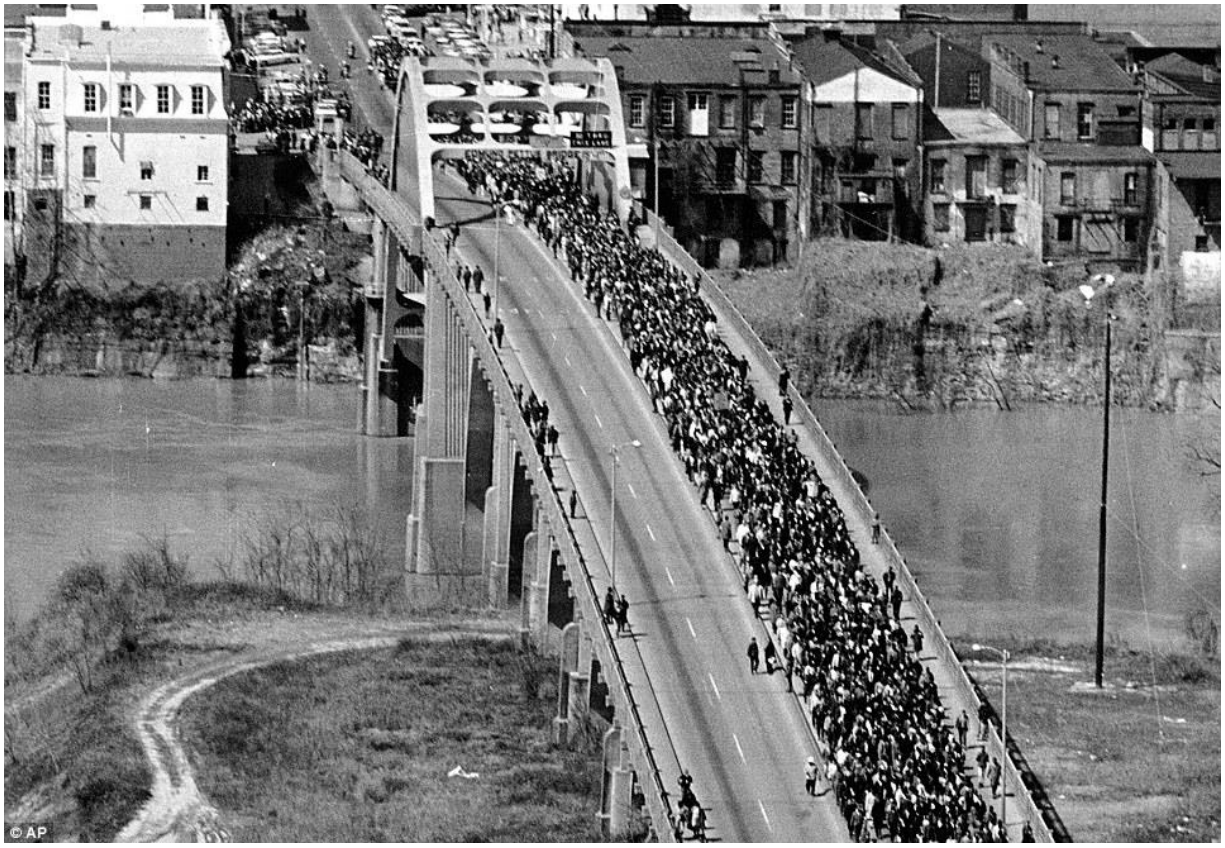
چرا نباید روی پل‌ها راهپیمایی کنیم؟

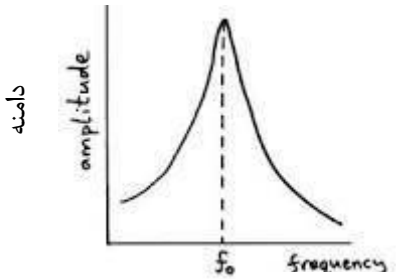


در یک کلمه، رزونانس.

هر سازه دارای یک فرکانس طبیعی و پریود زمانی است.

این بدان معناست که اگر شئ در معرض فرکانسی به‌طور مثال فرکانس طبیعی قرار گیرد، پاسخ سازه نامتناسب با فرکانس خواهد بود و دامنه حاصله حداکثر می‌شود.

این را می‌توان از نمودار زیر فهمید:



فرکانس

همان‌گونه که در اینجا مشاهده می‌کنید، دامنه در فرکانس طبیعی حداکثر است و با افزایش فرکانس به‌صورت توانی شروع به کاهش می‌کند.

هر سازه مهندسی دارای یک فرکانس طبیعی خاص است که می‌توان تقریباً با استفاده از اصولی که من به‌طور کامل با آن آشنایی ندارم تعیین شود.

حال برسیم به سؤال شما. وقتی مردم بر روی یک پل راهپیمایی می‌کنند، آن‌ها به‌صورت ریتمیک فرکانس اعمالی بر پل را افزایش می‌دهند. اگر آن‌ها قادر به افزایش فرکانس تا فرکانس طبیعی پل باشند، رزونانس ایجاد شده و پل به‌صورت وحشتناکی نوسان خواهد کرد. این اتفاق برای پل میلنیوم که روی رود تامز در لندن واقع شده، رخ داد.

هنگامی که این پل برای استفاده عموم افتتاح شد، هزاران نفر برای نخستین بار روی پل رفتند تا آن را برای اولین بار تجربه کنند. نوسان‌های کوچک شروع شد. هنگامی که نوسانات کوچکی وجود داشته باشد، مردم تمایل دارند گام‌های خود را با نوسانات هماهنگ کنند. این کار منجر به افزایش نوسانات و تشدید می‌شود.

پل باید پس از افتتاح به مدت شش ماه برای انجام بهسازی بسته می‌شد تا بتوان آن را بی‌خطر اعلام کرد و برای استفاده عموم باز نمود.

آنچه آن‌ها انجام دادند، نصب میراگر در بعضی نقاط بود که نوسانات را کاهش می‌داد. از این طریق از تشدید جلوگیری می‌شد.

در اینجا ویدیویی از پل ملنیوم را می‌بینید که نوسان‌های آن را پس از افتتاح نشان می‌دهد. در عکس زیر میراگرهایی را می‌بینید که برای تضعیف اثر تشدید استفاده شدند.

راهپیمایی مردم بر روی پل‌ها تنها راه تحریک تشدید نیست. مثال‌هایی وجود دارد که بارهای زمین لرزه و باد منجر به شرایط مشابه می‌شوند. نمونه‌ای مشهور از بار باد که منجر به تشدید شد، برای پل تاکوما اتفاق افتاد.

مترجم: مریم گلستانی

منبع:

https://www.quora.com/Why-shouldn%E2%80%99t-we-march-on-bridges