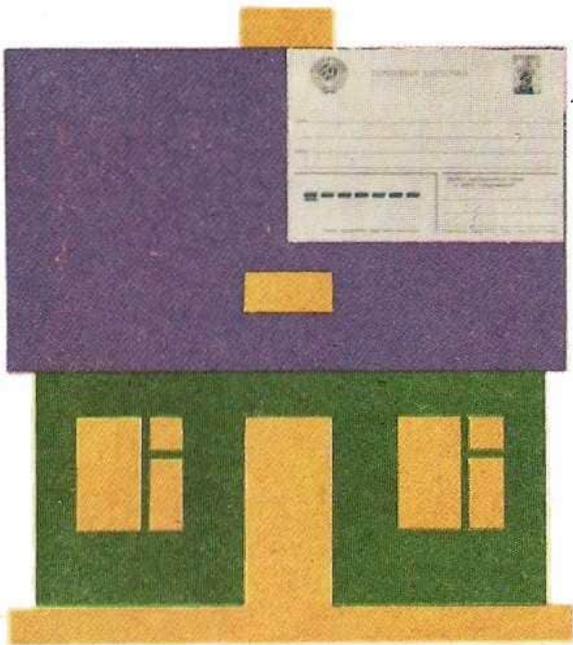
„Von wegen gleich!“ rief plötzlich Wirrkopf. „Sie sind ja ganz verschieden. Am Fenster ist so ein kleiner Winkel, und da, wo Mauer und Dach sind, ist ein ganz großer!“

„Ach, Wirrkopf, du hast vergessen, was gleiche Winkel sind“, sagte Spitznase vorwurfsvoll. „Es geht doch nicht darum, ob die Winkel lange oder kurze Schenkel haben. Man muß die Winkel aufeinanderlegen, und wenn die Schenkel des einen Winkels so verlaufen wie die Schenkel des anderen, dann sind die Winkel gleich. Weißt du es nun wieder?“

„Ja.“

„Dann kannst du dich überzeugen, daß auf meiner Zeichnung alle Winkel gleich sind und daß sie alle rechte Winkel sind. Hier hast du eine Postkarte. Jeder Winkel der Postkarte ist ein rechter Winkel. Lege sie an die Winkel auf der Zeichnung.“

	ПОЧТОВАЯ КАРТОЧКА	
Куда _____		
Кому _____		
 Индекс предприятия связи места назначения	Индекс предприятия связи и адрес отправителя	
<small>Литература связи СССР. Цена 3 коп. ПИФ-Гомель</small>		



Wirrkopf legte die Postkarte so an:

„Ja! Die Schenkel stimmen überein. Also ist zwischen Wand und Dach ein rechter Winkel. Jetzt lege ich die Postkarte so an: Seht mal, hier verlaufen die Schenkel auch gleich. Also hat das Fenster auch einen rechten Winkel. So kann man die Karte auch an die anderen Fenster und an die Tür anlegen ... Stimmt: Alle Winkel auf der Zeichnung sind rechte Winkel.“

Da meinte Pffikus:



„Mit der Postkarte kann man rechte Winkel zeichnen. Man legt sie auf das Papier und zeichnet mit dem Bleistift zwei Seiten nach.“

„Natürlich, so kann man es machen“, sagte Andrej Petrowitsch. „Aber bequemer ist es, ein Zeichendreieck zu nehmen.“

Er gab Pffikus ein Dreieck.

„Siehst du, dieses Dreieck hat auch einen rechten Winkel.“

Pfiffikus nahm das Dreieck und zeichnete ein paar rechte Winkel.



Nimm du auch ein Dreieck und zeichne rechte Winkel. Zähle zusammen, wieviel Winkel du gezeichnet hast. Wieviel rechte Winkel hat Pfiffikus gezeichnet?

Während Pfiffikus rechte Winkel zeichnete, fand Buratino ein großes Zeichenlineal und versuchte angestrengt, es auf seiner Nase zu balancieren, als wäre er ein Jongleur. Das Lineal wollte absolut nicht gehorchen, es fiel immer wieder von der Nase und schlug Buratino auf die Hände und auf die Stirn. Aber das machte Buratino nichts aus; er vergnügte sich weiter und sang sogar ein Liedchen vor sich hin, das er sich eben ausgedacht hatte:

„Ich bin ein Jongleur
und trage auf der Nase
ein kleines Lineal
wie auf einer Blase.
Nun schlägt es, wie dumm,
auf mir herum.“

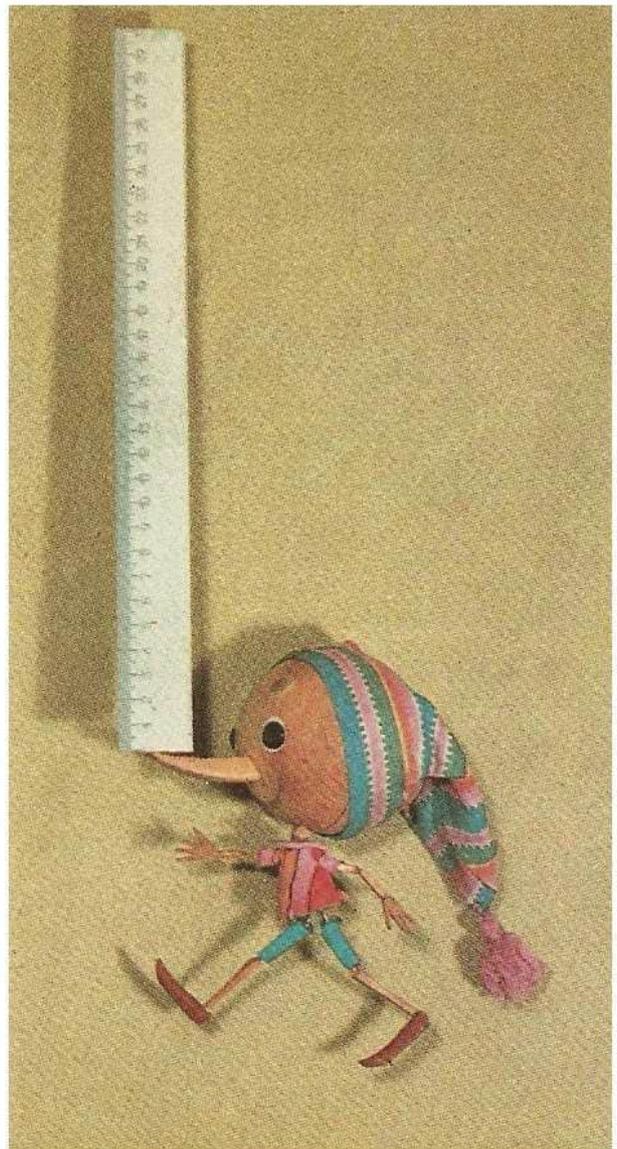
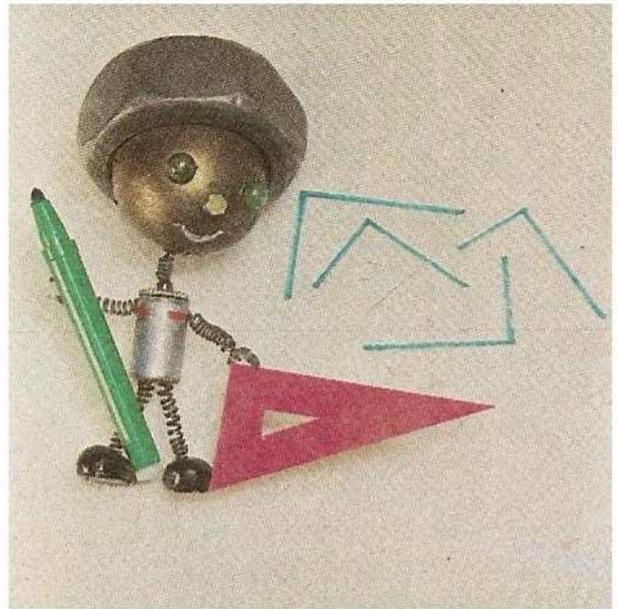
Andrej Petrowitsch mußte Buratino das Lineal wegnehmen.

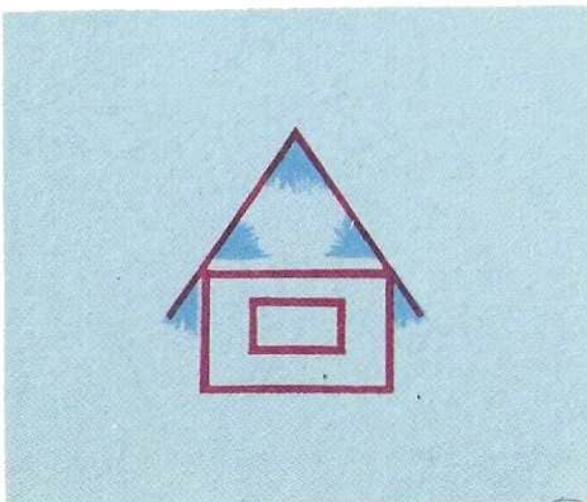
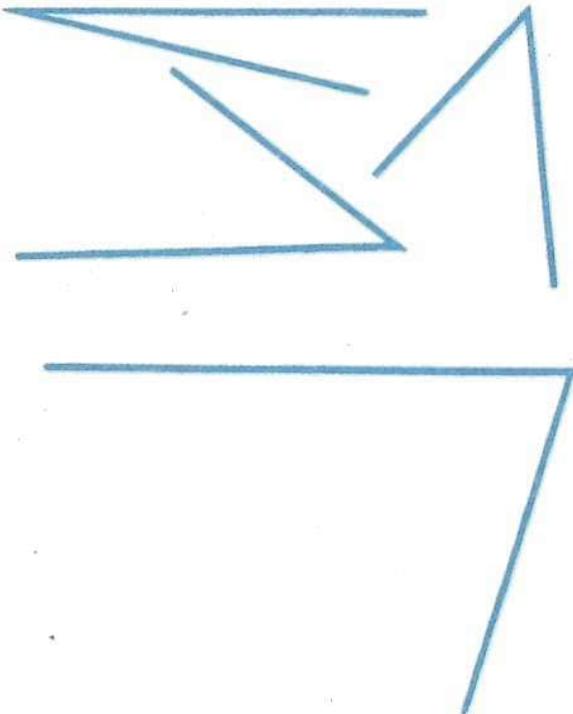
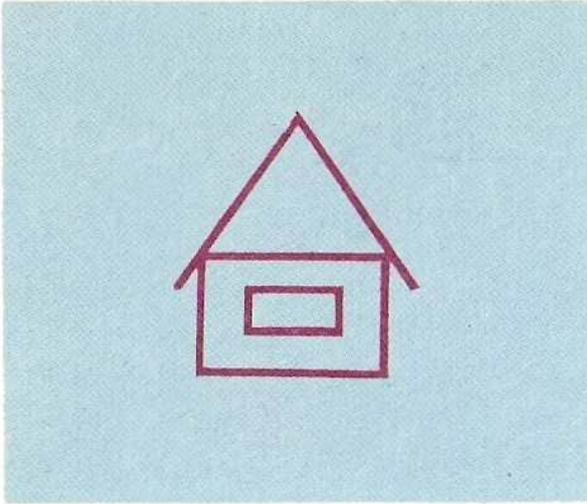
„Ach, du Zappelphilipp!“ sagte er.
„Was denn, weißt du schon alles und hast alles begriffen?“

„Natürlich“, antwortete Buratino flink.
„Alle Architekten zeichnen nur rechte Winkel.“

Andrej Petrowitsch fing an zu lachen.

„Du bist wieder voreilig, Buratino! Guck dir doch mal diese Zeichnung an:





Ist der Winkel oben auf dem Dach etwa ein rechter Winkel?

„Nei-ei-ein“, meinte Buratino gedehnt. „Dieser Winkel ist kleiner als ein rechter Winkel.“

„Richtig. Das ist ein **spitzer Winkel**. Jeder Winkel, der kleiner ist als ein rechter, heißt spitzer Winkel. Sieh mal, ich zeichne ein paar spitze Winkel auf:

Man sieht gleich, daß jeder von ihnen kleiner ist als ein rechter Winkel. Aber es ist nicht immer leicht, mit bloßem Auge einen spitzen Winkel zu bestimmen. Hier zum Beispiel, ist das ein spitzer Winkel oder nicht? Das müssen wir prüfen.



Ich nehme ein Dreieck und lege es so an:

Jetzt sieht man, daß der Winkel, den ich eben gezeichnet habe, kleiner als ein rechter Winkel ist. Also ist es ein spitzer Winkel.“

Da sagte Wirrkopf:

„Aber auf der Zeichnung von diesem Häuschen sehe ich noch mehr spitze Winkel.“

„Ja“, fiel Spitznase ein, „da sind fünf spitze Winkel. Andrej Petrowitsch, darf ich sie kennzeichnen?“

„Du darfst.“





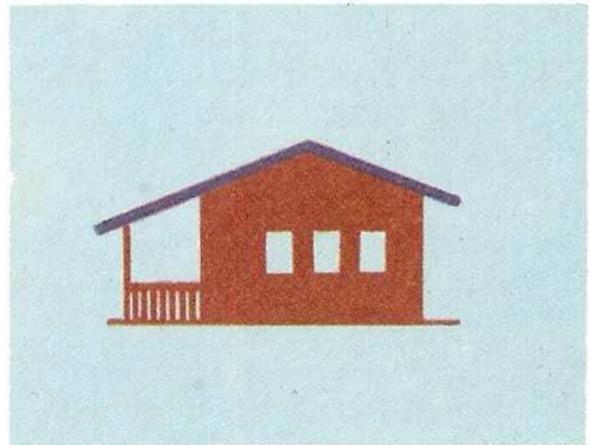
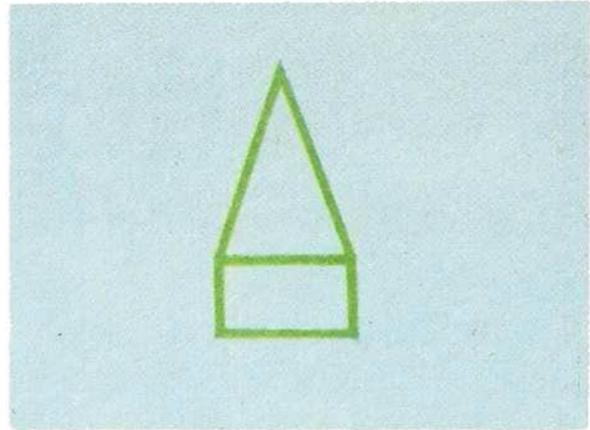
Hier ist noch eine Zeichnung von einem Häuschen. Zeige alle spitzen und alle rechten Winkel darauf. Zähle zusammen, wieviel spitze und wieviel rechte Winkel es sind. Wieviel Winkel sind insgesamt auf dieser Zeichnung?

Pfiffikus fragte plötzlich:

„Sagen Sie bitte, Andrej Petrowitsch, die Winkel, die größer sind als ein rechter Winkel, heißen die auch irgendwie?“

„Natürlich.“ Der Architekt lächelte Pfiffikus beistimmend zu. „Das sind **stumpfe Winkel**. Seht euch mal diese Zeichnung an:

Oben am Dach ist ein stumpfer Winkel. Man sieht, auch ohne zu prüfen, daß er größer ist als ein rechter Winkel.“



„Aber warum hat auf dem einen Haus das Dach einen spitzen Winkel und auf dem anderen einen stumpfen? Weshalb werden die Häuser so unterschiedlich gebaut?“ fragte Buratino.

Andrej Petrowitsch erklärte:

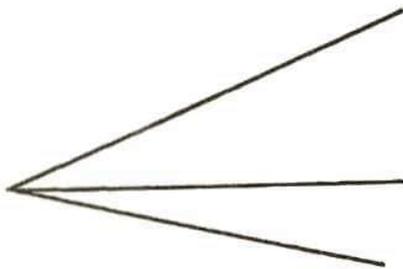
„Wenn ein Dach einen sehr stumpfen Winkel hat, kann sich im Winter so viel Schnee darauf ansammeln, daß das Dach es nicht aushält. Dort, wo es im Winter viel Schnee gibt, baut man also das Dach besser mit einem spitzen Winkel. Auf so einem Dach kann sich nicht viel Schnee halten. Nun, und wenn man dort ein Haus baut, wo es warm ist, dann braucht das Dach nicht unbedingt einen spitzen Winkel zu haben. Dort kann man sogar ein Haus mit einem flachen Dach bauen.“

Andrej Petrowitsch erzählte den lustigen Figuren noch viel Interessantes darüber, wie die Architekten Häuserprojekte entwerfen, wie unterschiedlich die Häuser in den verschiedenen Ländern gebaut wurden und auch heute noch gebaut werden und wie notwendig die Architekten die Geometrie brauchen.

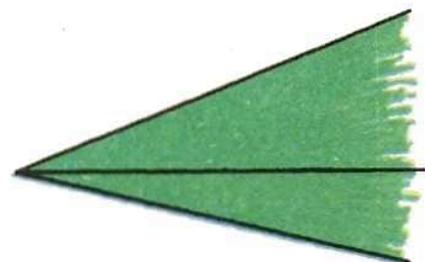
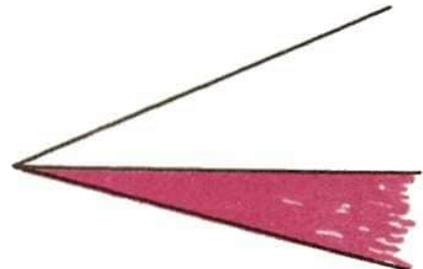
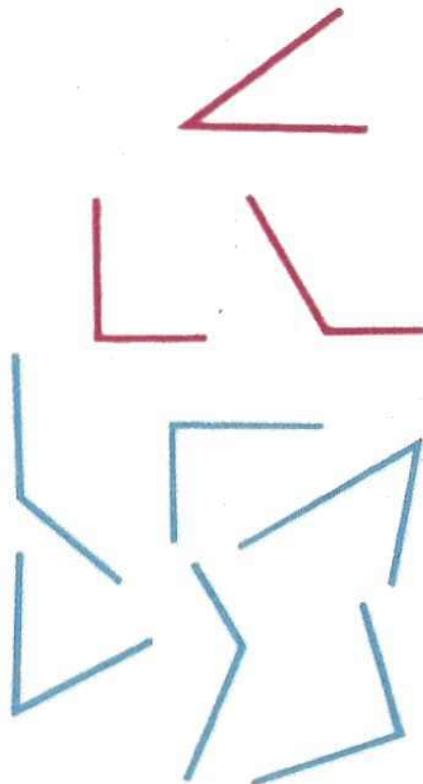
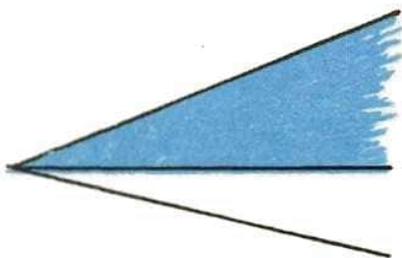
Übungen



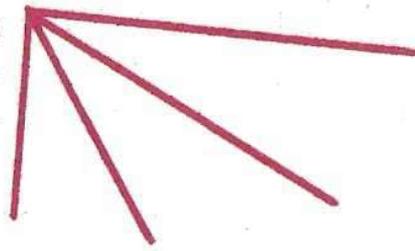
1. Zeige, welcher von diesen Winkeln ein rechter ist, welcher kleiner und welcher größer als ein rechter Winkel ist.
2. Nimm ein Dreieck und prüfe, ob unter diesen Winkeln spitze Winkel sind. Und stumpfe? Und rechte? Zähle zusammen, wieviel spitze, wieviel stumpfe und wieviel rechte Winkel hier sind.
3. Auf dieser Zeichnung sind drei



Winkel. Alle sind verschiedenfarbig gekennzeichnet.



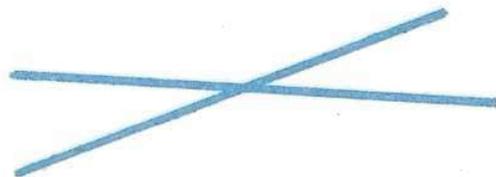
Auf dieser Zeichnung sind sechs Winkel. Finde sie heraus und kennzeichne sie mit verschiedenen Farben.



4. Nimm ein Dreieck und zeichne zwei gleiche spitze Winkel. Nun zeichne zwei ungleiche stumpfe Winkel.
5. Stimmt es, daß jeder spitze Winkel kleiner ist als jeder stumpfe?

6. Auf dieser Zeichnung sind zwei spitze Winkel und zwei stumpfe. Zeige sie.

Zeichne auf ein Blatt Papier eine ebensolche Zeichnung, kennzeichne die spitzen Winkel mit einer Farbe und die stumpfen mit einer anderen.



7. Nimm ein Blatt Papier und falte es. Nun falte es auseinander. Durch den Knick ist eine Gerade entstanden. Jetzt falte das Papier so, daß der neue Knick den alten schneidet, und nimm es wieder auseinander.

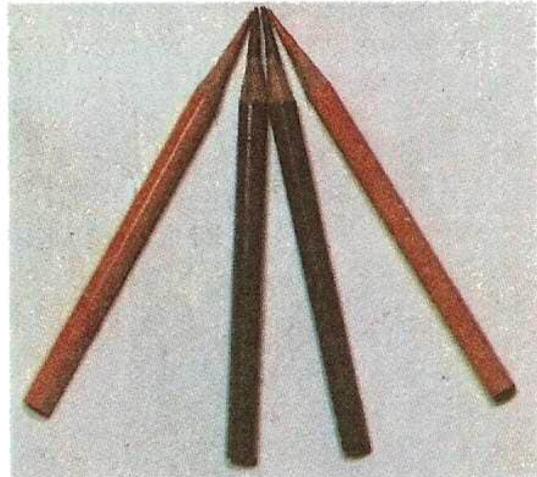
Sieh dir die Winkel an, die du ohne Bleistift und Lineal erhalten hast. Kennzeichne sie mit unterschiedlichen Farben. Durch Falten kann man auch rechte Winkel erhalten. Wie macht man das?

8. Nimm zwei Stäbchen. Lege sie so zusammen, daß ein Winkel entsteht. Biege einen Winkel aus einem Stück Draht. Was für Winkel hast du erhalten?
9. Lege die Stäbchen so, daß ein spitzer Winkel entsteht. Jetzt schiebe sie so auseinander, daß ein rechter Winkel entsteht. Was für ein Winkel entsteht, wenn du die Stäbchen noch weiter auseinanderschiebst?
Mach das gleiche mit dem Winkel aus Draht.

10. Lege die Buntstifte so zusammen:

Welcher Winkel ist größer – der zwischen den blauen Stiften oder der zwischen den Rotstiften?

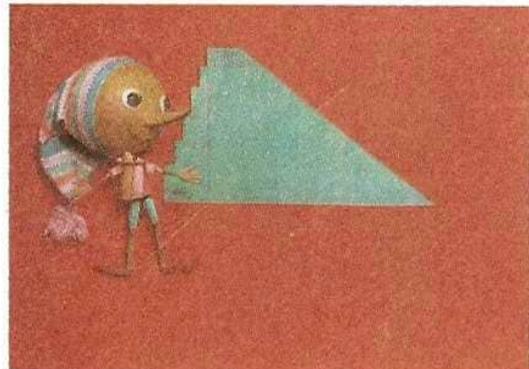
Wie muß man die blauen Stifte legen, damit der blaue Winkel größer wird als der rote?



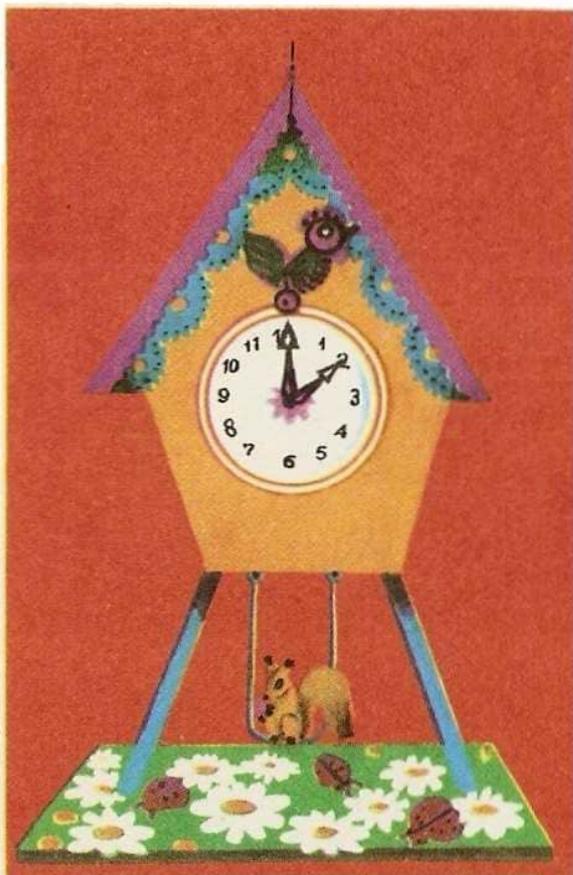
11. Für die Kinder wurden im Hof zwei Rutschbahnen gebaut, eine gelbe und eine grüne.

Sieh dir die Winkel an, die Wirtkopf und Buratino zeigen. Die lustigen Figuren streiten. Buratino sagt, die grüne Rutschbahn hat einen größeren Winkel, und Wirtkopf sagt, der Winkel an der gelben Rutschbahn ist größer. Wer von den beiden hat recht? Welche Rutschbahn ist steiler?

Auf welcher Rutschbahn rutscht man schneller hinunter?



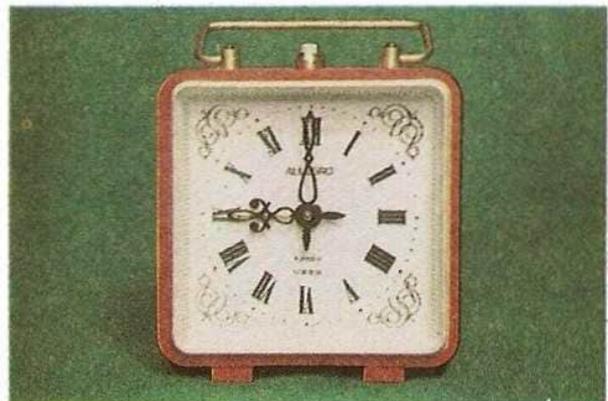
12. Sieh auf die Uhr. Die Uhrzeiger bilden auch einen Winkel. Die Uhr auf der Zeichnung zeigt genau zwei Uhr. Sage, was für einen Winkel die Zeiger bilden. Wird dieser Winkel nach fünf Minuten größer oder kleiner?



Der Wecker zeigt fünf Uhr. Welchen Winkel bilden die Zeiger?



Wird dieser Winkel nach fünf Minuten größer oder kleiner?



Auf der Tischuhr ist es genau neun. Du siehst, die Zeiger bilden einen rechten Winkel. Weißt du, wann die Uhrzeiger noch einen rechten Winkel bilden?

Als sich die lustigen Figuren wieder einmal bei Spitznase versammelten, sagte Buratino:

„Ob wohl Pünettchen mit seinen Freunden den bösen Radiergummi findet? Der Räuber muß doch ordentlich bestraft werden!“

„Ja, Spitznase, wir haben schon lange nicht mehr dein Märchen gehört. Erzähl bitte weiter“, bat Wirrkopf. „Ich möchte wissen, was weiter mit Pünettchen geschieht.“

„Und was es Neues erfährt“, setzte Pfiffikus hinzu.

„Gut“, sagte Spitznase. „Hört die Fortsetzung des Märchens

Pünettchens Reise durch das Land Geometrie

... Das kleine Pünettchen weinte, und der Zirkel tröstete es:

„Weine nicht, Pünettchen, sei nicht traurig. Wir werden den Räuber Radiergummi noch zu fassen kriegen. Wir werden ihn finden und bestrafen und ihn zwingen, nützliche Dinge zu tun, anstatt Unfug zu treiben.“

Pünettchen und Zirkel machten sich auf den Weg. Der Zirkel ging voran, er machte mit seinen langen Beinen weite, rasche Schritte. Das kleine Pünettchen trippelte hinterdrein, es konnte dem Zirkel kaum folgen. Der sah, daß Pünettchen zurückblieb, setzte es sich auf die Schulter und schritt noch schneller aus. So gingen sie eine Stunde, zwei Stunden. Plötzlich blieb der Zirkel stehen – ein riesiges Tintenmeer versperrte ihm den Weg, so groß, daß man nicht herumgehen und nicht hinüberspringen konnte. Das hatte sicher der Radiergummi ausgeheckt.



„Was sollen wir machen?“ fragte Pünktchen. „Müssen wir etwa umkehren?“

„Aber nein“, antwortete der Zirkel. „Wenn wir gut nachdenken, finden wir bestimmt einen Ausweg. Siehst du die kleinen Inseln im Meer? Ich reiche zwar nicht bis zu ihnen hin, aber man kann doch eine Brücke bauen!“

„Wie denn?“

„Und unsere Freunde, die Strecken? Wir rufen sie zu Hilfe!“

Kaum hatte der Zirkel von den Strecken gesprochen, da waren sie schon zur Stelle. Eine Strecke legte sich so hin, daß sie vom Ufer bis zur ersten kleinen Insel reichte. Eine andere Strecke lief über die erste hinweg, hielt sich an ihrem Ende fest, und hopp! überbrückte sie das Meer bis zur nächsten Insel. Die dritte Strecke lief über die ersten beiden, die vierte kam hinterher, dann die fünfte ... hopp, hopp, hopp! – und die Brücke war fertig.

„Hurra!“ rief Pünktchen. „Jetzt haben wir eine Brücke! Eine interessante Linie ist das geworden! Zirkel, wie heißt sie? Das ist doch keine Gerade.“

„Das ist eine **gebrochene Linie**.“

„Hahaha!“ lachte Pünktchen. „Ein ulkiger Name – zerbrochene Linie! Wer hat sie zerbrochen?“

„Nicht zerbrochen, sondern gebrochen. Du mußt aufmerksamer zuhören.“

„A-a-ah ... Strecken können also auch eine gebrochene Linie bilden.“

„Ja.“ Der Zirkel nickte. „Wir beide gehen jetzt über diese gebrochene Linie zum anderen Ufer.“

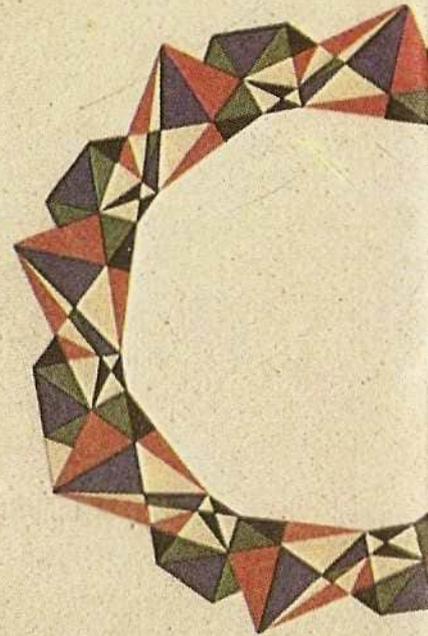
Sie kamen ans andere Ufer und gingen weiter.

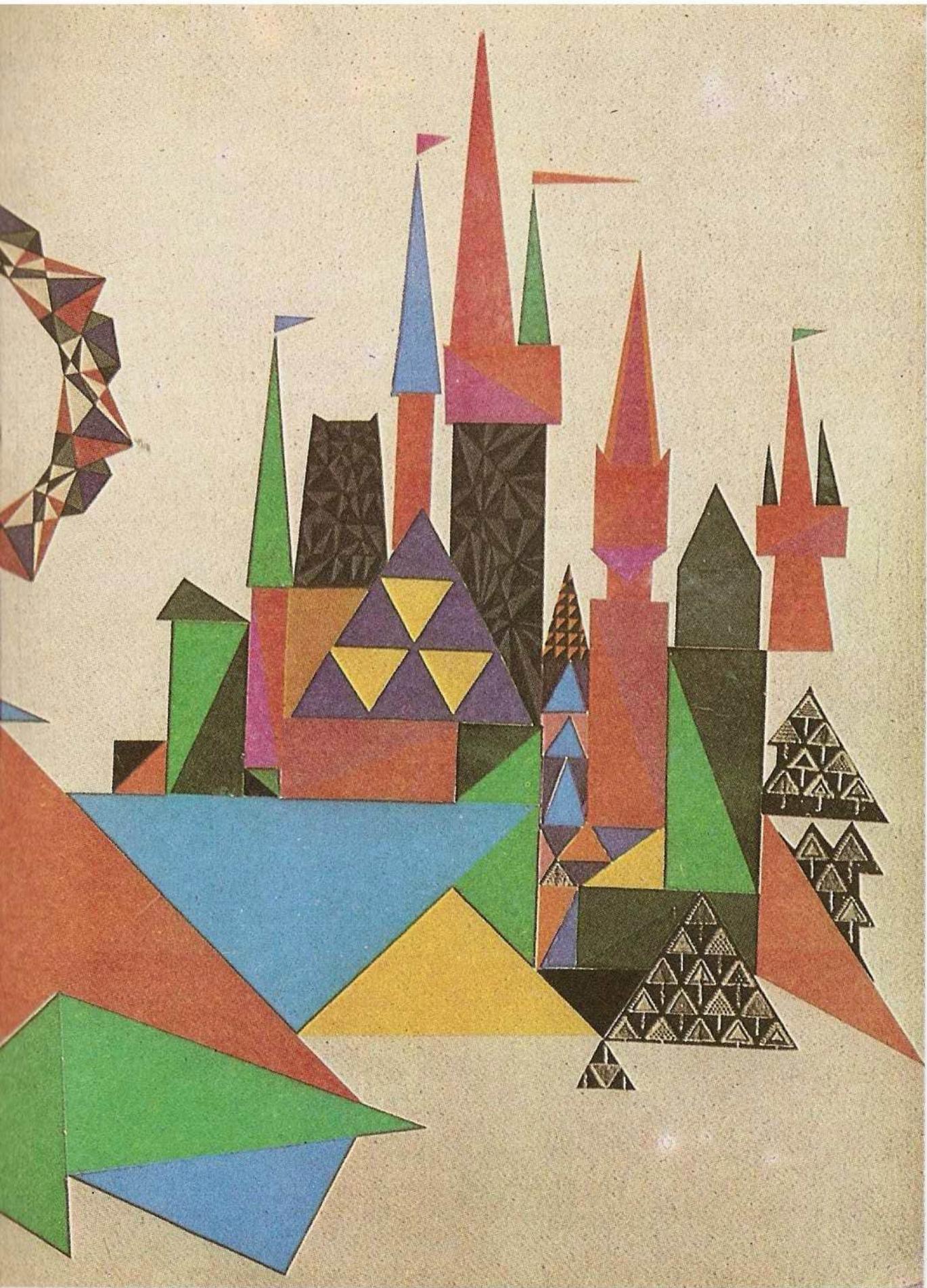


Sie gingen und gingen, und plötzlich sahen sie in der Ferne eine Stadt. Sie wollten näher herangehen, aber auf dem Weg stand ein Wächter und ließ sie nicht durch.

„Warum läßt du uns nicht weiter?“ fragte Pünktchen verwundert.

„Weil hier der Weg in unsere Stadt beginnt“, antwortete der Wächter. „Wir lassen nur die hinein, die schon etwas von Geometrie wissen und noch mehr erfahren wollen.“





„Dann laß mich durch! Ich weiß viel von Geometrie.“

„Was weißt du denn?“

„Ich kenne eine Gerade, eine Strecke, einen Strahl, einen Winkel und eine gebrochene Linie.“

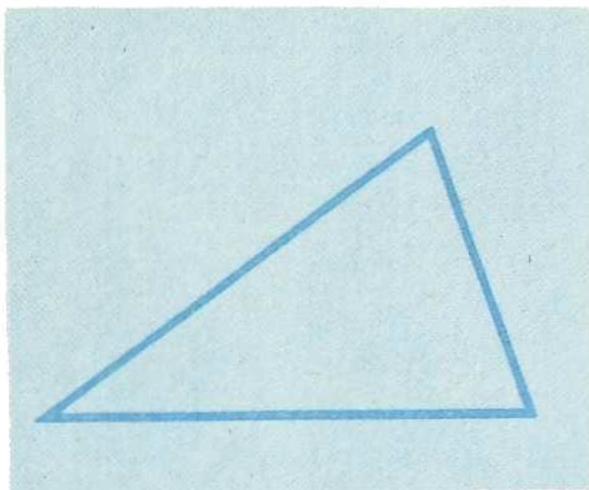
„Na, das soll viel sein? Weißt du zum Beispiel, was ein **Dreieck** ist?“

„Nein, das weiß ich nicht.“

„Willst du es wissen?“

„Natürlich will ich.“

Da mischte sich der Zirkel ein. Er rief drei Strecken, und die verbanden ihre Enden miteinander. Das sah so aus:



„Was ist das?“ fragte der Zirkel Pünktchen.

„Das ist doch eine gebrochene Linie!“ rief Pünktchen.

„Richtig. Und wieviel Strecken hat sie?“

„Drei.“

„Und wieviel Winkel?“

„Ich zähle gleich. Eins, zwei, drei! Winkel auch drei.“

„Siehst du, das ist ein Dreieck. Die Strecken darin heißen **Seiten des Dreiecks**, und die Scheitelpunkte der Winkel sind die **Eckpunkte des Dreiecks**.“

„Verstehe.“ Pünktchen nickte. Dann blickte es aufmerksam den Wächter an und sagte zu ihm:

„Jetzt weiß ich, warum du mich nach dem Dreieck gefragt hast. Du bist selbst ganz dreieckig.“

„Natürlich“, antwortete der Wächter. „Alle Einwohner unserer Stadt sind dreieckig. Und sie heißt Stadt der Dreiecke.“

„Läßt du uns jetzt in die Stadt der Dreiecke?“

„Ja. Geht weiter.“

Pünktchen und Zirkel kamen in die Stadt. Es war eine merkwürdige Stadt. Alles in ihr war dreieckig—die Häuser, die Fenster und die Türen in den Häusern auch. Auf den Straßen wuchsen dreieckige Blumen, und in den Gärten hingen an dreieckigen Bäumen dreieckige Äpfel und dreieckige Birnen.

Das kleine Pünktchen war begeistert.

„Ach, Zirkel, guck doch mal, ist das interessant hier! So viele Dreiecke, und alle sind sie verschieden! Sieh mal, sieh mal! Das ist ganz lang und dünn, richtig komisch. Und das da ganz schief, wie kann es sich bloß halten!“

„Ja-a“, meinte der Zirkel, „ich habe schon viele Dreiecke gesehen, aber in der Stadt der Dreiecke war ich noch nie. Hier ist es wirklich sehr interessant.“

Plötzlich sahen Pünktchen und Zirkel etwas Seltsames: Vor ihnen stand ein Haus, aber das war nicht dreieckig. Es sah aus, als hätte es jemand abreißen wollen.

„Wer hat denn das Haus so kaputtgemacht?“ rief Pünktchen empört.

„Das war der böse Räuber Radiergummi“, antwortete ihm ein Dreieck, das gerade vorüberging.

„Wie! Hier war er auch schon?!“ rief der Zirkel.

„Ja, gestern hat er unsere Stadt überfallen, einige Häuser und Bäume beschädigt und einige sogar ganz ausgeradiert. Die Bauleute haben jetzt viel Arbeit, sie müssen schnell alles reparieren.“

Pünktchen und Zirkel gingen näher an das beschädigte Haus heran und sahen zu, wie die dreieckigen Bauleute eine neue Häuserwand aus Ziegeln errichteten (die waren natürlich auch dreieckig).

Die Ziegel der untersten Reihe bildeten dreieckige Zacken.



Dann legten die Bauleute Ziegel in die Zwischenräume zwischen den Zacken.



Darauf kam eine neue Reihe Zacken, und dann wurden wieder die Zwischenräume ausgefüllt...

Die Wand wuchs zusehends höher und höher.

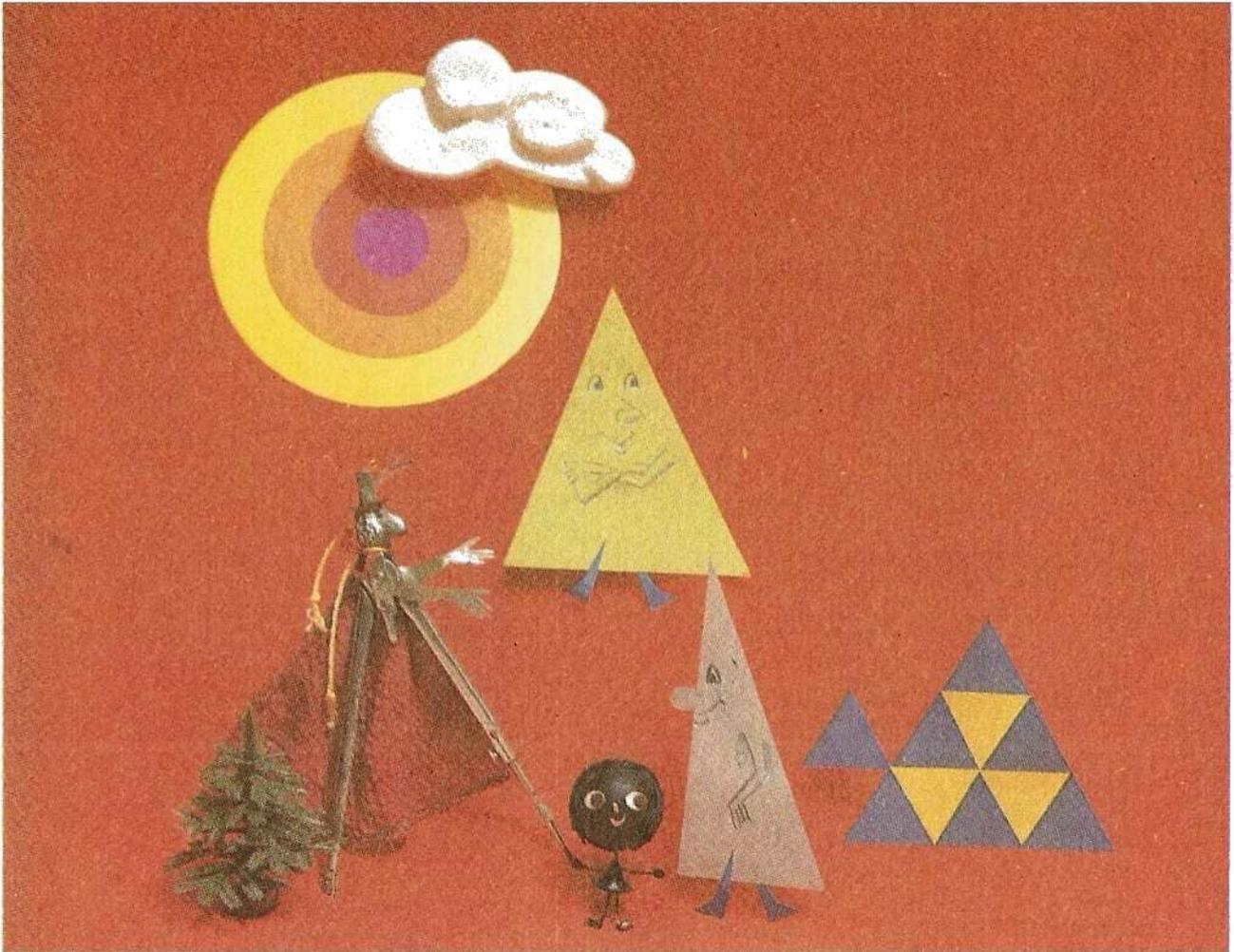


Die Bauleute arbeiteten geschickt. Als sie bemerkten, daß Pünktchen und Zirkel ihnen zusahen, zwinkerten sie den Gästen lustig zu und stimmten gemeinsam ein Liedchen an:

„Sieh mich an, sieh ihn an, sieh uns alle an.
Wir haben alles, wir haben alles, wir haben
alles dreimal.
Drei Seiten und drei Winkel und ebenso viele
Eckpunkte.
Und dreimal schwere Dinge vollbringen wir
dreimal.
Alle in unserer Stadt sind Freunde, bessere
findet man nicht.
Wir sind die Familie der Dreiecke, alle sollen
uns kennen!“

Mit dem Lied ging die Arbeit noch schneller voran, und im Nu war die Wand fertig.





„Wir sind die Familie der Dreiecke, alle sollen uns kennen“, wiederholte Pünktchen die letzten Worte des Liedchens, das ihm gefiel. Dann sagte es:

„Dem Zirkel und mir hat der Radiergummi auch Schaden zugefügt. So viele Winkel hat er kaputtgemacht und mich fast auch ausradiert! Da haben wir beschlossen, ihn zu fangen und zu bestrafen. Wir sind schon lange unterwegs, aber bis jetzt konnten wir sein Versteck nicht finden.“

„Wir kennen es auch nicht“, sagten die dreieckigen Bauleute, „aber der Bösewicht muß unbedingt einen Denktettel kriegen. Suchen wir ihn doch zusammen. Nehmt uns mit als eure Helfer.“

„Also dann – gehen wir zusammen“, antwortete der Zirkel.

„Nein“, sagten die Dreiecke, „zu Fuß dauert es zu lange. Wir können doch viel schneller reisen.“

„Aber wie?“ fragten Zirkel und Pünktchen wie aus einem Mund.“

Hier hörte Spitznase auf zu erzählen und holte erst einmal tief Luft.

„Für heute reicht es“, sagte er. „Fortsetzung das nächste Mal.“

„Ich habe erraten, wie sie reisen wollen“, erklärte Buratino überzeugt.

„Sie werden mit dem Auto fahren, nicht? Habe ich recht, Spitznase?“

„Ich weiß nicht... vielleicht. Du hast es wieder eilig, Buratino. Warte bis zum nächsten Mal.“

„Womit wollen wir uns denn jetzt beschäftigen?“ fragte Wirtkopf.

„Was heißt womit?“ erwiderte Pfiffikus erstaunt. „Wir können doch Dreiecke zeichnen oder welche aus Stäbchen legen.“

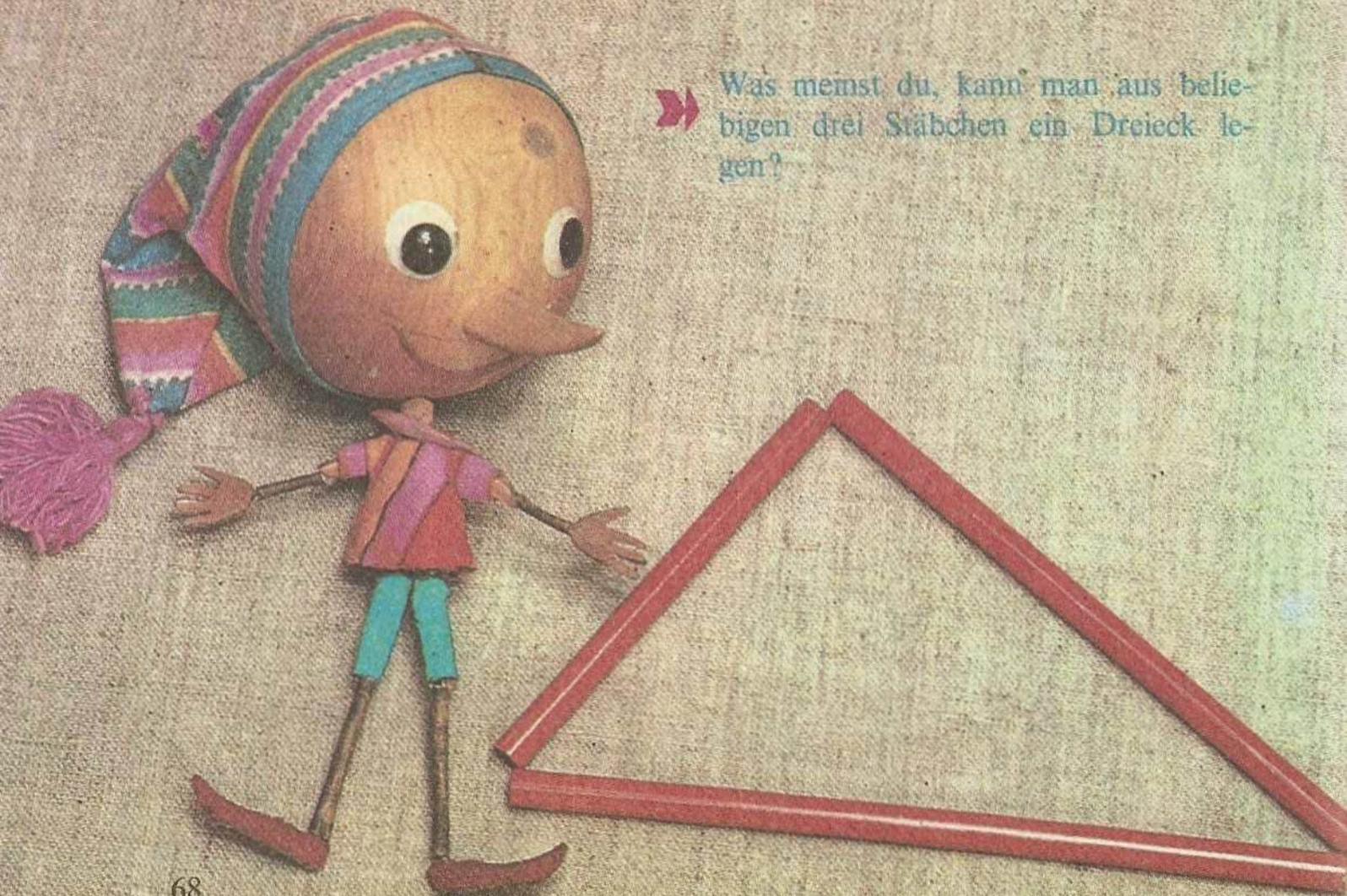
„Ist doch kinderleicht, ein Dreieck aus Stäbchen zu legen!“ meinte Buratino verächtlich und rümpfte die Nase. „Du nimmst drei Stäbchen, legst sie an den Enden zusammen, und fertig ist ein Dreieck.“

Spitznase lachte auf und sagte:

„Denkst du denn, man kann aus beliebigen drei Stäbchen ein Dreieck legen?“

Buratino nahm drei Stäbchen vom Tisch und legte ein Dreieck aus ihnen.

➔ Was meinst du, kann man aus beliebigen drei Stäbchen ein Dreieck legen?



„Gut“, fuhr Spitznase fort. „Nimm jetzt diese drei Stäbchen und lege daraus ein Dreieck.“

„Bitte“, begann Buratino ganz sicher, aber mehr konnte er nicht sagen. Wie er es auch versuchte – ein Dreieck wurde nicht aus den Stäbchen.

Buratino schnaufte und schwitzte, er legte die Stäbchen so ...

und so, aber immer stießen zwei Stäbchen nicht mit den Enden aneinander.

„Na-a?“ Spitznase lachte.

„Ja-a ...“ meinte Buratino gedehnt.

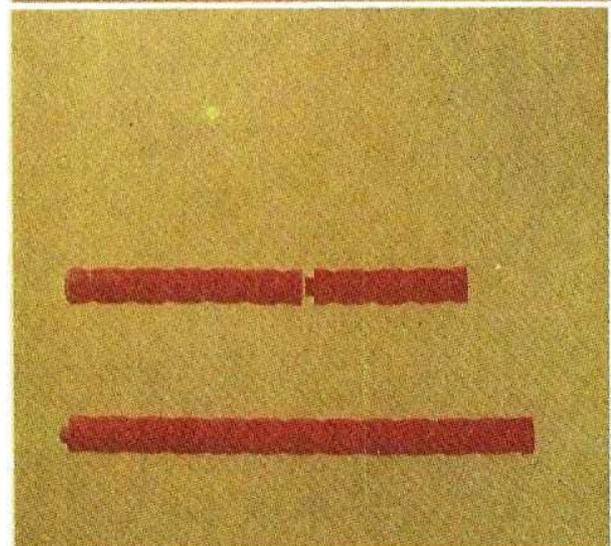
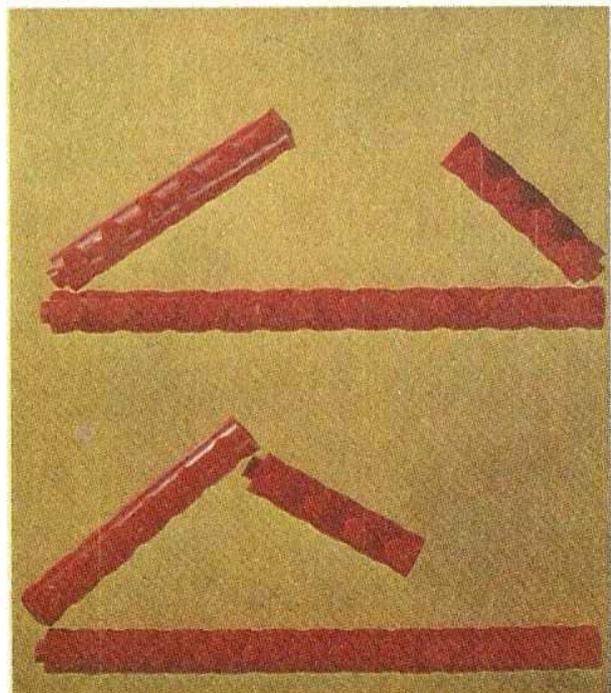
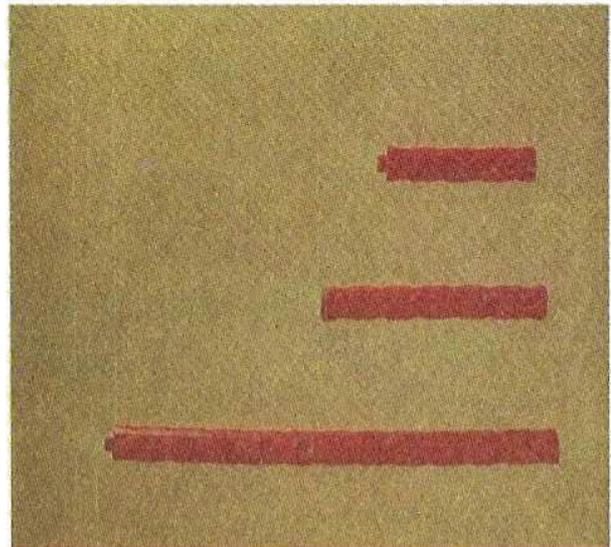
„Ach ...“ seufzte Wirtkopf.

„Na bitte!“ sagte Pfiffikus als letzter, und alle vier lachten los. Dann sagte Buratino:

„Ich hatte nicht recht. Daraus wird kein Dreieck.“

„Natürlich nicht“, erwiderte Pfiffikus, „denn von diesen drei Stäbchen sind die beiden kleinen zusammen kürzer als das eine große. Siehst du?“

„Also, Freunde, merkt euch“, sagte

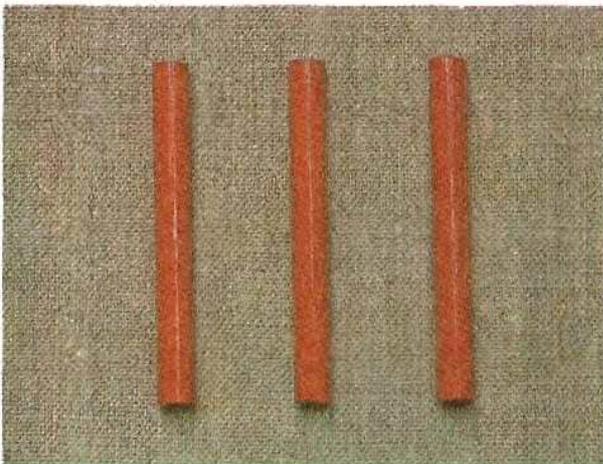


Spitznase, „damit aus drei Stäbchen ein Dreieck werden kann, müssen unbedingt zwei von den dreien zusammen länger als das dritte sein.“

„Also sind in jedem Dreieck zwei Seiten zusammen länger als die dritte. Habe ich das richtig verstanden?“ fragte Pfiffikus.

„Richtig.“

➔ Lege ein Dreieck aus Stäbchen. Prüfe nach, ob zwei dieser Stäbchen zusammen länger sind als das dritte. Suche auch drei Stäbchen heraus, aus denen man kein Dreieck legen kann. Sage, warum aus ihnen kein Dreieck werden kann.



Pfiffikus nahm drei gleiche Stäbchen

und baute aus ihnen ein Dreieck.

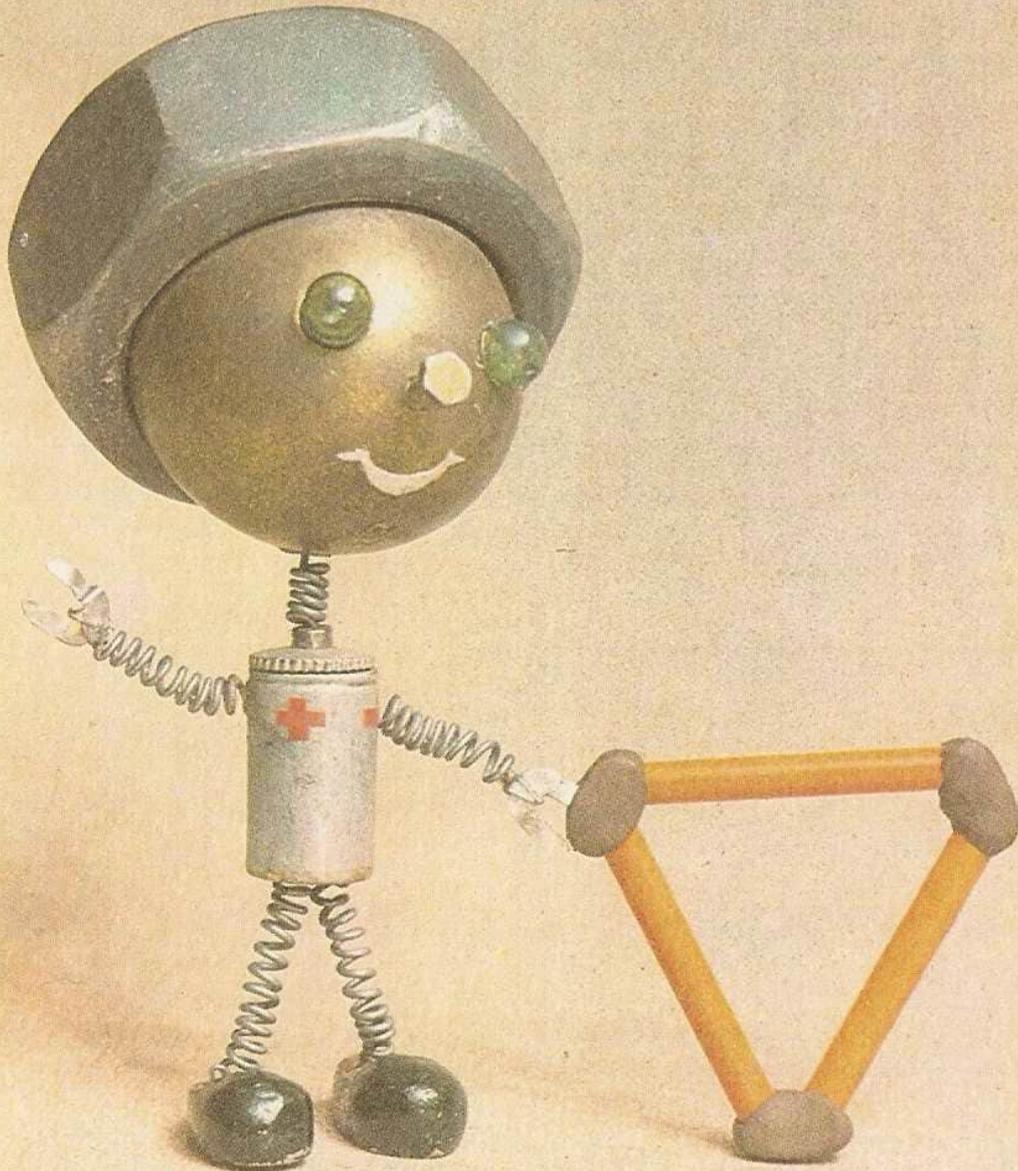


„Aus drei gleichen Stäbchen kann man immer ein Dreieck legen“, sagte er.

„Stimmt, stimmt.“ Spitznase nickte. „Von so einem Dreieck sagt man, daß **alle Seiten gleich lang** sind. Deshalb heißt es **gleichseitiges** Dreieck.“

Während Spitznase redete, nahm Pfiffikus Knete und verband damit die Stäbchen seines gleichseitigen Dreiecks.

„Seht mal, wie schön das geworden ist!“ Pfiffikus zeigte seinen Freunden das Dreieck. „Ich habe Knete an alle Eckpunkte des Dreiecks geklebt. Jetzt kann man das Dreieck in die Hand nehmen, und es fällt nicht auseinander.“



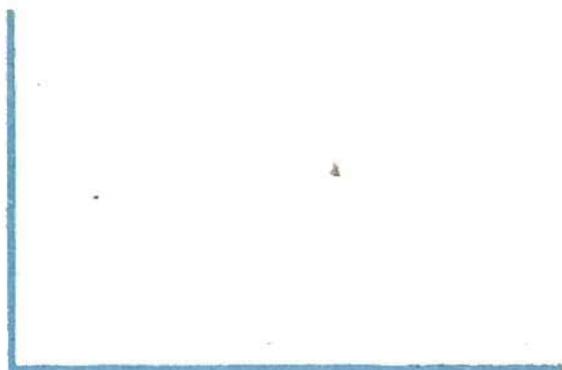
➔ Nimm du auch drei gleiche Stäbchen und lege ein gleichseitiges Dreieck. Dann nimm Knete und klebe sie auf alle Eckpunkte des Dreiecks, so wie es Pffikus getan hat. Fällt dein Dreieck nicht auseinander, wenn du es in die Hand nimmst?

Spitznase sagte: „Achtet darauf, bei einem gleichseitigen Dreieck sind alle drei Winkel auch gleich. Und jeder von ihnen ist ein spitzer Winkel.“ „Seht mal, was ich mir ausgedacht habe!“ Wirrkopf sprang auf. „Ein Dreieck mit einem rechten Winkel! Gibt es so etwas?“

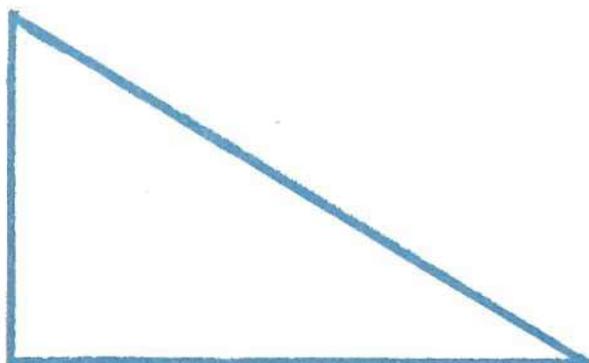
„Natürlich gibt es das“, antwortete Spitznase. „So ein Dreieck läßt sich ganz leicht zeichnen.“

„Und wie?“

„Zeichne zuerst einen rechten Winkel.“



Wirrkopf nahm ein Dreieck und beugte sich über ein Blatt Papier. Es dauerte keine Minute, da war der rechte Winkel fertig.



„Jetzt verbinde die Enden der Strecken miteinander.“

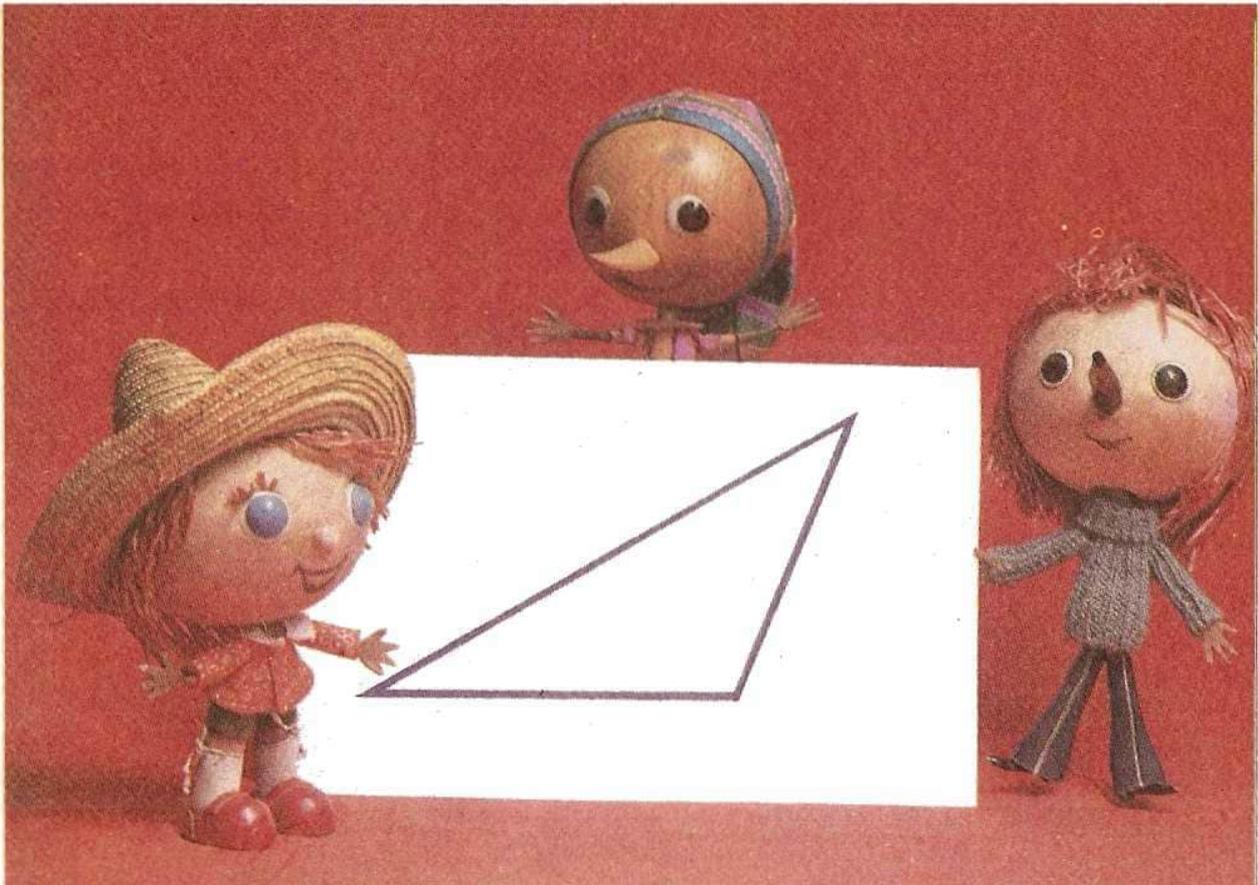
„Fertig! Da habt ihr ein Dreieck mit einem rechten Winkel! Und wie heißt so ein Dreieck?“

„Ein **rechtwinkliges** Dreieck.“

Wirrkopf war sehr zufrieden. Er zeichnete noch mehrere rechtwinklige Dreiecke.

➔ Zeichne du auch mehrere rechtwinklige Dreiecke.

Eine Zeitlang machte sich Wrrrkopf mit seinem Blatt Papier zu schaffen, dann zeigte er allen seine Zeichnung.



„Das ist ein Dreieck mit einem stumpfen Winkel! Spitznase, wie heißt es?“

Buratino lachte und sagte:

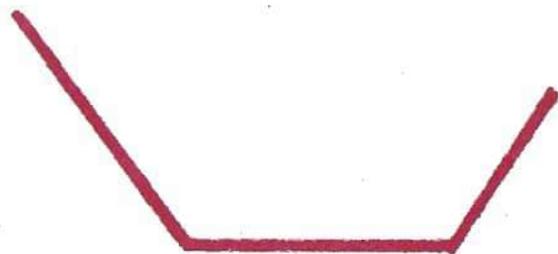
„Wirrkopf, du bist wie das kleine Pünktchen aus dem Märchen. Das fragt auch immerzu: ‚Wie heißt das?‘ Ist doch klar, wie ein Dreieck mit einem stumpfen Winkel heißt – **stumpfwinkliges Dreieck**.“

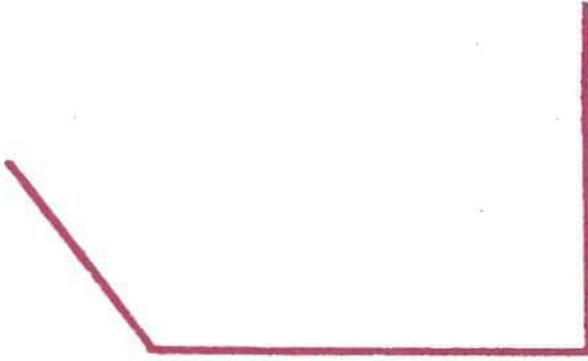
Wirrkopf war beleidigt, daß Buratino ihn mit dem kleinen Pünktchen verglich.

„Na und, darf man nicht mal fragen?“ meinte er. „Wenn du so klug bist, dann sag mir doch mal, Buratino, wie ein Dreieck mit zwei stumpfen Winkeln heißt.“

Überlege, ob es überhaupt ein Dreieck mit zwei stumpfen Winkeln geben kann. Was wird Buratino wohl Wirrkopf antworten? 

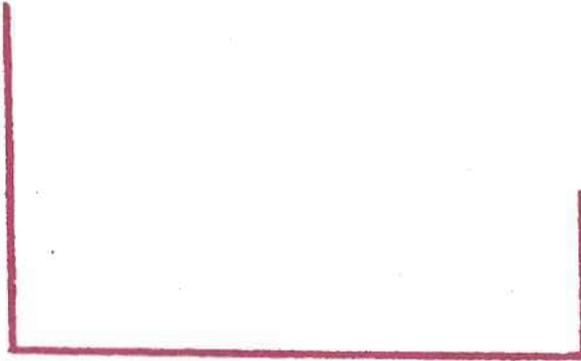
Buratino erriet, daß man kein Dreieck mit zwei stumpfen Winkeln bauen kann. Dann würden ja zwei von den drei Strecken so auseinandergehen: und könnten sich an den Enden nicht verbinden.





„Solche Dreiecke gibt es nicht“, erklärte Buratino.

„Und dann gibt es auch keine Dreiecke, in denen einer ein stumpfer und ein anderer ein rechter Winkel ist“, setzte Pfiffikus hinzu.



„Und zwei rechte Winkel in einem Dreieck kann es auch nicht geben.“

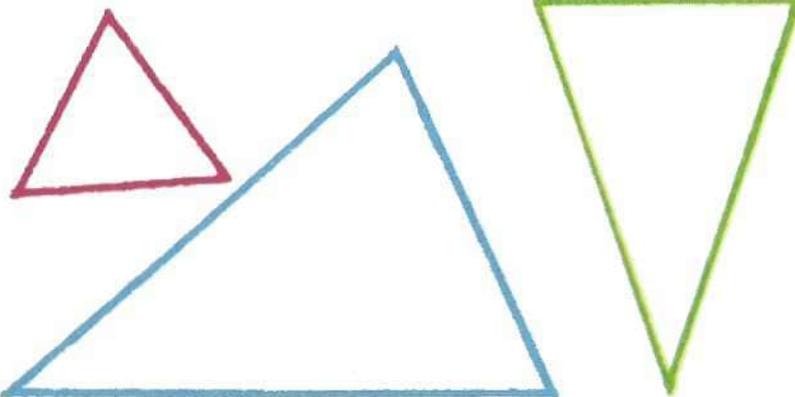


Erkläre, warum es kein Dreieck mit zwei rechten Winkeln und auch kein Dreieck geben kann, in dem ein Winkel stumpf und ein anderer ein rechter Winkel ist.

Spitznase hörte dem Gespräch seiner Freunde aufmerksam zu.

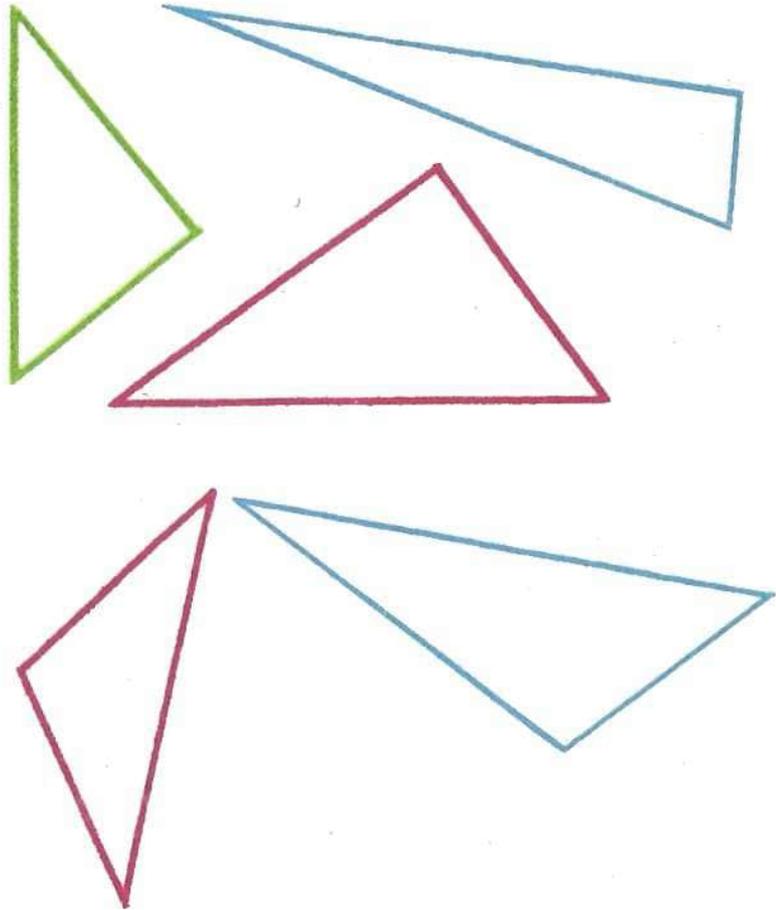
„Nun haben wir herausgefunden, was es für Winkel in einem Dreieck geben kann“, sagte er. „Jetzt wissen wir, daß von den drei Winkeln eines Dreiecks zwei immer spitz sein müssen.“

Der dritte Winkel kann spitz, stumpf oder ein rechter Winkel sein. Die Bezeichnung des Dreiecks hängt davon ab, was der dritte für ein Winkel ist. Wenn er spitz ist, heißt das Dreieck *spitzwinklig*, wenn es ein rechter Winkel ist, dann ist das Dreieck *rechtwinklig*, und wenn



er stumpf ist, dann ist es ein stumpfwinkliges Dreieck. Habt ihr es behalten?“

„Ja“, antwortete Wirtkopf für alle. „Aber ich bin schon müde vom Lernen. Kommt, wir gehen auf die Straße spielen.“



Die lustigen Figuren liefen aus dem Haus und spielten ein paar Spiele. Jedesmal, wenn einer im Spiel anführen sollte, sagte Buratino bereitwillig einen neuen Abzählvers auf. Er hatte ihn sich schon früher ausgedacht, als er das Märchen hörte. Hier ist der Abzählvers:



Eins und zwei und drei,
viele Pünktchen sind dabei.
Radiergummi, o Schreck,
radierte eins von ihnen weg.
Was man da wohl machen kann?
Weißt du es, so bist du dran.

Die Freunde spielten bis zum Abend. In der Nacht, als alle eingeschlafen waren, hatte Wirtkopf einen Traum. Er träumte, er sei ein berühmter Reisender und reise durch das Land Geometrie. Er nahm eine gebrochene Linie aus drei Strecken und machte sich ein Boot. Dann machte er aus einer ganz langen gebrochenen Linie mit sehr vielen Strecken ein Meer und schwamm darauf in seinem Boot.



Später stieg er ins Gebirge hinauf. Die Berge ragten als spitze Winkel in die Höhe. Aber Wirtkopf kletterte ohne Mühe auf den Gipfel des höchsten und steilsten Bergs.

Dann verwandelten sich die Berge in Dreiecke. Sie umringten Wirtkopf und fragten ihn: „Wie heiÙe ich?“, „Was bin ich für ein Dreieck?“, „Und was bin ich für eins?“. Die Dreiecke huschten an Wirtkopf vorüber. Er wußte nicht, wem er antworten sollte. Er war ganz verwirrt, stand da und sagte gar nichts. Da trat eins der Dreiecke vor und rief so laut, daß alle anderen es hörten: „Seid still! Fragt ihn nicht. Wahrscheinlich weiß er nichts. Wir müssen ihm alles zeigen!“ Da geschah etwas ganz Merkwürdiges: Das Dreieck fing an, seine Form zu verändern. Eben noch war es stumpfwinklig, plötzlich wurde es rechtwinklig – dann verwandelte es sich

in ein spitzwinkliges Dreieck! Wirrkopf beobachtete erstaunt die Verwandlungen. Das Dreieck sagte dabei einen Spruch:

„Jedes Kind erkennt mich ganz einfach –
ich bin das stumpf-, recht-, spitzwinklige Dreieck!“

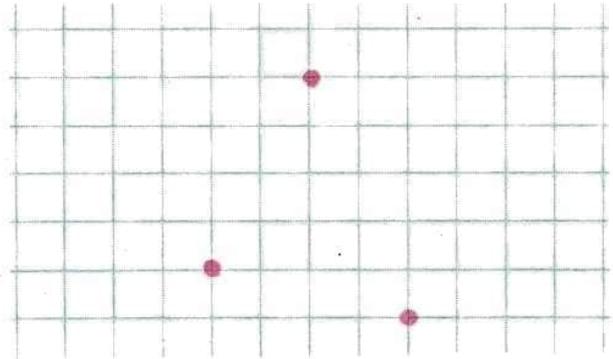
„Ich weiß schon was von den Dreiecken!“ wollte W irrkopf rufen und –
wachte auf.



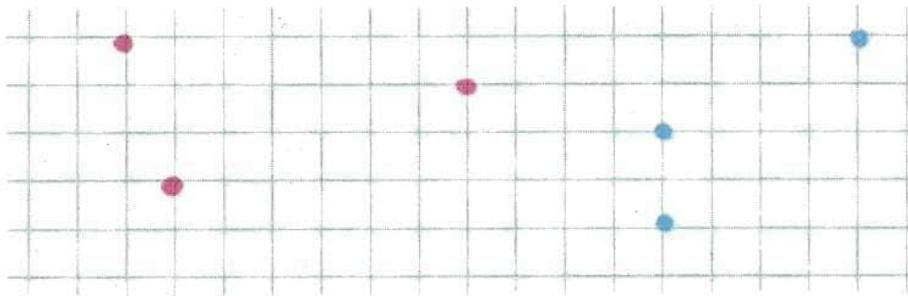
Übungen



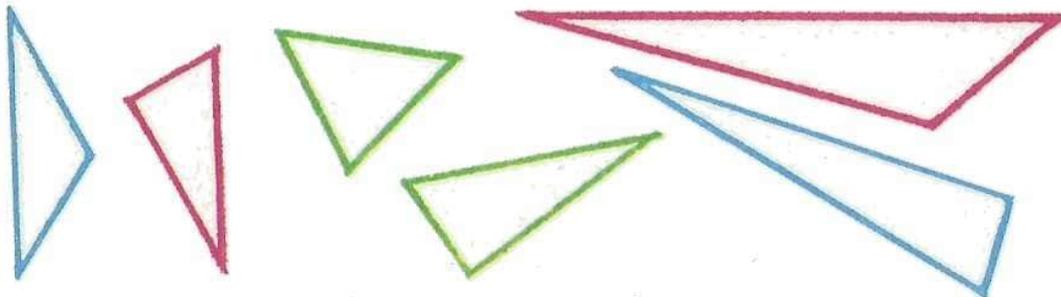
1. Trage auf kariertem Papier drei Punkte ein:



Wenn man diese Punkte durch Strecken verbindet, werden sie zu Eckpunkten eines Dreiecks. Verbinde sie durch Strecken. Was für ein Dreieck entsteht? Wie heißt das Dreieck, dessen Eckpunkte diese Punkte sind? – Und diese?



2. Trage drei andere Punkte auf kariertem Papier ein, so, daß sie Eckpunkte eines spitzwinkligen Dreiecks sind. Jetzt trage drei Punkte so ein, daß sie Eckpunkte eines rechtwinkligen Dreiecks sind. Und jetzt Eckpunkte eines stumpfwinkligen Dreiecks.
3. Finde unter diesen Dreiecken alle spitzwinkligen, rechtwinkligen und stumpfwinkligen heraus.

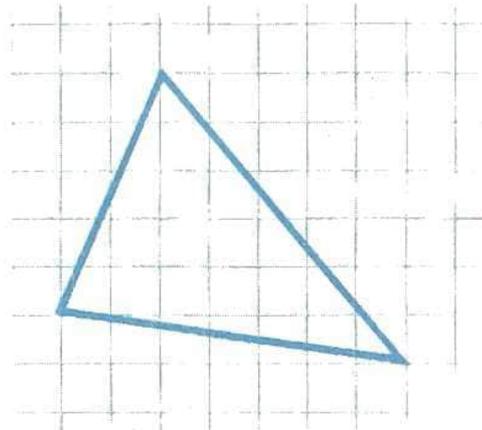


4. Zeichne auf unliniertem Papier ein spitzwinkliges, ein rechtwinkliges und ein stumpfwinkliges Dreieck. Male jedes Dreieck mit einer anderen Farbe aus und schneide sie aus.

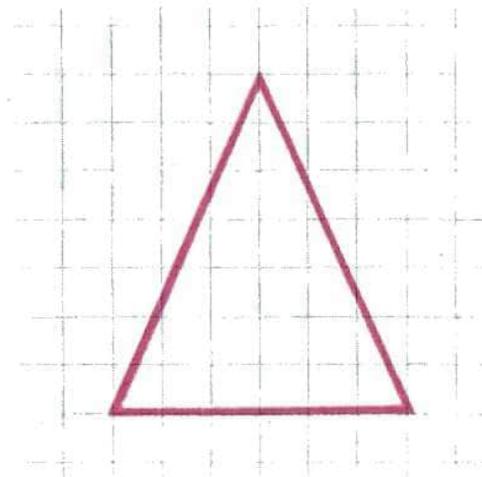
5. Schneide aus Papier ein Dreieck aus. Überlege, wie man es mit einer Geraden so durchschneiden kann, daß man zwei Dreiecke erhält.



6. Zeichne auf kariertem Papier ein ebensolches Dreieck. Zeige die Eckpunkte dieses Dreiecks. Suche die kürzeste und die längste Seite heraus.



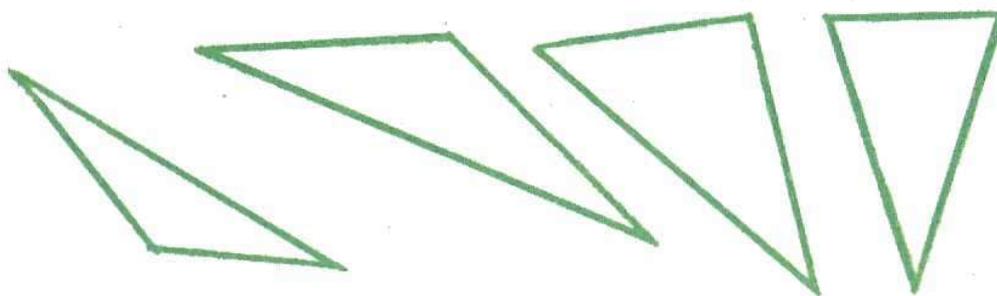
7. In diesem Dreieck sind zwei Seiten gleich lang. Zeige sie. Ein Dreieck mit zwei gleich langen Seiten ist ein **gleichschenkliges** Dreieck.



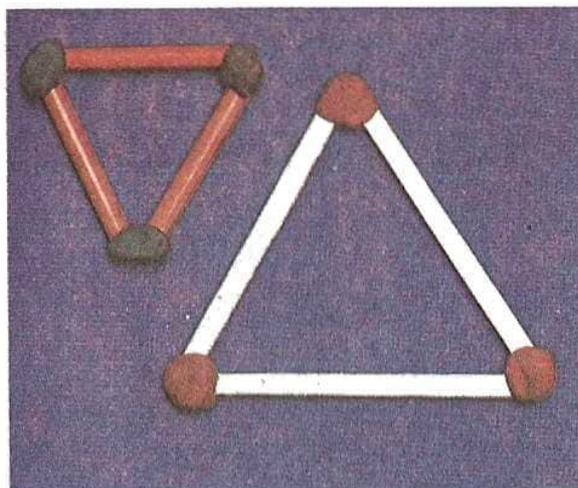
Hier sind noch einige gleichschenklige Dreiecke.
Zeige bei jedem die gleichen Seiten.



8. Gibt es unter diesen Dreiecken gleichschenklige? Wie viele?



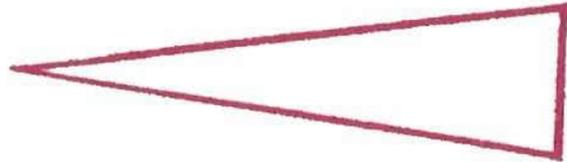
9. Mache aus Stäbchen und Knete zwei gleichseitige Dreiecke.
Wenn du diese Dreiecke aufeinanderlegst, siehst du, daß alle Winkel einander gleich sind.



10. In einem gleichseitigen Dreieck sind alle drei Seiten gleich lang, also gibt es sowieso zwei gleiche Seiten. Deshalb kann man von jedem gleichseitigen Dreieck sagen, daß es ein gleichschenkliges Dreieck ist. Überlege, ob man auch umgekehrt von jedem gleichschenkligen Dreieck sagen kann, daß es ein gleichseitiges ist.

11. Zeichne ein gleichschenkliges Dreieck so, daß es kein gleichseitiges Dreieck ist.

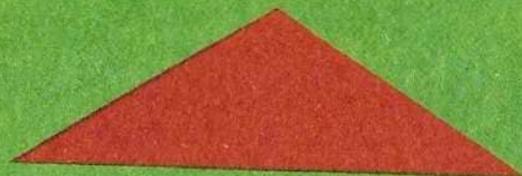
12. Das ist ein gleichschenkliges spitzwinkliges Dreieck.



Dies ist ein gleichschenkliges stumpfwinkliges Dreieck. Zeichne ein gleichschenkliges rechtwinkliges Dreieck (das geht am besten auf kariertem Papier).



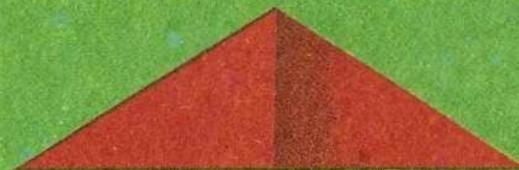
13. Schneide ein gleichschenkliges Dreieck aus Papier aus.



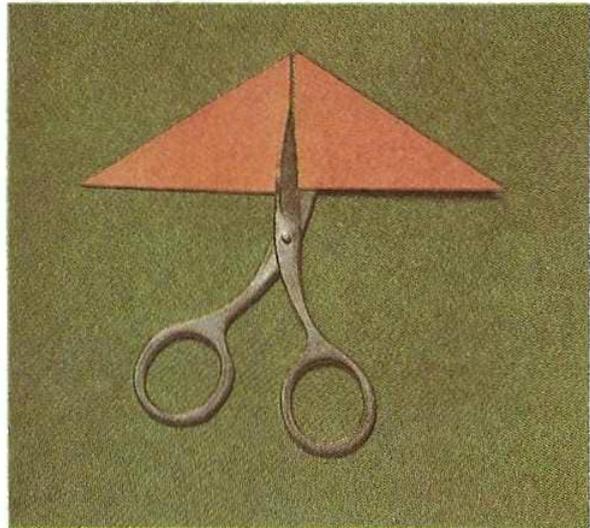
Falte es in der Mitte so:



Jetzt falte es auseinander und schneide es im Knick durch.

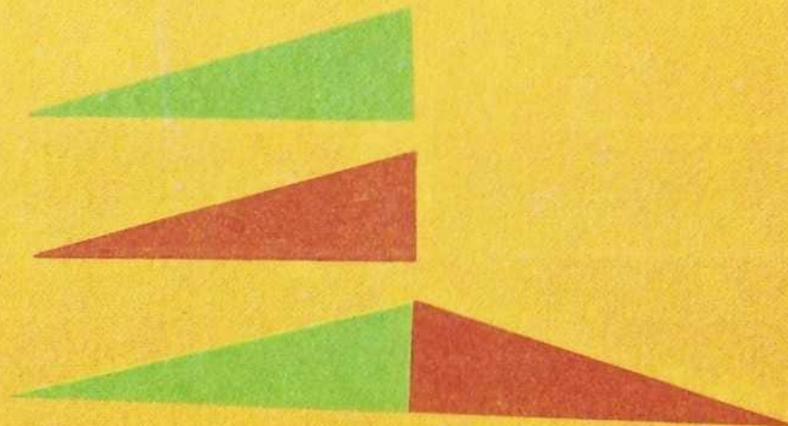


Du hast nun zwei rechtwinklige Dreiecke. Überzeuge dich, daß man sie so aufeinanderlegen kann, daß sie übereinstimmen. Das sind gleiche Dreiecke.



14. Schneide aus Papier zwei gleiche rechtwinklige Dreiecke aus.

Lege sie zuerst so aneinander:



und dann so:

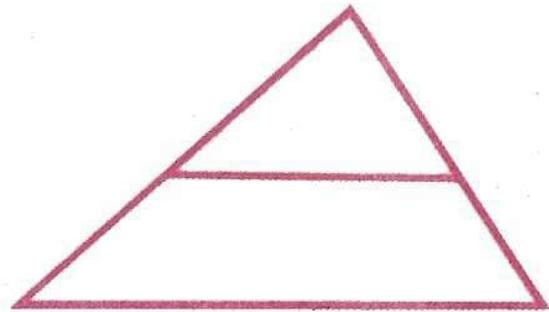
Überzeuge dich, daß beide Male gleichschenklige Dreiecke entstanden sind.





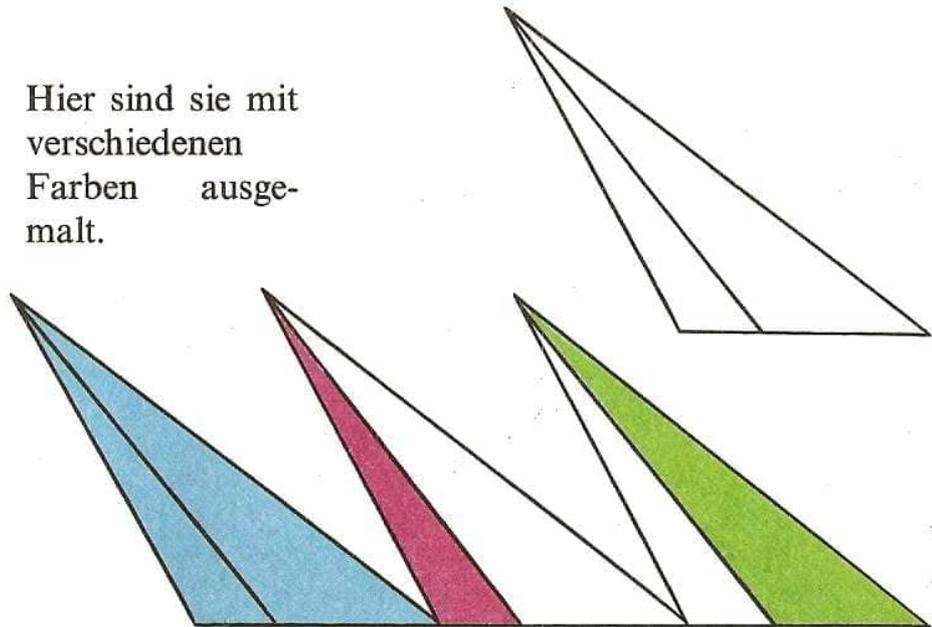
15. Man kann auf zwei Wegen von der Bank zum Springbrunnen gehen. Welcher Weg ist kürzer?

16. Auf dieser Zeichnung sind zwei Dreiecke. Zeige sie.

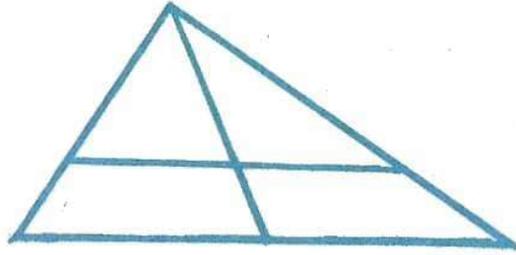


Hier sind drei Dreiecke.

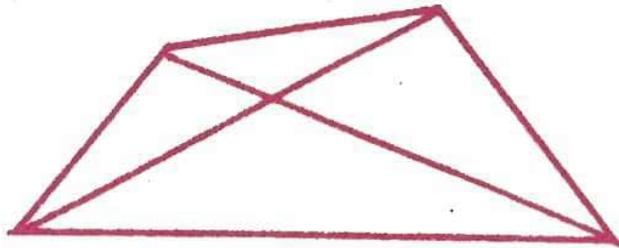
Hier sind sie mit verschiedenen Farben ausgemalt.



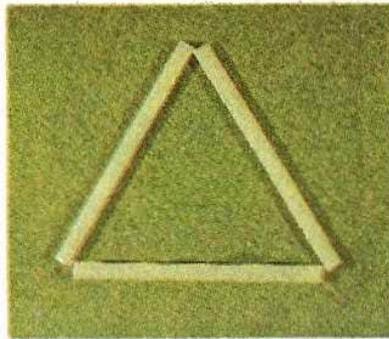
Auf dieser Zeichnung sind sechs Dreiecke:



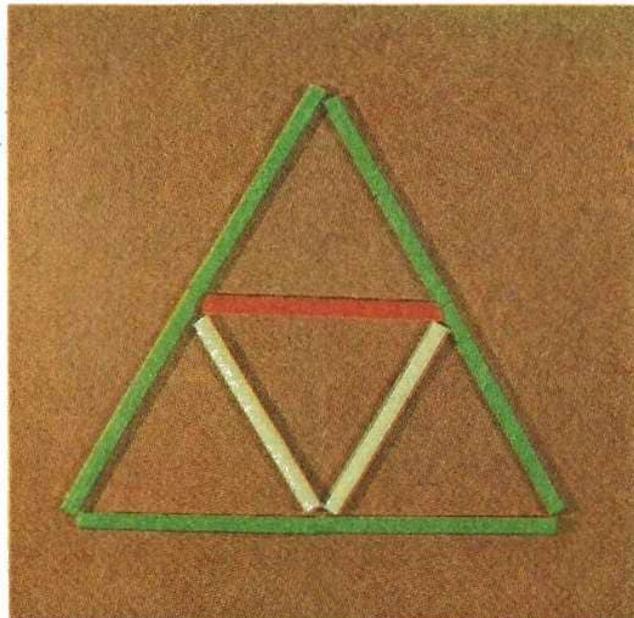
und auf dieser acht Dreiecke.
Versuche sie zu finden.



17. Aus drei gleich langen Stäbchen kann man ein Dreieck legen. Wie kann man aus fünf gleich langen Stäbchen zwei Dreiecke legen?



18. Hier sind aus Stäbchen fünf Dreiecke gelegt. Zeige jedes Dreieck. Wie kann man drei Stäbchen wegnehmen, so daß ein Dreieck bleibt?



Als sich die lustigen Figuren das nächste Mal trafen, erzählte Wirtkopf von seinem Traum. Davon, wie er übers Meer gereist, auf die Berge geklettert und dann von Dreiecken umgeben war. Wirtkopf versuchte sogar vorzuführen, wie eins der Dreiecke sein Aussehen verändert hatte. Er hatte auch den Spruch des Dreiecks behalten.





„Jedes Kind erkennt mich ganz einfach –
ich bin das stumpf-, recht-, spitzwinklige Dreieck!“

schauspielerte Wirrkopf, und dabei fuchtelte er mit den Händen herum.

„Sind wir noch lange Vorschulkinder? Ich will zur Schule gehen, ich will Schüler sein“, verlangte Buratino. „Kommt, wir gehen in die Schule!“

Spitznase lachte. „Was redest du da, Buratino! In der Schule nehmen sie uns noch nicht auf. Wir sind doch noch nicht groß genug.“

„Ach, so ein Ärger! Dann gehen wir wenigstens mal hin und sehen uns an, wie es da ist, in der Schule ...“

In der Schule war es hell und still. Die lustigen Figuren kamen an eine Klassentür. Buratino schob die Tür ein Stückchen auf und steckte seine Nase vorsichtig in den Spalt.

In der Klasse waren keine Schüler – der Unterricht war wohl schon zu Ende. Am Tisch saß eine Lehrerin und blätterte in Heften. Als sie Buratino sah, lächelte sie.

„Buratino? Bist du allein hier?“

„Nein, mit meinen Freunden. Wir wollen uns die Schule ansehen.“

„Na, kommt herein, kommt herein. Machen wir uns bekannt. Ich heiße Nina Pawlowna, und euch kenne ich natürlich.“

Buratino, Wirrkopf, Pfiffikus und Spitznase sahen sich neugierig alles an, und Nina Pawlowna erklärte:



„Das sind die Schulbänke. Während des Unterrichts sitzen die Schüler hier. Und das ist die Schultafel und Kreide.

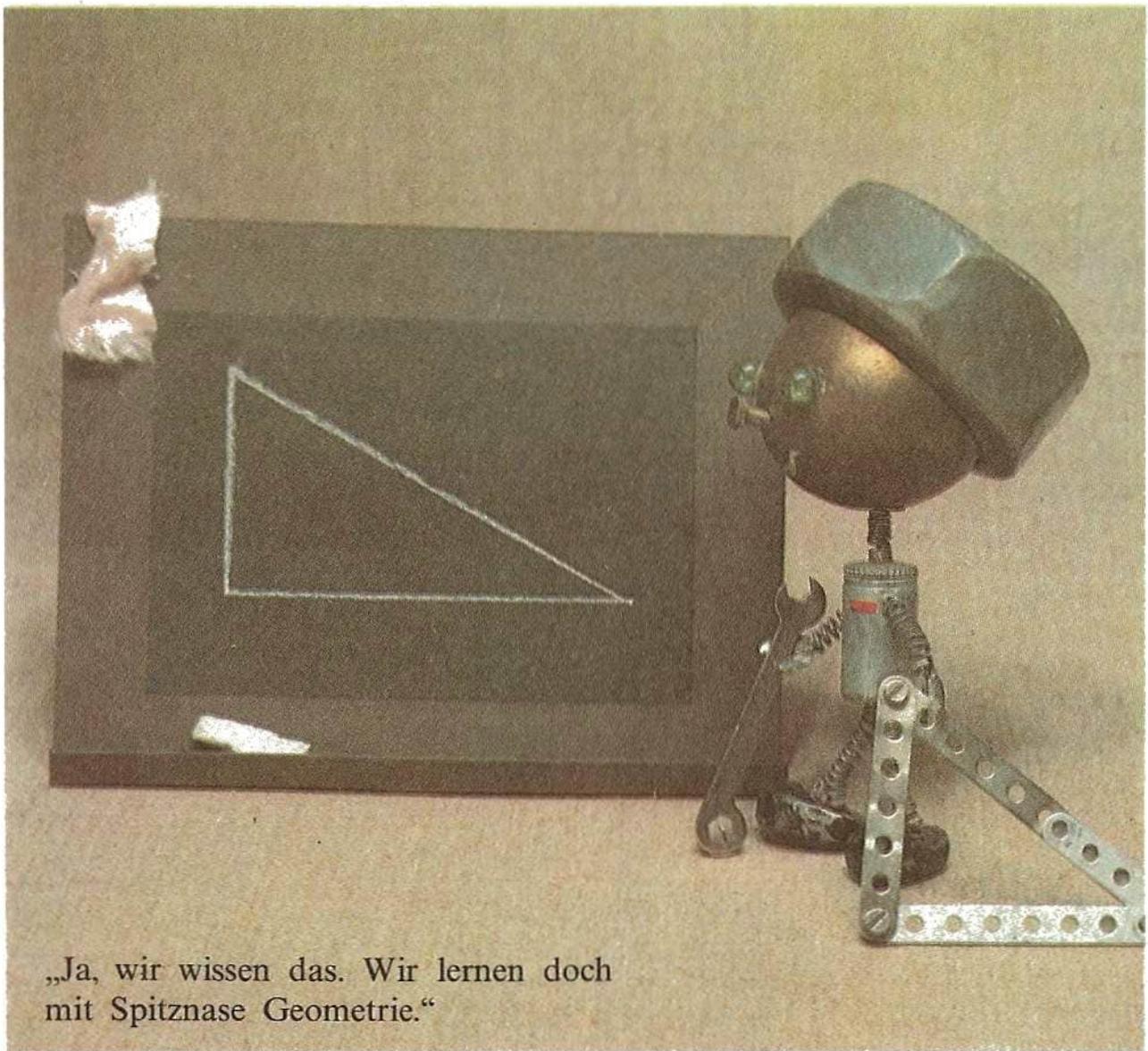
Wir schreiben und zeichnen oft mit Kreide an der Tafel. Ihr könnt auch versuchen, etwas mit Kreide zu zeichnen. Geh zur Tafel, Pfiffikus. Die anderen können sich hinsetzen.“

„Wie Schüler? Spielen wir Schule?“ rief Buratino freudig.

„Nun ja“, sagte Nina Pawlowna, „wir können ein bißchen Schule spielen. Sitzt still, und Pfiffikus wird an der Tafel antworten. Was zeichnest du uns, Pfiffikus?“

„Ich zeichne ein rechtwinkliges Dreieck.“

„Weißt du denn, was ein Dreieck und was ein rechter Winkel ist?“ fragte die Lehrerin erstaunt.



„Ja, wir wissen das. Wir lernen doch mit Spitznase Geometrie.“

„Das zu hören freut mich. Das ist fein! Das alles werdet ihr in der Schule brauchen.“ Nina Pawlowna wandte sich an Spitznase: „Was habt ihr schon kennengelernt? Hast du zum Beispiel deinen Freunden schon etwas von Vierecken erzählt?“

„Nein, so weit sind wir noch nicht.“

„Dann erzähle ich euch etwas von Vierecken. Wir haben doch abgemacht, daß wir Schule spielen wollen. Also muß ich euch etwas erklären und muß euch fragen.“

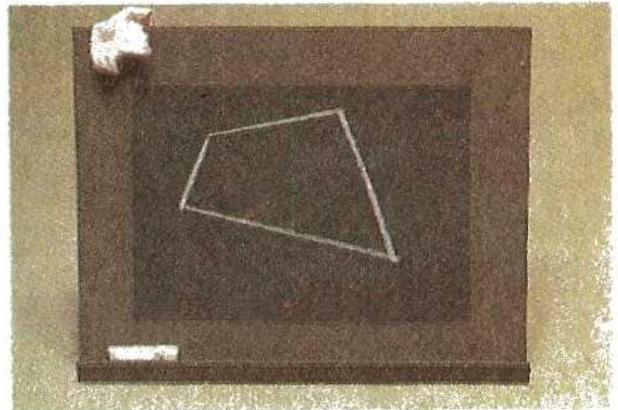
„Geben Sie uns auch Zensuren?“ platzte Buratino heraus.

„Nein, damit warte ich, bis ihr richtig zur Schule geht.“

Und jetzt seht her: Ich zeichne ein **Viereck** an die Tafel.

Wirrkopf, was meinst du, warum heißt es so?“

„Wahrscheinlich, weil es vier Ecken hat.“



➔ Hat Wirrkopf richtig geantwortet?

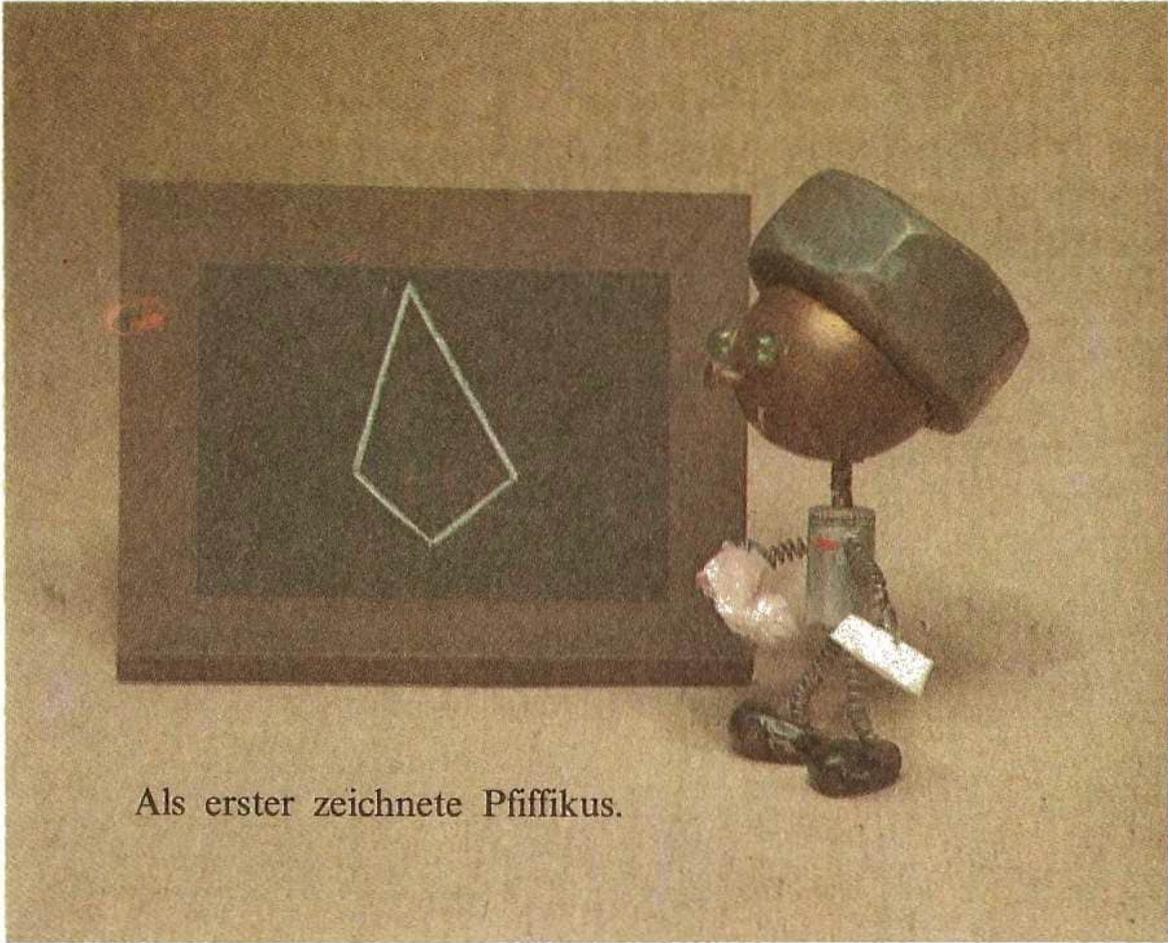
„Richtig“, sagte Nina Pawlowna. „Pfiffikus, zeige die Scheitelpunkte der Winkel. Sie heißen **Eckpunkte des Vierecks**“

„Hier sind sie.“ Pfiffikus zeigte sie.

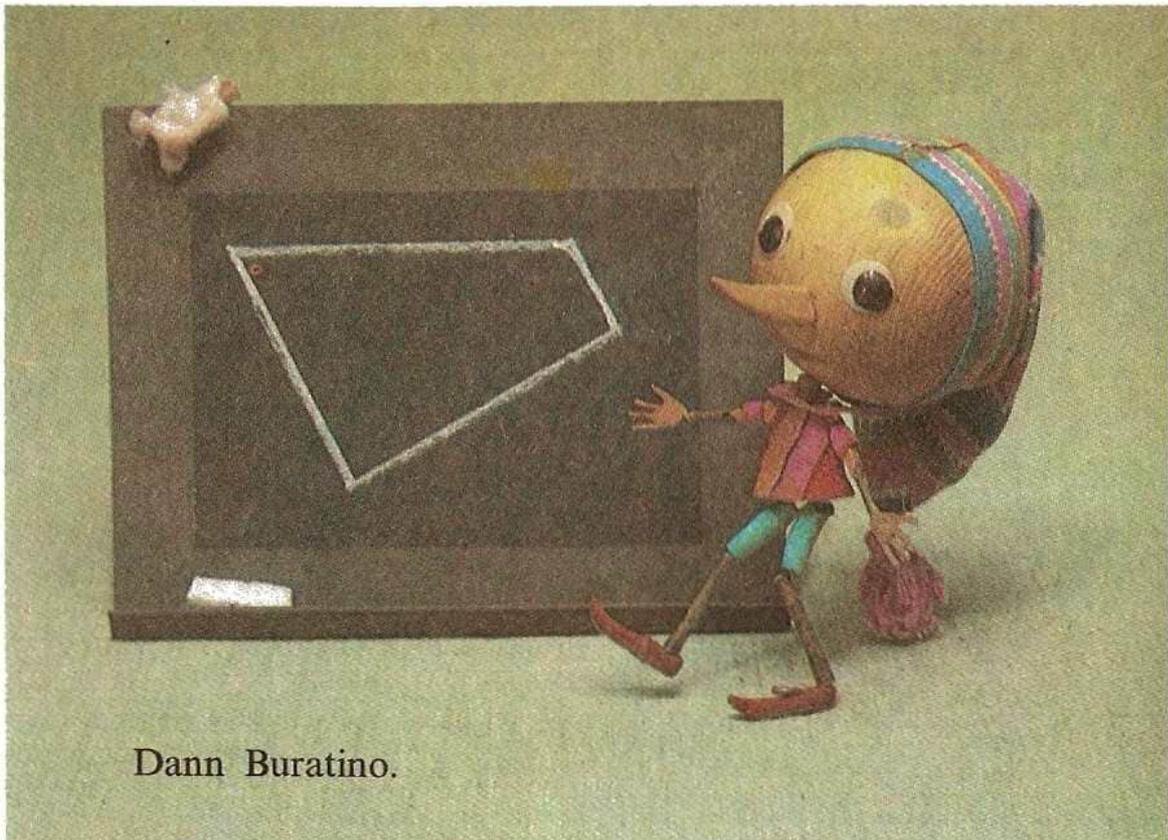
„Und das hier sind die **Seiten des Vierecks**. Es sind auch vier.“

➔ Zeige du auch die Eckpunkte und die Seiten des Vierecks, das die Lehrerin gezeichnet hat.

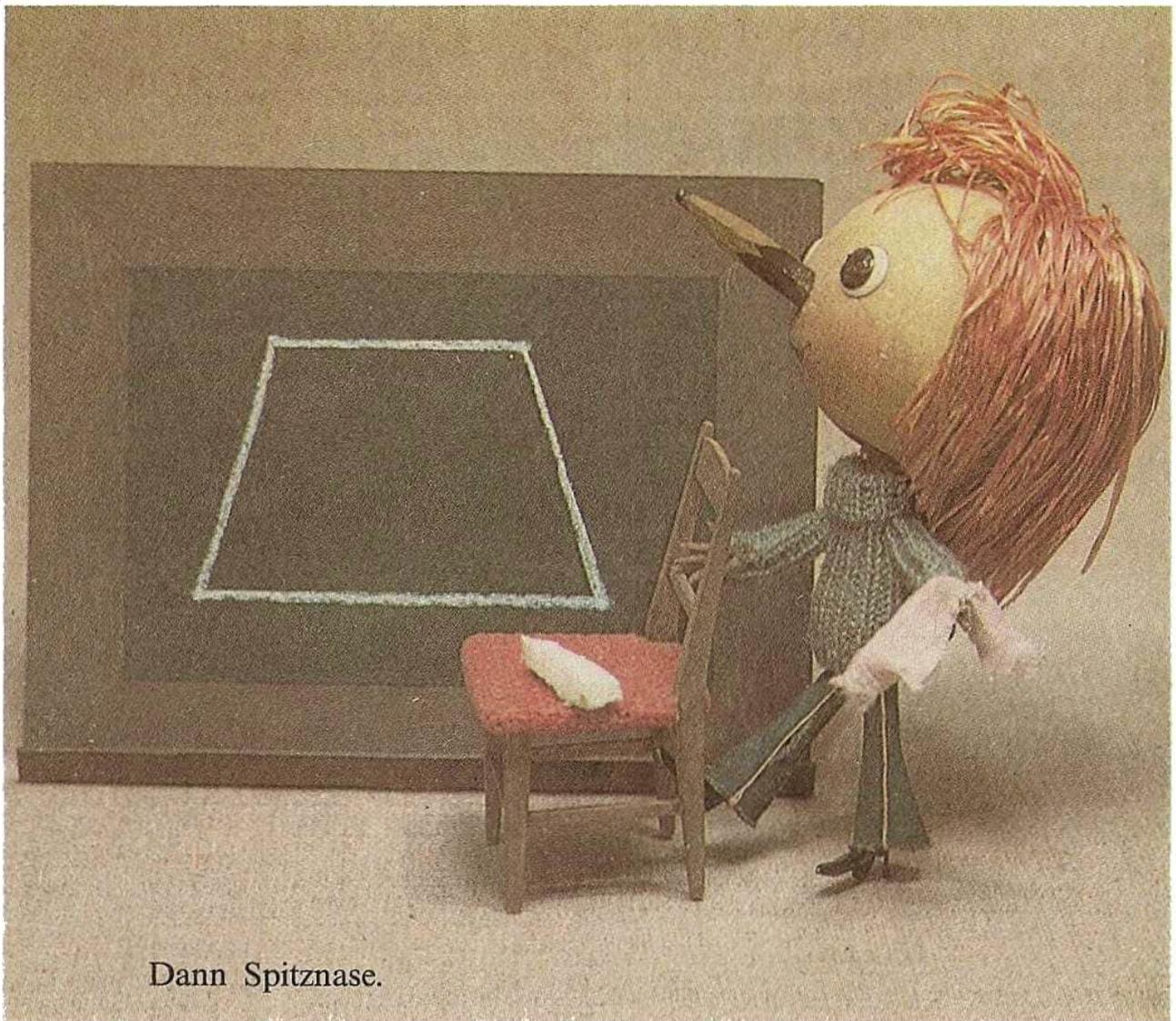
„Sehr schön, Pfiffikus“, lobte ihn die Lehrerin. „Zeichne jetzt selbst ein Viereck. Jeder von euch soll an die Tafel gehen und ein Viereck zeichnen.“



Als erster zeichnete Pfiffikus.

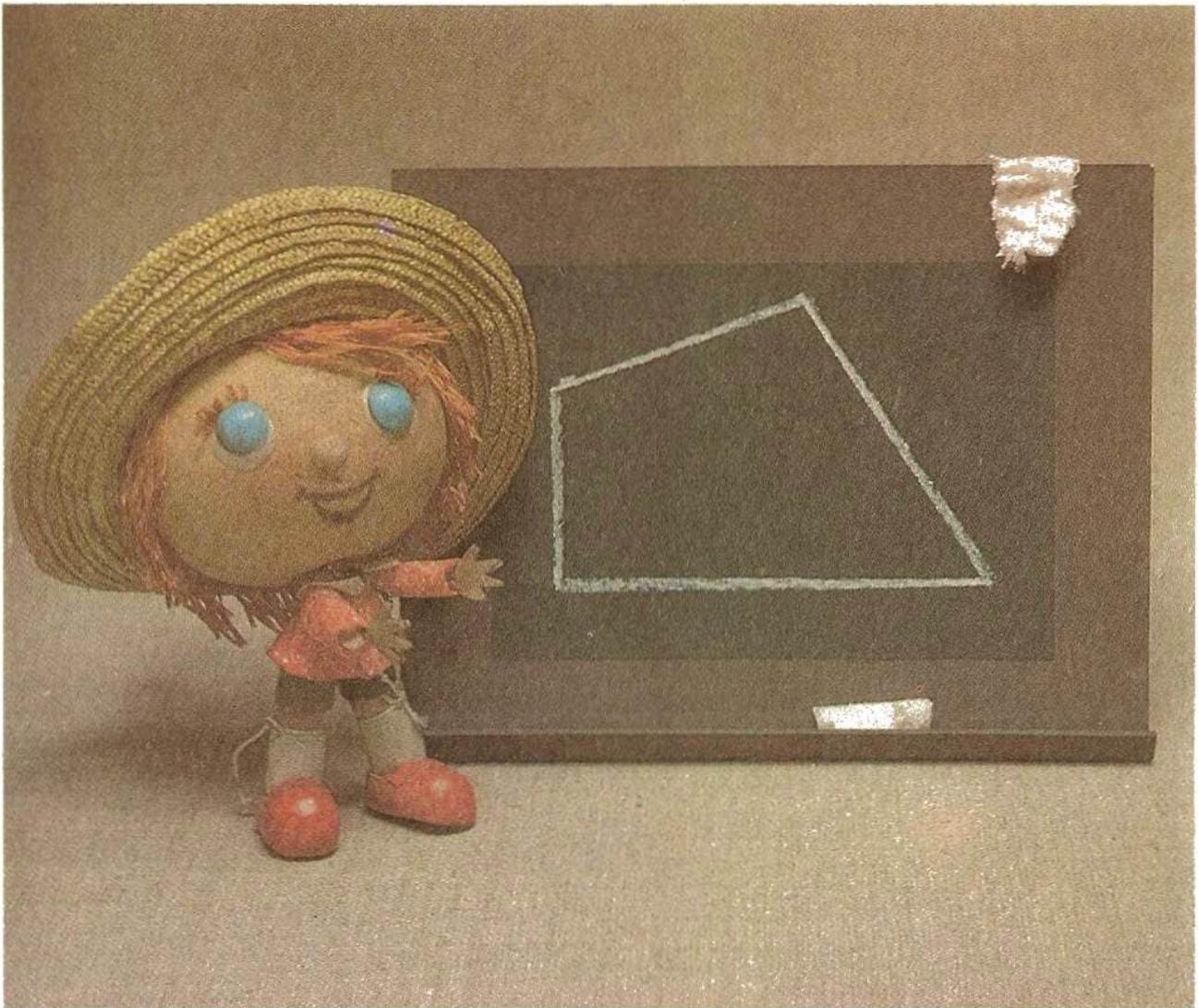


Dann Buratino.



Dann Spitznase.

➔ Nimm ein Blatt Papier und zeichne mehrere Vierecke.



Jetzt ging Wirrkopf an die Tafel. Er machte eine geheimnisvolle und wichtige Miene, und als er an der Tafel war, sagte er: „Ich habe irgendwo das Wort ‚Rechteck‘ gehört. Ich werde jetzt ein Rechteck zeichnen!“

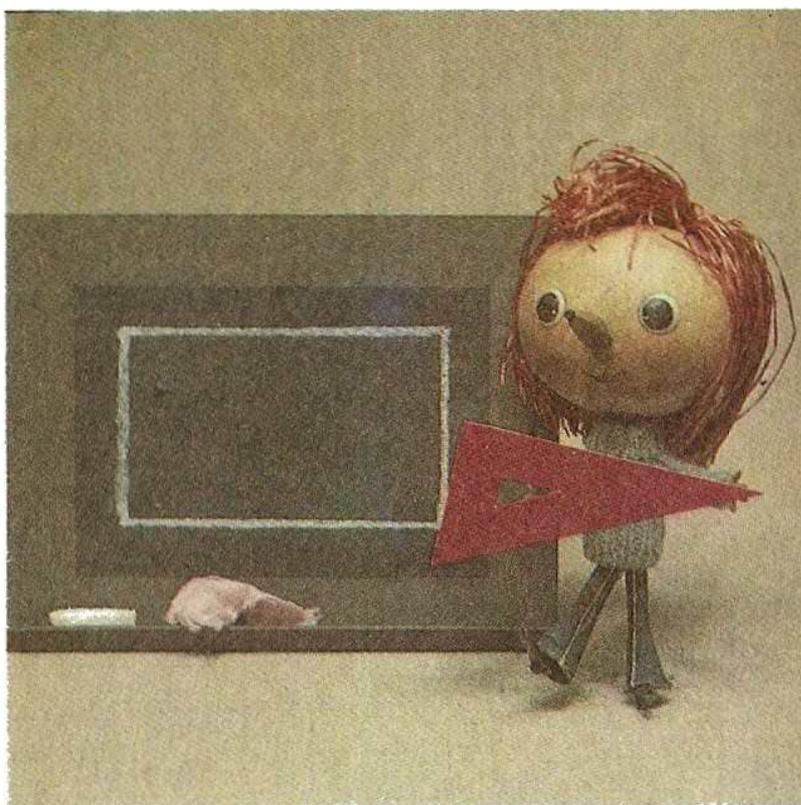
„Wie kommst du darauf, daß das ein Rechteck ist?“ fragte Nina Pawlowna verwundert.

„Es hat doch einen rechten Winkel! Da ist er.“

„Ja, aber es hat nur einen rechten Winkel. Ein **Rechteck** (Merk es dir!) ist ein Viereck, bei dem alle vier Winkel rechte Winkel sind. Na, Spitznase, zeichne uns ein Rechteck.“

Versuche du auch, ein Rechteck zu zeichnen (das läßt sich sehr leicht auf kariertem Papier machen).





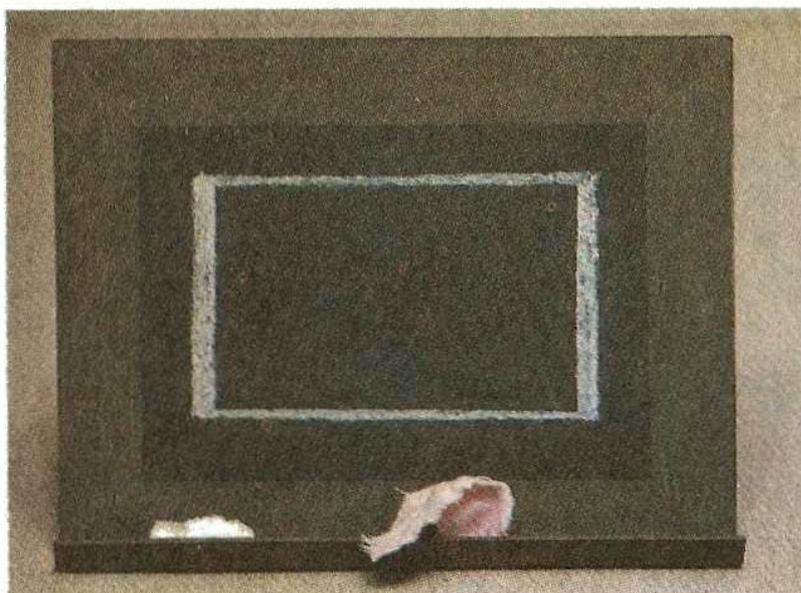
Spitznase nahm ein großes Dreieck und zeichnete.

„Hier ist das Rechteck“, sagte er. „Alle Winkel darin sind rechte Winkel.“

„Gut“, sagte Nina Pawlowna. „Jetzt seht euch um und nennt mir Gegenstände, die die Form eines Rechtecks haben.“

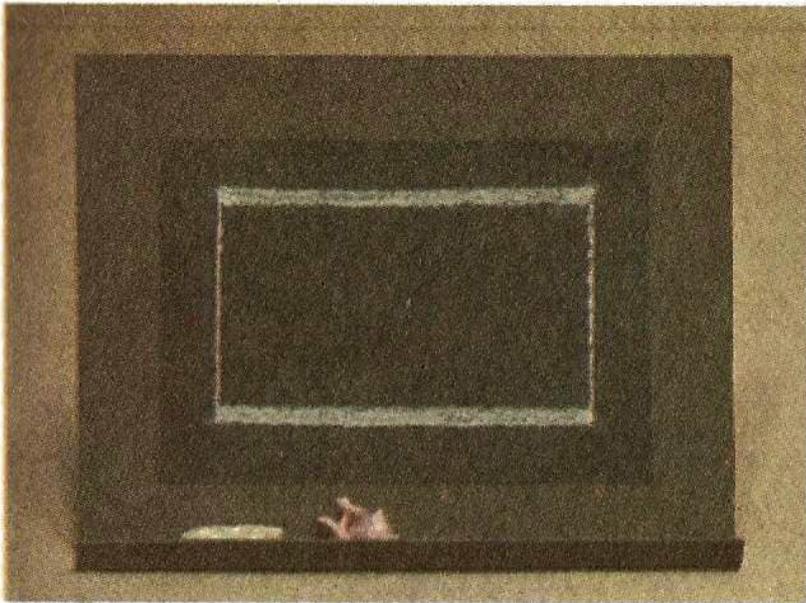
„Das Fenster! Die Tür! Die Tafel!“ riefen Buratino, Wirtkopf und Pfiffikus durcheinander.

➔ Sieh du dich auch um und nenne Gegenstände, die die Form eines Rechtecks haben.

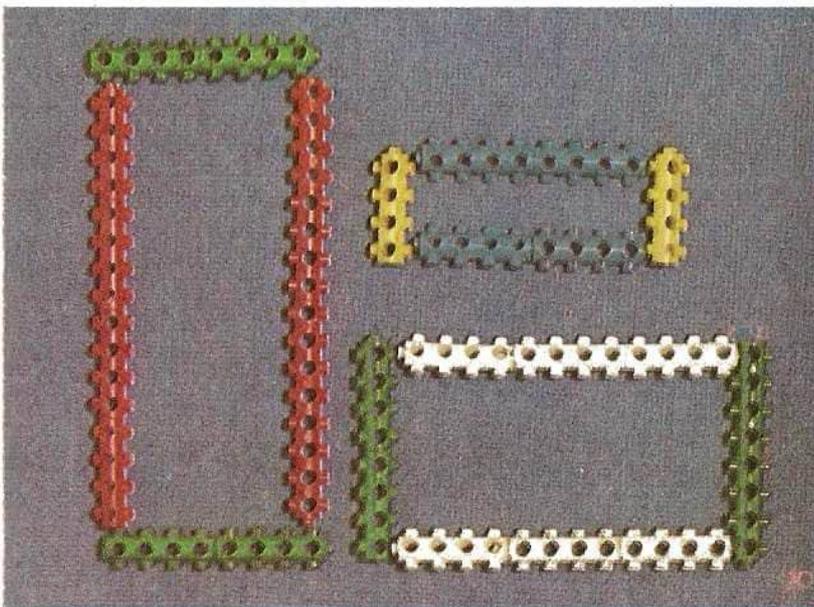


„Seht einmal“, fuhr Nina Pawlowna fort und zeigte auf Spitznases Zeichnung. „In einem Rechteck sind diese beiden Seiten gleich lang, das heißt, sie sind **einander gleich**.“





Auch diese beiden Seiten sind einander gleich. In jedem Rechteck sind die gegenüberliegenden Seiten gleich lang.“



Hier sind einige Rechtecke. In jedem haben die gegenüberliegenden Seiten die gleiche Farbe. Prüfe nach, ob die gegenüberliegenden Seiten gleich lang sind.

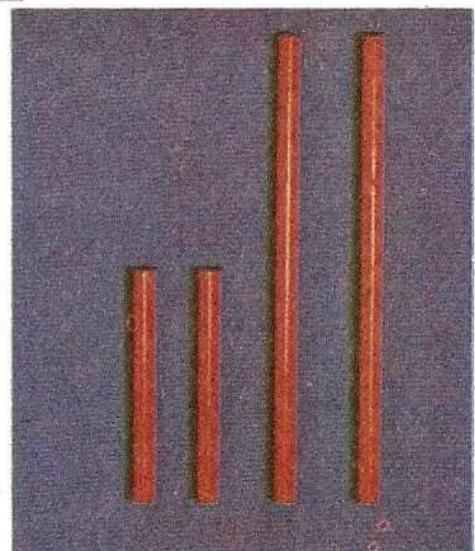


„Und jetzt wollen wir Rechtecke aus Stäbchen legen. Was für Stäbchen müssen wir dazu nehmen?“ fragte Nina Pawlowna. „Wer es weiß, hebt die Hand.“

Als erster hob Pfiffikus die Hand.

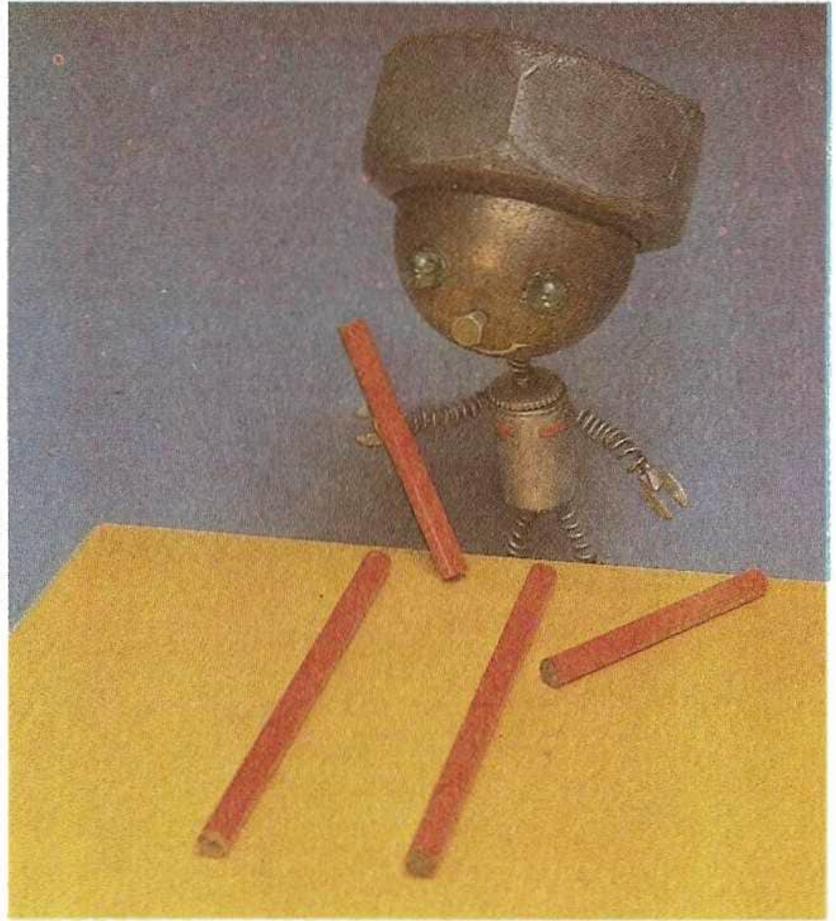
„Zwei gleiche und noch einmal zwei gleiche“, antwortete er.

„Richtig“, sagte Nina Pawlowna. „Hier hast du solche Stäbchen. Lege aus ihnen ein Rechteck.“





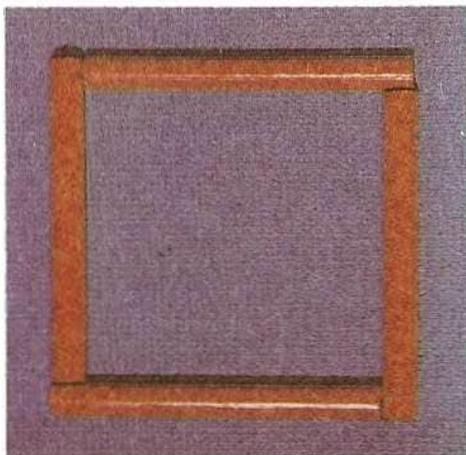
Lege du auch aus Stäbchen ein Rechteck (vergiß nicht, daß alle Winkel darin rechte Winkel sein müssen).



Plötzlich fing Buratino an, auf seinem Platz hin und her zu rutschen. Erst hob er die eine Hand, dann beide.

„Nina Pawlowna, Nina Pawlowna! Geben Sie mir bitte auch vier Stäbchen. Aber sie sollen alle gleich lang sein. Ich will daraus ein Rechteck legen. Es wird doch ein Rechteck?“

„Natürlich, aus vier gleich langen Stäbchen kann man ein Rechteck legen.“



„Ich habe es schon!“ rief Buratino zufrieden. „Sehen Sie, ein Rechteck mit gleich langen Seiten. Wahrscheinlich ist es ein gleichseitiges Rechteck?“

„Für gewöhnlich sagt man das nicht so“, antwortete Nina Pawlowna. „Für ein Rechteck, bei dem alle Seiten die gleiche Länge haben, gibt es einen besonderen Namen – **Quadrat**. Du hast also ein Quadrat gelegt.“



Da hob Spitznase die Hand.

„Nina Pawlowna, ich weiß ein geometrisches Rätsel und möchte es zu raten aufgeben. Darf ich?“

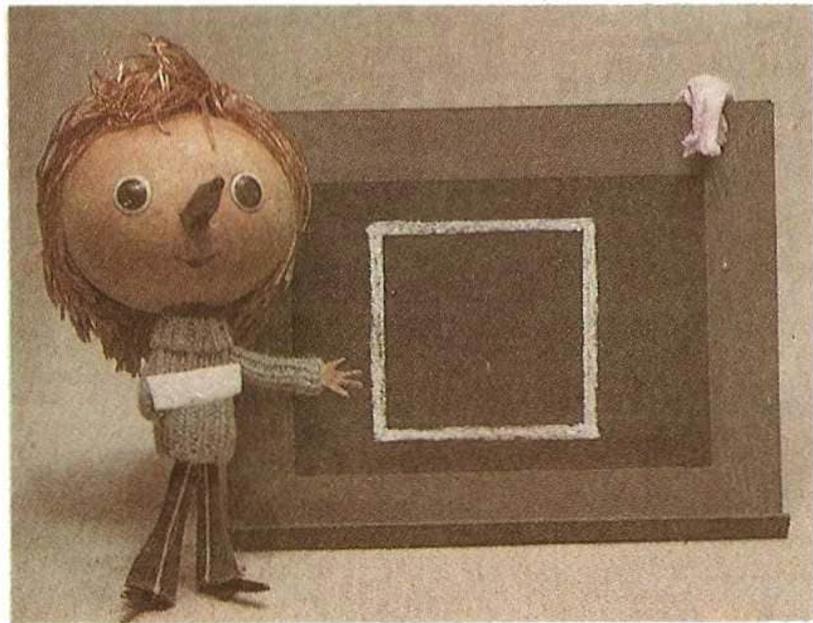
„Natürlich darfst du. Wir werden uns dein Rätsel gern anhören.“

Spitznase stand auf und begann mit lauter Stimme:



„Es ist seit langem mein Bekannter,
jeder Winkel in ihm ist ein rechter Winkel.
Alle vier Seiten sind gleich lang.
Ich stelle es euch gern vor. Wie heißt es?“

„Quadrat!“ riefen die lustigen Figuren im Chor, und Spitznase ging an die Tafel, nahm Kreide und zeichnete ein großes Quadrat.



Zeichne du auch auf kariertem Papier einige Quadrate. Male sie verschiedenfarbig aus.

„Ich brauche auch vier gleich lange Stäbchen“, bat Wirrkopf. „Ich möchte auch ein Quadrat legen.“

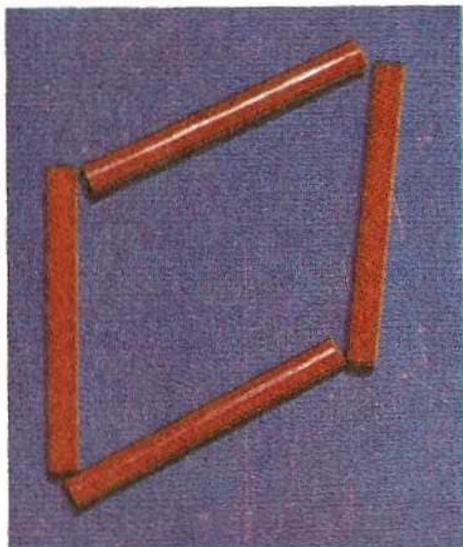
Nina Pawlowna sagte:

„Ich gebe dir die Stäbchen, Wirrkopf. Aber da wir Schule spielen wollen, merke dir, daß ein Schüler in der Klasse immer die Hand heben muß, bevor er etwas sagt oder um etwas bittet. Abgemacht?“

„Abgemacht“, antwortete Wirrkopf und hob sofort die Hand.
„Ja, so.“ Nina Pawlowna lächelte. „Was möchtest du sagen?“
„Ich möchte aus Stäbchen ein Quadrat legen.“



Nimm auch du vier gleich lange Stäbchen und versuche, ein Quadrat zu legen.



Es wurde kein Quadrat daraus. Die Figur, die Wirrkopf legte, sah so aus:



Überlege, warum diese Figur kein Quadrat sein kann.

„Es ist kein Quadrat geworden, Wirrkopf“, sagte die Lehrerin.



„Wieso nicht?! Bei meinem Viereck sind doch alle Seiten einander gleich.“

„Das schon, aber nicht jedes Viereck mit gleich langen Seiten heißt Quadrat. Du hast die Winkel vergessen. Es müssen rechte Winkel sein. Aber dein Viereck hat keine rechten Winkel. Deshalb kann es kein Quadrat sein.“

„Was ist es dann?“ fragte Wirrkopf und schielte zu Buratino hin. „Du, Buratino, machst du dich wieder über mich lustig, weil ich frage wie das kleine Pünktchen aus dem Märchen?“

„Laß schon, mache ich nicht“, versprach Buratino.

Nina Pawlowna wollte wissen, von welchem Märchen Wirrkopf sprach.

„Vom geometrischen Märchen! Spitznase erzählt uns, wie Pünktchen durch das Land Geometrie reist. Pünktchen und Zirkel sind in die Stadt der Dreiecke gekommen. Als die Dreiecke erfuhren, daß Zirkel und Pünktchen den bösen Räuber Radiergummi suchen, wollten sie als Helfer mitgenommen werden. Sie gehen zusammen weiter, um den Radiergummi zu fangen und zu bestrafen.“

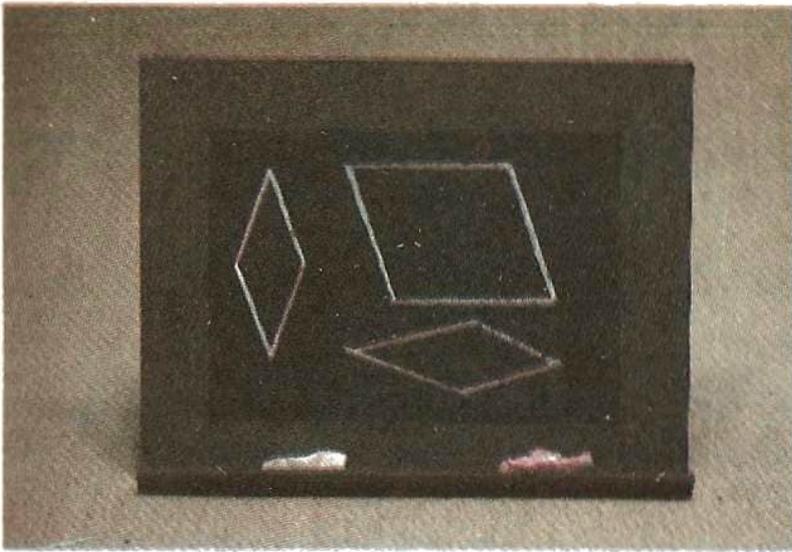
„Das ist ja sehr interessant“, sagte Nina Pawlowna. „Ich würde auch gern das Märchen vom Pünktchen hören.“

Pfiffikus hob rasch die Hand.

„Was möchtest du sagen, Pfiffikus?“

„Darf Spitznase das Märchen jetzt weitererzählen? Wir haben es schon lange nicht mehr gehört.“

„Ich bin einverstanden. Wir wollen Spitznase bitten, daß er uns die Fortsetzung des Märchens erzählt. Aber zuerst muß ich auf Wirtkopfs Frage antworten. Wißt ihr noch, er hat mich gefragt, wie ein Viereck heißt, bei dem alle Seiten gleich lang sind. So ein Viereck heißt **Rhombus**. Seht her, ich zeichne mehrere Rhomben an die Tafel.“



Lege einen Rhombus aus Stäbchen.



Nina Pawlowna legte die Kreide hin.

„So“, sagte sie, „wir haben zusammen sozusagen eine Unterrichtsstunde abgehalten. Am Ende einer Stunde gibt es immer Hausaufgaben. Ich gebe euch auch eine Aufgabe für zu Hause. Überlegt, was man von einem Rhombus mit rechten Winkeln sagen kann.“

Denke du auch über diese Frage nach.



„Jetzt können wir zum Märchen kommen. Wir hören, Spitznase.“

Alle setzten sich bequem zurecht, und Spitznase erzählte das Märchen weiter.



**Pünktchens
Reise
durch das Land
Geometrie**

„Die dreieckigen Bauleute sagten:
„Der Bösewicht muß unbedingt einen Denkwort kriegen. Gehen wir doch
zusammen, ihn zu suchen. Nehmt uns mit als eure Helfer.“
„Also dann—gehen wir zusammen“, antwortete der Zirkel.
„Nein“, sagten die Dreiecke, „zu Fuß dauert es zu lange. Wir können doch
viel schneller reisen.“

„Aber wie?“ fragten Zirkel und Pünktchen wie aus einem Mund.

„Wir fliegen mit dem Flugzeug.“

„Hurra!“ rief Pünktchen voll Freude. „Ich bin noch nie mit einem Flugzeug geflogen. Braucht man da keine Angst zu haben?“

„Nein“, sagte der Zirkel beruhigend, „im Gegenteil, es ist sehr interessant. Gehen wir schnell zum Flugplatz!“

Das Flugzeug stand schon zum Abflug bereit. Pünktchen, Zirkel und ihre neuen Freunde kletterten hinein. Das Flugzeug begann zu dröhnen, nahm Anlauf auf der Startbahn, löste sich vom Boden und stieg schnell in die Höhe.

Pünktchen blickte neugierig aus dem Kabinenfenster. Tief unten liefen nach allen Seiten die Geraden der Straßen und die gewundenen Linien der Flüsse und Bäche. Zwischen diesen Linien waren hier und da die Quadrate der Häuser und die Rechtecke der Gärten zu sehen.

Plötzlich bemerkte Pünktchen, daß eins der Quadrate verschwand. Dann verschwand noch ein Quadrat.

„Seht mal“, rief Pünktchen. „Da verschwinden Quadrate!“

„Wir müssen tiefer hinuntergehen und nachsehen, was da los ist“, schlug der Zirkel vor.

Das Flugzeug ging hinunter, und alle sahen den Radiergummi. Er trieb wieder Unfug und radierte erbarmungslos Häuser aus.

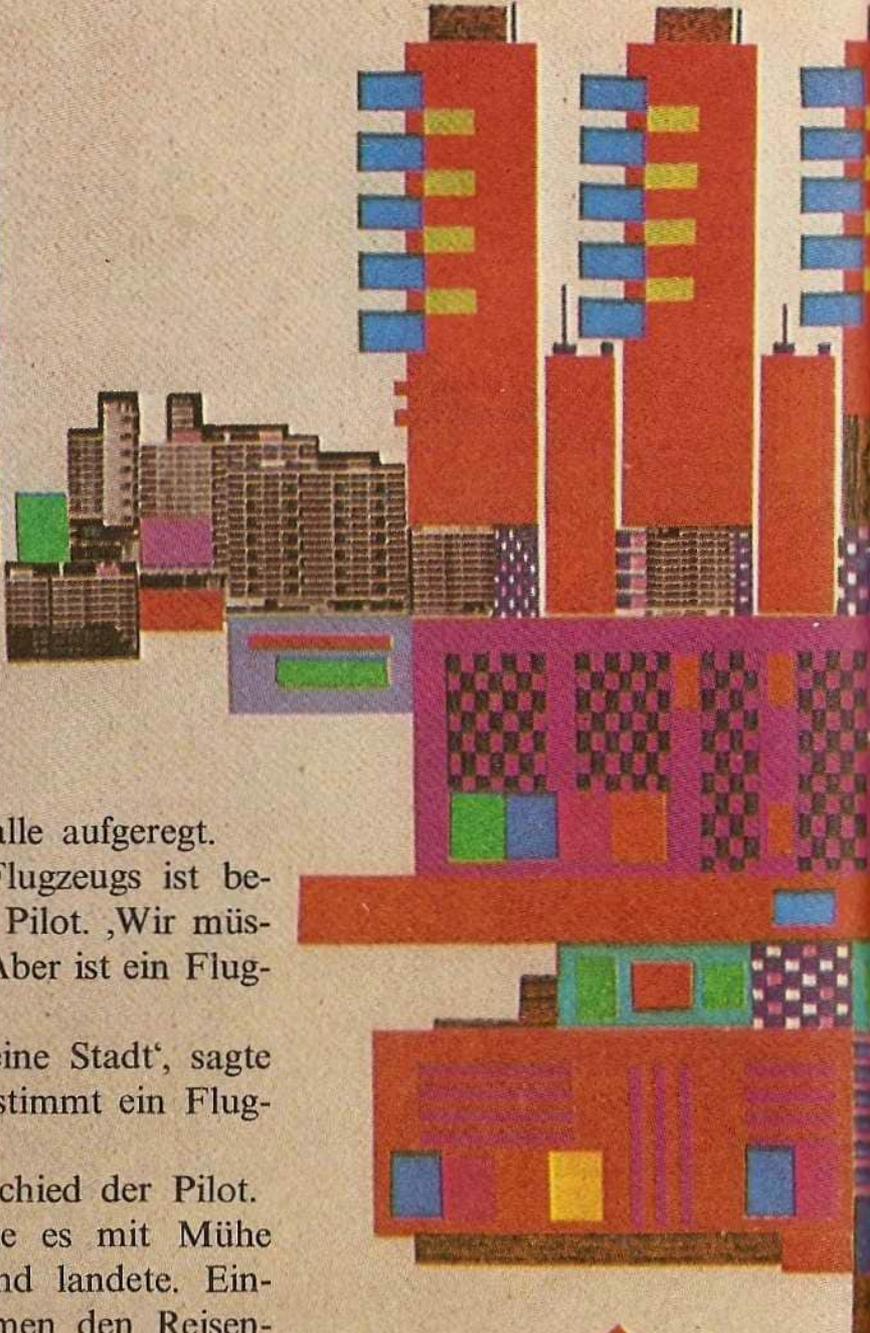
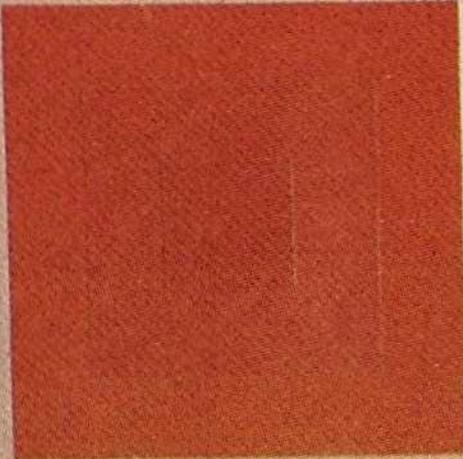
„Da ist er! Fangt ihn!“ rief Pünktchen.

Alle sprangen von ihren Plätzen auf.

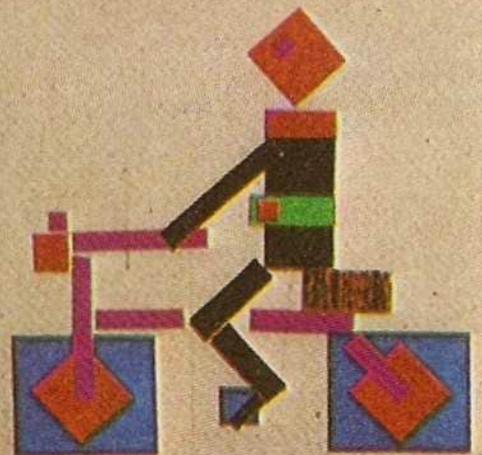
„Wir haben ihn erwischt! Jetzt kann er uns nicht mehr entkommen!“

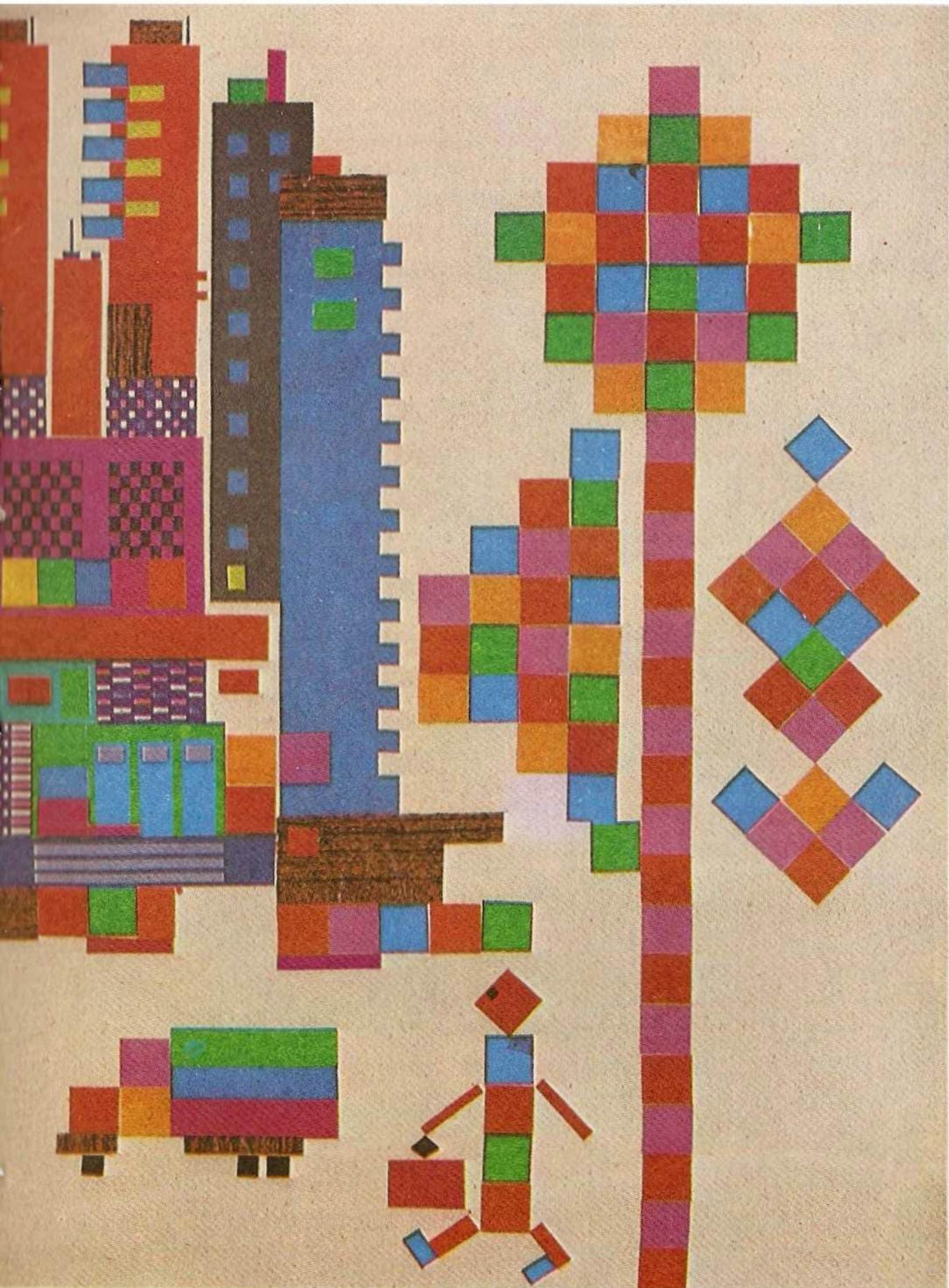
Der Pilot steuerte das Flugzeug direkt auf den Radiergummi zu. Als der die Verfolger sah, rann er weg. Er lief schnell, aber das Flugzeug flog noch schneller. Fast hatte es den Räuber erreicht, aber da stieß es mit dem Flügel an einen Baum, der Flügel platzte auseinander, das Flugzeug schwankte und verringerte die Geschwindigkeit. Der Radiergummi lief davon.





„Was ist los?“ riefen alle aufgeregt.
„Ein Flügel unseres Flugzeugs ist beschädigt“, erklärte der Pilot. „Wir müssen dringend landen. Aber ist ein Flugplatz in der Nähe?“
„Ich sehe da hinten eine Stadt“, sagte der Zirkel. „Da ist bestimmt ein Flugplatz.“
„Wir fliegen hin“, entschied der Pilot. Das Flugzeug schaffte es mit Mühe bis zum Flugplatz und landete. Einwohner der Stadt kamen den Reisenden entgegen.
Es fiel allen gleich auf, daß die Leute aus der Stadt die Form von Vierecken hatten.
„Wir freuen uns, euch in unserer Stadt der Vierecke begrüßen und euch helfen zu können“, sagten sie.
„Wir sind also in die Stadt der Vierecke





geraten', rief Pünktchen. 'Interessant! Ich wußte gar nicht, daß es so eine Stadt gibt. Wir kommen aus der Stadt der Dreiecke. Wir sind unterwegs, um den Räuber Radiergummi zu fangen.'

'Ihr wollt den Radiergummi fangen?' fragten die Vierecke. 'Wir haben von seinen Ungezogenheiten gehört. Der Räuber muß unbedingt gefangen werden. Wie können wir euch helfen?'

'An unserem Flugzeug muß ein Flügel ausgewechselt werden', sagte der Pilot. 'Kann man das bei euch in der Stadt machen?'

'Natürlich. Kommt mit in das Werk, wo Flugzeuge gebaut werden. Da gibt es viele verschiedene Flügel.'

Alle machten sich auf den Weg zu dem Werk.

Unterwegs sah sich Pünktchen neugierig um.

'Guck mal, Zirkel', sagte es verwundert, 'in dieser Straße sind fast alle Vierecke einander ähnlich. Sie haben rechte Winkel.'

'Das ist nicht verwunderlich', sagte der Zirkel. 'Die Straße, durch die wir jetzt gehen, heißt Straße der Rechtecke.'

'Gibt es in eurer Stadt auch eine Straße der Rhomben?' fragte Pünktchen die Vierecke.

'Ja, sie ist ganz in der Nähe', antworteten die neuen Bekannten.

'Und eine Straße der Quadrate gibt es wahrscheinlich auch?'

'Nein, eine besondere Straße der Quadrate gibt es nicht. Die Quadrate wohnen in der Straße der Rechtecke und in der Straße der Rhomben.'

'Aber warum ...', wollte Pünktchen fragen, doch der Zirkel unterbrach es.

'Ich erkläre dir später alles. Jetzt dürfen wir keine Zeit verlieren, sonst entwischt uns der Radiergummi ganz. Wir müssen schnell ins Werk.'

Im Werk gab es sehr viele verschiedene Flugzeugflügel, aber sie waren alle viereckig!

'Das ist ja was', meinte der Pilot verdutzt. 'Diese Flügel eignen sich nicht. Unser Flugzeug ist doch aus der Stadt der Dreiecke, und mit einem viereckigen Flügel fliegt es nicht. Es muß dreieckige Flügel haben.'

Was nun?

Niemand wußte Rat. Da machte der Zirkel einen Vorschlag:

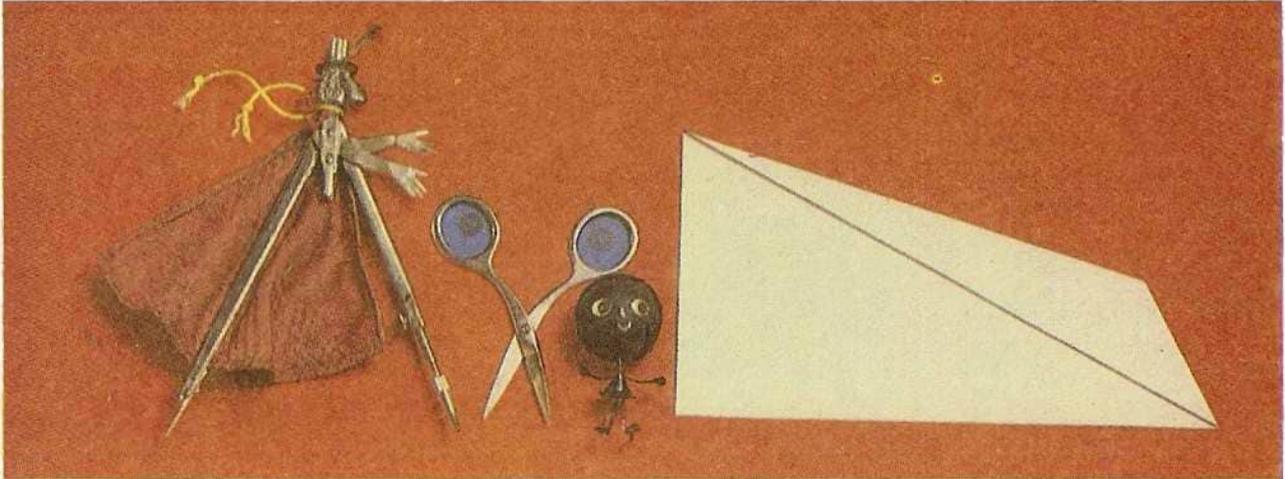
'Rufen wir doch die Schere. Ihr wird bestimmt etwas einfallen.'

Als die Schere hörte, worum es ging, rief sie:

'Das ist doch eine ganz leichte Aufgabe! Man muß einen viereckigen Flügel in der Diagonale durchschneiden, dann erhält man zwei dreieckige Flügel.'

'Ich verstehe das nicht. Was heißt das – in der Diagonale durchschneiden?' fragte Pünktchen. 'Was ist eine Diagonale?'

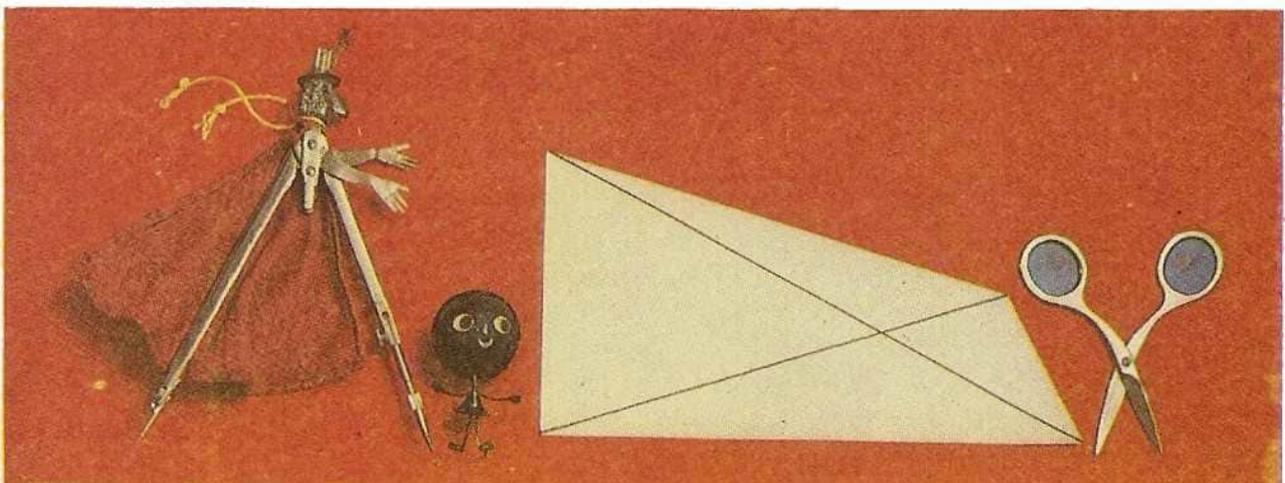
„Das wirst du gleich erfahren“, sagte die Schere. „Sieh mal, hier ist ein Flugzeugflügel. Er hat die Form eines Vierecks. Ich rufe eine Strecke her, die die gegenüberliegenden Eckpunkte des Vierecks verbindet.“



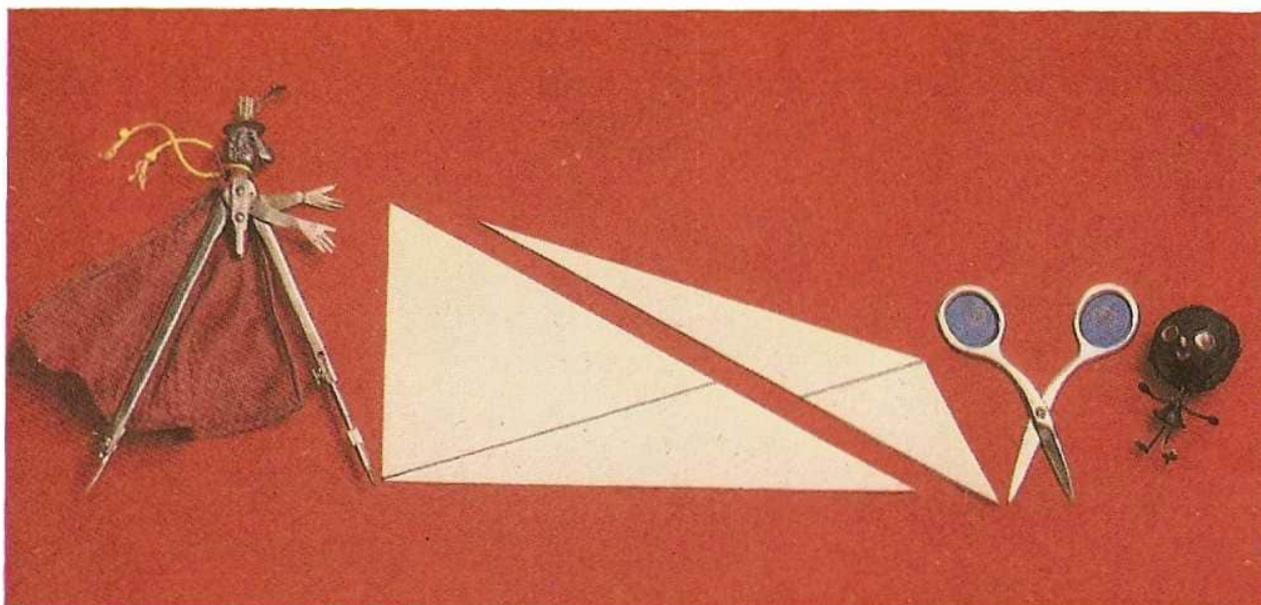
„...Fertig! Das ist die **Diagonale** eines Vierecks.“

„Jetzt verstehe ich“, sagte Pünktchen. „Die Diagonale verbindet gegenüberliegende Eckpunkte.“

„Sieh mal“, fuhr die Schere fort, „in einem Viereck gibt es noch ein Paar gegenüberliegender Eckpunkte. Man kann sie auch durch eine Diagonale verbinden.“



„In einem Viereck gibt es also zwei Diagonalen?“ fragte Pünktchen.
„Ja“, antwortete die Schere. „Und jetzt schneiden wir den viereckigen Flügel in einer der Diagonalen durch. Da habt ihr zwei dreieckige Flügel! Nehmt, welchen ihr wollt.“



Viereckige Arbeiter wechselten schnell den beschädigten Flügel gegen einen neuen aus, und das Flugzeug war zum Weiterfliegen bereit. Die Reisenden dankten den freundlichen Gastgebern aus der Stadt der Vierecke und der Schere für ihre Hilfe. Dann stiegen Pünktchen, Zirkel und die Dreiecke in das Flugzeug. Die Schere stieg auch mit ein, denn sie wollte sich an der Verfolgung des Räubers beteiligen. Das Flugzeug erhob sich in die Luft und flog weiter auf der Suche nach dem Radiergummi.“

An dieser Stelle unterbrach Spitznase seine Erzählung.

„Wißt ihr was, Freunde“, sagte er, „wir müssen jetzt gehen. Wir haben Nina Pawlowna sowieso schon viel Zeit gestohlen.“

„Aber gar nicht!“ widersprach Nina Pawlowna. „Ich habe mich gern mit euch unterhalten, und euer Märchen ist interessant.“

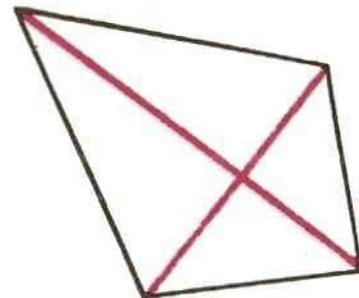
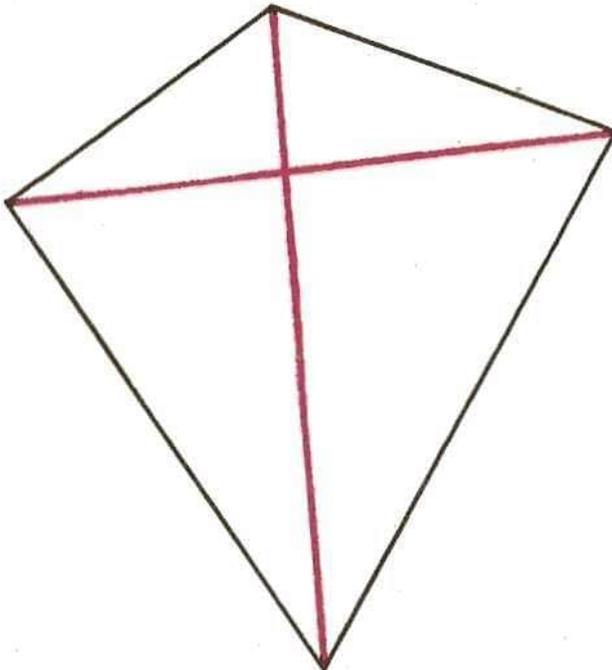
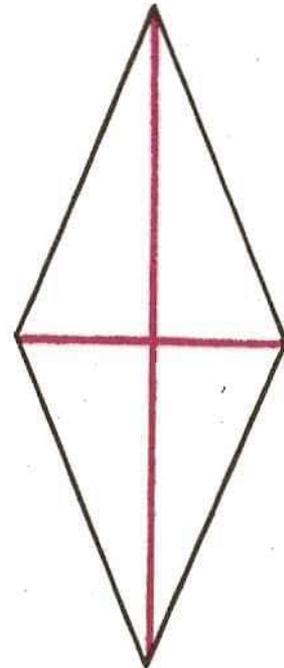
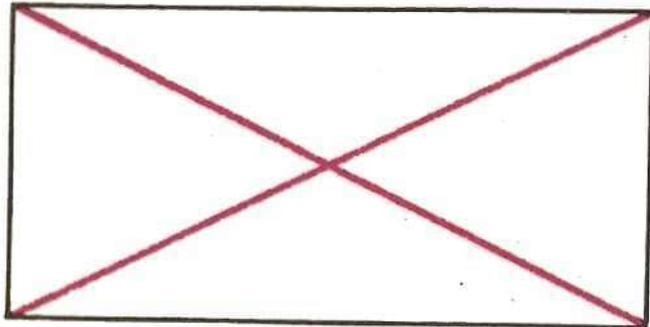
„Aus dem Märchen haben wir erfahren, wo die Diagonalen wohnen“, sang Buratino und blickte die Lehrerin verschmitzt an. Die lachte und sagte:

„Das hast du gut gemacht, Buratino. Wo wohnen sie denn, die Diagonalen?“



„Im Viereck. Es sind zwei, und sie verbinden gegenüberliegende Eckpunkte.“

„Richtig. Hier seht ihr einige Vierecke mit Diagonalen.“



Pfiffikus fragte:

„Nina Pawlowna, gibt es auch Fünfecke?“

„Ja, die gibt es.“

„Und auch Sechsecke?“

„Auch Sechsecke.“

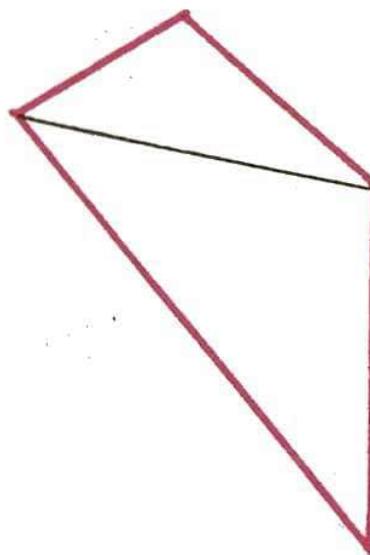
„Und wieviel Diagonalen haben ein Fünfeck und ein Sechseck?“

„Weißt du, Pfiffikus, das ist schon eine ziemlich schwere Aufgabe. Wenn du zur Schule kommst, wirst du mehr wissen und können und kannst die Aufgabe lösen. Du wirst dann auch viele andere, noch schwerere Aufgaben lösen können.“

Übungen

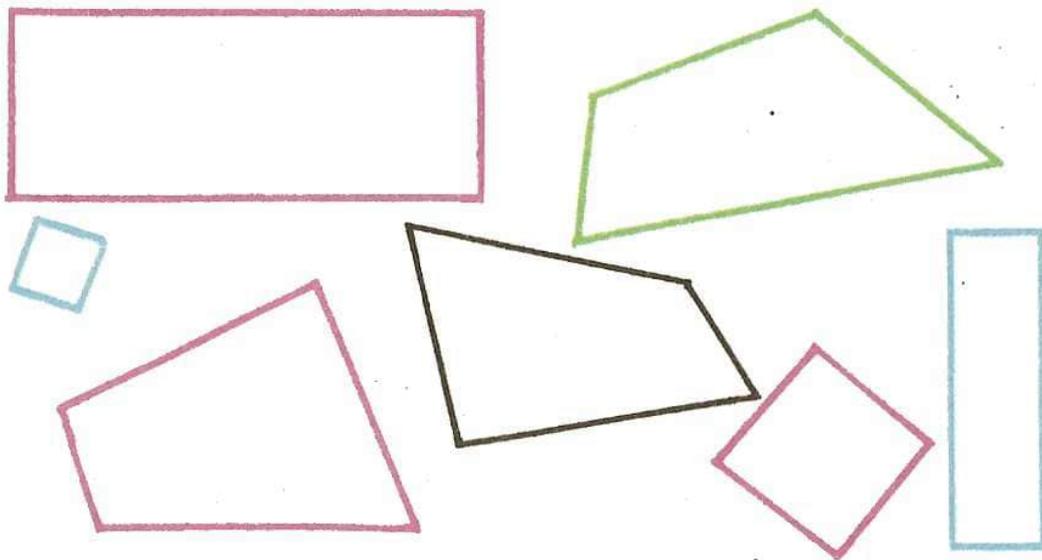


1. Zeichne ein Viereck. Zeige seine Eckpunkte und seine Seiten.
Ziehe die Diagonalen.



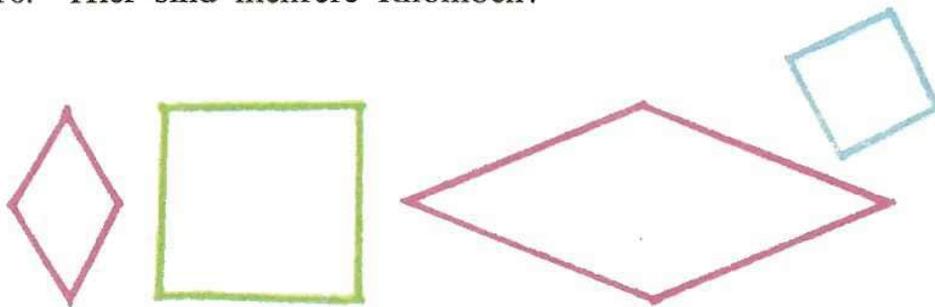
2. Schneide aus Papier ein Viereck aus. Wenn man es in der Diagonale durchschneidet, erhält man zwei Dreiecke. Schneidest du ein Rechteck in der Diagonale durch, dann erhältst du zwei rechtwinklige Dreiecke. Was für Dreiecke erhält man, wenn man einen Rhombus in der Diagonale durchschneidet? Und ein Quadrat?
(Antworten: gleichschenklige; rechtwinklige gleichschenklige.)
3. Überzeuge dich davon, daß man immer gleiche Dreiecke erhält, wenn man ein Rechteck oder einen Rhombus in der Diagonale durchschneidet. Das läßt sich leicht überprüfen, indem man die Dreiecke aufeinanderlegt.
4. Schneide aus Papier zwei gleiche rechtwinklige Dreiecke aus. Lege sie so aneinander, daß ein Rechteck entsteht.
5. Schneide aus Papier zwei gleiche gleichschenklige Dreiecke aus. Lege sie so aneinander, daß ein Rhombus entsteht. Was für Dreiecke mußt du ausschneiden, wenn du ein Quadrat erhalten willst?

6. Von jedem Quadrat kann man sagen, daß es ein Rechteck ist. Kann man auch umgekehrt von jedem Rechteck sagen, daß es ein Quadrat ist?
7. Von jedem Quadrat kann man sagen, daß es ein Rhombus ist. Kann man auch umgekehrt von jedem Rhombus sagen, daß er ein Quadrat ist?
8. Zeichne ein Rechteck, das kein Quadrat ist. Zeichne einen Rhombus, der kein Quadrat ist.
9. Hier sind mehrere Vierecke:



Wieviel Rechtecke sind dabei? Wieviel Quadrate?

10. Hier sind mehrere Rhomben:



Zähle sie. Wieviel Quadrate sind dabei?

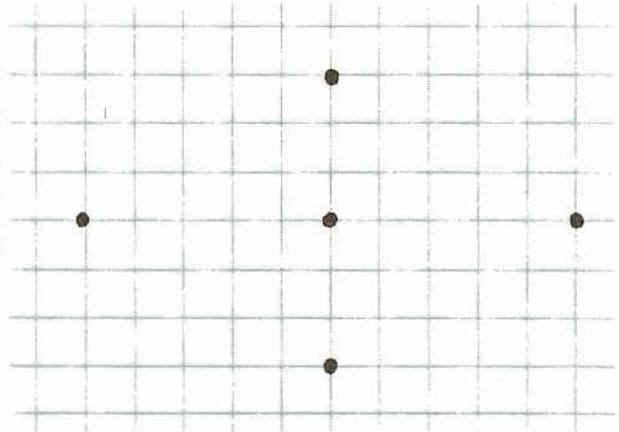
11. Trage auf kariertem Papier einen Punkt ein.



Zähle von diesem Punkt aus nach links und nach rechts die gleiche Zahl Karos ab und trage Punkte ein. Zum Beispiel so:



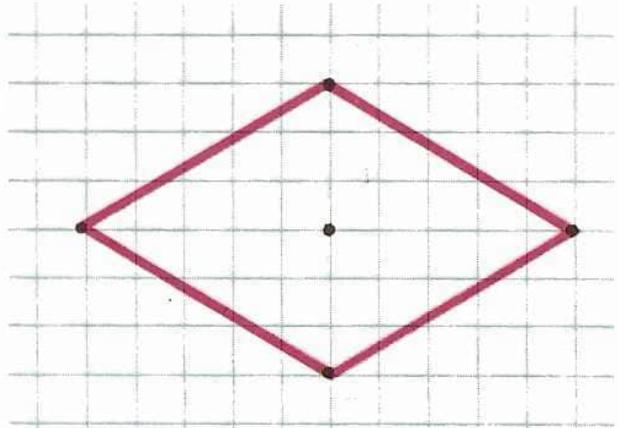
Jetzt zähle vom ersten Punkt aus eine gleiche Anzahl Karos nach oben und nach unten ab und trage wieder Punkte ein. Zum Beispiel so:



Jetzt verbinde die vier erhaltenen Punkte so:

Prüfe, ob das gezeichnete Viereck ein Rhombus ist.

Auf diese Weise kann man leicht Rhomben zeichnen. Zeichne mehrere Rhomben.



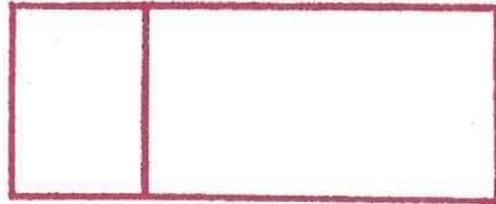
12. Trage auf kariertem Papier einen Punkt ein und zeichne dann einen Rhombus auf die gleiche Weise wie in der vorigen Übung.

Ziehe die Diagonalen des Rhombus. Beachte, daß sie sich in dem Punkt schneiden, mit dem du die Zeichnung angefangen hast.

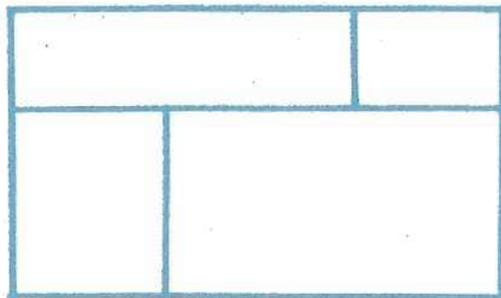
Sage, was für Winkel im Schnittpunkt der Diagonalen des Rhombus entstehen.

13. Lege ein Viereck aus Stäbchen. Überlege, ob man aus jeden beliebigen vier Stäbchen ein Viereck legen kann.
14. Suche vier Stäbchen heraus, aus denen man kein Viereck legen kann.

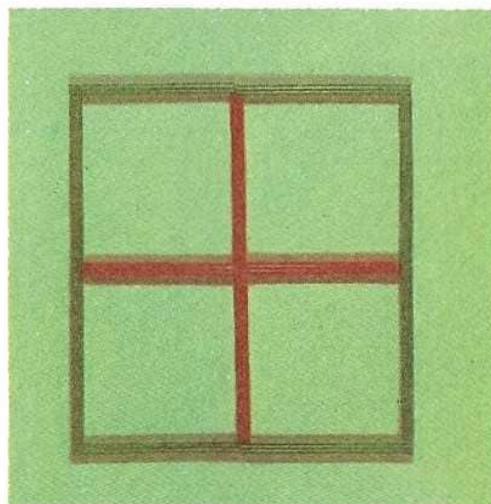
15. Auf dieser Zeichnung sind drei Rechtecke. Zeige sie.



16. Wieviel Rechtecke sind auf dieser Zeichnung?
(Antwort: sieben.)



17. Lege diese Figur aus gleich langen Stäbchen. Hier sind fünf Quadrate. Zeige sie. Wie kann man zwei Stäbchen so wegnehmen, daß drei Quadrate übrigbleiben? Und so, daß zwei Quadrate übrigbleiben?



Die lustigen Figuren erinnerten sich noch lange an ihren Besuch in der Schule. Wenn sie sich jetzt mit Geometrie beschäftigten, verhielten sie sich oft so wie beim Unterricht. Wenn zum Beispiel jemand etwas sagen oder fragen wollte, hob er die Hand und wartete, bis Spitznase ihm erlaubte zu reden.

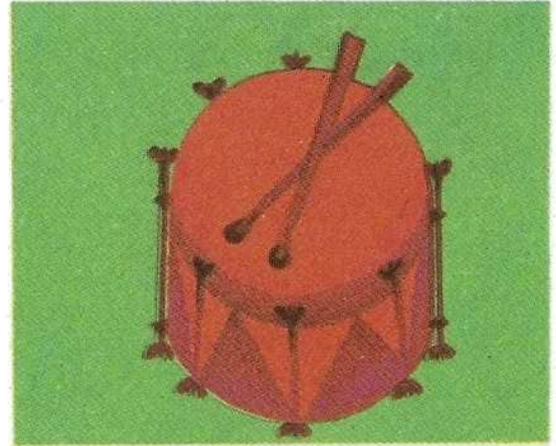
Einmal hob Pfiffikus die Hand und fragte:

„Spitznase, erzählst du uns auch etwas über den Kreis?“

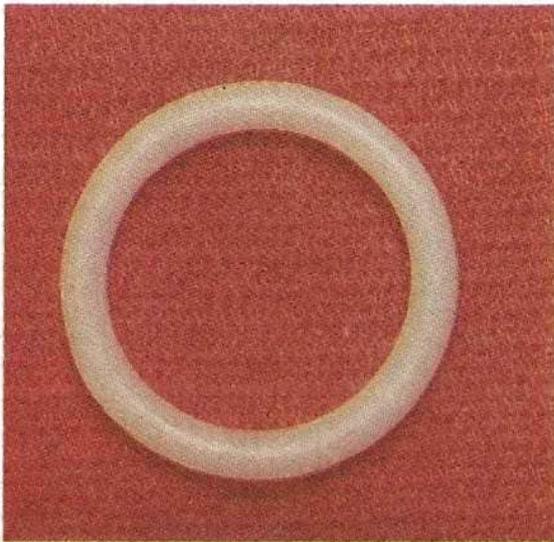
„Ich wollte gerade heute über den Kreis sprechen“, sagte Spitznase. „Der **Kreis** ist eine wichtige Figur in der Geometrie. Viele Gegenstände haben die Form eines Kreises. Nennt mir solche Gegenstände.“



Pfiffikus nannte die Untertasse.



Buratino nannte Geldstücke
und die Trommel.
Wirrkopf den Armreifen und
die Uhr.



➔ Nenne auch du Gegenstände, die die Form eines Kreises haben.

Spitznase war zufrieden.

„Ja, das sind alles Kreise. Man kann noch viele Beispiele anführen: den Deckel vom Kochtopf, die Steckdose, den Knopf... Aber besonders oft werden Kreise in der Technik angewandt. Ich habe heute sogar extra einen Konstrukteur zu uns eingeladen, damit er uns ausführlich davon erzählt.“

Spitznase hatte noch nicht zu Ende gesprochen, da ging die Tür auf, und alle sahen einen großen, freundlichen Mann. In der Hand hielt er eine Aktentasche.

„Guten Tag, ihr Lieben! Der Konstrukteur, das bin ich!“

„Guten Tag!“ antworteten die lustigen Figuren im Chor, und Buratino fragte:

„Wie heißen Sie denn?“

„Ihr könnt einfach Onkel Kostja zu mir sagen.“

„Erzählen Sie uns etwas über Kreise, Onkel Kostja?“ fragte Buratino weiter.

„Ich erzähle euch etwas, und ich zeige euch auch etwas“, antwortete der Konstrukteur. „Wer von euch kann einen Kreis auf das Papier malen?“

„Ich kann es!“ prahlte Wirtkopf.

Und er „malte“.

Onkel Kostja lachte.

„Das ist kein Kreis geworden, sondern eine Kartoffel. Das taugt nichts! Was können die anderen vorschlagen?“ Er blickte sie der Reihe nach an.

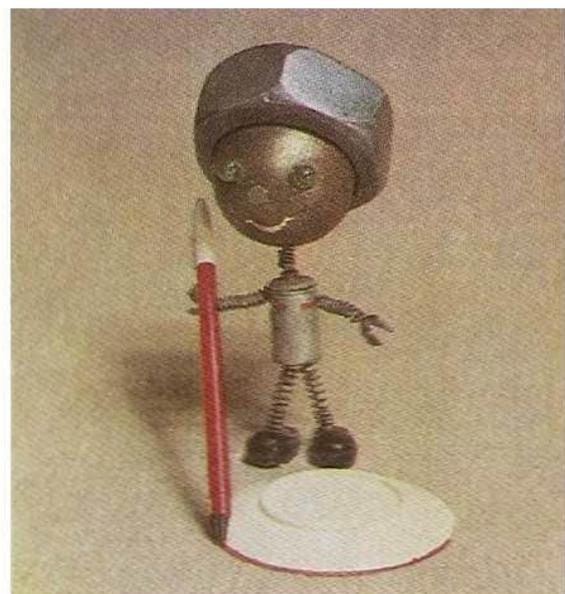


Was kannst du vorschlagen?

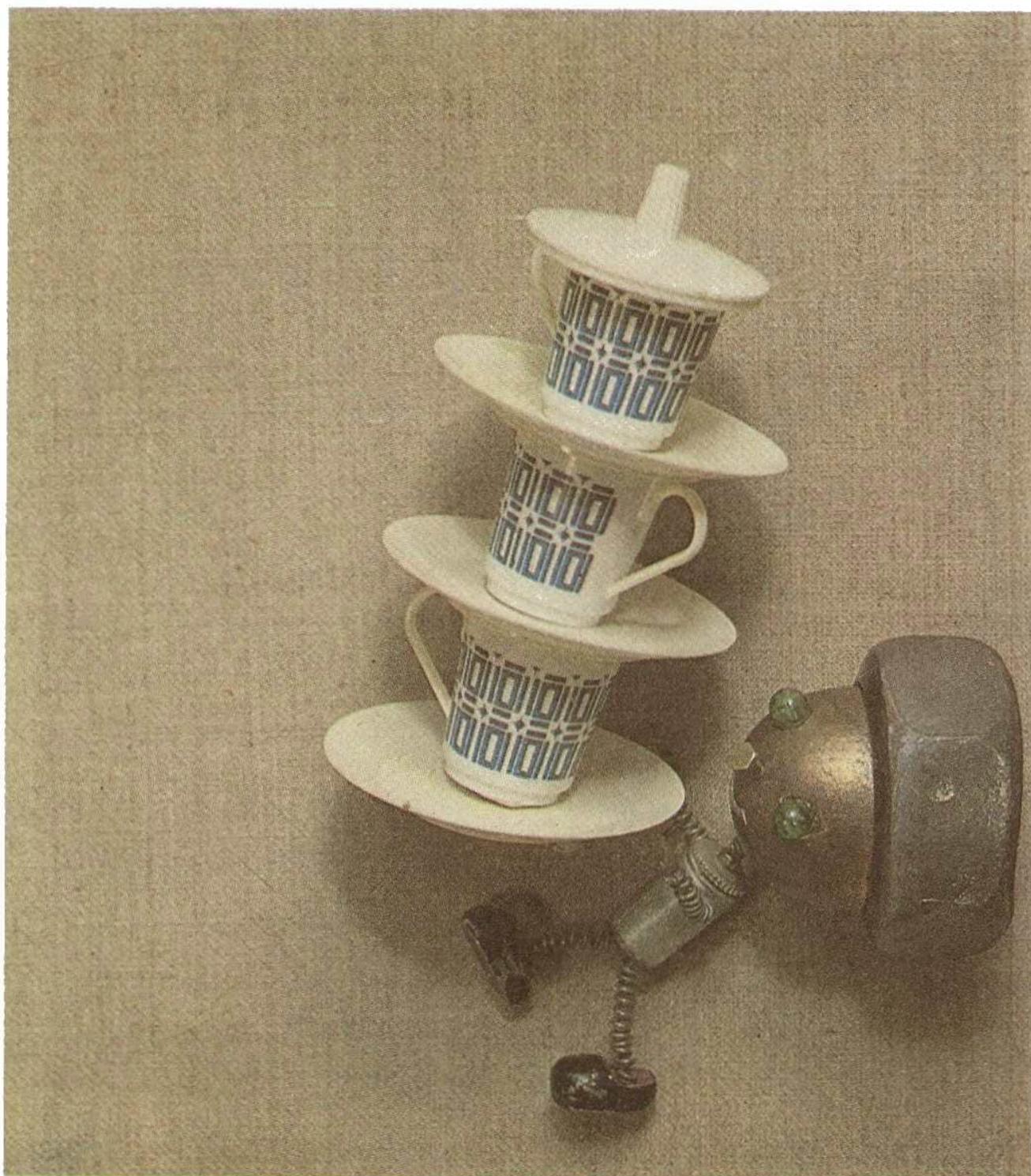


Pfiffikus sagte:

„Einen Kreis kann man so malen: Eine Untertasse oder einen Teller auf das Papier legen und mit dem Buntstift den Rand nachzeichnen.“



„Das ist keine schlechte Methode, wenn auch nicht sehr bequem. Stell dir vor, Pfiffikus, du müßtest viele verschiedene Kreise darstellen – große und kleine. Du kannst doch nicht deswegen einen ganzen Berg Geschirr mit dir herumtragen! – Um einen Kreis darzustellen, nimmt man am besten...“, sagte Onkel Kostja langsam und sah Spitznase an, als sollte der weitersprechen.

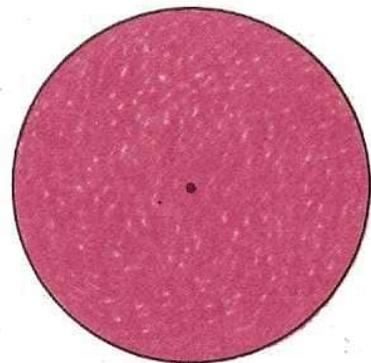
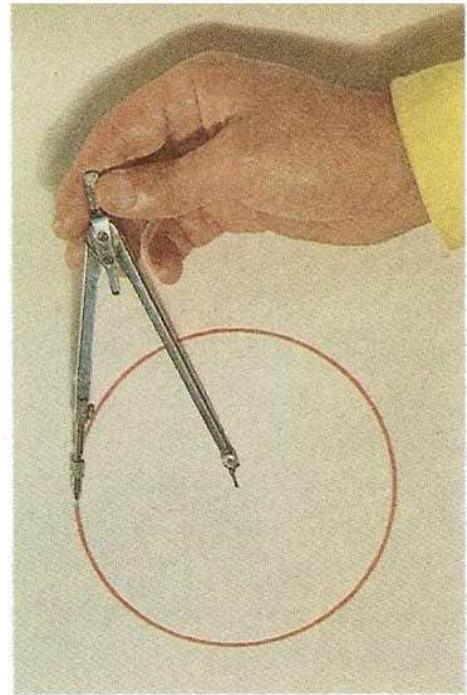
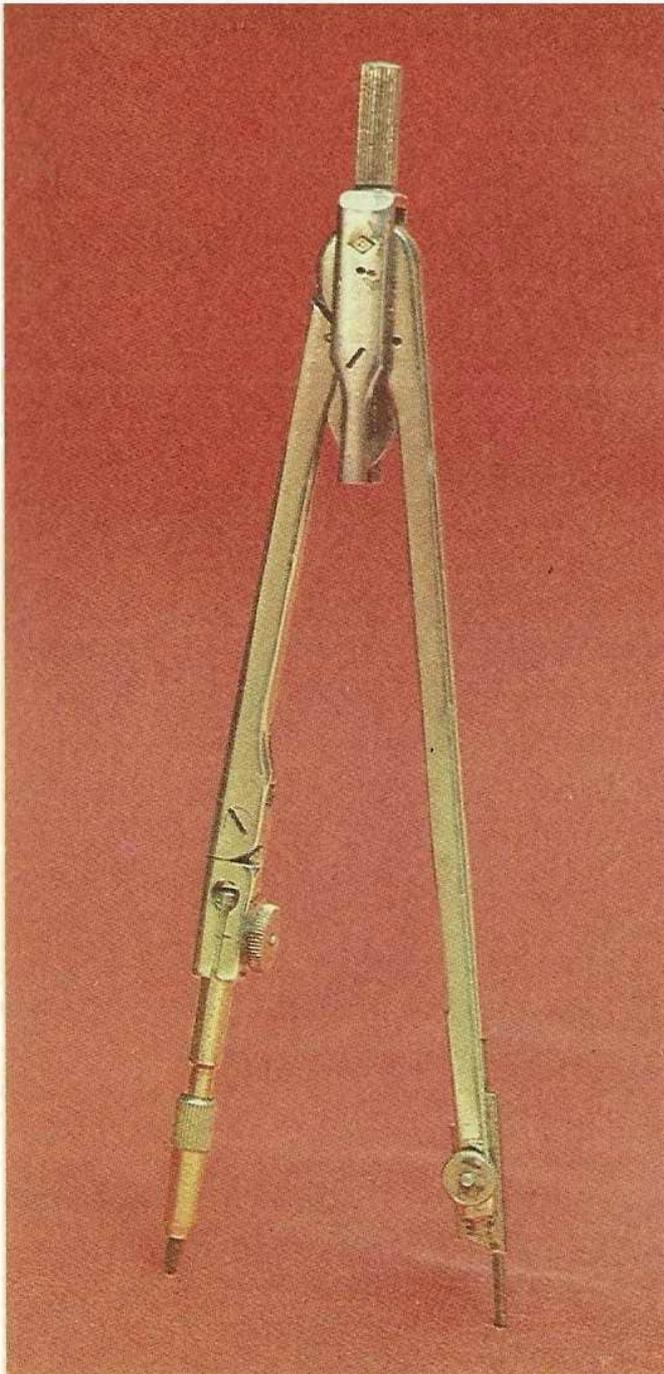


„... nimmt man am besten einen Zirkel“, sagte Spitznase.

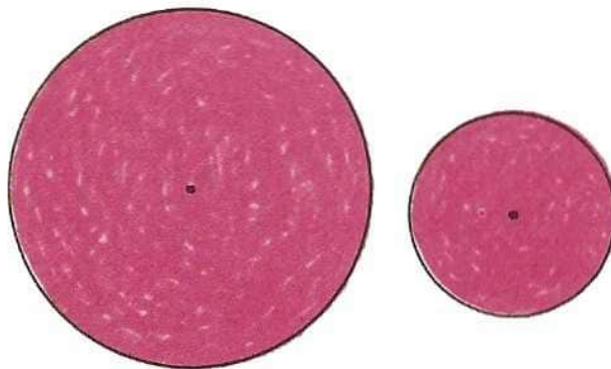
Onkel Kostja nickte. Er machte seine große Aktentasche auf, holte einen Zirkel heraus und zeigte ihn den lustigen Figuren.

„Ist das ein Stechzirkel?“ fragte Buratino.

„Nicht ganz“, sagte der Konstrukteur. „Dieser Zirkel hat nur an einem Schenkel eine Nadel. Am anderen ist eine Bleistiftmine. Seht mal: Ich setze den Schenkel mit der Nadel auf das Papier, und mit dem anderen Schenkel, in dem die Mine steckt, ziehe ich einen Kreis. Jetzt male ich ihn aus.“



Man kann die Schenkel des Zirkels weiter auseinanderziehen, dann wird der Kreis größer. Wenn man die Schenkel des Zirkels zusammenschiebt, wird der Kreis kleiner.“



➔ Nimm du auch einen Zirkel und ziehe mehrere Kreise. Male sie aus.

Plötzlich hob Pfiffikus die Hand.

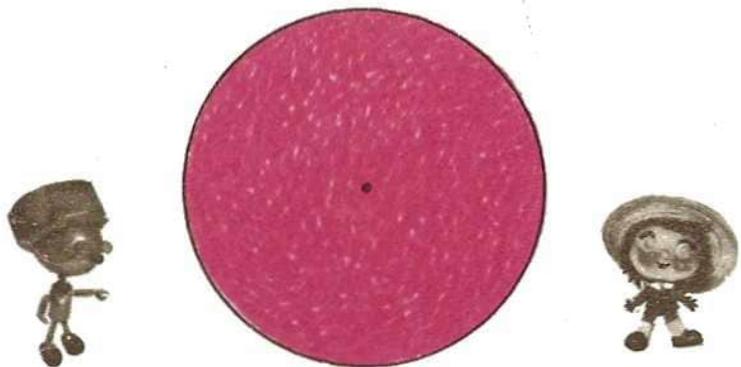
„Oho! Bei euch geht es ja ganz ernst zu, wie ich sehe“, sagte Onkel Kostja. „Was möchtest du sagen, Pfiffikus?“

„Wie heißt die Linie, die der Zirkel zeichnet?“

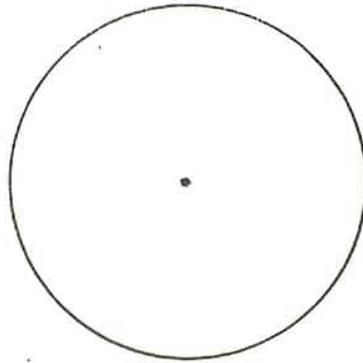
Wirrkopf sperrte den Mund auf vor Staunen – der kluge Pfiffikus stellte so eine Frage!

„Na, Kreis! Kreis heißt sie!“ erklärte er Pfiffikus. „Da brauchst du doch nicht zu fragen! Alles ganz einfach!“

„Stop, Wirrkopf!“ unterbrach ihn der Konstrukteur. „Du hast unrecht. Pfiffikus hat eine vernünftige Frage gestellt. Das ist nicht so einfach, wie du denkst. Sieh mal: Der Kreis, das ist alles, was hier ausgemalt ist.“



Aber die Linie, die der Zirkel zeichnet, heißt anders – Kreislinie.



Na, Wirrkopf, hast du es begriffen? Wirst du nicht mehr Kreis und Kreislinie verwechseln?“

„Nein.“ Wirrkopf ließ schuldbewußt den Kopf hängen.

„Verstehst du, Wirrkopf, die Kreislinie geht um den Kreis herum“, sagte Spitznase. „Stimmt’s, Onkel Kostja?“

„Stimmt. Wie es in den Geometriebüchern heißt: Die Kreislinie ist die Linie, die den Kreis begrenzt. Nehmt meinen Zirkel, Freunde, und zeichnet verschiedene Kreislinien.“

Zeichne du auch mit dem Zirkel einige Kreislinien. 

Pfiffikus hob wieder die Hand. Onkel Kostja sah ihn freundlich an und sagte:

„Was möchtest du noch fragen, Pfiffikus?“

„Onkel Kostja, wenn wir mit dem Zirkel eine Kreislinie zeichnen, hinterläßt die Nadel des Zirkels jedesmal auf dem Papier einen Punkt. Wie heißt dieser Punkt?“

„Das ist der **Mittelpunkt des Kreises**. So sagt man. Nun, Buratino, zeige uns die Mittelpunkte aller Kreise, die wir gezeichnet haben. Ich merke nämlich, du bist schon lange so still und guckst auch woanders hin.“

„Er erfindet wahrscheinlich ein Liedchen über die Kreislinie“, sagte Spitznase. „Er denkt sich immer Liedchen aus über neue Sachen.“

„Ach, so ist das!“ rief Onkel Kostja. „Na, was hast du dir diesmal ausgedacht?“

Buratino wurde verlegen. Er hatte an etwas ganz anderes gedacht und wußte nicht, was er auf die Frage des Konstrukteurs antworten sollte.

„Ich ... ich habe mir noch nichts ausgedacht“, murmelte Buratino. „Aber ich kann es tun – bitte!“ fügte er schon lebhafter hinzu.

„Erfinde lieber kein Lied, sondern ein Rätsel“, bat Wirrkopf. „Ein Rätsel von der Kreislinie.“

„Warum soll ich euch darüber ein Rätsel aufgeben? Wir kennen sie doch jetzt alle. Lieber denke ich mir die Lösung eines Rätsels über die Kreislinie aus.“

Buratino stand auf und begann, auf und ab zu gehen. Er machte die Augen zu, streckte die Nase zur Decke, murmelte etwas vor sich hin, und dabei schlenkerte er mit den Armen und schaukelte von einer Seite zur anderen.

„Fertig!“ rief er endlich.



„Der Kreis hat eine Freundin,
wie nennen wir sie, wie?
Sie geht am Rand des Kreises,
Kreislinie – so heißt sie!“

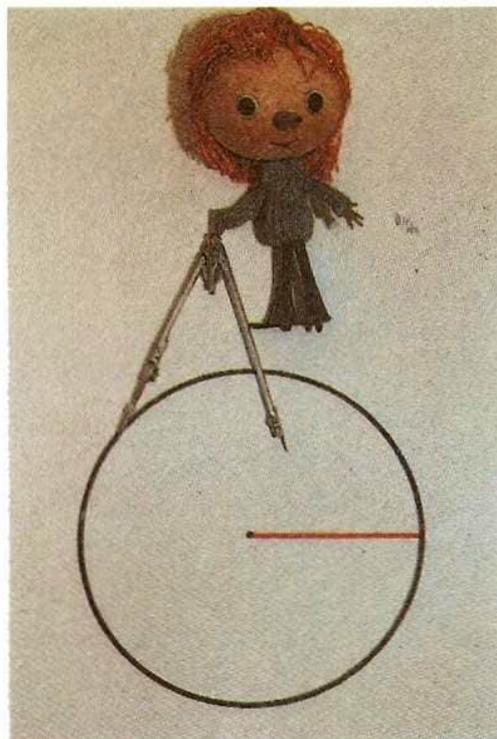
„Du bist ja ein ganz Fixer!“ sagte Onkel Kostja verwundert. „Das hast du geschickt gemacht. Was wißt ihr noch über die Kreislinie?“

Buratino, Pfiffikus und Wirrkopf schwiegen.

„Nun, Spitznase, dann mußt du uns zu Hilfe kommen“, sagte der Konstrukteur. „Erkläre, was der Radius ist.“

Spitznase zeichnete eine Kreislinie, kennzeichnete den Mittelpunkt, dann einen Punkt auf der Kreislinie und verband diesen Punkt mit dem Mittelpunkt.

„Die Strecke, die ich gezeichnet habe, ist der **Radius des Kreises**“, sagte Spitznase.



Zeichne du das gleiche und zeige den Radius des Kreises auf der Zeichnung.

„Gut“, meinte Onkel Kostja zufrieden. „Habt ihr es verstanden, Freunde? Der Radius ist die Strecke, die einen beliebigen Punkt der Kreislinie mit dem Mittelpunkt verbindet.“

„Man kann also sehr viele Radien ziehen?“ fragte Pfiffikus.

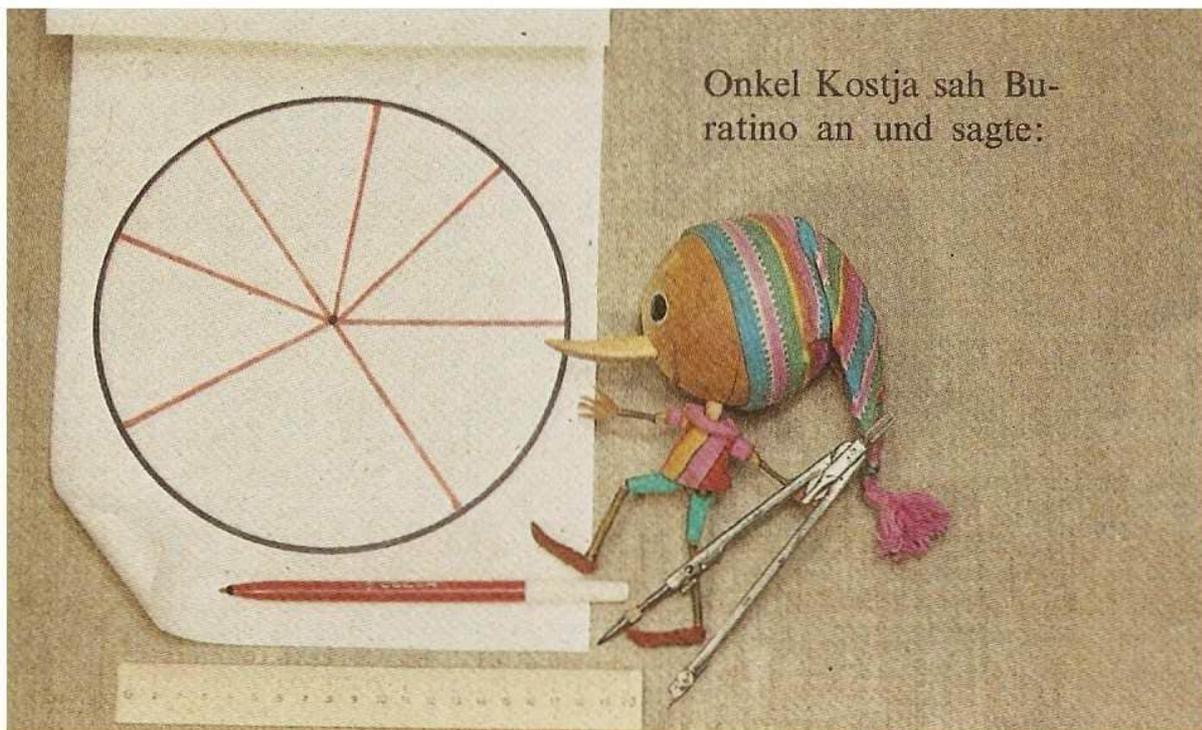
„Natürlich. Du kannst einen beliebigen Punkt auf der Kreislinie nehmen, verbindest ihn mit dem Mittelpunkt – und schon hast du einen Radius. Nun, Freunde, übt ein bißchen. Zeichnet Kreislinien und zieht Radien. Beachtet, daß alle Radien eines Kreises einander gleich sind.“

Zeichne du auch eine Kreislinie und ziehe mehrere Radien. Überzeuge dich, daß sie alle einander gleich sind.



Da hob Buratino das Blatt Papier hoch, auf dem er Radien gezeichnet hatte.

„Sehen Sie, was ich hier habe!“ rief er. „Es sieht aus wie ein Rad mit Speichen.“



Onkel Kostja sah Buratino an und sagte:



„Ein Rad – das ist ein guter Gedanke. Es hat die Form eines Kreises. In der Technik könnte man ohne das Rad gar nichts machen: Der Kreis ist also in der Technik sehr wichtig. Wo sich nur irgend etwas dreht oder wo etwas rollt, da steckt der Kreis drin.

Die Autos fahren auf Rädern.

Die Straßenbahnen und Busse fahren auf Rädern.

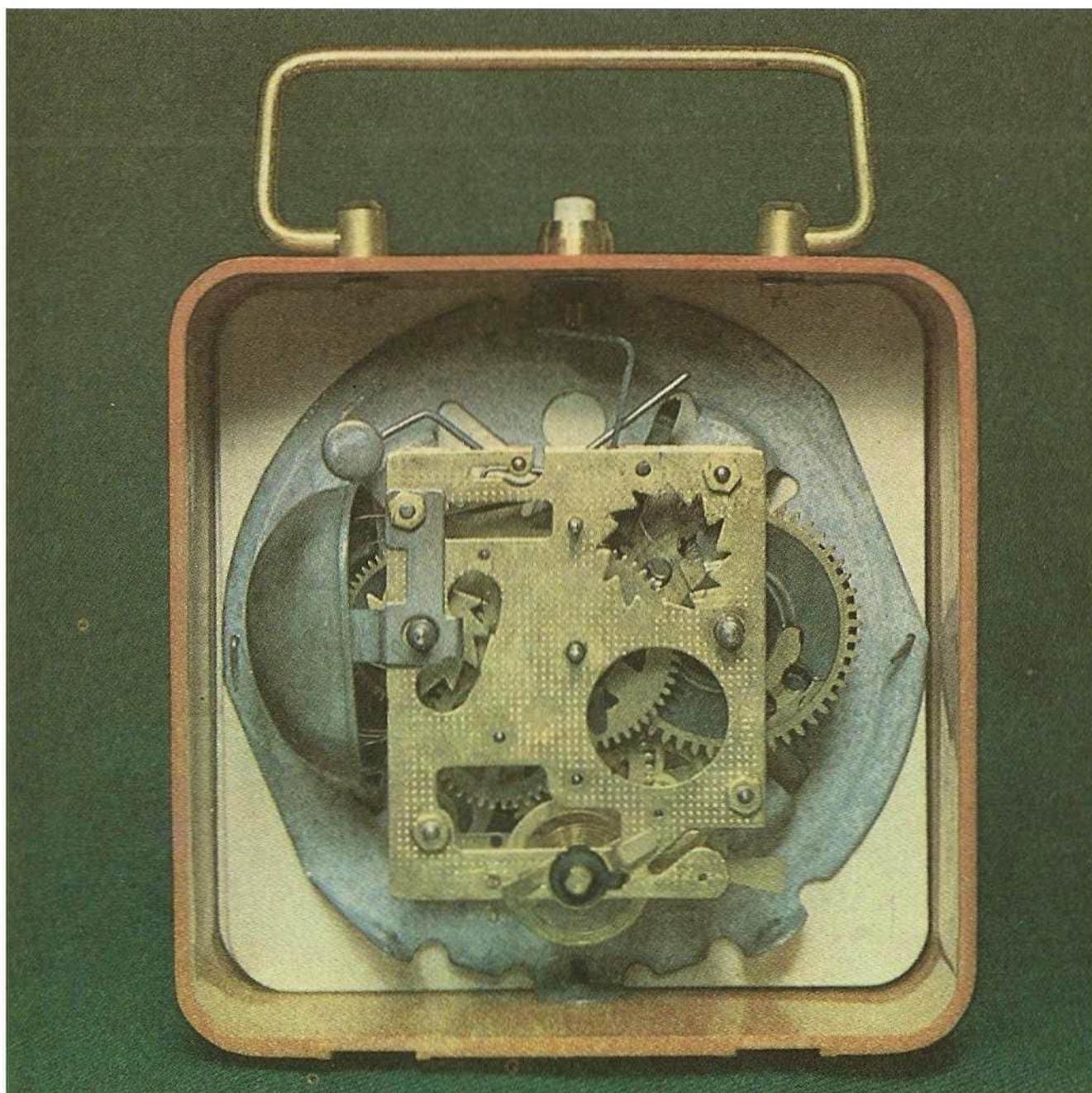
Die Motorräder und Fahrräder rollen auch auf Rädern.

Und stellt euch eine Werkbank vor oder eine Turbine im Elektrizitätswerk. Wieviel verschiedene Räder drehen sich da! Auch in den Uhren sind innen Rädchen, Rädchen, Rädchen.“

➡ Sage, wo du Räder gesehen hast, die rollen oder sich drehen

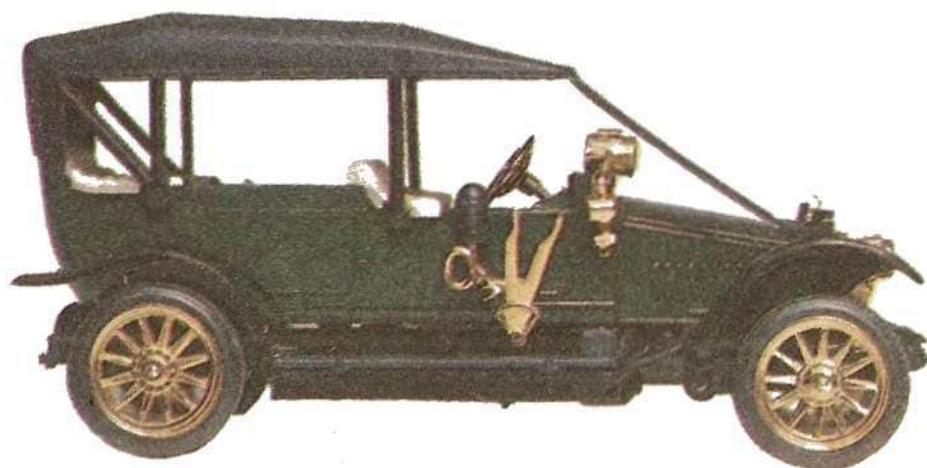
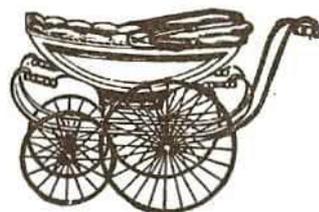


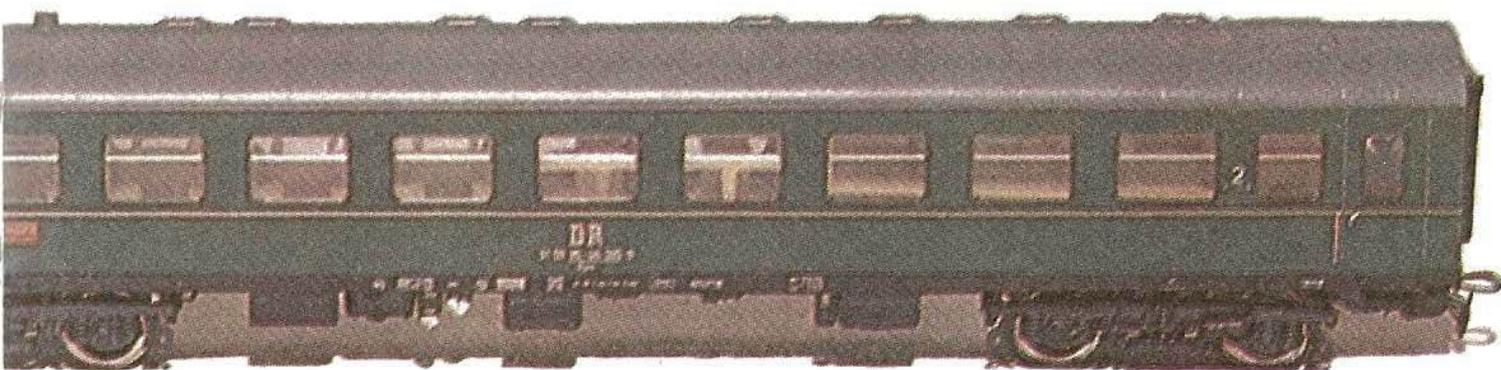
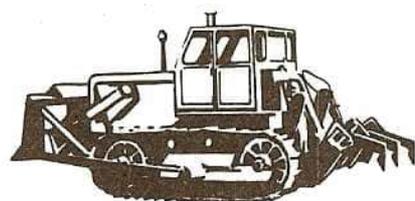
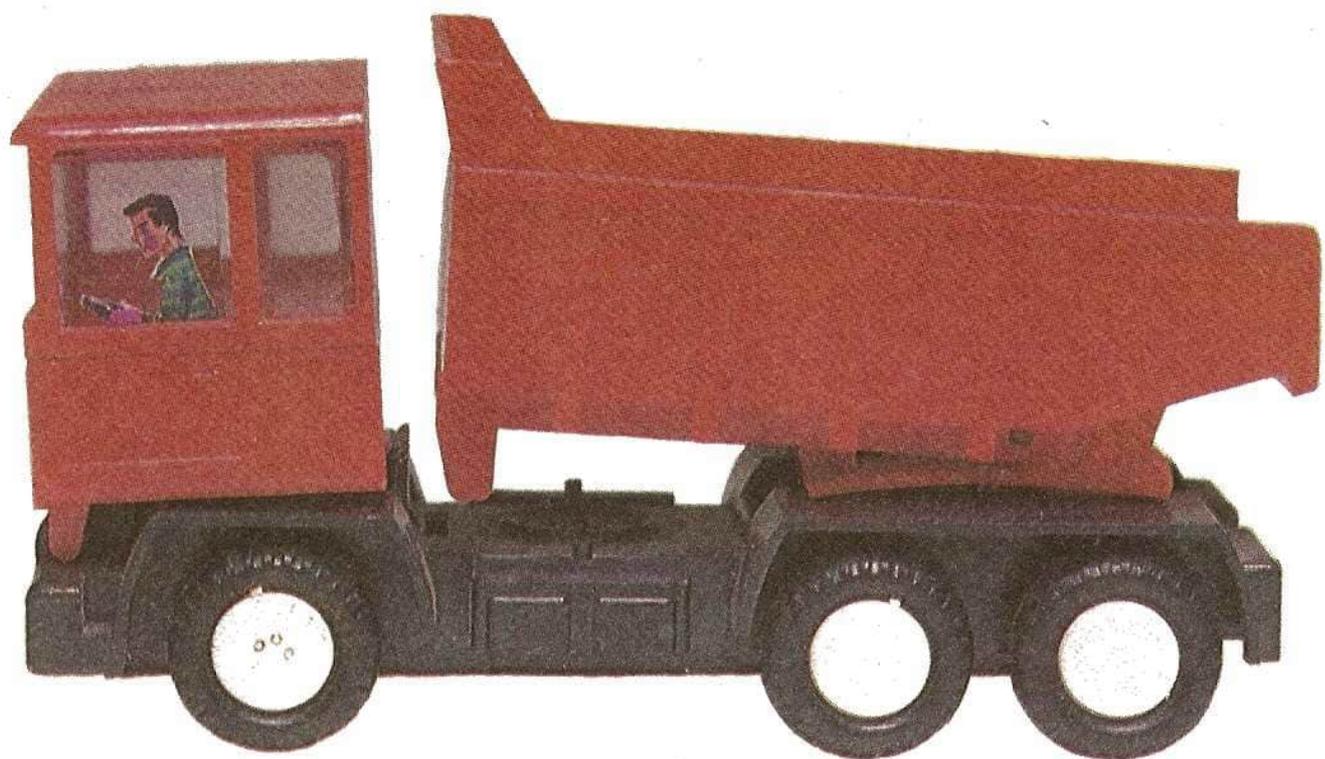
„Seht ihr, wie oft in der Technik der Kreis vorkommt?“ fuhr Onkel Kostja fort.



„Wer also mit der Technik zu tun hat – Arbeiter, Ingenieure, Konstrukteure –, muß die Geometrie gut kennen. Jeder Konstrukteur weiß zum Beispiel, daß die Achse eines Rades durch den Mittelpunkt des Kreises gehen muß. Wenn der Konstrukteur das nicht beachtet, erfindet er eine Maschine, mit der man bestimmt nicht fahren möchte!“

Die lustigen Figuren hörten dem Konstrukteur aufmerksam zu. Am zufriedensten war Pfiffikus, er liebte schon immer die Technik. Und jetzt, beim Zuhören, faßte Pfiffikus den festen Entschluß, sich noch mehr mit Geometrie zu beschäftigen.

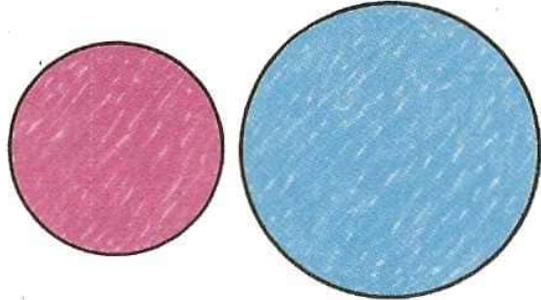




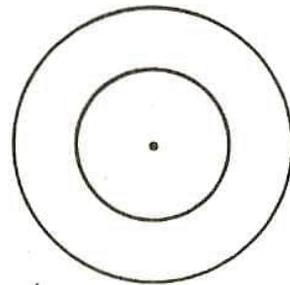
Übungen



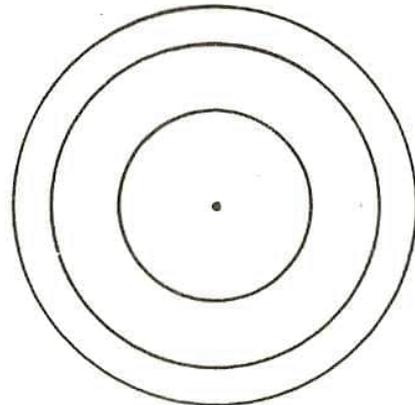
1. Das sind zwei Kreise. Sage, welcher größer ist, der rote oder der blaue. Bei welchem Kreis ist der Radius größer?



2. Diese beiden Kreise haben den gleichen Mittelpunkt.



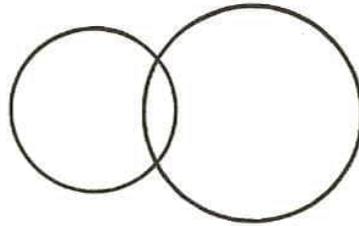
Hier sind drei Kreise mit einem gemeinsamen Mittelpunkt.



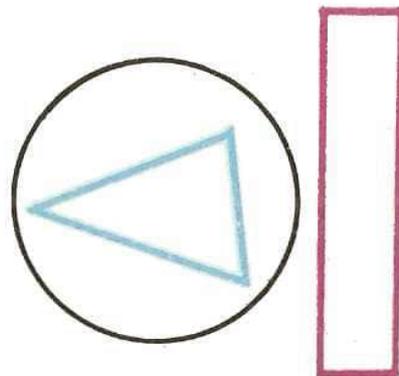
Zeichne du auch mehrere Kreise mit dem gleichen Mittelpunkt.

Ist dir einmal aufgefallen, was geschieht, wenn man einen Stein auf eine glatte Wasseroberfläche wirft (zum Beispiel in einen See)? Die Wellen bilden Kreise mit dem gleichen Mittelpunkt.

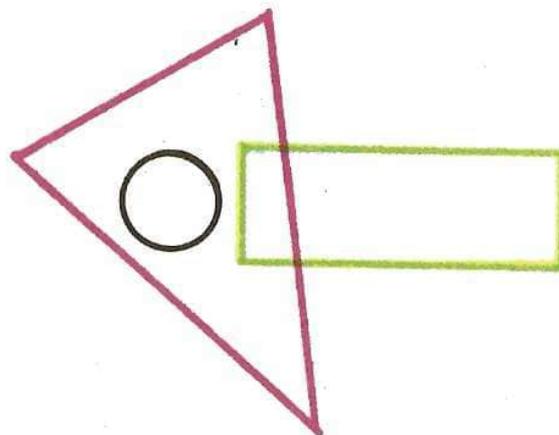
3. Die Linien dieser Kreise schneiden sich.
Zeige die Schnittpunkte. Wieviel sind es? Zeichne selbst zwei Kreislinien, die sich schneiden.



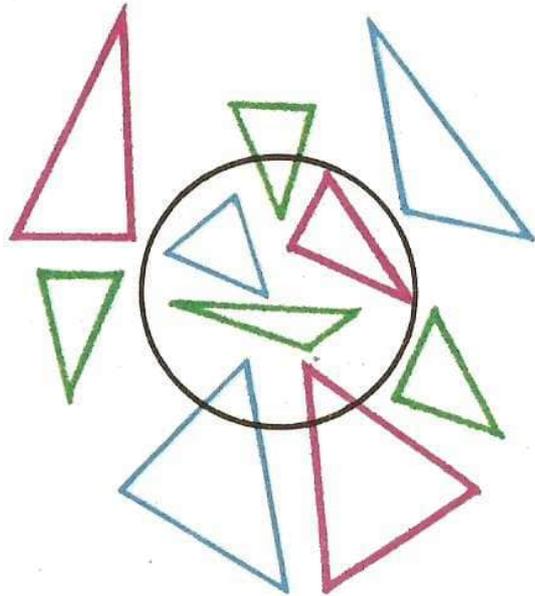
4. Auf dieser Zeichnung siehst du ein Dreieck in einem Kreis, aber das Rechteck liegt völlig außerhalb des Kreises.



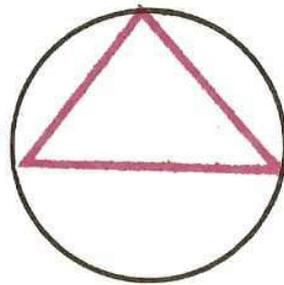
Hier ist der Kreis im Dreieck, und das Rechteck schneidet das Dreieck.



Zähle, wieviel Dreiecke auf dieser Zeichnung im Kreis liegen, wie viele den Kreis schneiden und wie viele völlig außerhalb des Kreises liegen.

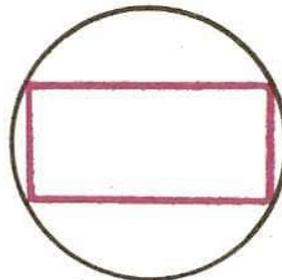


5. Auf dieser Zeichnung liegen die Eckpunkte des Dreiecks auf der Kreislinie.



Das ist ein in den Kreis eingeschriebenes Dreieck. Zeichne mehrere Kreise mit eingeschriebenen Dreiecken.

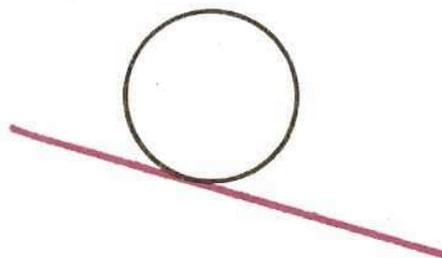
Das ist ein Rechteck, das in einen Kreis eingeschrieben ist. Versuche, ebenfalls ein Rechteck zu zeichnen, das in einen Kreis eingeschrieben ist.



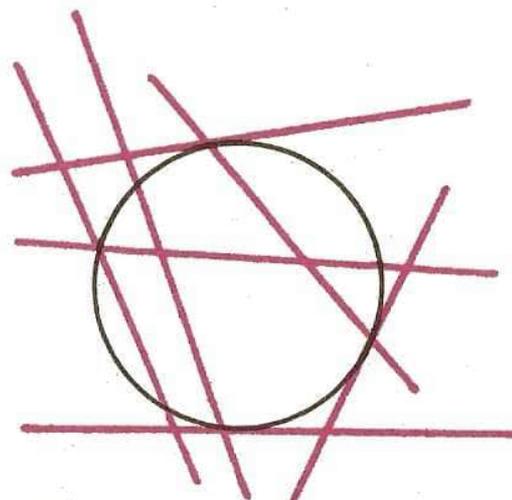
6. Auf dieser Zeichnung schneidet eine Gerade die Kreislinie.



Auf dieser Zeichnung berührt eine Gerade die Kreislinie.



Zähle zusammen, wie viele Geraden die Kreislinie auf dieser Zeichnung schneiden und wie viele sie berühren.



Zeichne eine Kreislinie und ziehe dann einige Geraden, die sie schneiden, und einige Geraden, die sie berühren.

Als die lustigen Figuren wieder einmal alle zusammensaßen, sagte Spitznase:

„Hört zu, Freunde, ich erzähle euch jetzt das Ende des Märchens“





Pünktchens Reise durch das Land Geometrie

... Das Flugzeug erhob sich in die Luft und flog weiter auf der Suche nach dem Radiergummi.

Jetzt blickten alle Passagiere aufmerksam nach unten, ob sich nicht irgendwo der böse Räuber zeigte. Unter den Flügeln des Flugzeugs wanderten die Linien der Straßen, Flüsse und Bäche dahin, und von Zeit zu Zeit sah man in der Ferne eine Stadt. Einmal lag eine Stadt genau unter dem Flugzeug.

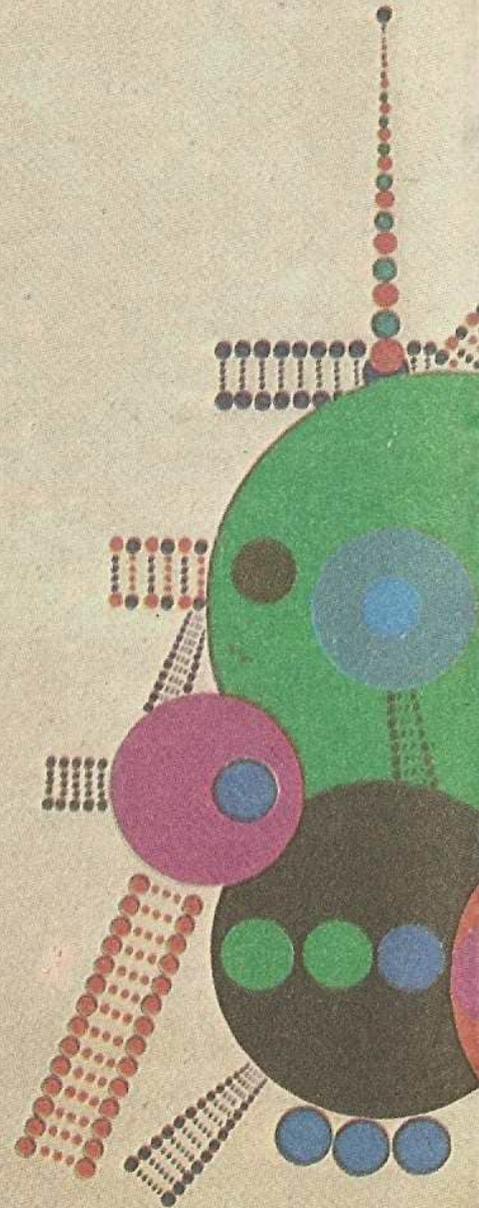


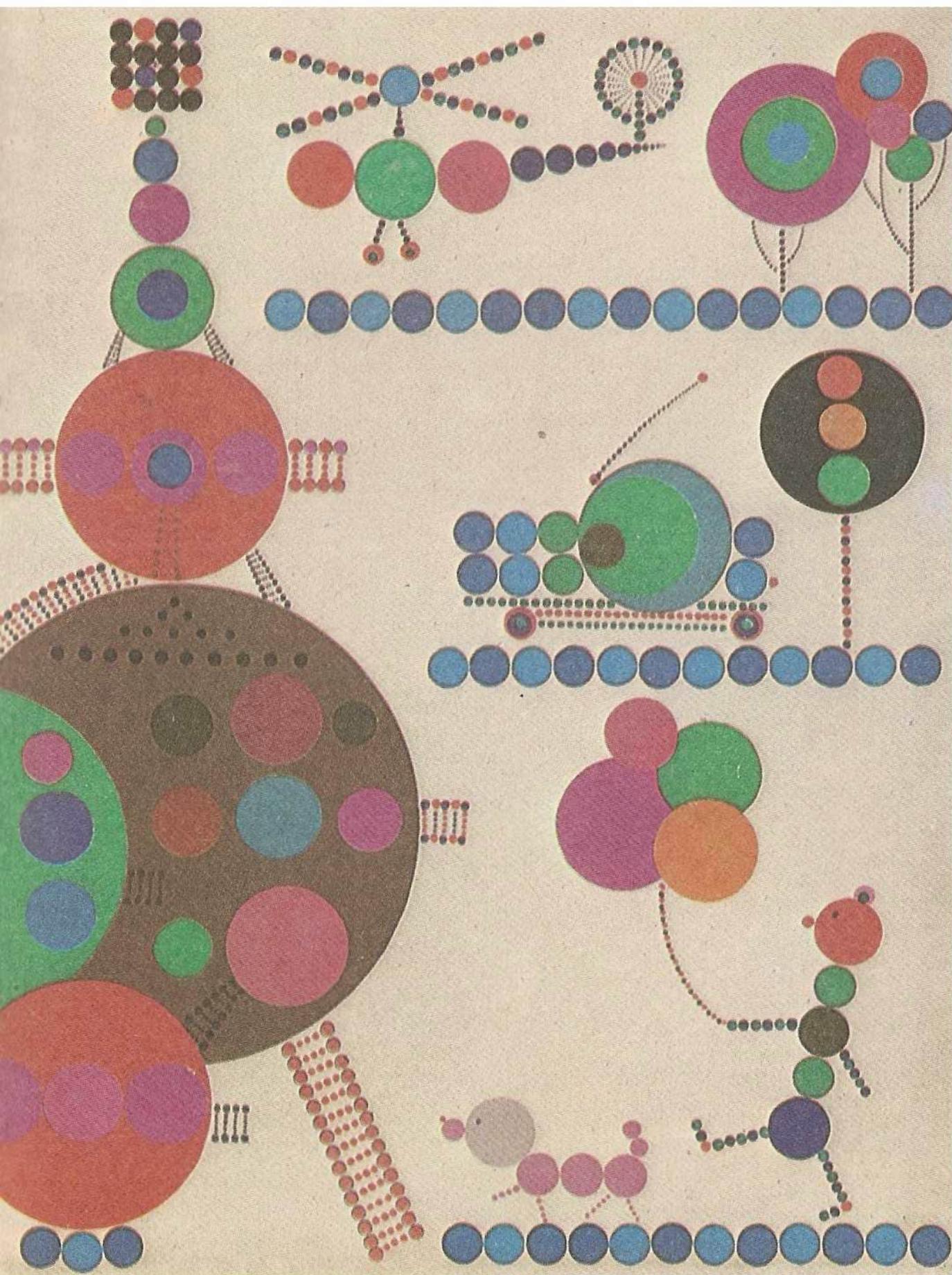


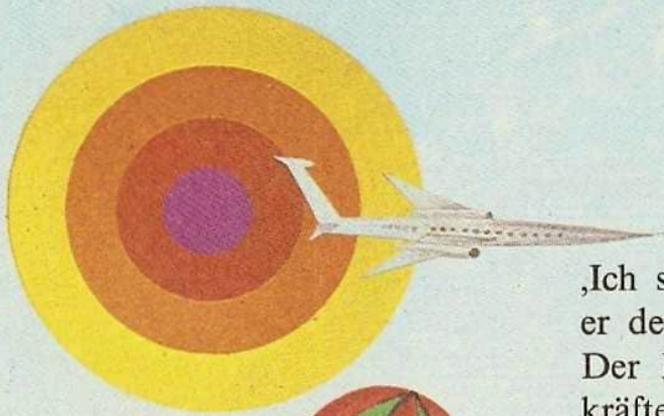
„Seht mal, seht mal!“ rief Pünktchen.
„Wieder eine interessante Stadt – alles
in ihr ist rund!“

„Ja“, sagten die Dreiecke, „das ist die
Stadt der Kreise. Dort muß natürlich
alles rund sein. Da werden sogar run-
de Bücher gedruckt, und in den Bü-
chern sind nur runde Buchstaben.“

Pünktchen wollte von den Dreiecken
noch mehr Interessantes über die Stadt
der Kreise erfahren, aber der Zirkel
rief plötzlich:







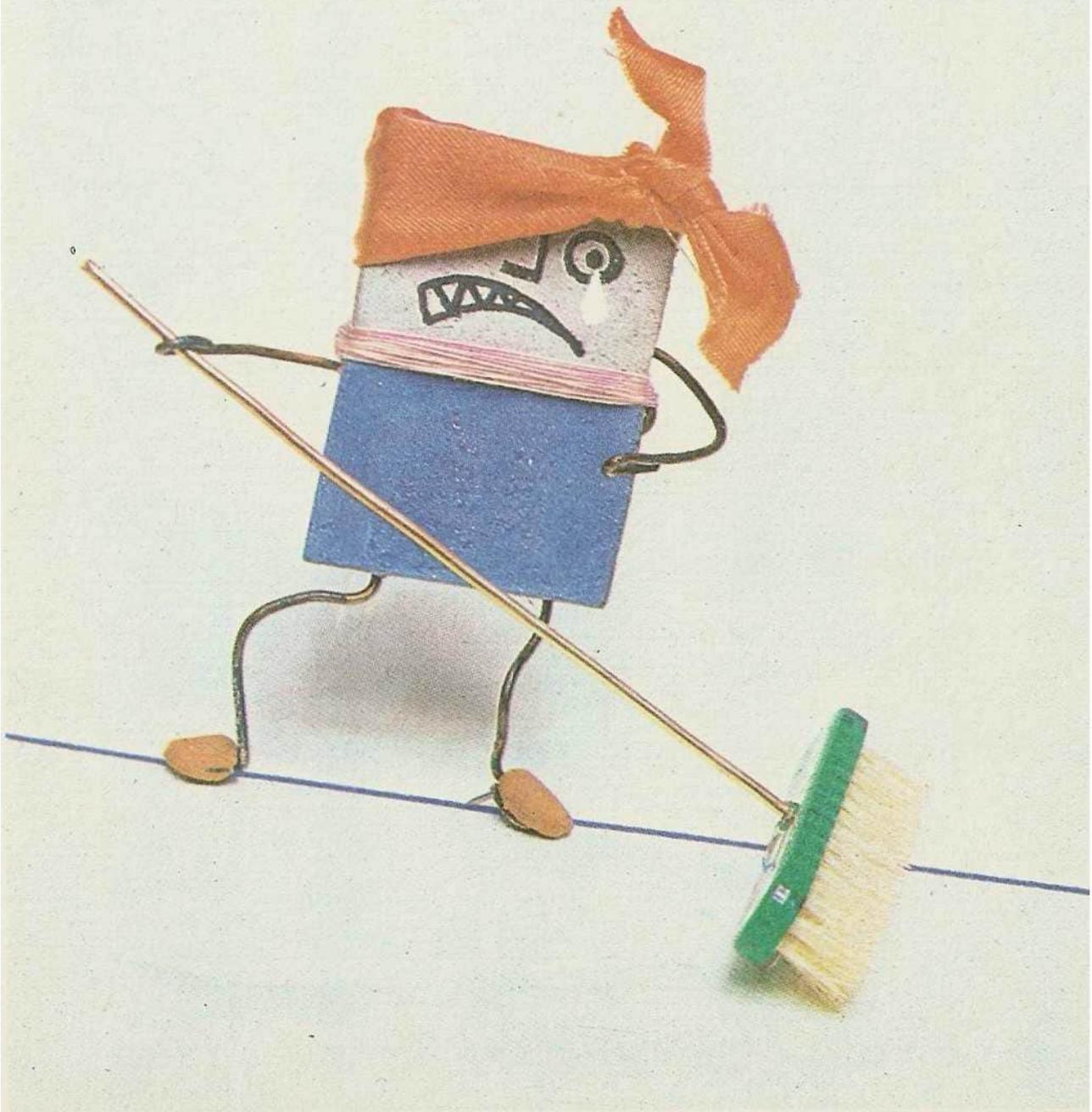
„Ich sehe den Radiergummi! Da läuft er den Weg entlang!“

Der Radiergummi rannte aus Leibeskräften, aber das Flugzeug holte ihn ein. Die Verfolger sprangen mit Fallschirmen aus dem Flugzeug ab, landeten auf der Erde und umzingelten den Räuber von allen Seiten.



Der Radiergummi sah, daß er nicht entkommen konnte. Da bat er um Gnade.

„Nein!“ antworteten alle. „Einfach so verzeihen wir dir nicht. Hier ist die Strafe für deinen Unfug. Siehst du die Gerade? Wo du doch so gern radierst, radier sie aus!“ Da war nichts zu machen – der Radiergummi mußte die Gerade radieren. Er radierte und radierte, radierte und radierte, er wurde immer kleiner und kleiner ... Der Radiergummi war schon ganz klein, aber er konnte die Gerade nicht ausradieren.

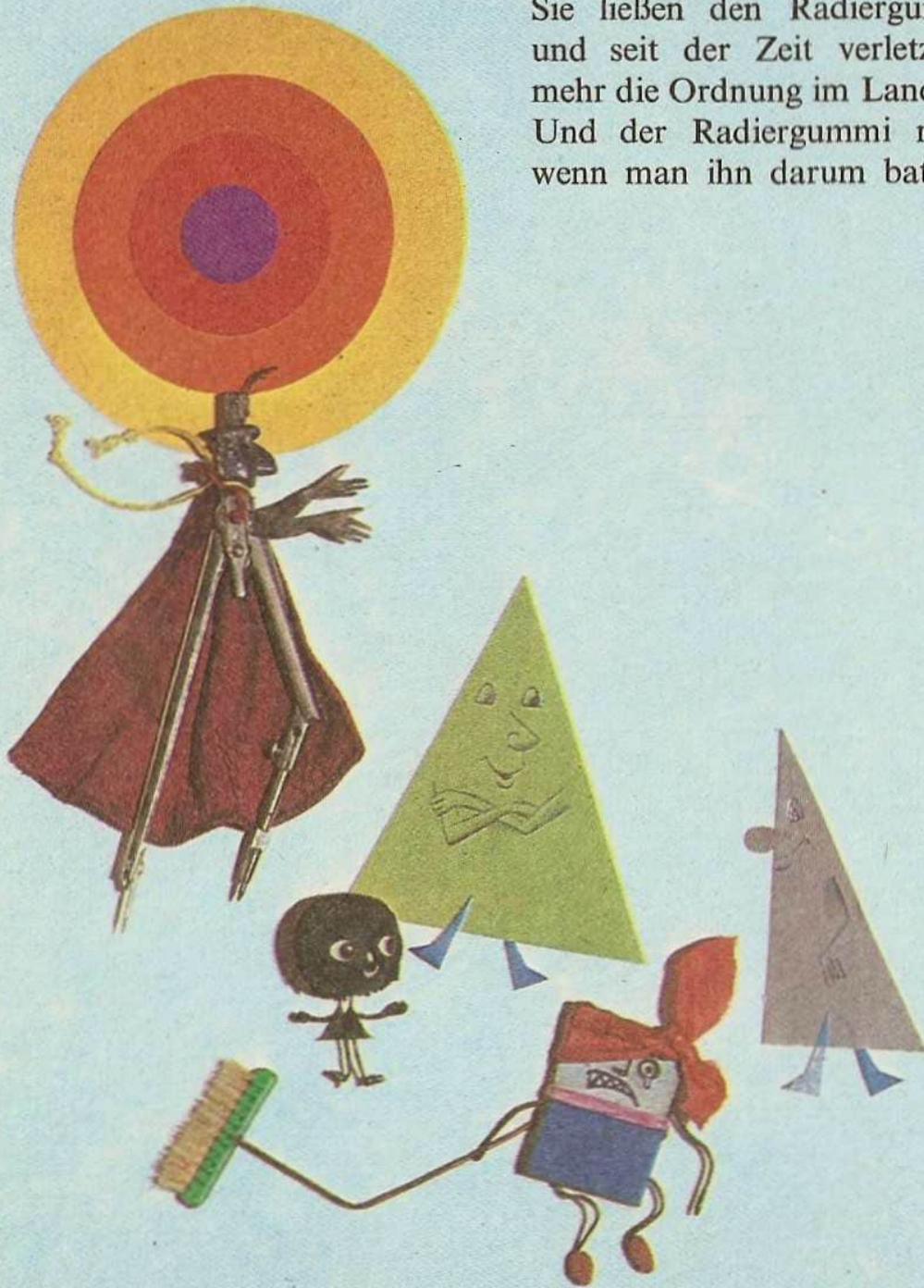


Er bat und flehte:

„Verschont mich, laßt mich laufen! Ich werde nie, nie mehr böse handeln. Ich werde nur dann radieren, wenn man mich darum bittet.“

„Schön“, sagten alle, „wir wollen dir glauben. Geh.“

Sie ließen den Radiergummi laufen, und seit der Zeit verletzte niemand mehr die Ordnung im Land Geometrie. Und der Radiergummi radierte nur, wenn man ihn darum bat.



Nun ist das Märchen zu Ende“, sagte Spitznase. „Und unser Unterricht ist auch aus.“

„Wissen wir denn schon alles über Geometrie?“ fragte Buratino erstaunt.

„Von wegen! Natürlich nicht, Buratino. Die Geometrie ist eine große Wissenschaft, und man muß viel, viel lernen.“

„Werden wir uns denn wieder einmal mit Geometrie beschäftigen?“

„Das werden wir bestimmt!“



Seite	neue Begriffe	empfohlene Altersstufe
7–19	Punkt, Linie, Gerade, oben, unten, über, unter, schneiden	ältere Kindergartengruppe und Lernanfänger
20–25	gekrümmte Linien, genau von oben nach unten, genau von unten nach oben, Senkrechte	1./2. Klasse
26–30	Strecke, Strahlen	1./2. Klasse
31–39	Vergleich von Strecken	1./2. Klasse
40–59	Winkel Scheitelpunkt des Winkels Schenkel des Winkels innerhalb außerhalb gleiche Winkel rechte Winkel spitze Winkel stumpfe Winkel	2./3. Klasse
60–84	Dreieck gleichseitiges Dreieck rechtwinkliges Dreieck stumpfwinkliges Dreieck spitzwinkliges Dreieck gleichschenkliges Dreieck	3./4. Klasse
85–110	Viereck Eckpunkt des Vierecks Seiten des Vierecks Quadrat Rhombus Diagonale	3./4. Klasse
111–135	Kreis Zirkel Kreislinie Mittelpunkt Radius	3./4. Klasse

Verlag Junge Welt

