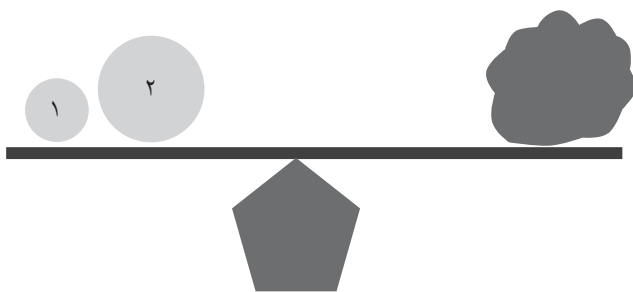




سنگ‌های ترازو به شیوه ریاضی دانان

کلیدواژه‌ها: ترازو، وزنه، کیلوگرم، حل مسئله



برای استفاده از ترازوی دو کفه‌ای، به تعدادی وزنه با وزن مشخص نیاز داریم تا بتوانیم وزن شیء موردنظر را با وزن یک یا چندتا از آنها مقایسه کنیم و وزن آن را بیابیم. به این وزنه‌ها سنگ ترازو می‌گویند.

طرح مسئله

فروشنده‌ای می‌خواهد تعدادی سنگ ترازو تهیه کند به طوری که بتواند با آنها همه وزن‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ... تا ۱۰۰ کیلوگرم را اندازه بگیرد. او می‌خواهد کمترین تعداد وزنه‌ها را بخرد. او باید وزنه‌های چند کیلویی تهیه کند؟

راهنمایی

از ۱ شروع می‌کنیم. او باید وزنه ۱ کیلویی داشته باشد تا بتواند ۱ کیلو را اندازه بگیرد. وزنه ۲ کیلویی هم لازم است. اما وزنه ۳ کیلویی لازم نیست. چون او می‌تواند ۳ کیلوگرم را با مجموع دو وزنه ۱ و ۲ کیلویی اندازه بگیرد.

حل مسئله با رویکرد اول

اگر به همین ترتیب ادامه دهیم، اعداد ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ را برای وزن سنگ ترازوهای مورد نیاز خواهیم یافت!

- این اعداد چه ویژگی مشترکی دارند؟

۱۰۰ کیلوگرم را با وزنه‌های ۴+۳۲+۶۴ کیلوگرمی می‌توان اندازه گرفت! به مثال‌های دیگر در جدول زیر نگاه کنید:

وزن مورد نظر	سنگ ۱ کیلویی	سنگ ۲ کیلویی	سنگ ۴ کیلویی	سنگ ۸ کیلویی	سنگ ۱۶ کیلویی	سنگ ۳۲ کیلویی	سنگ ۶۴ کیلویی
۲۵ کیلوگرم	✓			✓			
۳۲ کیلوگرم						✓	
۷۰ کیلوگرم		✓	✓				✓
۹۵ کیلوگرم	✓	✓	✓	✓	✓		

حالا به عبارت‌های زیر نگاه کنید:

$$\begin{aligned}(11001)_p &= 25 \\ (100000)_p &= 32 \\ (1000110)_p &= 70 \\ (1011111)_p &= 95\end{aligned}$$

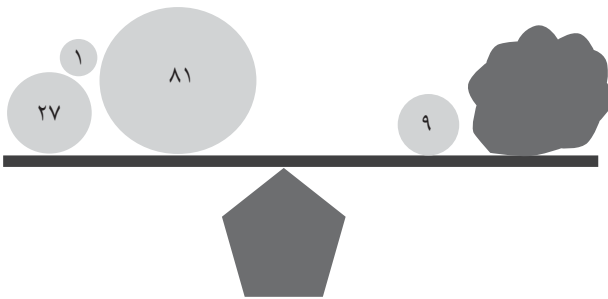
باز هم از ۱ شروع می‌کنیم. فروشنده باید وزنه ۱ کیلویی داشته باشد تا بتواند ۱ کیلو را اندازه بگیرد. اما وزنه ۲ کیلویی لازم نیست، چون او می‌تواند ۲ کیلوگرم را با اختلاف وزن وزنه‌های ۳ و ۱ کیلویی اندازه بگیرد!

حل مسئله با رویکرد دوم

اگر به همین ترتیب ادامه دهیم، اعداد ۱، ۳، ۹، ۲۷ و ۸۱ را برای وزن سنگ ترازوهای مورد نیاز خواهیم یافت!

• این اعداد چه ویژگی مشترکی دارند؟

۱۰۰ کیلوگرم را با این وزنه‌ها به این ترتیب می‌توان اندازه گرفت:



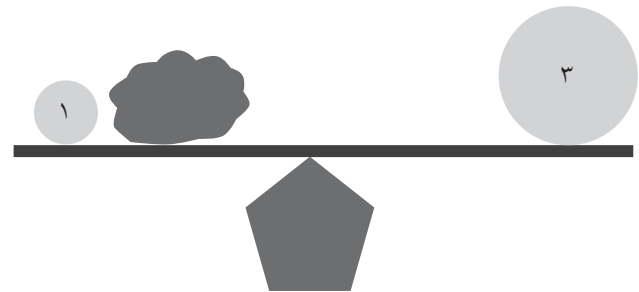
• بیشترین وزنی که با این وزنه‌ها می‌توان اندازه گرفت، چه وزنی است؟

- این عبارت‌ها چه ارتباطی با جدول بالا دارند؟
- بیشترین وزنی که با این وزنه‌ها می‌توان اندازه گرفت، چه وزنی است؟

بیشتر فکر کنیم

فروشنده با داشتن وزنه‌های به‌دست‌آمده می‌تواند همه وزن‌های ۱ تا ۱۲۷ کیلوگرم را اندازه بگیرد اما شاید بتواند با وزنه‌های کمتری وزن‌های مورد نظرش را اندازه بگیرد!! چگونه؟

به این شکل نگاه کنید:



پس دو وزنه ۹ کیلویی تهیه می‌کند. به جدول زیر توجه کنید:

- جدول را کامل کنید.
- فروشنده در این حالت برای وزن کردن همه وزن‌های ۱ تا ۱۰۰ کیلوگرم به چند وزنه نیاز دارد؟
- مسئله را با شرایط جدید و با رویکرد دوم (یعنی استفاده از اختلاف وزنه‌ها) دوباره حل کنید. آیا تعداد وزنه‌های لازم کمتر می‌شود؟

شرایط مسئله را تغییر دهیم

فرض کنید فرسوده خواهد از هر وزنه‌ای که می‌خرد دو تا داشته باشد (می‌توان این‌طور فرض کرد که خرید دو وزنه هم‌وزن برایش به صرفه‌تر است)

در این شرایط با رویکرد اول، دو تا وزنه ۱ کیلویی تهیه می‌کند. بنابراین به وزنه ۲ کیلویی نیاز ندارد. دو تا وزنه ۳ کیلویی هم تهیه می‌کند، بنابراین می‌تواند وزن‌های ۱ تا ۸ کیلوگرمی را اندازه بگیرد.

وزن مورد نظر	سنگ ۱ کیلویی	سنگ ۳ کیلویی	سنگ ۹ کیلویی	سنگ کیلویی	سنگ کیلویی
کیلوگرم ۱۲	-	√	√	-	-
کیلوگرم ۲۵	√	√√	√√	-	-
کیلوگرم ۷۰					
کیلوگرم ۱۰۰					

