

17. ročník, úloha V. 3 ... slezští havíři reloaded (3 body; průměr 0,79; řešilo 19 studentů)

Havíři z úlohy z minulé série nažhavili opět své krumpáče a prokopali se skrz Zemi, tentokrát ne na Nový Zéland, ale do Tichého oceánu. Do vytvořeného tunelu začne téct voda. Rozhodněte, zda v Petřvaldě v dolu Fučík vystříkne voda do vzduchu. Svou odpověď dostatečně zdůvodněte.

Vymyslel Pavel Augustinský.

Úlohu snadno vyřešíme pomocí zákona zachování energie. V momentě, kdy hladina dosáhne petřvaldského konce štoly, bude potenciální energie veškeré vody ve štole určitě menší než před vykopáním štoly, kdy se všechna tato voda nacházela na povrchu planety. Sloupec vody uzavřený v tunelu tedy musí mít podle zákona zachování energie nenulovou rychlost, takže hladina vody se v tomto bodě určitě nezastaví, ale vytryskne do vzduchu obrovskou rychlostí (i bez jakýchkoliv výpočtů je patrné, že maximální výška, které takto vzniklý gejzír dosáhne, bude řádově srovnatelná s rozměrem Země)!

Někteří řešitelé se nechali zmást tím, že upustíme-li do naší šachty jeden předmět (například horníka), proletí tunelem a na jeho druhém konci se zastaví. V případě, že do tunelu začne téct voda, je však situace odlišná. Na objemový element vody, který již dosáhl bodu, kde by osamocený horník svou pouť k protinožcům završil, totiž ze spoda stále „tlačí“ voda, která tohoto bodu ještě nedosáhla.

Pavel Augustinský
fykos@mff.cuni.cz