

11. ročník, úloha IV. 3 ... energeticky úsporný domeček (3 body; průměr ?; řešilo 63 studentů)

Stavební firma Krychle staví domy pouze krychlovitého tvaru. Její nejnovější stavba má hranu dlouhou 100 m. Jak je možné, že oproti jejich první stavbě (s hranou dlouhou 10 m) klesly značně náklady na vytápění jednoho bytu? Kolikrát? Byty se staví stále stejně velké a firma používá stále stejné suroviny.

Základní a jedinou fyzikální úvahou této úlohy bylo uvědomit si, že unikající teplo bude úměrné povrchu domu. Je to pochopitelné (kudy by teplo unikalo, když ne stěnami) a říká nám to známý vztah

$$P = \lambda \frac{S}{d} \Delta T,$$

kde λ je koeficient úměrnosti, S obsah stěn, d jejich tloušťka a ΔT je rozdíl teplot na vnější a vnitřní straně stěny. P je tepelný výkon domku, tedy teplo, které stavba vyzáří za jednotku času. Počet bytů bude úměrný objemu domu, z čehož je zřejmé, že pro posouzení výhodnosti stavby z hlediska nákladů na vytápění jednoho bytu nás zajímá podíl povrchu domu ku jeho objemu. Objem domu roste se třetí mocninou jeho rozměrů, zatímco povrch roste jen s druhou mocninou rozměrů. Poměr bude u krychle s desetkrát větší hranou desetkrát menší ($10^3/10^2 = 10^1$), tudíž náklady na vytápění jednoho bytu klesnou také desetkrát.

Toto stačilo k úspěšnému vyřešení úlohy. Snad se ještě dalo uvažovat, že různými stěnami odchází různé procento tepla. Nicméně, jsou-li domy až na rozměry zcela identické, náklady na topení klesnou stejně.

Přemysl Koloreň