

اندازه گیری و محاسبات تقریبی

فعالیت



هر یک از ابزارهای اندازه گیری تا حدی می توانند مقدار دقیق چیزی را که اندازه می گیرند نشان دهند. برای مثال دقت خط کشی که فقط واحد سانتی متر دارد یک سانتی متر است. اما دقت خط کشی که واحد میلی متر را نیز دارد یک میلی متر است. اگر شما بخواهید وزن آن را اندازه بگیرید، روی وزنه معمولاً نشانه های کیلوگرم را می خوانید و اگر عقربه ی شمارش مثلاً کمی بیشتر از ۶۳ باشد آن را به جای مثلاً ۶۳/۴، ۶۳ کیلوگرم می خوانید. پس وزن شما تقریب زده می شود و به صورت یک مقدار تقریبی بیان می شود. اما اختلاف این مقدار تقریبی با مقدار واقعی کمتر از ۱ (کیلوگرم) است. می گوئیم ترازو وزن اشخاص و اشیاء را با تقریب کمتر از ۱ کیلوگرم نشان می دهد.

حال اگر بخواهیم یک بسته زعفران را وزن کنیم، این کار را با کدام یک از ترازوهای زیر انجام می دهیم؟

- ♦ ترازویی که وزن اشخاص را اندازه می گیرد.
- ♦ ترازوی خواربارفروشی که اجسام تا ۱۰ کیلوگرم را وزن می کند.
- ♦ ترازویی که وزن های تا حداکثر ۱۰۰ گرم را نشان می دهد و دقت آن تا ۰/۱ گرم است. *

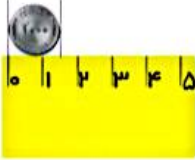
برای هر نوع اندازه گیری، با توجه به موضوع و اهمیت آن از ابزار مناسب استفاده می کنیم تا تقریب مورد نظر حاصل شود.

مانند نمونه در مثال های زیر میزان تقریب را پیشنهاد کنید:

- ♦ اندازه گیری وزن یک انسان ← با تقریب کمتر از ۱ کیلوگرم
- ♦ اندازه گیری تب یک کودک بیمار ← با تقریب کمتر از ۱ درجه سانتی گراد
- ♦ اندازه گیری وزن یک قطعه ی فلزی گرانبها ← با تقریب کمتر از ۱ گرم

بستگی به قیمت فلز دارد - با تقریب کمتر از ۱ گرم - برای طلا با تقریب کمتر از ۰/۱ گرم یا ۰/۰۰۱ گرم (میلی گرم)

کار در کلاس



۱- قطر یک سکه‌ی ۲۰۰۰ ریالی را روی خطکش و بدون توجه به میلی‌مترها بخوانید. چند سانتی‌متر است؟ ۱ سانتی‌متر

۱ سانتی‌متر - ۲ سانتی‌متر - بین ۲ و ۱ سانتی‌متر - بیش از ۱ سانتی‌متر - کمتر از ۲ سانتی‌متر



۲- قطر همان سکه را با سانتی‌متر و میلی‌متر بخوانید. چقدر است؟ ۱ سانتی‌متر و ۵ میلی‌متر

۳- مانند نمونه دقت اندازه‌گیری هر یک از ابزارهای اندازه‌گیری را بنویسید.

- (الف) خطکش مدرج با سانتی‌متر و میلی‌متر شمار
با تقریب کمتر از ۰/۱ سانتی‌متر (۱ میلی‌متر)
(ب) متر خیاطی که فقط سانتی‌متر شمار دارد
با تقریب کمتر از ۰/۱ متر (۱ سانتی‌متر)
(ب) صفحه‌ی کیلومتر شمار خودرو
با تقریب کمتر از ۱۰ کیلومتر

تمرین



۱- طول و عرض و ارتفاع یک جعبه‌ی دستمال کاغذی را با تقریب کمتر از ۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری کنید و حجم آن را به دست آورید.

طول ۲۲ و عرض ۱۱ و ارتفاع ۶

$$\text{سانتی متر مکعب } 11 \times 6 \times 22 = 1452 = \text{حجم}$$



۲- طول و عرض و ارتفاع یک قوطی کبریت را با تقریب کمتر از ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری کنید و حجم آن را به دست آورید.

طول ۵۲ و عرض ۳۵ و ارتفاع ۱۳

$$\text{میلی متر مکعب } 13 \times 52 \times 35 = 23660 = \text{حجم}$$

۳- وزن خودتان و یکی از دوستان یا افراد فامیل را اندازه‌گیری کنید. مقدار تقریبی عددها را با تقریب کمتر از ۱ کیلوگرم به روش گرد کردن بنویسید.

باز پاسخ - اعداد بین ۲۵ تا ۶۰ کیلوگرم - مثلاً ۳۷/۶ که با تقریب ۳۸ می‌شود.

فعالیت



۱- فرش فروشی برای محاسبه‌ی قیمت یک فرش دستباف ابتدا مساحت فرش را با اندازه‌گیری طول و عرض آن حساب کرد. محاسبات او را کامل کنید.

متر عرض = ۲/۹۳

متر طول = ۴/۱۲

$$\text{متر مربع } 12.0716 = 4.12 \times 2.93$$

او مقدار تقریبی مساحت را به روش قطع کردن و با تقریب کمتر از ۰/۱

$$12.07 \approx 12.0716$$

به دست آورد.

اکنون شما اختلاف بین مقدار واقعی و مقدار تقریبی مساحت فرش را به دست آورید. $12.0716 - 12.07 = 0.0016$

۲- نجاری برای محاسبه‌ی مساحت یک ورق نئوبان مستطیلی شکل به صورت زیر عمل کرد. محاسبات او را کامل کنید.



عرض = $1/71$ متر طول = $3/46$ متر

او ابتدا طول و عرض ورق نئوبان را با تقریب کمتر از $1/10$ به روش قطع کردن به دست آورد.

عرض = $1/7$ طول = $3/4$

سپس مساحت این ورق نئوبان را به دست آورد.

$$\text{مساحت} = 3/4 \times 1/7 = 5/78 \text{ متر مربع}$$

مساحت این ورق را با روش سؤال ۱ هم به دست آورید. دو روش به دست آوردن مساحت در فعالیت ۱ و ۲ را با هم مقایسه کنید.

$$3/46 \times 1/71 = 5/9166$$

$$5/9166 \approx 5/9$$

$$5/9166 - 5/9 = -0.166$$

$$5/9166 - 5/78 = -0.1366$$

در محاسبه‌های تقریبی، با توجه به شرایط، بعضی مواقع ابتدا اعداد را تقریب می‌زنیم سپس محاسبه را انجام می‌دهیم و بعضی مواقع ابتدا محاسبه را انجام می‌دهیم و سپس حاصل را تقریب می‌زنیم.

مقایسه: محاسبه به روش فعالیت ۲ سریعتر انجام می‌شود. ولی دارای خطای بیشتری نسبت به روش فعالیت ۱ می‌باشد.

با در ضرب بهتر است که ابتدا عملیات ضرب را انجام دهیم و سپس در آخر کار تقریب بزنیم. چون تقریب در ابتدا خطای زیادی دارد

کار در کلاس

۱- وزن یک برگه کاغذ $3/5$ گرم است. وزن یک بسته‌ی 500 تایی از این برگه‌ها چند کیلوگرم است. به دو روش حساب کنید و جواب را با تقریب کمتر از یک گرم (0.001 کیلوگرم) به دست آورید.

$$3/5 \text{ گرم} = 0.035 \text{ کیلوگرم}$$

$$3/5 \times 500 = 1750 \text{ گرم} \approx 1750 \text{ (اول محاسبه، بعد تقریب)}$$

$$3 \times 500 = 1500 \text{ گرم (اول تقریب، بعد محاسبه)}$$

۲- دو عدد 0.12 و 0.13 را در نظر بگیرید.

الف) ابتدا حاصل جمع دو عدد را به دست آورید و سپس جواب را با تقریب کمتر از $1/10$ به روش گرد کردن تقریب بزنید.

$$0.12 + 0.13 = 0.25$$

$$0.25 \approx 0.3$$

ب) ابتدا هر عدد را با تقریب کمتر از $1/10$ گرد کنید، سپس حاصل جمع را به دست آورید.

$$0.12 \approx 0.1$$

$$0.13 \approx 0.1$$

$$0.1 + 0.1 = 0.2$$

آیا نتیجه‌ها یکی هستند؟ خیر - با اینکه محاسبه به روش (ب) سریع‌تر انجام می‌شود، ولی خطای بیشتری دارد.

۳- دو عدد 0.12 و 0.13 را در نظر بگیرید. مراحل (الف) و (ب) سؤال (۲) را به روش قطع کردن انجام دهید. آیا نتیجه‌ها

الف) $0.12 + 0.13 = 0.25$

$$0.25 \approx 0.2$$

یکی هستند؟ بله

ب) $0.12 \approx 0.1$

$$0.13 \approx 0.1$$

$$0.1 + 0.1 = 0.2$$