



سکه‌های تقلبی را پیدا کن

محرم ایردموسی

● معمای اول

سه سکه مشابه داریم که یکی از آن‌ها تقلبی است. سکه تقلبی سبک‌تر از سکه اصل است. البته آن قدر هم اختلاف وزن ندارند که بشود سکه تقلبی را بدون ترازو، تشخیص داد. یک ترازوی دوکفه‌ای هم داریم که می‌توانیم وزن دو سکه یا هر دو شیء را با هم مقایسه کنیم. نشان دهید با یک بار استفاده از ترازوی دوکفه‌ای می‌توان سکه تقلبی را پیدا کرد.

● **راهنمایی:** اگر دو سکه را در دو کفه ترازو قرار دهیم، چند حالت برای نتیجه مقایسه وزن این دو سکه پیش می‌آید؟ در هر حالت چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

توجه: بهتر است تا معمای اول را حل نکرده‌اید، ادامه مطلب را نخوانید! اگر معما را حل کردید، ادامه مطلب را بخوانید تا از درستی راه‌حل خود مطمئن شوید.

راه‌حل: دو سکه را در دو کفه ترازو قرار می‌دهیم. اگر وزن یکی از آن‌ها کمتر از دیگری باشد، می‌فهمیم که همان سکه تقلبی است. در غیر این صورت دو سکه هم‌وزن هستند و در نتیجه سکه سوم (که در کفه‌ها قرار نرفته) همان سکه تقلبی است.

● معمای دوم

فرض کنید ۹ سکه داریم که یکی از آن‌ها تقلبی است و سکه تقلبی از سکه اصل کمی سنگین‌تر است. همچنین ترازوی دوکفه‌ای در اختیار داریم. با دو بار استفاده از ترازو سکه تقلبی را پیدا کنید.

● **راهنمایی:** ۱. از معمای اول استفاده کنید. ۲. سکه را به سه دسته سه‌تایی تقسیم کنید. قبول دارید که یک دسته از این سه دسته شامل سکه تقلبی است؟ اگر این دسته را دسته تقلبی و دو دسته دیگر را دسته اصلی نام‌گذاری کنیم، آیا می‌توانید با یک بار استفاده از ترازو دسته تقلبی را مشخص کنید؟ حتماً می‌توانید.

توجه: بهتر است تا معمای دوم را حل نکرده‌اید، ادامه مطلب را نخوانید! اگر معمای دوم را حل کردید، به شما آفرین می‌گوییم. پس راه‌حل آن را بخوانید و با راه‌حل خود مقایسه کنید.

راه‌حل: همان‌طور که در راهنمایی ۲ گفته شد، ۹ سکه را به سه دسته سه‌تایی افزایش می‌کنیم (یعنی تقسیم می‌کنیم). دسته حاوی سکه تقلبی را دسته تقلبی و دو دسته دیگر را دسته اصلی می‌نامیم. همانند راه‌حل معمای اول می‌توانیم دسته تقلبی را با یک بار استفاده از ترازو پیدا کنیم. کافی است دو دسته را در دو کفه ترازو قرار دهیم و با مقایسه وزن آن‌ها دسته تقلبی مشخص خواهد شد. حال که دسته تقلبی مشخص شد، باید با یک بار وزن کردن سکه تقلبی را از میان سه سکه این دسته پیدا کنیم. آیا این بخش از معمای دوم، همان معمای اول نیست؟ پس همان‌گونه عمل می‌کنیم که در راه‌حل معمای اول عمل کردیم و با یک بار وزن کردن سکه تقلبی را مشخص می‌کنیم.

سؤال ۱. اگر به جای ۹ سکه، ۸ سکه داشتیم (شامل یک

سکه تقلبی) راه‌حل چگونه بود؟ ۷ سکه چطور؟

۶ سکه چطور؟

● معمای سوم

۲۷ سکه داریم که یکی از آن‌ها تقلبی و سبک‌تر از سکه‌های سالم است. با ۳ بار استفاده از ترازوی دوکفه‌ای، سکه تقلبی را پیدا کنید (این معما را خودتان حل کنید).

سؤال ۲. آیا ارتباطی بین سه معما می‌بینید؟ آیا می‌توانید (به قول ریاضی دانان) این معماها را تعمیم دهید و یک معمای کلی تر طرح کنید؟ به متن زیر دقت کنید:

۱ بار استفاده از ترازو → ۳ سکه
۲ بار استفاده از ترازو → ۳^۲ سکه
۳ بار استفاده از ترازو → ۳^۳ سکه

... بار استفاده از ترازو → ... سکه

● معمای چهارم

۱۲ سکه داریم که یکی از آن‌ها تقلبی است. سکه تقلبی سبک‌تر یا سنگین‌تر از سکه‌های سالم است و ما نمی‌دانیم که سبک‌تر است یا سنگین‌تر. با سه بار استفاده از ترازوی دوکفه‌ای، سکه تقلبی را مشخص کنید. (این معما را خودتان حل کنید).

● معمای پنجم

دو تا کیسه پر از سکه داریم. همه سکه‌های یک کیسه سالم هستند و همه سکه‌های کیسه دوم تقلبی هستند. ما نمی‌دانیم کدام کیسه حاوی سکه‌های تقلبی است. یک ترازوی یک کفه‌ای هم داریم که وزن هر شیء را که روی کفه آن قرار دهیم، به ما می‌دهد (ترازوی دیجیتال). با یک بار استفاده از ترازوی یک کفه‌ای مشخص کنید که کدام کیسه دارای سکه‌های تقلبی است. این را هم می‌دانیم که سکه سالم ۱۰۰ گرم و سکه تقلبی ۹۹ گرم وزن دارد.

توجه: تا معما را حل نکرده‌اید، ادامه مطلب را نخوانید.

احتمالاً معما را در کسری از دقیقه حل کرده‌اید. کافی است یک سکه از یک کیسه دلخواه را وزن کنید. اگر وزن آن ۱۰۰ باشد، کیسه حاوی سکه‌های سالم و اگر وزن آن ۹۹ باشد، کیسه حاوی سکه‌های تقلبی است و معما حل می‌شود. صبر کنید! معماهای عجیب‌تر را هنوز نگفته‌ایم. مطلب را پی بگیرید.

● معمای ششم

در معمای قبل، فرض کنید به جای دو کیسه سه کیسه داریم

که دو کیسه حاوی سکه‌های سالم هستند، اما در یک کیسه که نمی‌دانیم

کدام کیسه است همه سکه‌ها تقلبی هستند. سکه سالم ۱۰۰ گرم و سکه تقلبی ۹۹

گرم است. تنها با یک بار استفاده از ترازو، کیسه حاوی سکه‌های تقلبی را مشخص کنید.

راهنمایی: می‌توانید از هر کیسه هر تعدادی خواستید بردارید. این امکان را دست کم نگیرید.

توجه: تا معما را حل نکرده‌اید، قول بدهید که ادامه مطلب را نخوانید. مطمئن هستم معما را حل کرده‌اید، پس راه حل را بخوانید.

راه حل: از کیسه اول ۱ سکه از کیسه دوم ۲ سکه و از کیسه سوم ۳ سکه برمی‌داریم و همه آن‌ها را (۶ سکه) یکجا وزن می‌کنیم. اگر همه سکه‌ها سالم بودند (که نیستند)، ترازو عدد ۶۰۰ را نمایش می‌داد. اما ترازو عدد کمتری را نشان خواهد داد. اگر ترازو عدد ۵۹۹ را نشان بدهد، نتیجه می‌گیریم که تنها یک سکه تقلبی در میان ۶ سکه وجود دارد. بنابراین سکه‌های کیسه اول تقلبی هستند. اگر ترازو عدد ۵۹۸ را نشان دهد، می‌فهمیم ۲ سکه از ۶ سکه تقلبی هستند. پس کیسه دوم حاوی سکه‌های تقلبی است. اگر هم ترازو عدد ۵۹۷ را نشان دهد، ۳ سکه از ۶ سکه تقلبی هستند و در نتیجه کیسه سوم شامل سکه‌های تقلبی است. معما حل شد.

سؤال ۳. آیا با برداشتن تعداد کمتری از سکه‌ها (کمتر از ۶ سکه) هم می‌توان معما را حل کرد؟

● معمای هفتم

در دو معمای قبل، اگر تعداد کیسه‌ها (به جای ۲ و ۳) برابر ۱۰ کیسه باشد، با یک بار استفاده از ترازو، کیسه حاوی سکه‌های تقلبی را مشخص کنید.

سؤال ۴. اگر ترازو دیجیتال اشیای با وزن حداکثر ۴/۵ کیلو را بتواند وزن کند، سعی کنید معمای هفتم را مجدداً حل کنید.

● معمای هشتم

فرض کنید ۱۰ کیسه دارید. سکه‌های هر کیسه هم‌وزن هستند، اما ممکن است سکه‌های

دو کیسه متفاوت هم‌وزن نباشند. وزن هر سکه عددی صحیح حداقل برابر ۱ و

حداکثر برابر ۹ است. سکه‌ها از لحاظ ظاهری شبیه هم هستند. با یک

بار وزن کردن وزن هر سکه از هر کیسه را مشخص

کنید

توضیح بیشتر: در معمای هشتم، ۱۰ کیسه داریم و در نتیجه معما از شما می‌خواهد ۱۰ مجهول را پیدا کنید: وزن هر سکه از کیسه اول، وزن هر سکه از کیسه دوم، ...، وزن هر سکه از کیسه دهم. اما تنها مجاز هستید یک بار از ترازوی دیجیتال استفاده کنید. البته محدودیتی روی تعداد سکه‌هایی که می‌خواهید وزن کنید ندارید! حتی اگر تعداد سکه‌ها آن قدر زیاد باشند که به اندازه بار کامیون باشند! اصلاً فرض کنید یک ترازوی بزرگ یک کفه‌ای دارید که یک کامیون یا کانتینر روی کفه آن جا می‌شود؛ مثل باسکول‌هایی که در بندرها وجود دارند.

راهنمایی آخر: از نمایش عددها در مبنای ۱۰ استفاده کنید! راستی می‌دانستید که ریاضی دانان ایرانی در توسعه نمایش عددها نقش مهمی داشتند و در این زمینه به همراه ریاضی دانان چینی و هندی پیشرو بودند؟