
EDITORA
GLOBO
COLEÇÃO
JOVEM
CIENTISTA
NÚMEROS

Que são números?

Os números não servem só para contar. Precisamos deles para medir pesos, tamanhos e distâncias. Com eles, você pode descrever com exatidão uma quantidade ou uma soma; sem eles, é impossível dizer as horas, telefonar para os amigos ou contar a mesada. Os números são importantes para os cientistas, que os usam para realizar experiências e registrar os resultados.



Mãos prestativas
Nosso sistema numérico é baseado no número 10. A provável razão disso é que, inicialmente, as pessoas usavam os dez dedos da mão para ajudá-las a contar.



Placa de identificação
Os números podem identificar coisas ou animais — como uma espécie de nome que damos a eles. Este pingüim tem uma placa com seu número, para ser reconhecido pelos cientistas.

Feliz aniversário
Sem os números, você não saberia quantas velas pôr no bolo de aniversário!





Fatos em números
Números também são usados para guardar informações sobre as pessoas. Este bebê recém-nascido está sendo pesado, para iniciar um registro de seu crescimento.



Batimentos cardíacos
Quando você pula, seu coração bate mais rápido. Contar os batimentos cardíacos é apenas um dos modos como os médicos usam os números.



De dois em dois
Os computadores usam números para realizar tarefas. O sistema numérico utilizado pelos computadores se baseia em 2, e não em 10. Ele é chamado sistema "binário".

⚠ Este símbolo significa **cuidado**. Peça a ajuda de um adulto ao fazer as experiências que tenham esse sinal.

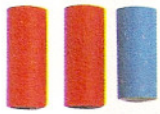
Seja um cientista esperto
Siga todas as instruções com atenção e tome cuidado sempre, em especial ao lidar com tesouras e objetos cortantes ou pontiagudos. Nunca ponha nada na boca ou nos olhos. Lembre-se de limpar e guardar tudo quando terminar cada experiência.

Mostrador digital

Você sabe como relógios e calculadoras digitais mostram os números? Descubra como, fazendo os números aparecerem em seu próprio painel digital.

Você vai precisar de:


Fita adesiva


Três tubos de papelão (um largo e dois estreitos)

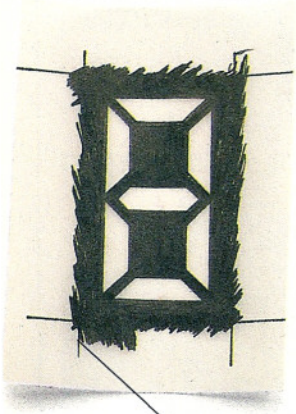

Tesoura


Lápis


Canetinhas hidrográficas

Papel vegetal

Tira de papel



Trace linhas nos cantos do retângulo preto. Esta é a moldura de seus números.

1 Copie esta figura em um pedacinho de papel vegetal. Pinte tudo, menos os sete segmentos, de preto.

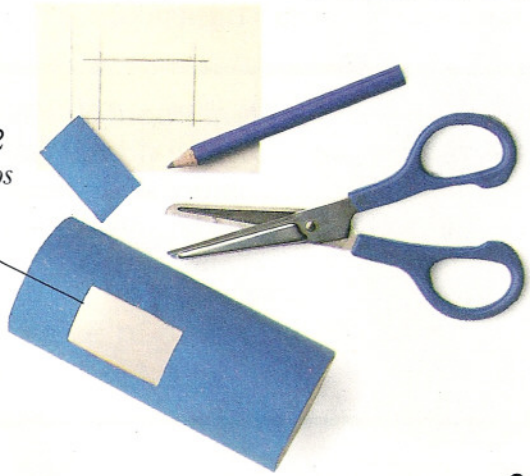
Pinte os números de vermelho.



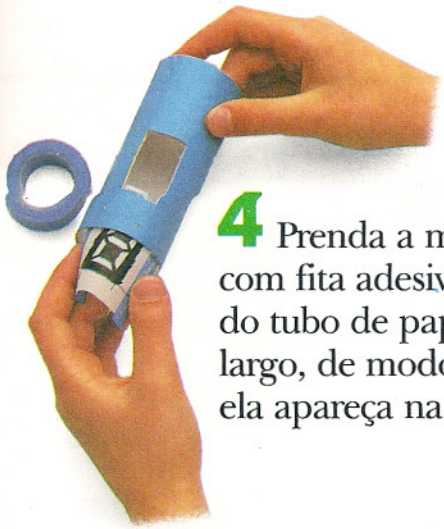
Pinte o resto do papel de preto.

2 Desenhe dez vezes a figura no papel. Divida-o em dois. Pinte os segmentos que formam os números de 9 a 5 em um pedaço, e os de 4 a 0 em outro.

Faça a janela a 2 centímetros do topo do tubo.



3 ⚠ Use o papel vegetal para desenhar uma janela no tubo de papelão mais largo. Ela deve ter o mesmo tamanho da moldura. Recorte-a.



4 Prenda a moldura com fita adesiva dentro do tubo de papelão largo, de modo que ela apareça na janela.

Todos os números, ou "dígitos", de 0 a 9 podem ser feitos a partir da mesma moldura. Você pode escrever qualquer número imaginado, usando somente esses dez dígitos.



5 Prenda as tiras de papel numeradas no topo dos dois tubos de papelão mais *estreitos.*



6 Coloque um dos *tubos pequenos dentro* do tubo largo. Gire-o e veja os dígitos aparecerem, um a um. Faça o mesmo com o outro tubinho.

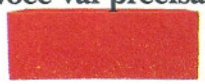


Relógio digital
Um relógio digital também usa esse tipo de moldura para mostrar números. Cada moldura se compõe de sete segmentos que são escurecidos por uma corrente elétrica para formar os números.

Ábaco

Construa a máquina de somar denominada "ábaco". Ela usa pequenas bolas para mostrar as centenas, dezenas e unidades. Ao mover as esferas, você pode somar ou subtrair números de 0 a 999.

Você vai precisar de:



Caixa de papelão



Fita adesiva



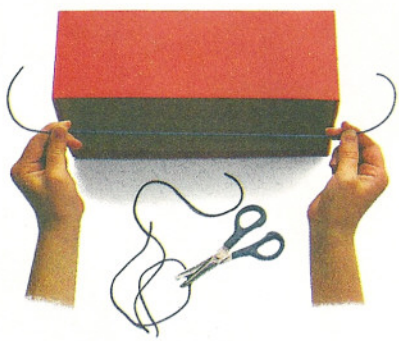
27 contas, nove de cada cor



Fio



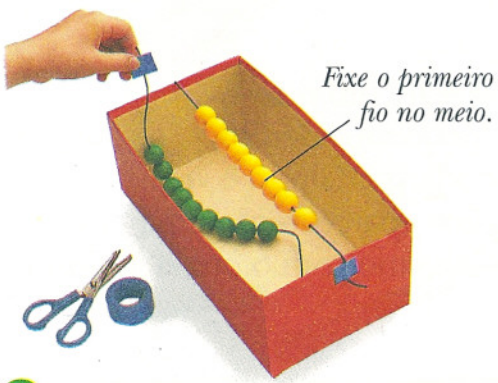
Tesoura



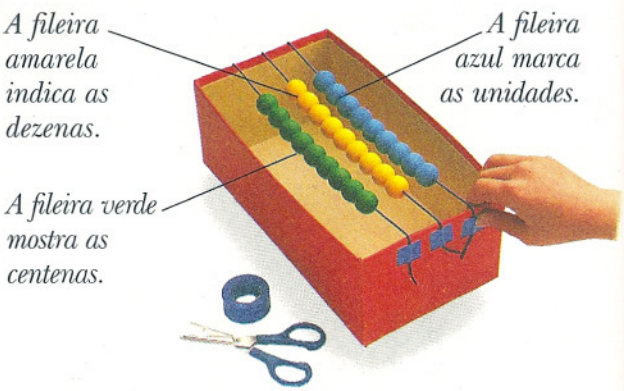
1 Corte três pedaços de fio um pouco mais longos do que a caixa.



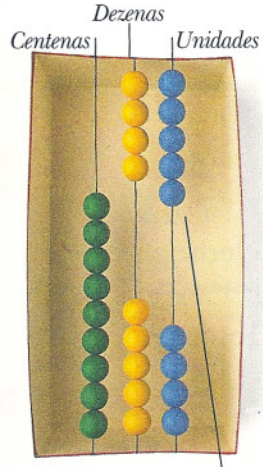
2 Enfie nove contas da mesma cor em cada pedaço de fio.



3 Estique um fio de contas e prenda, com fita adesiva, as pontas dele na caixa. Faça o mesmo com o segundo fio.



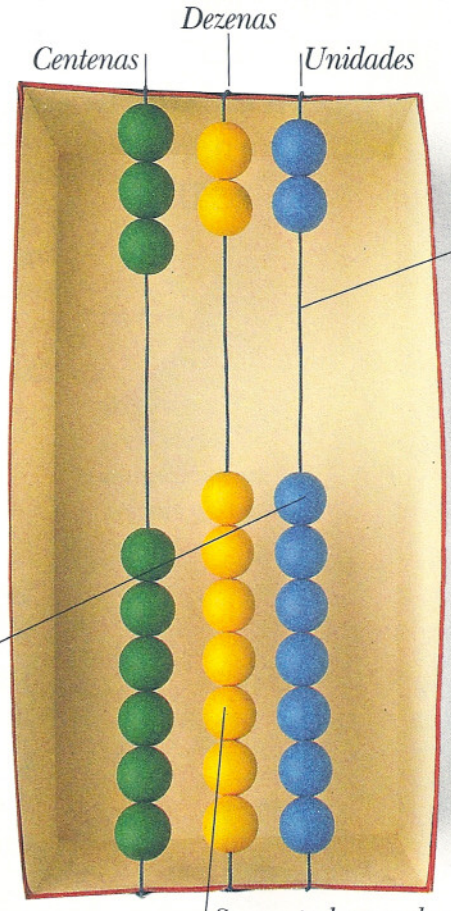
4 Fixe o terceiro fio de contas. Este é o seu ábaco. Empurre todas as contas para um dos lados da caixa.



5 Primeiro, experimente contar com seu ábaco. Mova cada conta da fileira das unidades, de um a nove. Quando chegar a dez, volte todas as contas azuis e mova uma amarela, que indica uma dezena. Continue do mesmo modo.

Este ábaco mostra 45 — nenhuma centena, quatro dezenas e cinco unidades.

6 Agora experimente somar. Adicione 277 a 45. Você precisa acrescentar sete unidades, sete dezenas e duas centenas para chegar ao resultado. Tente outras somas, e depois use seu ábaco para subtrair.



Agora o ábaco indica três centenas, duas dezenas e duas unidades, ou seja, 322.

Adicione sete unidades. Leve quatro contas azuis para cima. Você ainda tem três a somar. Volte todas as contas azuis e mova uma amarela. Então leve duas contas azuis para cima.

Some sete dezenas do mesmo modo e então acrescente mais duas centenas.



Máquina de somar antiga

O ábaco foi inventado há cerca de três milênios, mas ainda hoje é usado em algumas partes do mundo, principalmente na Ásia. Especialistas conseguem somar e subtrair rapidamente com auxílio do ábaco.

Régua de cálculo

Faça uma régua de cálculo simples, que ajudará você a resolver problemas de aritmética. Uma régua de cálculo é um tipo de máquina de somar. Empurrando um cartão para cima e para baixo se podem somar dois números quaisquer até um total de 20.

Você vai precisar de:





Dois pedaços de papel cartão, um largo e outro estreito



Caneta hidrográfica



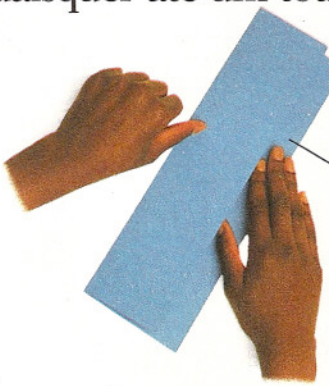
Esquadro



Tesoura

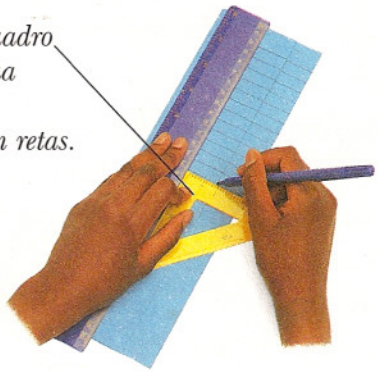


Régua



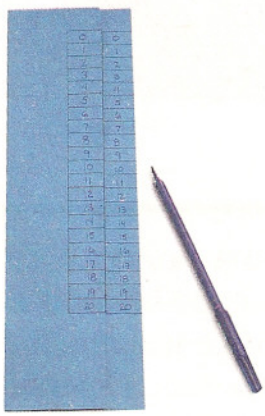
Faça a parte maior ter a mesma largura do cartão estreito.

Segure o esquadro contra a régua para todas as linhas ficarem retas.



1 Dobre o papel cartão largo, de modo que uma parte fique maior do que a outra.

2 Use a régua e o esquadro para desenhar 21 quadrados ao longo das duas partes do papel cartão. Deixe 1 centímetro de distância entre as linhas.



3 Numere as duas colunas de quadrados de 0 a 20.



4 Coloque o papel cartão estreito dentro da dobra. Desenhe onze quadrados conforme a figura.

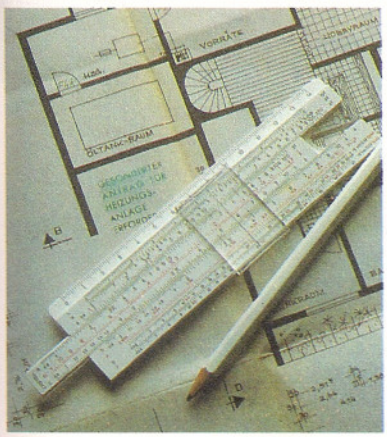


5 Numere os quadrados de 10 a 1 e ponha um sinal de "mais" na frente de cada número. Recorte uma janela do último quadrado e ponha um sinal de igual na frente.

A régua de cálculo mostra 8 + 10 = 18. Todas as somas feitas aqui resultam em 18.

Esta régua de cálculo funciona porque todos os quadrados numerados são do mesmo tamanho.

6 Recoloque o cartão estreito na dobra. Faça-o deslizar para fazer os cálculos. As respostas às somas aparecem na janela.



A solução dos problemas

A maioria das réguas de cálculo podem ser usadas tanto para multiplicar e dividir como para somar e subtrair. Antes do invento das calculadoras eletrônicas, as pessoas usavam essas réguas para resolver problemas matemáticos difíceis.

Placar gráfico

Faça um placar para contar os pontos de um jogo. As bolinhas de gude nas fileiras funcionam como o "gráfico" que marca o escore. Os gráficos são figuras de fatos numéricos.

Você vai precisar de:


Tubo de papelão


Tira de cartolina

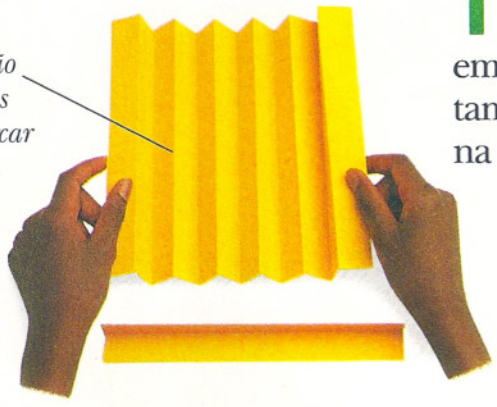

Tesoura


Dois pedaços de cartolina


Fita adesiva

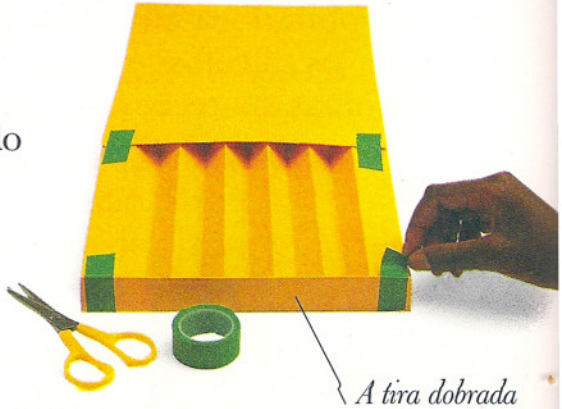

Bolas de gude

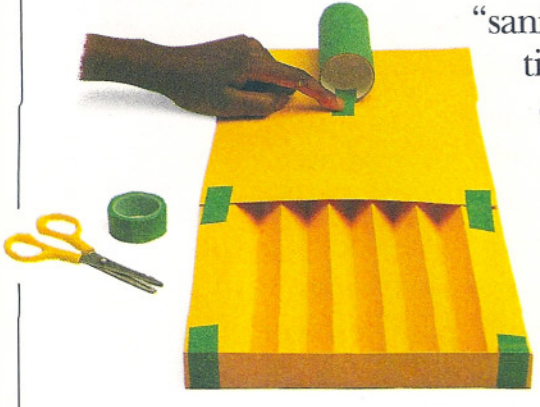
Caneta hidrográfica


Estas serão as colunas para marcar os pontos.

1 Dobre um pedaço de cartolina em sanfona. Faça onze dobras de igual tamanho. Dobre a tira de cartolina na metade, pelo comprimento.

2 Prenda o segundo pedaço de cartolina acima de uma das beiradas da "sanfona". Fixe a tira dobrada na outra ponta.


A tira dobrada funciona como anteparo no final das colunas.



3 Prenda o tubo no centro da parte de cima da cartolina. Esta é sua rampa.



4 Numere a cartolina acima das colunas. Depois coloque cinco bolas de gude na coluna da esquerda. Escreva os números de 1 a 5 ao lado, alinhados com cada bola.

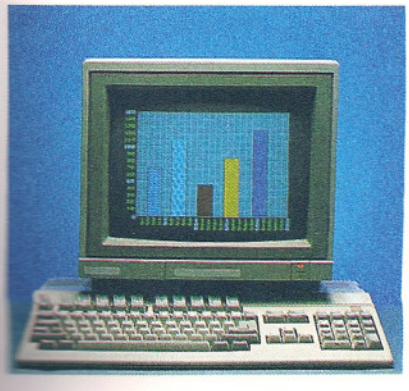
Escreva 1 na coluna do meio, 2 nas colunas ao lado dela e 3 nas colunas das beiradas.

5 Ponha a ponta da rampa sobre uma pilha de livros. Agora você pode jogar. Empurre dez bolinhas para baixo da rampa e conte os pontos. Seu amigo consegue fazer mais do que você?



As bolas de gude nas colunas formam um gráfico. Lendo a escala do lado, você pode saber, sem contar, quantas bolinhas existem em cada coluna.

Cada bola na coluna do meio marca 1 ponto, as do lado valem 2 e as das beiradas valem 3. O vencedor é o jogador com o maior placar.



Os fatos em desenhos

Os gráficos são um bom modo de ver e entender muitos números simultaneamente. Os computadores podem armazenar números em suas memórias para fazer gráficos como este.

Floco de neve

Muitas coisas na natureza têm uma "linha de simetria". Se você as dobrasse a partir dessa linha, cada metade seria idêntica à outra. Faça flocos de neve — todos serão simétricos, mas cada um será diferente do outro.

Você vai precisar de:



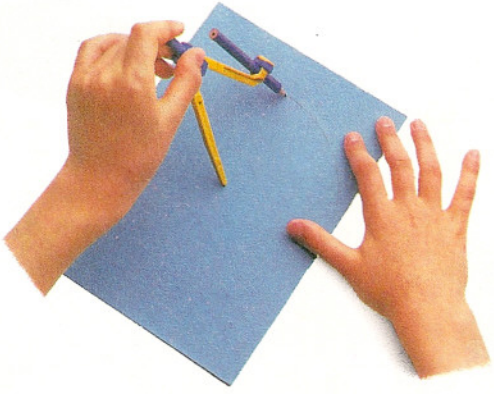
Tesoura



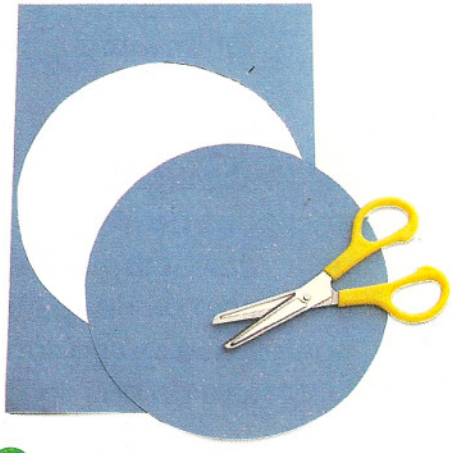
Compasso



Papel



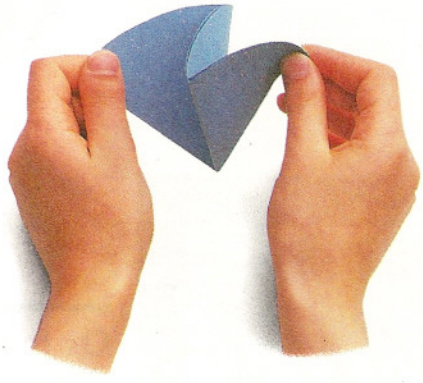
1 Com o compasso, desenhe um círculo grande no papel.



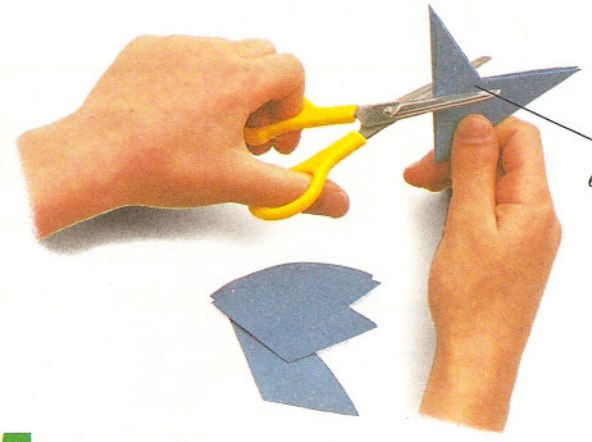
2 Recorte o círculo com a tesoura.



3 Dobre o círculo ao meio. Procure não amassar o papel.



4 Faça mais duas dobras, de modo que o papel fique com três seções idênticas.



Deixe espaço entre os picotes.

5 Faça um corte grande no lado curvo do círculo dobrado. Faça então uma série de picotes em volta da figura.

Seu floco de neve tem três linhas de simetria. Isso significa que, de qualquer maneira que o dobre ao longo de uma dessas linhas, os padrões sempre irão se encontrar. Dobre-o novamente e veja.

O corte que você fez no topo do círculo repete-se seis vezes.



Cada picote que você fez ao redor da figura é repetido três vezes.

6 Com cuidado, desdobre e desamasse o papel. Este é seu floco de neve.



Números naturais

Estes são flocos de neve de verdade, ampliados. Todos os flocos são simétricos. Nunca foram encontrados dois flocos de neve exatamente iguais, mas todos têm uma linha de simetria.

Número musical

Você sabe como tocar uma melodia por números? Construa um violão a partir de uma caixa de lenços de papel. Depois, use números para escrever as melodias que você deseja executar novamente.

Você vai precisar de:


Cola


Canetas hidrográficas


Caixa de lenços de papel

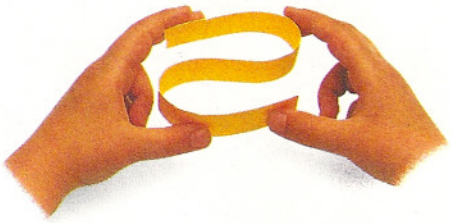

Tesoura


Tira de papel


Fita adesiva

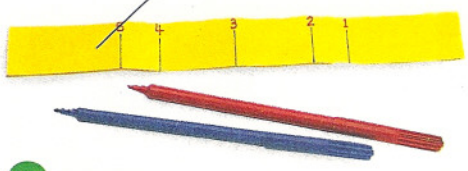

Elástico


Três lápis

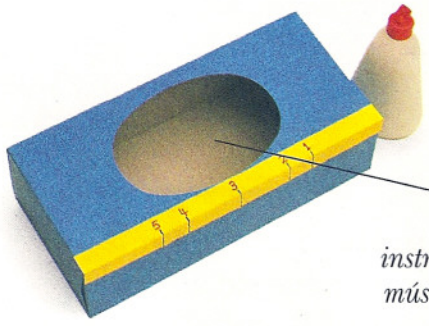


1 Corte o papel no mesmo comprimento da caixa. Dobre-o em três. Desdobre-o e torne a dobrá-lo na metade. Então, dobre-o em quatro.

Numere as dobras da direita para a esquerda.

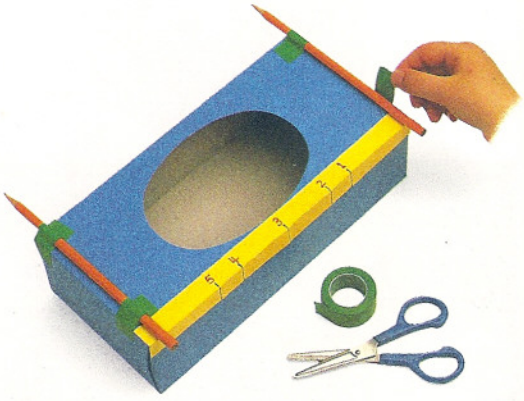


2 Desdobre o papel. Marque e numere as dobras que você fez.

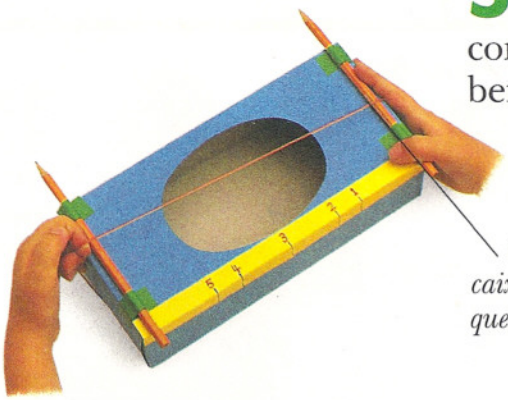


Esta é a "caixa acústica" de seu instrumento. Ela faz a música soar mais alto.

3 Cole a tira de papel no canto da caixa.



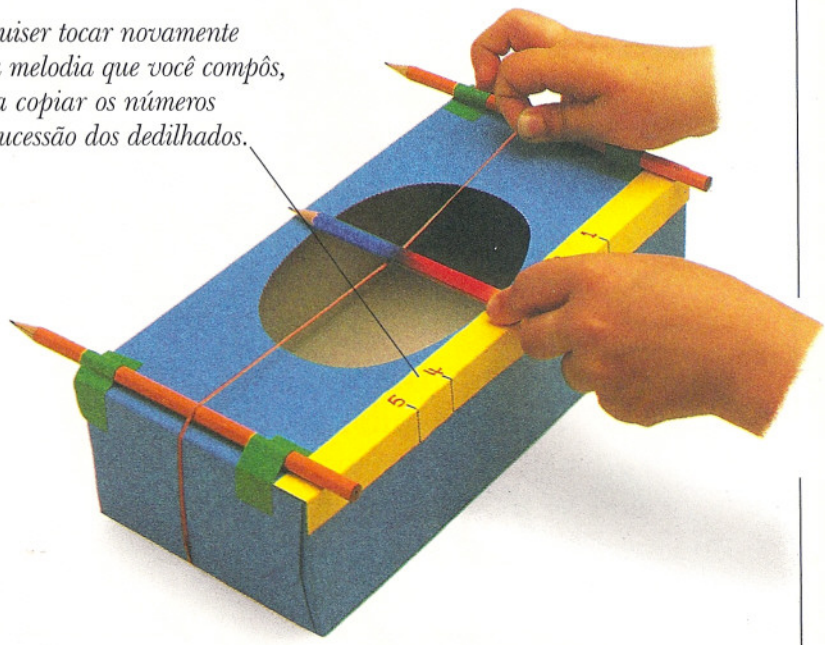
4 Prenda os lápis nas extremidades da caixa.



5 Envolva a caixa e os lápis com o elástico. Ele deve ficar bem esticado.

Os lápis separam a caixa do elástico, para que você possa tocá-lo.

Se quiser tocar novamente uma melodia que você compôs, basta copiar os números da sucessão dos dedilhados.



6 Seu violão está pronto para ser tocado. Pressione o elástico com o terceiro lápis, perpendicularmente aos números da tira de papel. Dedilhe o elástico.



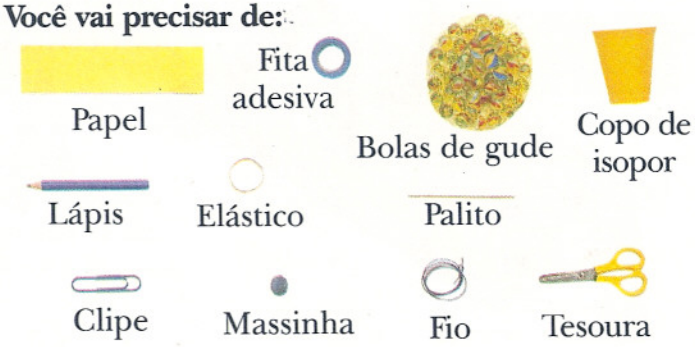
Notas numeradas

Este programa de computador pode gravar música ao mesmo tempo em que ela é tocada. Cada nota do teclado corresponde a um número. Quando alguém executa uma melodia, ela é guardada na memória do computador na forma de uma seqüência numérica.

Máquina de pesar

Nós usamos números para indicar o peso exato das coisas. Construa uma "balança de mola" que funciona por meio de um elástico esticado. Aqui você usa bolinhas de gude como unidade de peso, ao invés de gramas.

Você vai precisar de:



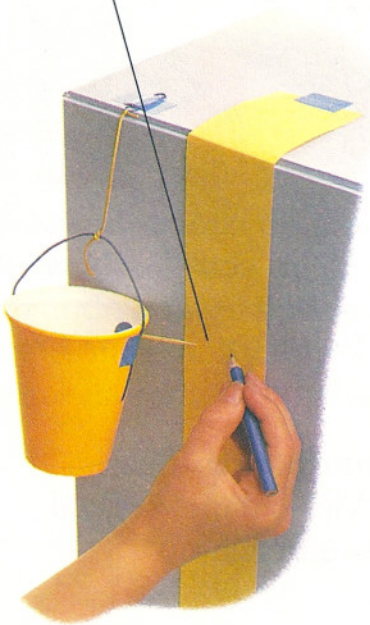


1 Corte um pedaço pequeno de fio e prenda-o nos dois lados do copo como uma alça.

2 Corte o elástico e amarre-o na ponta do clipe. Fixe o clipe numa mesa, com fita adesiva.

3 Amarre a outra ponta do elástico no meio da alça.

Com o copo vazio, marque o ponto inicial na escala.



Assegure-se de que as bolas são do mesmo tamanho.



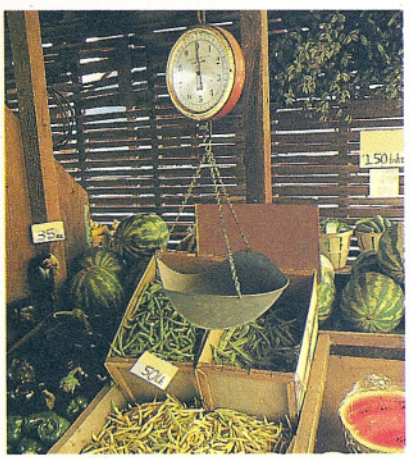
Adicione as bolas duas a duas, marcando e numerando a escala a cada vez.

4 ⚠ Faça uma escala prendendo o papel perto do canto da mesa. Para fazer o ponteiro, enfie o palito pelo lado do copo.

5 Ponha duas bolas de gude no copo e faça uma marca na escala. Repita a operação até usar todas as bolas. Esvazie o copo. Use esta balança para pesar objetos pequenos.

Balanças

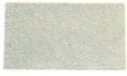
Esta balança de mola pesa os objetos com precisão. Ela funciona porque quanto mais força você exerce sobre ela, mais a mola se estica. A quantidade de mola esticada indica o peso dos corpos. Quando o objeto é retirado do prato, a mola volta ao comprimento original.



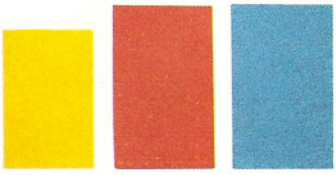
Rodas contadoras

Como funciona um marcador? Fabrique o seu e descubra. O segredo está nas rodas dentadas: uma empurra a outra após ter dado uma volta completa.

Você vai precisar de:


Papel vegetal


Tesoura

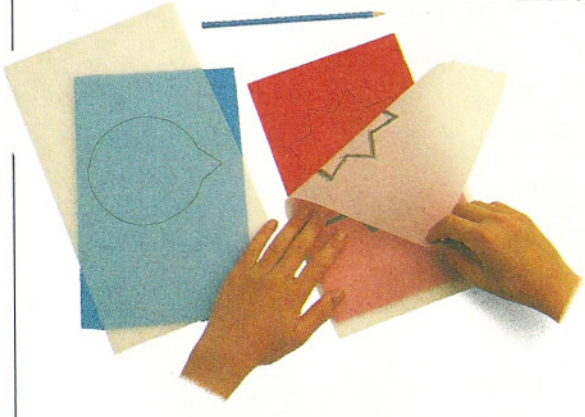

Três pedaços de papel ondulado colorido


Caneta hidrográfica


Cola


Dois colchetes de papel

Lápis



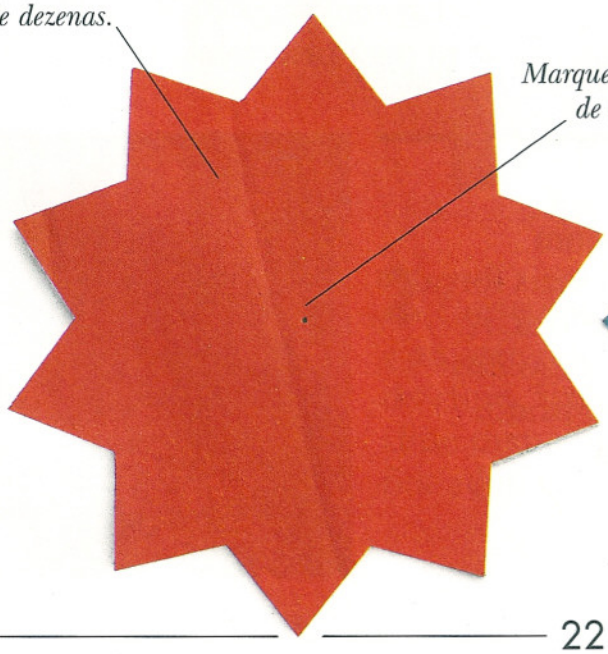
1 Trace os contornos das duas figuras abaixo. Vire o papel vegetal e esfregue cada contorno no papel colorido.

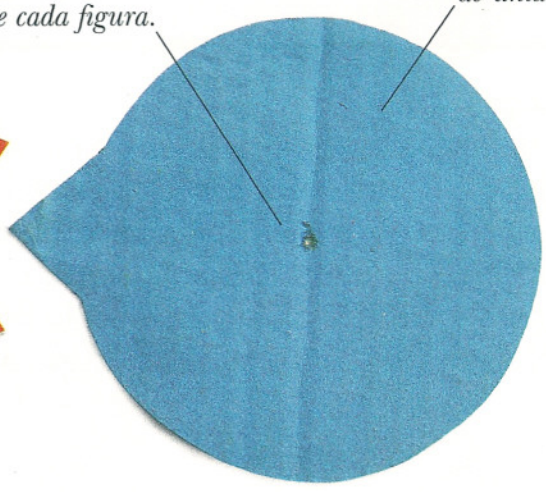
2 ⚠ Recorte as figuras. Com o lápis, faça um furo no centro das duas.

Esta é sua roda de dezenas.

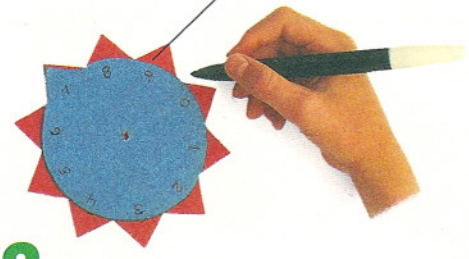
Marque os furos centrais de cada figura.

Esta é sua roda de unidades.





Escreva na roda números de 0 a 9 no sentido horário.

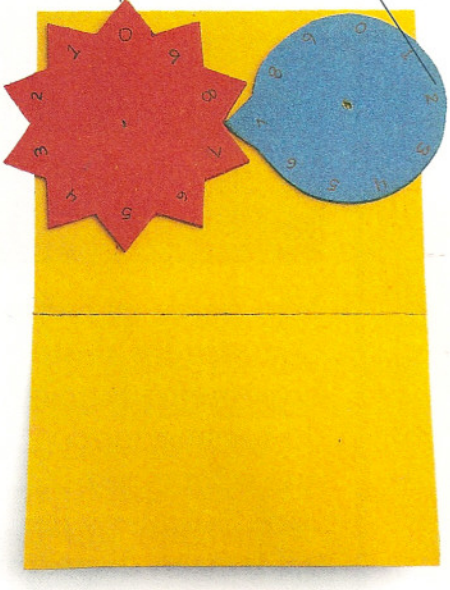


3 Ponha a roda de unidades por cima da roda de dezenas de modo a fazer que os dentes se encontrem. Escreva 7 no dente da roda das unidades.

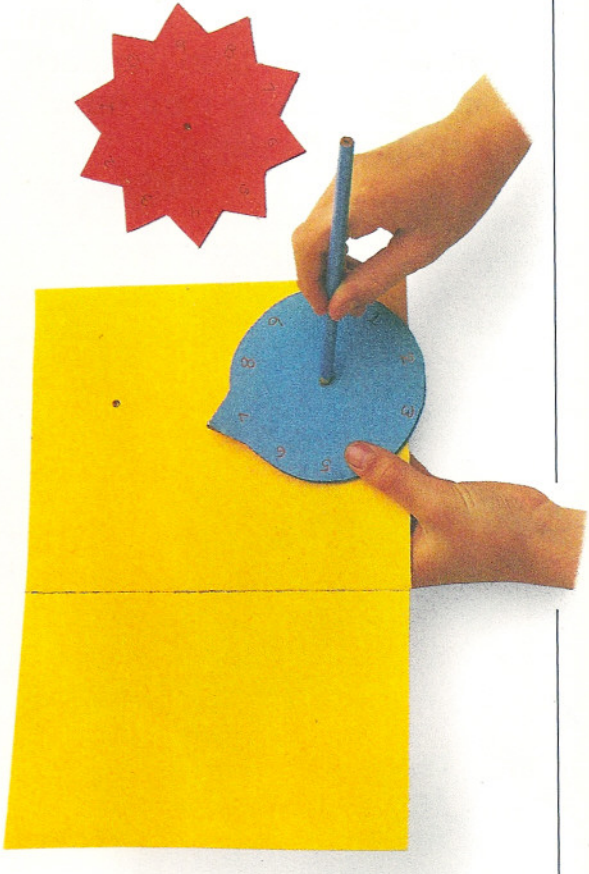


4 Numere a roda de dezenas de 0 a 9 no sentido anti-horário.

As rodas devem ficar um pouco além do limite do papel.

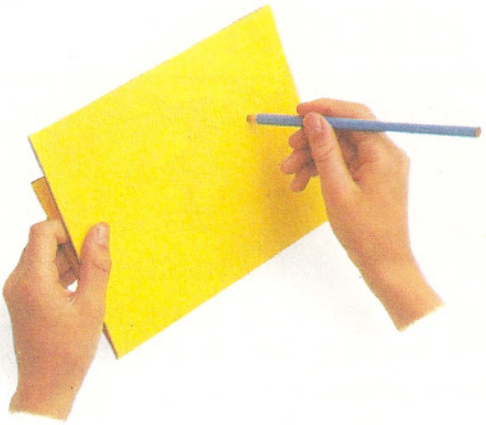


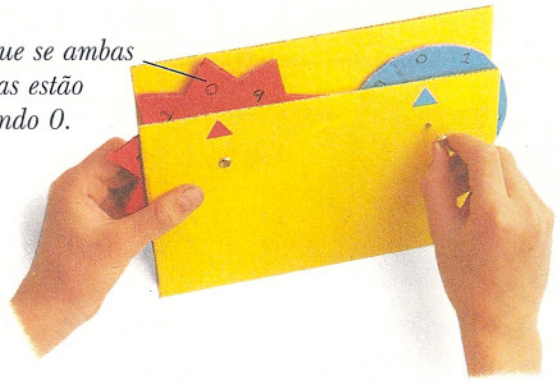
5 Aproxime as duas rodas e coloque-as sobre o terceiro papel. Dobre-o de forma que ele cubra a maior parte das rodas. Faça um vinco.



6 ⚠ Introduza o lápis nos orifícios das rodas para furar o papel de baixo. Remova as rodas.

Continua na página seguinte





7 ⚠ Dobre o papel novamente e vire-o do outro lado. Empurre o lápis nos buracos para furar o outro lado do papel.

8 Recorte duas setas do papel que sobrou. Cole-as acima dos buracos. Recoloque as rodas e encaixe-as com os colchetes.



9 Este é seu marcador. Comece a contar girando a roda de unidades no sentido anti-horário. Você pode contar de 0 a 99. Este marcador está mostrando o número 19.



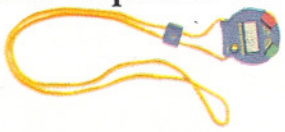
Não perca as contas
O marcador deste hodômetro funciona do mesmo modo que o feito por você. Números de 0 a 9 estão dispostos em pequenos cilindros. Eles marcam os quilômetros à medida que o carro se move.

Continuação da página anterior

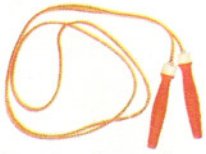
Pulso firme

Conte o número de vezes que seu coração bate num minuto. Peça a um amigo para sentir seu "pulso". Ele lateja exatamente no mesmo ritmo que seu coração bate.

Você vai precisar de:



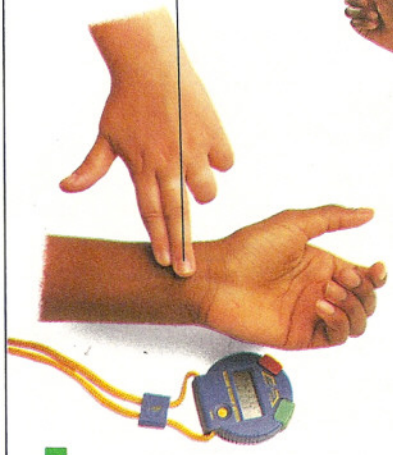
Cronômetro



Corda de pular



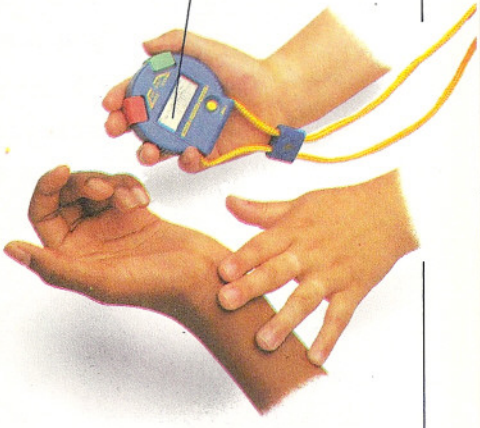
Neste ponto se sente a pulsação.



1 Peça a um amigo para palpar seu pulso. Ele deve usar o dedo médio e o indicador. Ligue o cronômetro e conte o número de pulsações durante um minuto.

2 Agora pule corda bem rapidamente por um minuto.

Desta vez seu amigo vai contar mais pulsações. Seu coração bate mais rápido depois de exercícios físicos.

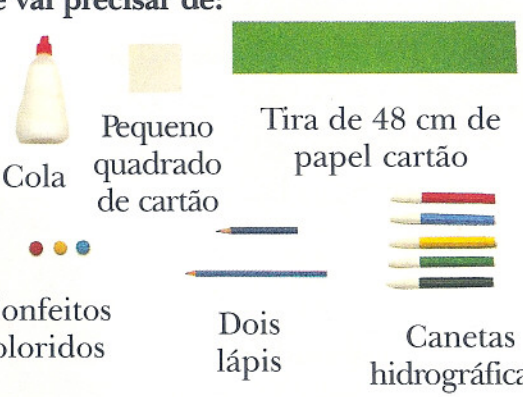


3 Peça ao amigo para tomar seu pulso novamente por um minuto.

Para cima, para baixo

Faça uma escada numerada e divirta-se com um jogo que usa números "positivos" e "negativos". Nessa brincadeira um número positivo quer dizer "suba" e um negativo, "desça".

Você vai precisar de:





1 Use a régua para traçar linhas entre os vértices do quadrado pequeno.

Numere as seções -1, 0, +1 e +2.



2 Pinte cada seção e então encaixe um lápis no centro, onde as linhas se cruzam. Este é seu marcador.

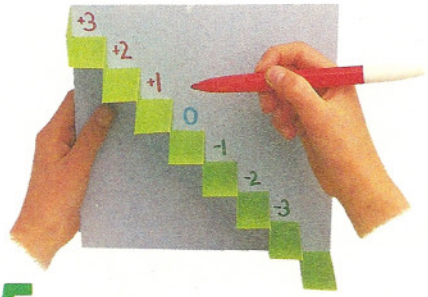
Use a régua para medir as dobras.



3 Dobre a tira de papel em sanfona. Você deve fazer quinze dobras de 3 centímetros. Desdobre o papel: a escada está pronta.



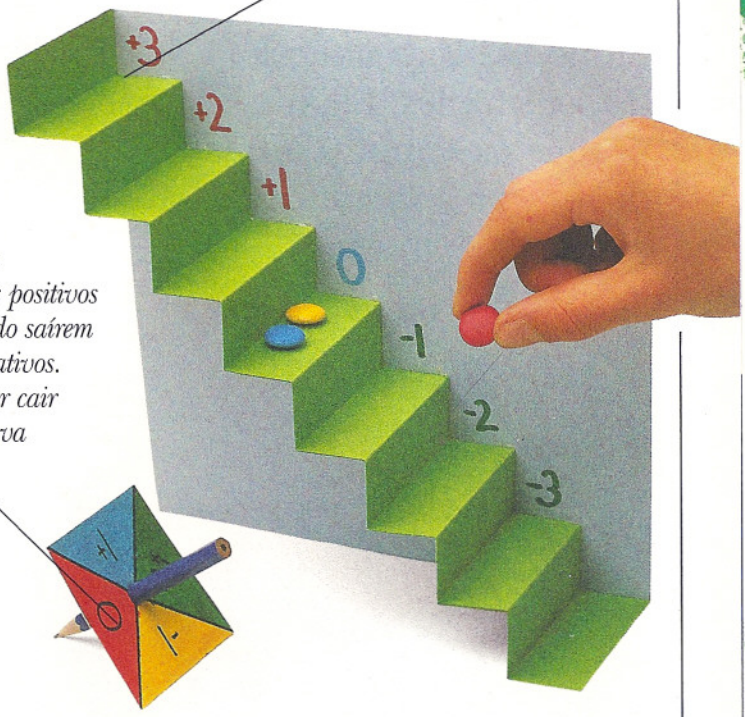
4 Cole a escada no quadrado grande como na foto. Deixe a cola secar.



5 Numere os degraus, de baixo para cima, de menos 3 (-3) até mais três (+3). O degrau do meio deve marcar zero (0).

O primeiro jogador a chegar ao degrau do topo ganha o jogo.

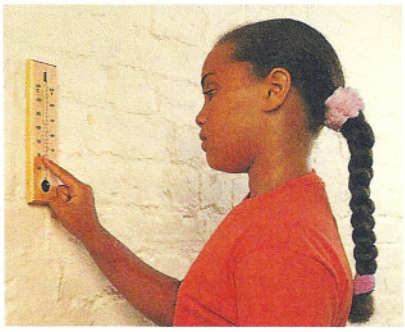
Suba quando tirar números positivos e desça quando saírem números negativos. Se o marcador cair no 0, não mova o confeito.



6 Chame alguns amigos para jogar. Comece no degrau do meio. Cada um gira o marcador na sua vez. Mova os confeitos para cima ou para baixo de acordo com o marcador.

Abaixo de zero

Os termômetros usam zero e números negativos. O da figura marca a temperatura em graus Celsius (°C). A água congela a 0°C. Abaixo disso, as temperaturas são indicadas por números negativos. "Menos três" (-3°C), por exemplo, marca três graus abaixo de zero.



Tempo ensolarado

Você é capaz de marcar o tempo com sombras e números? Faça um relógio de sol simples. Ele funciona porque as sombras mudam de direção à medida que o sol se move.

Você vai precisar de:


Vaso de planta


Compasso

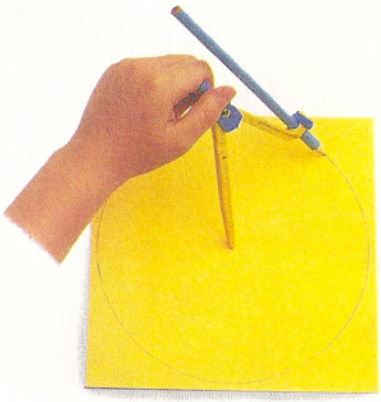

Massinha


Papel cartão

Lápis


Cola


Tesoura

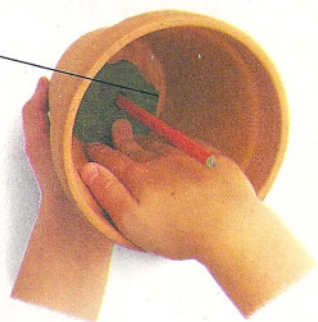


1 Com o compasso, trace um círculo grande no papel.



2 ⚠ Recorte-o e faça um pequeno furo no centro.

Fixe o lápis com massinha.



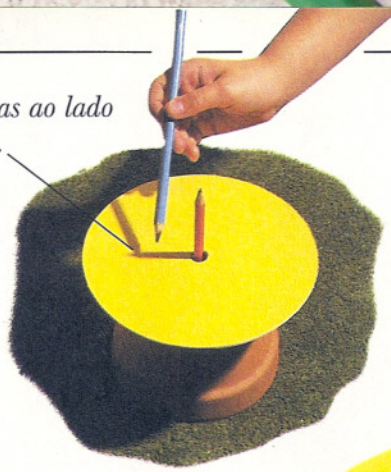
3 Introduza o lápis, pela ponta, dentro do furo do fundo do vaso. Vire o vaso.



4 Encaixe o círculo no lápis e cole-o no vaso.

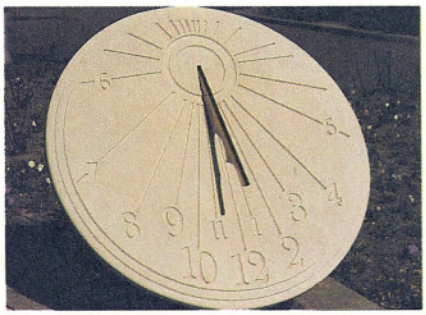
Escreva as horas ao lado de cada marca.

5 Ponha o vaso para fora em uma manhã ensolarada. Marque a sombra do lápis hora a hora.

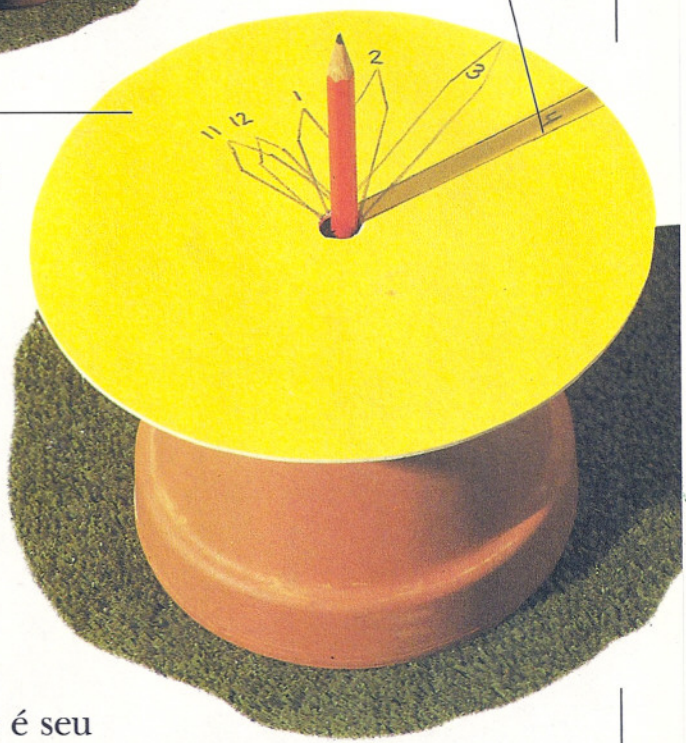


A sombra se move ao redor do cartão à medida que o sol se movimenta no céu.

Não tire seu relógio de sol do lugar. As sombras irão se deslocar ao longo das mesmas posições todos os dias.



Hora certa
Este relógio de sol funciona do mesmo jeito que o seu, mas o ponteiro foi posto em um ângulo especial para dar maior precisão. O ano todo, na mesma hora, a sombra cai no mesmo lugar.



6 Este é seu relógio de sol. Você pode dizer as horas pela posição da sombra.

Créditos das fotos
(Abreviaturas: A = no alto, B = embaixo, C = no centro, D = à direita, E = à esquerda)

J. Allan Cash: 29CE; Bruce Coleman/John Shaw: 17BE; Pete Gardner: 6BD, 9BE, 27BD; Malvin van Gelderen: 24CD; The Hutchinson Library: 11BE; The Image Bank: 13BE; The Image Bank/Bard Martin: 21BD; The Image Bank/Terje Rekke: 7AE; The Image Bank/Antonio Rosario: 15BE; Steven Oliver: 19BE; Oxford Scientific Films/Doug Allan: 6CE; Science Photo Library/Robert Isear: 7BE.

Consultor de ciências Valerie Kidd

Os editores agradecem a: Jenny Vaughan, pela assistência editorial; a senhora Bradford, o senhor Millington, a equipe e os alunos da Allfarthing Junior School, em especial Daniel Armstrong, Annabelle Baker, Gemma Bradford, Nadeen Flower, Francesca Hopwood Road, Matthew Jones, Jayne Macdonald, Georgie Merton, Kate Miller, Ben Sells, Cheryl Small e Ruth Tross.