22. listopadu 2024**AplM: Geometrické optimalizace**

Selection of a best element (with regard to some criterion) from some set of available alternatives.“

*bonus* – *melior* – *optimus*; *magnus* – *maior* – *maximus*; *exterus* – *exterior* – *extremus*

1. **Výběh.** Potřebujete postavit výběh pro králíky. Zároveň na jednu jeho stranu můžete využít zeď stávající hospodářské budovy. Máte-li k použití 18 metrů pletiva, jaké zvolíte rozměry výběhu, aby jeho plocha byla co největší, může-li výběh mít tvar
2. obdélníku?
3. trojúhelníku?
4. libovolný?
5. **Vánoční speciál: Pečení lineckých koleček.**
6. Kolik dokážete upéct lineckých koleček o průměru 4 cm na plechu o rozměrech 80x50 cm?
7. Najděte rozměry plechu, pro který naopak čtvercové uspořádání bude nejvýhodnější.



1. Bonus: „Nekonečný plech“. Odvoďte a porovnejte hustoty čtvercového a trojúhelníkového uspořádání.
2. Prostorové zobecnění: „Sphere packing“. (Kepler. Aplikace v chemii a jinde.)
3. Krabice tvaru kvádru má mít objem 10 litrů. Navrhněte v centimetrech rozměry alespoň tří různých krabic s tímto objemem a spočítejte a porovnejte jejich povrchy. Odhadněte, jaký kvádr mezi všemi možnými bude mít při tomto objemu nejmenší povrch, dopočítejte jeho rozměry a ověřte, že má menší povrch než všechny předchozí. V návaznosti na tuto úlohu zdůvodněte, jak vypadá kvádr, který má při daném povrchu největší možný objem.
4. Krabice tvaru pravidelného čtyřbokého hranolu (= kvádr se čtvercovou podstavou) bez víka (tj. bez horní podstavy) má mít povrch $4 500 cm^{2}$.
5. Určete, jaké rozměry a celkový objem by měla krychle daného povrchu.
6. Určete jeho rozměry tak, aby měl maximální objem, tento objem spočítejte a porovnejte s objemem krychle stejného povrchu. Dále určete poměr jeho podstavné hrany a výšky a její tvar načrtněte.
7. Ze čtvrtky formátu A4 (210 x 297 mm) vystřihněte v rozích čtyři stejné čtverečky tak, aby složením zbytku čtvrtky vznikla krabička maximálního objemu, a její rozměry i objem spočítejte.
8. Lépe: konzerva. Navíc: ještě lze spojit s lineckými kolečky – tedy kolik se jich vejde do přepravní bedny…S

Uvažujme skleničku tvaru válce s průměrem dolní podstavy 6 cm a výškou 15 cm.

1. Spočítejte její objem a povrch.
2. Určete rozměry a objem skleničky, na jejíž výrobu by se spotřebovalo stejné množství materiálu (tj. téhož povrchu) a která má svislý čtvercový průřez (stejnou výšku jako průměr).
3. Určete její rozměry tak, aby měla při témže povrchu maximální objem, a tento objem spočítejte. Určete poměr průměru její podstavy a výšky a v měřítku její tvar načrtněte.
4. Spočítejte a porovnejte povrchy optimálního kvádru, osmistěnu, válce a koule, které mají objem 1 litr. Vyberte mezi nimi těleso, které má při daném objemu nejmenší povrch.