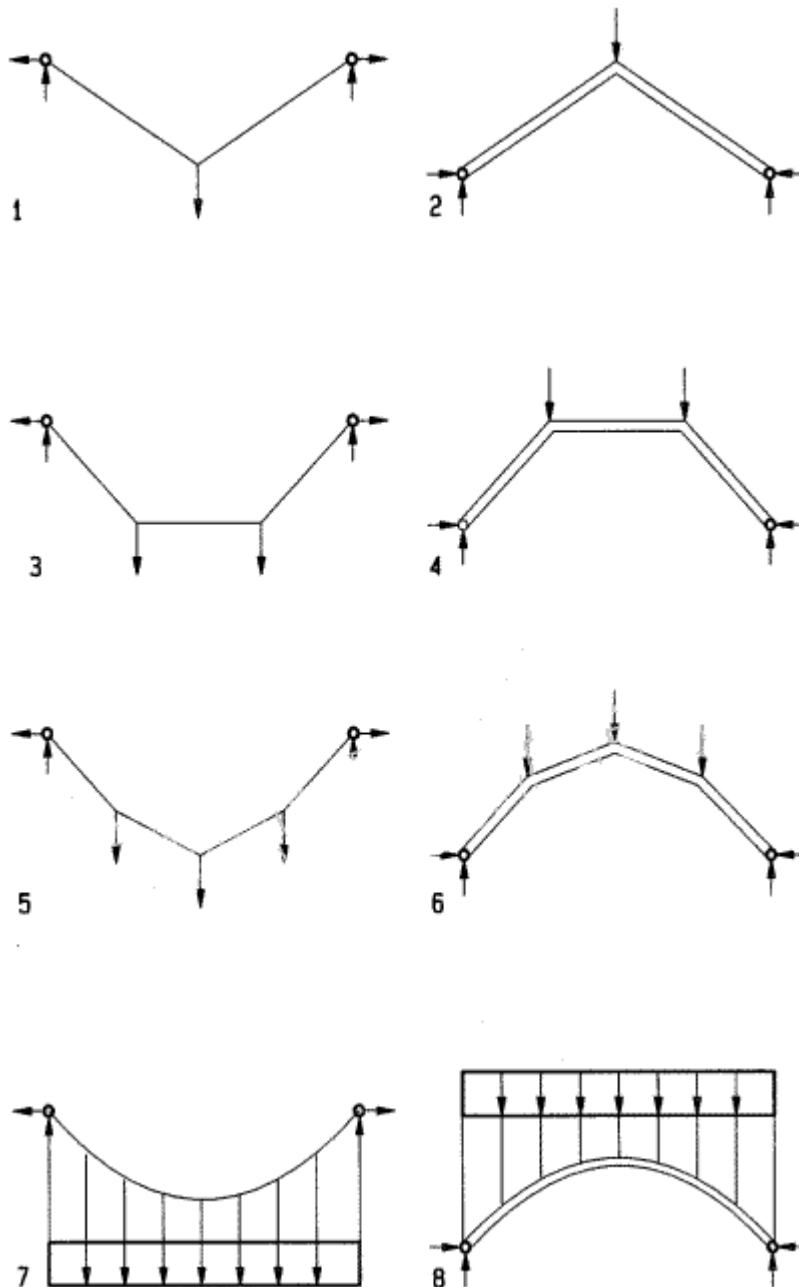


## پل قوسی... چه موقع؟ کجا؟ چرا؟

آیا می‌خواهید از یک دره عبور کنید؟ آیا می‌خواهید از یک اقیانوس رد شوید؟ آیا می‌خواهید از یک انتها به انتهای دیگر بروید؟ در هر صورت به پل نیاز دارید. تصمیم به ساخت پل با در نظر داشتن عواملی همچون بودجه، مکان (پل) و نوع خاک محل گرفته می‌شود. امروز ما در مورد پل‌های قوسی صحبت خواهیم کرد؛ که چگونه طراحی می‌شوند؟ کجا باید استفاده شوند؟ و چرا از آن‌ها استفاده می‌شود؟

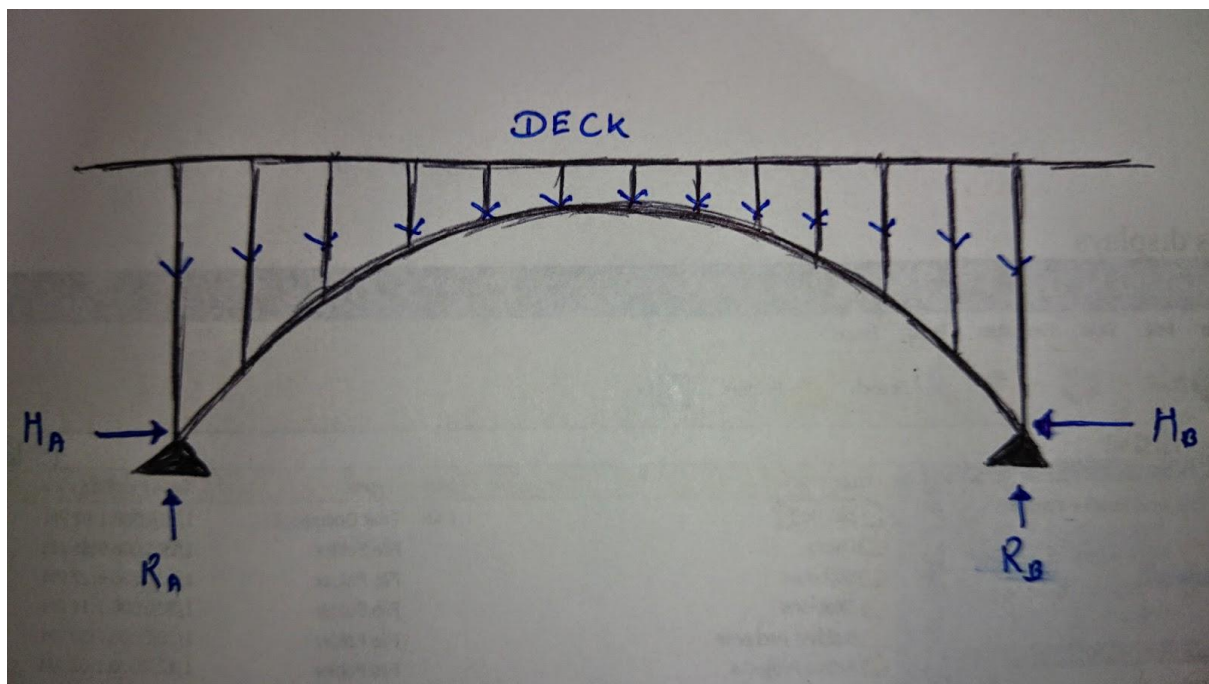


در ابتدا اجازه دهید یک سؤال اساسی از خودمان بپرسیم. یک قوس (طاق) چیست؟ قوس عضوی است که بخش عمده‌ای از تنش‌ها را در فشار جذب می‌کند. تعریف ستون و قوس بسیار شبیه به هم است با این تفاوت که قوس دارای دهانه‌ای همچون پل‌ها است.



شکل یک قوس یکی از مسائل مهم است. شکل آن به نوع بارگذاری اعمالی بر روی قوس بستگی دارد. اگر تنها بار نقطه‌ای باشد، این شکل به صورت دو خط مستقیم همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده، خواهد بود. اگر دو بار نقطه‌ای باشد، سپس شکل قوس همانند شکل نشان داده شده در شکل ۴ خواهد بود. اگر توزیع بار به صورت یک خط باشد، آنگاه شکل قوس به صورت سهمی (منحنی درجه ۲) خواهد بود. یک کابل معمولی یا یک نخ را بردارید و آن را در دو انتها گره بزنید اما آن را نیچانید. سپس بارهای مختلف مانند بار نقطه‌ای، بار گسترده نیمه یکنواخت و بار گسترده یکنواخت اعمال کنید و تغییر شکل کابل را ببینید. اگر شما شکل را وارونه (پایین به بالا) کنید، بهترین شکل قوس را تحت بارگذاری خاص می‌بینید. این قوس‌ها را قوس‌های فونی کولار نامیده می‌شوند. فونی کولار شکل خاصی از قوس در کشش است. این اشکال خاص بیشترین کارایی (در بین اشکال مورد استفاده) را دارند اما چرا؟

زمانی که یک کابل را بارگذاری می‌کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟ قوس تمام بار را به صورت کشش دریافت می‌کند و این موضوع به دلیل انعطاف‌پذیری آن است. این کارآمدترین طراحی ممکن را به ما می‌دهد. همین دلیل است که اگر قوس با شکل مورد نظر تحت بارگذاری خاصی فرار بگیرد، تنها شاهد عکس‌العمل فشاری در آن خواهیم بود. آیا این فوق‌العاده نیست؟ ما نیروهای برشی و خمشی را در پل‌های قوسی مشاهده نخواهیم کرد...!! اما صبر کنید این ممکن نیست. ما نمی‌توانیم شکل مورد نظر را در یک قوس اجرا کنیم. چرا؟ زیرا قوس تحت فشار است. مثال ۱ که مربوط به یک بار نقطه‌ای است را ببینید. شکل فونی کولار به چه شکل خواهد بود؟ دو خط راست به محل اعمال بار متصل هستند. حالا تصور کنید یک پل دهانه‌ای ۱۰۰ متری دارد. در این حالت اثر لاغری عاملی تأثیرگذار است؛ بنابراین شما در چنین مواردی، چنین شکلی را اجرا نخواهید کرد به جز اینکه طرح را با اضافه کردن بادبند یا المان‌های دیگر اصلاح کنید. خوب همه چیز به پهنایی که پل باید پوشش دهد، بستگی دارد.



حال با یک دلیل از اینکه چرا پل‌های قوسی همه جا ساخته نمی‌شوند، آشنا شدیم. قوس‌ها یک نیروی عکس‌العمل افقی در دو انتهای خود دارند که بسیار بزرگ است. به منظور مقاومت در برابر این واکنش ما نیاز به پی قوی داریم. اگر قصد طراحی پلی را بر روی یک رودخانه دارید، شما نیاز به ستون‌هایی خواهید داشت که بتوانند در برابر برش معادل عکس‌العمل‌های افقی مقاومت کنند. به همین دلیل است که پل‌های قوسی در دره‌های عمیق یا مکان‌هایی که در دو انتهای قوس، سنگ‌های محکمی داشته باشند، احداث می‌شوند.

مترجم: محمد شاه‌محمدی مهر جردی

منبع:

<http://www.thestructuralmadness.com/2014/08/arch-bridge-when-where-why.html>