

هرچه تندتر، زودتر! اما چه قدر؟

■ بهزاد اسلامی مسلّم

■ **کلیدواژه‌ها:** سرعت، زمان، نمودار، تناسب



راننده‌ها معمولاً دوست دارند سریع برانند، فرقی هم نمی‌کند راننده دوچرخه باشند یا اتومبیل یا قطار! البته تا حدی هم حق دارند؛ هرچه تندتر برانند، زودتر به مقصد می‌رسند. مثلاً اگر سرعتشان را از ۶۰ کیلومتر بر ساعت برسانند به ۷۰ کیلومتر بر ساعت، در وقتشان صرفه‌جویی می‌کنند. اما واقعاً چند دقیقه صرفه‌جویی می‌کنند؟ آیا این مقدار صرفه‌جویی، ارزش تصادف را دارد؟ آیا می‌ارزد به این خطر که پلیس راننده را به دلیل سرعت بالا جریمه کند؟ بیایید چند مثال را بررسی کنیم. توجه کنید که در هر یک از این مثال‌ها، دقیقاً ۱ ساعت طول می‌کشد تا راه طی شود.

مثال ۱. سرعت: ۱۰ کیلومتر بر ساعت،

طول مسیر: ۱۰ کیلومتر

مثال ۲. سرعت: ۳۰ کیلومتر بر ساعت،

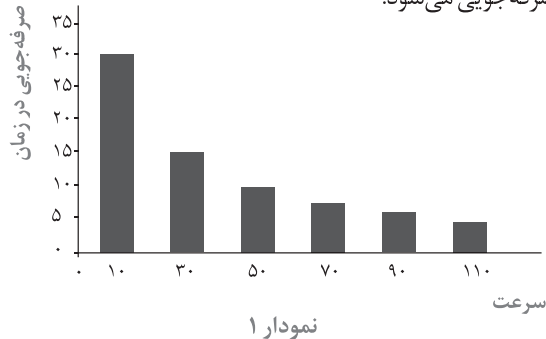
طول مسیر: ۳۰ کیلومتر

مثال ۳. سرعت: ۵۰ کیلومتر بر ساعت،

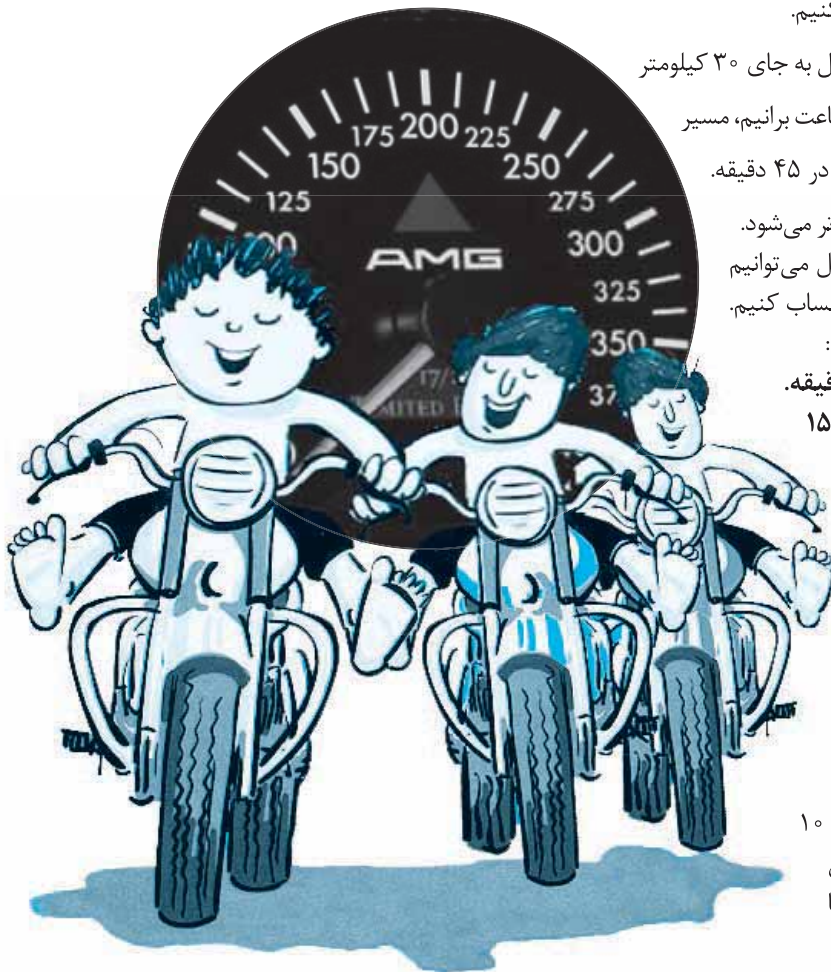
طول مسیر: ۵۰ کیلومتر

وقتی سرعت از ۱۱۰ به ۱۲۰ می‌رسد، فقط در $\frac{1}{12}$ زمان حرکت صرفه‌جویی می‌شود! انگار فایدهٔ ۱۰ کیلومتر بر ساعت افزایش سرعت، عددی ثابت نیست.

بیا ببینیم نمودار نتایجی را که به دست آورده‌ایم، رسم کنیم. در نمودار ۱، ارتفاع هریک از میله‌ها مشخص می‌کند که با افزایش سرعت به اندازهٔ ۱۰ کیلومتر بر ساعت، چند دقیقه صرفه‌جویی می‌شود.



اگر به جای شش مثال، تعداد بیشتری مثال را بررسی می‌کردیم، نمودار به شکل نمودار ۲ در می‌آمد:



مثال ۵. سرعت: ۹۰ کیلومتر بر ساعت،

طول مسیر: ۹۰ کیلومتر.

مثال ۶. سرعت: ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت،

طول مسیر: ۱۱۰ کیلومتر.

می‌خواهیم حساب کنیم در مثال ۱ با افزایش سرعت به ۲۰ کیلومتر بر ساعت، زمان رسیدن به مقصد چه قدر کوتاه‌تر می‌شود. شاید بدانید که:

$$\text{زمان طی مسیر} = \frac{\text{طول مسیر}}{\text{سرعت}}$$

البته در رابطه بالا واحدهای اندازه‌گیری باید درست انتخاب شوند. مثلاً اگر سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت باشد، طول مسیر باید بر حسب کیلومتر باشد و زمان طی مسیر بر حسب ساعت به دست می‌آید.

پس وقتی با سرعت ۲۰ کیلومتر بر ساعت به طول ۱۰ کیلومتر را طی می‌کنیم، $\frac{1}{2}$ ساعت، یعنی نیم ساعت طول می‌کشد.

در نتیجه در مثال ۱ با افزایش سرعت به جای اینکه مسیر یک ساعت طول بکشد، این مسیر را می‌توانیم در نیم ساعت طی کنیم. پس با افزایش سرعت به ۲۰ کیلومتر بر ساعت، در زمان به اندازهٔ ۳۰ دقیقه صرفه‌جویی می‌کنیم.

در مثال ۲ چه‌طور؟ اگر در این مثال به جای ۳۰ کیلومتر

بر ساعت با سرعت ۴۰ کیلومتر بر ساعت برانیم، مسیر

در $\frac{3}{4}$ ساعت طی می‌شود؛ یعنی در ۴۵ دقیقه.

پس مدت رانندگی ۱۵ دقیقه کوتاه‌تر می‌شود.

در بقیهٔ مثال‌ها هم به همین شکل می‌توانیم زمانی را که صرفه‌جویی می‌شود، حساب کنیم.

نتایج محاسبات را در ادامه می‌بینید:

مثال ۱. میزان صرفه‌جویی: ۳۰ دقیقه.

مثال ۲. میزان صرفه‌جویی: ۱۵ دقیقه.

مثال ۳. میزان صرفه‌جویی:

۱۰ دقیقه.

مثال ۴. میزان صرفه‌جویی:

۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه.

مثال ۵. میزان صرفه‌جویی:

دقیقه.

مثال ۶. میزان صرفه‌جویی:

دقیقه.

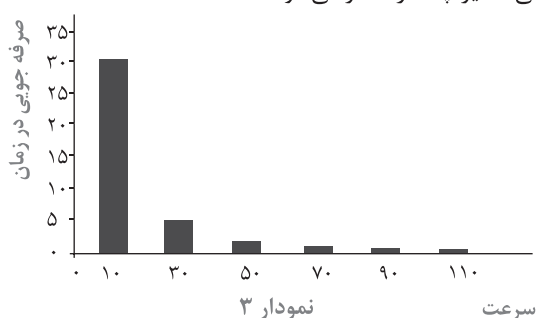
جالب است! وقتی سرعت از ۱۰

به ۲۰ می‌رسد، در نیمی از زمان

حرکت صرفه‌جویی می‌شود. اما

$$\text{زمان طی مسیر} = \frac{\text{طول مسیر}}{\text{سرعت}}$$

می‌توانیم زمان طی مسیر را حساب کنیم. با سرعت 10° کیلومتر بر ساعت، $\frac{1}{10}$ ساعت (یعنی یک ساعت) طول می‌کشد و با سرعت 30° کیلومتر بر ساعت، $\frac{1}{30}$ ساعت (یعنی 2° دقیقه) زمان لازم است. در نمودار ۳ می‌توانید ببینید که در مسیری 10° کیلومتری با افزایش سرعت به اندازه 10° کیلومتر بر ساعت، زمان طی مسیر چه قدر کمتر می‌شود:



برای مثال، اگر این مسیر را با سرعت 120° (به جای 110°) طی کنیم، فقط 28° ثانیه زودتر به مقصد می‌رسیم!

سؤال ۴. آیا مسئله زیر را می‌توان با تناسب حل کرد؟ چرا؟

در مسیری، اگر سرعت را از 10° به 20° برسانیم، در زمان 30° دقیقه صرفه جویی می‌شود.

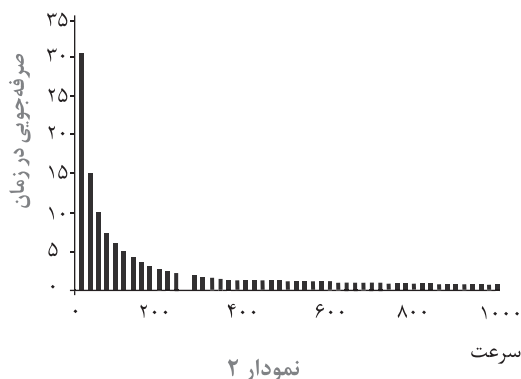
در همین مسیر، اگر سرعت را از 40° به 50° برسانیم، در زمان چند دقیقه صرفه جویی می‌شود؟

عدد اول

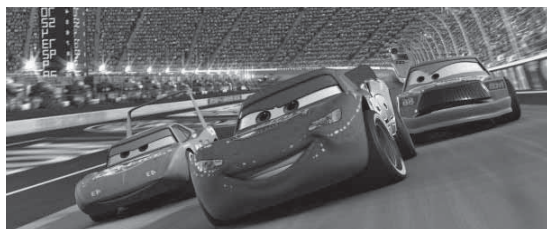
۲ ۳ ۵ ۷ ۱۱ ۱۳ ۱۷ ۱۹ ۲۳ ۲۹ ۳۱

بعضی از عددهای طبیعی دقیقاً دو تا مقسوم‌علیه دارند، نه بیشتر و نه کمتر! این عددها، «عددهای اول» نامیده می‌شوند. عدد ۱ فقط یک مقسوم‌علیه دارد. پس ۱ اول نیست.

بعضی عددها، بیشتر از دو مقسوم‌علیه دارند. این عددها «عددهای مرکب» نام دارند. پس عدد ۱، مرکب هم نیست.



البته نمودار ۲ بیشتر پشه درد خلبان هواپیما می‌خورد تا راننده‌های اتومبیل! معمولاً اتومبیل‌ها نمی‌توانند با سرعتی بیش از 200° کیلومتر بر ساعت حرکت کنند.



همان‌طور که می‌بینید، در سرعت‌های خیلی زیاد، افزایش سرعت در زمان رسیدن به مقصد تفاوت چندانی ایجاد نمی‌کند!

سؤال ۱. در چه سرعتی، با افزایش سرعت به اندازه 10° کیلومتر بر ساعت، کمتر از ۱ دقیقه در زمان حرکت صرفه جویی می‌شود؟

سؤال ۲. اگر سرعت خیلی خیلی زیاد باشد، آیا ممکن است با افزایش سرعت به اندازه 10° کیلومتر بر ساعت، اصلاً در زمان حرکت صرفه جویی نشود؟ چرا؟

سؤال ۳. آیا مسئله زیر را می‌توان با تناسب حل کرد؟ چرا؟

مسیری با سرعت 10° کیلومتر بر ساعت، ۱ ساعت طول می‌کشد. این مسیر با سرعت 20° کیلومتر بر ساعت، چه مدت طول می‌کشد؟

در مثال‌هایی که بررسی کردیم، طول مسیرها فرق می‌کرد: 10° کیلومتر یا 30° یا 50° یا 70° یا 90° یا 110° کیلومتر. شاید از خودتان پرسیده باشید که «اگر طول مسیر یکسان باشد چه‌طور؟ با افزایش سرعت چه قدر در زمان صرفه جویی می‌شود؟» مثلاً فرض کنید طول مسیر 10° کیلومتر است. با همان رابطه