

= ÷ × − + = ÷ × − +



حزرتی
Abacus

ایپکا، راهگشای صنعت فردا!



تاریخچه چرتکه :

چرتکه ابزاری برای محاسبه ارقام به شمار می رود که قدمت آن به ۲۳۰۰-۲۷۰۰ سال پیش از میلاد باز می گردد. تجار، بازرگانان و کارمندان در آسیا، آفریقا و دیگر نقاط دنیا، از قرن ها پیش تا کنون، برای محاسبات خود از چرتکه بهره برده اند. همچنین چرتکه ابزار خوب و کارآمدی برای آموزش حساب و اعداد به کودکان می باشد. لمس مهره های رنگی چرتکه، یادگیری مفاهیم حساب را برای کودک لذت بخش و هیجان انگیز می کند.

Abacus History:

The abacus is a calculating tool that maybe as old as 2700-2300 BC. It has been used for centuries and is still widely used by merchants, traders and clerks in Asia, Africa, and elsewhere. It also happens to be a great tool to teach numbers and arithmetic to kids. It has colorful beads to make learning exciting and fun while reinforcing concepts through the child's sense of touch.

چرتکه، جهت آموزش مفاهیم ابتدایی ریاضی مانند شمارش، جمع، تفریق و نیز عملیات پیچیده تر مانند ضرب و تقسیم کاربرد دارد. حتی می توان از این ابزار برای آموزش کسر و ریشه یابی مربع اعداد نیز بهره برد. در ادامه راهکارهای مختلف آموزش ریاضی با چرتکه شرح داده می شود.

The abacus is also great because it can be used to teach simple math- like counting, addition, and subtraction- as well as more complex operations like multiplication and division. It can even be used to work with fractions and to find square and cube roots. Below you will find various techniques to teach math with an abacus.



Ancient Egyptian Abacus, 1000 BC.
چرتکه باستانی مصری، حدود ۱۰۰۰ پیش از میلاد



The competition between
an Algorist and an Abacist, 1503 AD.

رقابت دو ریاضی دان با استفاده از چرتکه و الگوریتم. ۱۵۰۳ میلادی



ایپکا، راهگشای صنعت فردا!



آموزش شمارش با چرتکه :

بازی های پیشنهادی زیر با مهره های چرتکه می تواند در تقویت قدرت شمارش کودک در دوران پیش از دبستان، موثر واقع شود.

How to Teach Counting with an Abacus:

There are a number of games to play on an abacus that can help develop a child's numeracy.

بازی چینش الگو:

تمام مهره ها را در یک سوی چرتکه قرار دهید. در ردیف بالا، یک یا چند مهره را به سوی دیگر چرتکه ببرید و از کودک بخواهید در ردیف زیرین همین عمل را تکرار کند. شما می توانید در یک ردیف، چینش مهره ها را به صورت الگو تکرار کنید. به این صورت که ده مهره را به تعداد مختلف دسته بندی نمایید. (مثال: ۲ مهره، ۳ مهره، ۱ مهره و ۴ مهره) تا کودک نیز الگوی شما را در ردیف زیرین بچیند.

Match My Move:

Begin in a "starting position," with the beads on every row all on the same side. Then on the top row, move any number of beads to the other side of the frame and ask your child to match your "move" on the row below. You can mix this is up with repeating pattern arrangements, in which the 10 beads are arranged in different groupings (e.g. 2 beads, 3 beads, 1 bead, 4 beads) that your child also matches.

Counting Game:

بازی شمارش:

از نقطه شروع، تعدادی از مهره ها را از یک سوی چرتکه به سوی دیگر ببرید و از کودک بخواهید تا مهره های جا به جا شده را بشمارد. و سپس بگوید که چند مهره باقی مانده است. این دو بازی ساده، شمارش و اصول ابتدایی جمع و تفریق را به کودک می آموزد.

From the starting position, move a number of beads from one side to the other. Then ask your child to count how many beads you moved, and then how many beads, You left. Both of these games help kids become better counters and help them grasp the principles that will help them with addition and subtraction.



آموزش مفهوم جمع با چرتکه:

ابتدا برای هر کدام از مهره ها ارزش ۱ را در نظر بگیرید. برای آموزش جمع ساده مثل $4 + 3 = ?$ ، چهار مهره از یک سوی چرتکه به سمت دیگر ببرید. (تصویر ۱)
سپس انگشت خود را بعد از چهار مهره قرار داده و سه مهره دیگر کنار انگشت خود قرار دهید. (تصویر ۲)
انگشت خود را بردارید و از کودک بخواهید تا مهره ها را کنار هم قرار داده و بشمارد. (تصویر ۳)
برای حل مسائل پیچیده تر جمع، کودک باید بیاموزد که چطور بدون شمارش، عمل جمع را انجام دهد.

How to Teach Addition to Kids with Abacus:

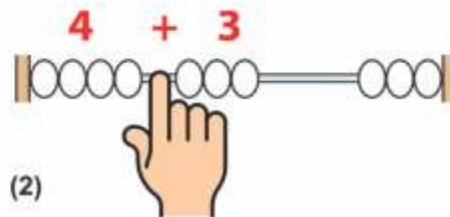
Treat all the beads as if each were worth one. So, to teach simple addition problems, like " $4+3=?$ ", you would move four beads over to the left (Fig. 1).

Then, Place a finger after those four beads and add three more (Fig. 2).

Remove your finger and have your child add the quantities by pushing the beads together and counting (Fig. 3).



(1)



(2)



(3)



روش دسته بندی ۱۰ تایی:

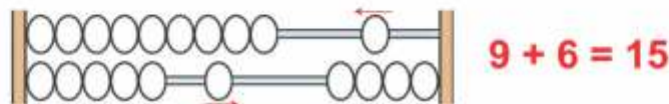
به عنوان مثال، برای جمع دو عدد ۶ و ۹، ۶ مهره در ردیف اول و ۹ مهره در ردیف دوم جدا کنید. سپس ۱ مهره از ۶ کسر کرده و به ۹ اضافه کنید. بنابراین ۹ به یک دسته ده تایی و ۶ به ۵ تبدیل می شود.

$$6 + 9 = 10 + 5 = 15$$

با این روش کودک می آموزد که $15 = 10 + 5 = 6 + 9$ با تمرین این روش بر روی چرتکه، کودک کم کم می تواند این عمل را به صورت ذهنی انجام دهد.

The 10 Strategy:

For instance, if you want your child to add $9+6$, enter 6 and 9 on the first two rows. Then move a bead from the 6 to the 9 so that the 9 becomes a 10 and the 6 becomes a 5. Once your child practices this strategy on the abacus, you can have her try doing it in her head.

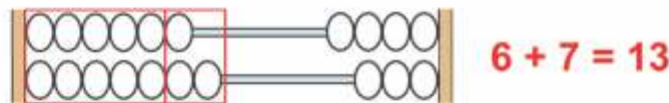


روش دسته بندی دو ۵ تایی:

روش دیگری نیز برای انجام جمع اعداد تک رقمی وجود دارد. مثلاً برای جمع دو عدد ۶ و ۷، اعداد را از دو ردیف اول جدا کنید. دو دسته ۵ تایی از دو ردیف یک دسته ده تایی می سازد و جمعاً ۳ مهره باقی می ماند و حاصل جمع ۱۳ می شود. این روش در هر مسئله ای که عدد مربوط به هر دو طرف عمل جمع، بیش از ۵ باشد کاربرد دارد. (تصویر ۲)

The Two 5s Strategy:

To add $6+7$, enter 6 and 7 on two wires. The two fives make ten, while the remaining beads add up to three, giving a sum of 13. This strategy works in any problem where the two numbers being added are more than five.





آموزش محاسبه پول با چرتکه:

آموزش محاسبه پول به کودک با استفاده از چرتکه بسیار ساده است. شما می توانید هر مهره را به ارزش ۱ تومان، ۱۰ تومان و ... فرض کنید و از این طریق با دسته بندی مهره ها آن ها را جمع و یا تفریق کنید. در ضمن می توانید کل ۱۰۰ مهره را به چهار قسمت مساوی (۲۵ مهره) تقسیم کرده و ارزش یک چهارم را نمایش دهید. به عنوان مثال، اگر هر مهره به ارزش ۱۰ تومان باشد، ۲۵ مهره ۲۵۰ تومان است که معادل یک چهارم ۱۰۰۰ تومان (ارزش کل مهره ها) محاسبه می شود.

Teaching Money:

It's very easy to teach money with an abacus. The 100 beads equal one dollar. Each individual bead is a penny, five beads is a nickel, a whole row of 10 is a dime, and you can even arrange the beads into four groups of 25 to represent four quarters.

آموزش ارزش مکانی و جمع اعداد چند رقمی با چرتکه:

چرتکه ابزاری ارزشمند برای دانش آموزان جهت درک مفهوم ارزش مکانی اعداد می باشد.

۱۰ مهره یکی می شود یک دسته ده تایی

۱۰ دسته ده تایی می شود یک دسته صد تایی

۱۰ دسته صدتایی می شود یک دسته هزار تایی و ...

برای درک بهتر مفهوم ارزش مکانی و نیز استفاده از چرتکه برای نمایش اعداد چند رقمی، به کودکان بیاموزید که هر ردیف مهره ، ارزش مکانی بالاتری نسبت به ردیف قبل دارد. به عنوان مثال ردیف اول از قسمت پایین چرتکه، ردیف یکان، ردیف دوم، دهگان، ردیف سوم، صدگان و... را نمایش می دهد.

Teaching Place Value and Adding Larger Numbers with an Abacus:

An abacus can be a great way to help students understand place value: that 10 ones is 1 ten, that 10 tens is 1 hundred, that 10 hundreds is 1 thousand, etc.

To help them with that and help your child use bigger numbers, show them that each row of beads represents a higher register of numbers. For instance, the first layer represents 0-9, while the second row represents 0-90, and the third row 0-900, etc. In each row, a single bead represents, respectively, 1, 10, and 100.



شمارش اعداد بزرگتر از ۱۰ با چرتکه:

قبل از شروع به کار با چرتکه، تمام مهره ها را در سمت چپ آن قرار دهید.

برای ارزش گذاری ردیف ها از قسمت پایین چرتکه شروع کنید. ردیف اول را یکان، ردیف دوم را دهگان، ردیف سوم را صدگان و الی آخر، در نظر بگیرید.

به عنوان مثال، نمایش عدد ۱۴ بر روی چرتکه به قرار زیر است:

۱ - تمام مهره های ردیف اول از پایین چرتکه را به سوی دیگر چرتکه ببرید. (ده تا یکی)

۲ - یک مهره در ردیف دوم را معادل ۱۰ مهره ردیف اول در نظر گرفته و با حرکت آن مهره به طرف دیگر چرتکه، تمام ۱۰ مهره ردیف اول را به جایگاه اولیه بازگردانید. (به این ترتیب یک دسته ده تایی درست شده است.)

۳ - سپس ۴ مهره (یکان عدد ۱۴) را در ردیف اول جدا کنید.

وقتی کودک مهارت اولیه را در کار با چرتکه پیدا کرد، می تواند اعداد مختلف را روی چرتکه نشان دهد. مثل ۸۴۵۷ یا ۷۸۳ و یا حتی اعداد بزرگتر.

بازی با ریاضی، با استفاده از چرتکه برای کودک بسیار هیجان انگیز است. شما می توانید اعداد خیلی بزرگتر را نیز بر روی چرتکه نشان داده و از او بخواهید عدد را بخواند. مثل ۱۱۸۶۳۰۹۳

Model How to Count to a Number Greater than 10:

Begin by modeling counting up to the number 14.

1. Count out all ten beads on the first row.
2. "Trade" those 10 beads for one bead from the second row by moving the 10 beads in the first row back to their starting position. Then move one bead from the second row over to the right.
3. Then count out the remaining four beads in the first row.

Once your child has mastered the basics, you can then practice by asking her to enter various numbers on the abacus like 8, 457 or 783 or, if you want to get really big, 1,863,093! This part of the activity can be really fun. You can also switch off and enter numbers and have your child read them off the abacus.



جمع اعداد با چرتکه:

جمع اعداد چند رقمی نیز با چرتکه قابل محاسبه است.

به عنوان مثال، از کودک بخواهید عدد ۶۵ را با ۸۹ جمع کند.

۱ - ابتدا کودک باید عدد ۸۹ را روی چرتکه نشان دهد. در ردیف پایین ۹ مهره (یکان عدد ۸۹) و در ردیف بالای آن ۸ مهره (دهگان عدد ۸۹) به سمت راست حرکت می دهد. (تصویر ۱) به یاد داشته باشید که برای اضافه کردن عدد دوم، ابتدا از یکان، بعد دهگان و ... شروع می کنیم.

۲ - حاصل جمع عدد ۵ (یکان عدد ۶۵) و ۹ (یکان عدد ۸۹) عدد ۱۴ می شود.

۳ - ۱۰ مهره در ردیف پایین (یکان) را با ۱ مهره در ردیف بالاتر (دهگان) مبادله کنید تا ۹ مهره در ردیف بالا قرار گیرد. (تصویر ۲)

۴ - ۴ مهره که نشان دهنده یکان عدد ۱۴ است را در ردیف یکان به سمت راست حرکت دهید. (تصویر ۳)

۵ - ۶ مهره (دهگان عدد ۶۵) را باید به ۹ مهره موجود در ردیف دهگان بیفزایید. حاصل ۱۵ ده تایی است. برای این منظور، ۱۰ مهره ده تایی در ردیف دوم (دهگان) را معادل ۱ مهره صدتایی در ردیف سوم (صدگان) در نظر بگیرید. بنابراین ۱۰ مهره ردیف دهگان را به سمت چپ برگردانده و ۱ مهره در ردیف صدگان را به سمت راست بیاورید. (تصویر ۴)

۶ - سپس ۵ ده تایی باقیمانده را بر روی ردیف دهگان جدا کنید. (تصویر ۵)

اکنون عدد ۱۵۴ که حاصل جمع دو عدد ۸۹ و ۶۵ می باشد، بر روی چرتکه قابل مشاهده است. (تصویر ۶)

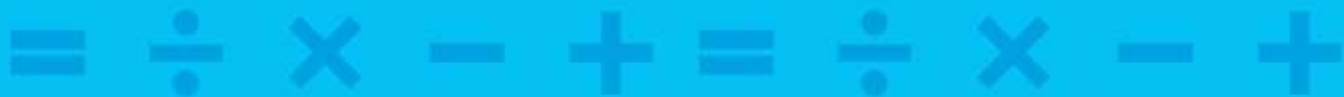
Adding Two-Digit Numbers:

Try it again with addition. Ask her to add 65 to 89.

1. She will need to represent 89 on the abacus. The first layer will have 9 and the second layer will have 8. (Fig. 1)
 2. Start with the first layer and add 5 to 9. In this instance, the result is 14.
 3. "Trade" the 10 beads on the bottom row for one bead on the row above to put it at nine. (Fig. 2)
 4. Enter 4 into the first row to represent the "4" in 14. (Fig. 3)
 5. Add "6" from the 65 to the second row, which should add up to 15. "Trade" the ten beads in the second row for one bead in the third row. (Fig. 4)
 6. Enter 5 into the second row to represent the "5" in 15. (Fig. 5)
- The resulting number represents 154. (Fig. 6)

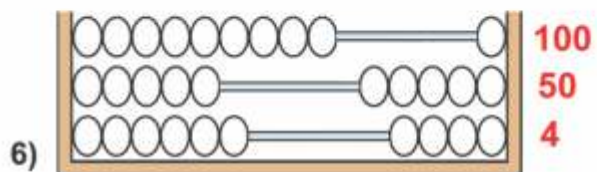
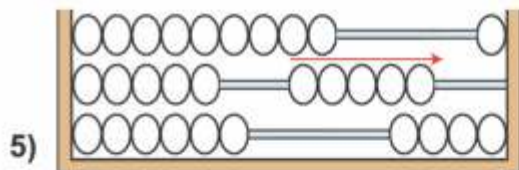
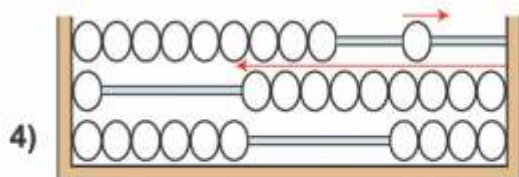
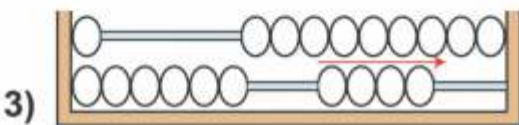
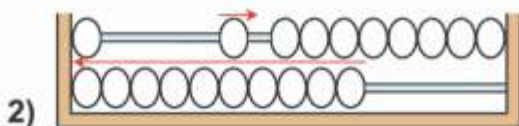
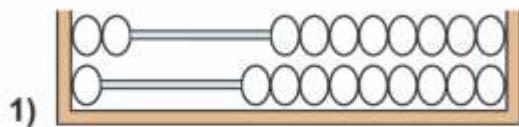


ایپکا، راهگشای صنعت فردا!



Adding Two-Digit Numbers:

جمع اعداد با چرتکه:



ایپکا، راهگشای صنعت فردا!



تفریق اعداد با چرتکه:

تفریق با استفاده از چرتکه بسیار آسان است. وقتی کودک با نظام ارزش مکانی آشنا شد، می تواند از این دانش برای تمرین جمع و تفریق اعداد چند رقمی استفاده کند. برای مثال، تفریق $(89-65=?)$ را امتحان کنید.

- ۱ - ابتدا کودک باید عدد ۸۹ را روی چرتکه نشان دهد. در ردیف پایین ۹ مهره (یکان عدد ۸۹) و در ردیف بالای آن ۸ مهره (دهگان عدد ۸۹) را به سمت راست چرتکه می آورد. (تصویر ۱)
- ۲ - در گام بعدی، ۵ مهره (یکان عدد ۶۵) را از ردیف ۹ تایی (یکان) کسر کرده و به سمت چپ چرتکه باز می گرداند. (تصویر ۲)
- ۳ - از کودک بخواهید تا عدد مهره های به دست آمده را بر روی چرتکه بخواند. (پاسخ عدد ۸۴ می باشد). پاسخ او را یادداشت کنید.
- ۴ - سپس در ردیف دوم، ۶ مهره (دهگان عدد ۶۵) از ردیف ۸ تایی کسر کرده و به سمت دیگر چرتکه می برد. (تصویر ۳)
- ۵ - در نهایت از او بخواهید تا تعداد مهره های هر ردیف با توجه به ارزش مکانی را محاسبه کرده تا به پاسخ نهایی دست یابد. $(89-65=24)$ (تصویر ۴)

Subtracting Two-Digit Numbers:

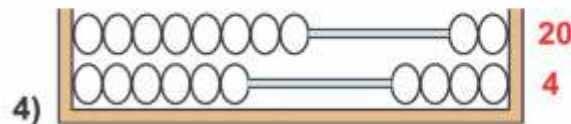
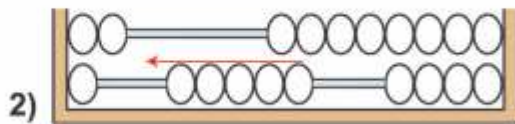
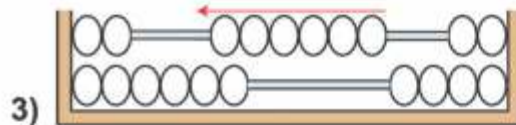
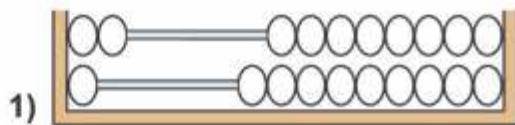
Once your child is familiar with the place value system, you can use this knowledge to practice adding and subtracting larger numbers. For instance, try having her subtract 65 from 89.

1. She will need to represent 89 on the abacus. The bottom row will have 9, while the row above will have 8. (Fig. 1)
2. Then, beginning with the first layer, she will count 5 beads from the group of 9 and move them back to the other side. (Fig. 2)
3. Ask her to count how many beads are left and what number those beads represent. Write her answer down.
4. Then, in the second layer, she will count out 6 beads from the group of 8 and move them back to the other side. (Fig. 3)
5. Finally, ask her to add the numbers from the two rows to arrive at the answer: 24. (Fig.4)



Subtracting Two-Digit Numbers:

تفریق اعداد با چرتکه:



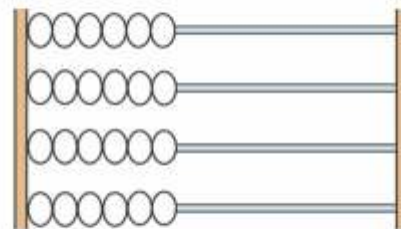
ضرب اعداد با چرتکه:

برای نمایش چگونگی انجام عمل ضرب بر روی چرتکه، از کودک بخواهید ۶ مهره را بر روی چرتکه ۴ بار جدا کند. به او توضیح دهید که چرتکه شماره ۶ را ۴ بار نشان می دهد که به این صورت نوشته می شود (4×6) . از کودک بخواهید تا حاصل ضرب را پیدا کند. هدف از این عمل به خاطر سپردن حاصل ضرب ۶ و ۴ نیست، بلکه فراگیری اصول ابتدایی و مفهوم عمل ضرب به صورت $(4 \times 6 = 6 + 6 + 6 + 6 = 24)$ می باشد.

Multiplication:

To demonstrate how multiplication works, ask your child to enter 6 on the abacus 4 times. Explain that the abacus shows the number 6 taken 4 times, which is written 4×6 . Have the child find the product. The purpose here is not to have your child memorize the product of 6 and 4, but to begin to grasp the underlying principles behind multiplication: that $4 \times 6 = 6 + 6 + 6 + 6 = 24$

$4 \times 6 = 24$
(6 taken 4 times)





تقسیم اعداد با چرتکه:

تقسیم، یکی از چهار عملیات پایه در ریاضی به شمار می رود و معمولاً بعد از سه عملیات دیگر آموزش داده می شود. چرا که انجام تقسیم، عملیات جمع، تفریق و ضرب را نیز در بر دارد. به عنوان مثال در تقسیم عدد ۴۸ بر ۸ پاسخ عدد ۶ است. زیرا ۶ برابر عدد ۸ مساوی ۴۸ می شود. این مسئله با توجه به تعریف تقسیم به صورت $۴۸ \div ۸ = ۶$ قابل حل است. همچنین می توان

با انجام عمل تفریق پاسخ این مسئله را به دست آورد: $۴۸-۸=۴۰$ ، $۴۰-۸=۳۲$ ، $۳۲-۸=۲۴$ ، $۲۴-۸=۱۶$ ، $۱۶-۸=۸$ ، $۸-۸=۰$

به این ترتیب عدد ۸ به تعداد ۶ بار از عدد ۴۸ کم شده است. برای امتحان درستی حل مسئله تقسیم، دانش آموز می تواند خارج قسمت (عدد ۶) را در مقسوم علیه (عدد ۸) ضرب کند و یا مقسوم علیه (عدد ۸) را ۶ بار جمع نماید. این عملیات بر روی چرتکه به صورت زیر انجام می شود:

۱ - ابتدا مقسوم (عدد ۴۸) را در دو ردیف پایین چرتکه (یکان و دهگان) نشان دهید. (تصویر ۱)

۲ - سپس به تعداد مهره های مقسوم علیه (عدد ۸) از مهره های مقسوم (عدد ۴۸) کسر نمایید. (تصویر ۲)

۳ - به ازای هر بار تفریق، یک مهره از ردیف اول بالای چرتکه به سمت راست حرکت دهید. عمل تفریق را مکرراً انجام دهید تا دیگر مهره ای برای مقسوم باقی نماند. در اینصورت تعداد مهره های ردیف بالا خارج قسمت (عدد ۶) را نشان می دهد. (تصویر ۳ تا ۱۴)

Division:

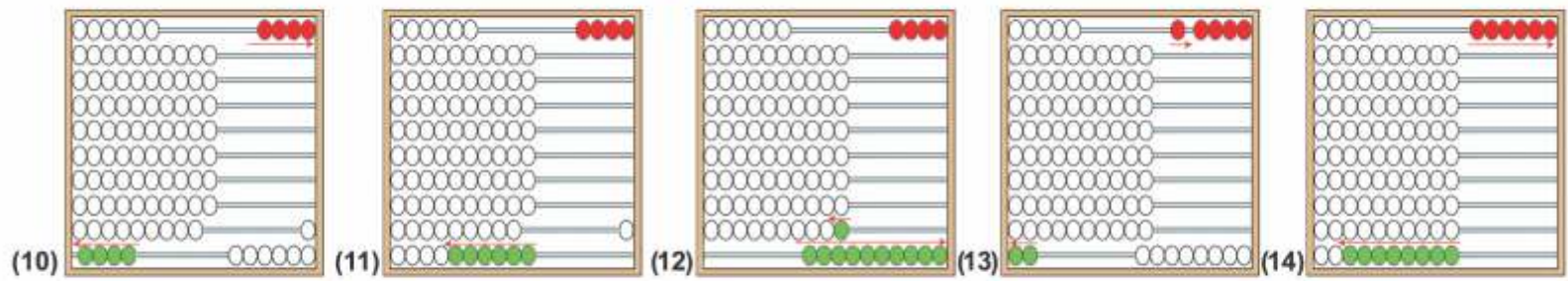
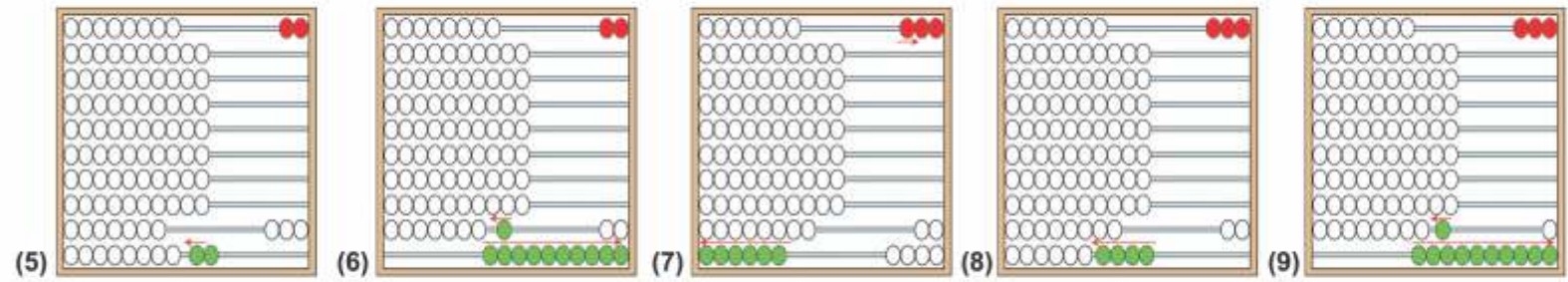
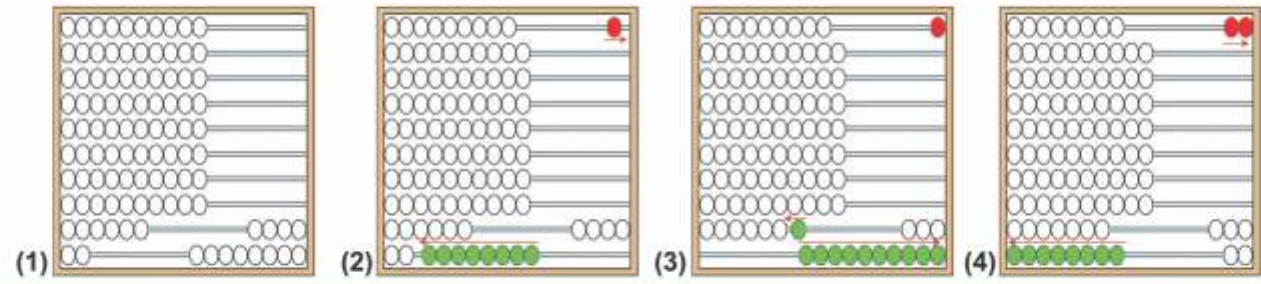
Division is one of the four basic arithmetic operations. It is usually the last one to be taught, because solving division problems can involve addition, subtraction, and multiplication. Suppose the problem is 48 divided by 8. The answer, 6, is a math fact, because 6 times 8 is 48. It can be solved by using the definition of division, as $48 \div 8 = 6$. It can be solved by subtraction, as $48-8=40$, $40-8=32$, $32-8=24$, $24-8=16$, $16-8=8$, $8-8=0$. The number 8 was subtracted 6 times from 48. To check division, students can multiply the quotient by the divisor, or add the divisor repeatedly. The division is done on the abacus as follows:

1. You need to represent 48 on the abacus. The bottom row will have 8, while the row above will have 4. (Fig.1)
2. Then count out 8 beads from the dividend 48. (Fig.2)
3. You can move one bead from the first row over to the right for every subtraction. Repeat the subtraction of 8 until no beads are remained for the dividend 48. (Fig.3 to 14)



Division:

تقسیم اعداد با چرتکه:



= ÷ × - + = ÷ × - +



IPKA
4 5 +



ایپکا

(گروه ابزارآلات آموزشی شرکت ایران پتک)

کارخانه: اراک-شهرک صنعتی شماره یک-صندوق پستی: ۱۱۴۶

تهران-صندوق پستی: ۹۵۸-۱۹۶۱۵ تلفن: ۰۲۱-۲۲۰۳۴۲۵۴

www.ipka.ir

