

Úloha IV.3 ... Most a válce

6 bodů; průměr 5,31; řešilo 68 studentů

Pokud se půjdete projít k modernímu železobetonovému mostu, můžete si všimnout, že s pilíři není vůbec propojen. Takový most totiž sedí na velkých ocelových válcích. Jakému jevu se tak konstruktéři brání? Pečlivě popište, co by se stalo, kdybychom místo použití válců most pevně zabudovali ke břehům. Spolu s řešením souvisejícího problému uveďte alespoň dva další příklady, kde se se stejným jevem setkáváme.

Na úvod si můžeme položit otázku, čo by sa stalo, keby bol most pevne pripravený k pilierom? Veď kamenné mosty boli pripravené pevne a niektoré stoja dodnes. V čom sa tak odlišujú súčasné železné a železobetónové mosty od ich kamenných predchodcov?

Rozhodujúca vlastnosť sa volá dĺžková tepelná rozťažnosť. Pre veľkú väčšinu materiálov platí, že pri zahriatí sa zväčší ich objem. Pre dlhý a úzky most je najvýraznejší práve prírastok v dĺžke. Zatiaľ čo kameň sa pri zmene teploty rozťahne len minimálne, kovy sa pri zmenách teploty rozťahujú podstatne viac. Metrová ocelová tyč sa pri zohriatí o $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ predĺži síce len o asi 1 mm, no 300 m dlhý ocelový most sa predĺži o 30 cm. A práve tento teplotný rozdiel je približne rozdiel teploty mostu v zime a v lete, keď na most celý deň svieti slnko.

Keby bol most pevne pripavený k pilierom, pri výkyvoch teploty by na železnú konštrukciu, ale aj na piliere pôsobili tlakové a ťahové sily, ktoré by mohli spôsobiť deformáciu konštrukcie a popraskanie pilierov, v najhoršom prípade aj zničenie mostu.

Tepelná rozťažnosť ľudom ale nespôsobuje len problémy. Dá sa využiť aj v prospech ľudí. Jedným z príkladov je jej využitie pri bimetalovom teplomere. Základ teplomeru tvorí prúžok zložený z dvoch rôznych kovov s rôznou tepelnou rozťažnosťou. Pri zmene teploty sa vplyvom tepelnej rozťažnosti rôzne kovy rozťahnu o rôznu vzdialenosť. Preto sa prúžok zakríví, čo sa jednoducho prenesie na ručičku, ktorá ukazuje teplotu. Tento typ teplomeru sa používa napríklad v kuchyni na meranie teploty mäsa.

Ďalším podobným prístrojom je aj termostat. Tento prístroj vnútorne funguje na obdobnom princípe, ale s tým rozdielom, že pri prekročení istej teploty sa vodivo zopne a umožní prechod elektrického prúdu prístrojom. Tým ovláda iné zariadenia: klimatizáciu, kúrenie¹, ...



Obr. 1: Dilatačný (voľný) spoj na koľajnici neďaleko železného mostu.

Michal Červeňák

miso@vfu.mff.cuni.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported. Pro zobrazení kopie této licence, navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

¹česky vytápění