

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# FOTBALOVÝ MÍČ 1

### Popis aktivity

Rýsování sítě mnohostěnu a prověřování existence takového mnohostěnu.

### Předpokládané znalosti

Sítě mnohoúhelníků, konstrukce pravidelných mnohoúhelníků, úhly v pravidelných mnohoúhelnících

### Potřebné pomůcky

Rýsovací potřeby

### Zadání

Fotbalový míč, který není nafouknutý na maximum, má tvar mnohostěnu složeného z pravidelných pětiúhelníků a pravidelných šestiúhelníků.

Míč obsahuje celkem 12 pravidelných pětiúhelníků.

Kolem každého pětiúhelníku je pět šestiúhelníků.

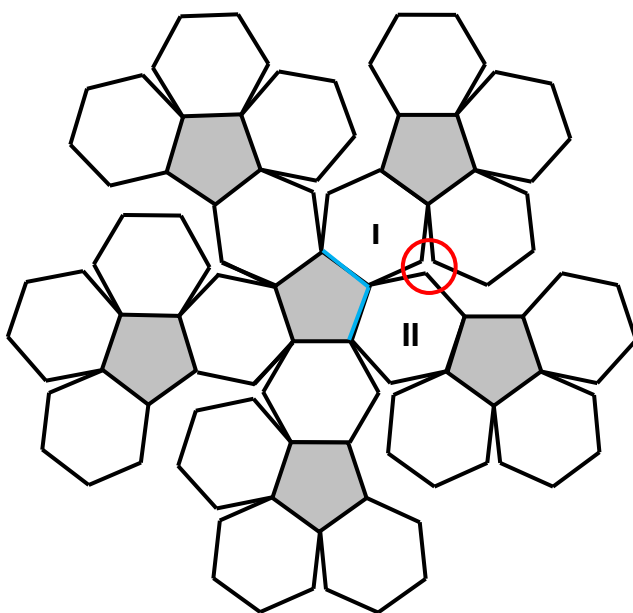
Narýsujte část sítě mnohostěnu a rozhodněte a zdůvodněte, kterou z dalších podmínek mnohostěn splňuje:

- Každý šestiúhelník sousedí se dvěma pětiúhelníky a čtyřmi šestiúhelníky.
- Každý šestiúhelník sousedí se třemi pětiúhelníky a třemi šestiúhelníky.

### Možný postup řešení, metodické poznámky

Části sítí:

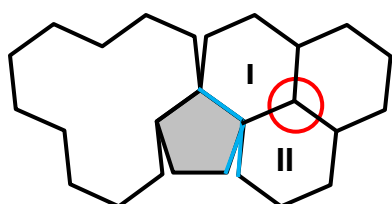
a)



Pokud se zakreslí síť (a) tak, že strany sousedních šestiúhelníků nesplývají a vrcholy tří sousedících šestiúhelníků se nedotýkají, není viditelný žádný problém.

Aby se k sobě přiblížily vrcholy dvou sousedních šestiúhelníků v červeném kruhu, modrá hrana v mnohostěnu musí oddělovat dvě různoběžné stěny.

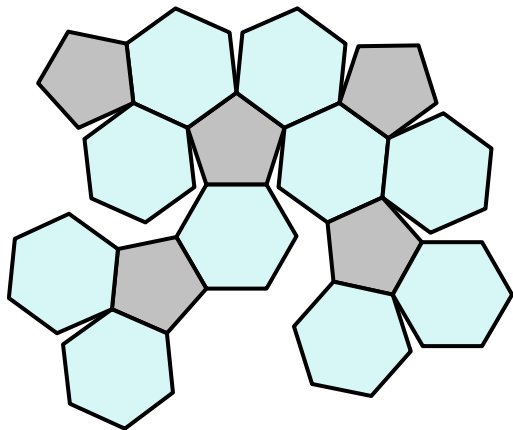
Šestiúhelníky I a II se při sestavování tělesa otočí kolem dvou různoběžných hran, a proto se budou nacházet v různých rovinách (navíc pro úhel otočení platí  $0^\circ < \varphi \ll 90^\circ$ ).



Tři sousedící šestiúhelníky musí ležet v jedné rovině, tedy vytvoří jediný rovinný obrazec (nekonvexní dvanáctiúhelník), jehož střed nemůže být vrcholem tělesa. Je to ve sporu se situací v obrázku nahoře, kde při složení tělesa šestiúhelníky ve stejné rovině neleží.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

b)



U každého vrcholu se setkávají tři rovinné útvary – dva pravidelné šestiúhelníky a jeden pravidelný pětiúhelník. Vnitřní úhel v pravidelném šestiúhelníku je  $4 \cdot 180^\circ : 6 = 120^\circ$ , v pětiúhelníku  $3 \cdot 180^\circ : 5 = 108^\circ$ . U jednoho vrcholu se setkávají vrcholy dvou šestiúhelníků a jednoho pětiúhelníku. Součet vnitřního úhlu při společném vrcholu je  $348^\circ$ , tedy sousední stěny nebudou ležet v jedné rovině.

Mnohostěn nemůže splňovat podmínku a), ale splňuje podmínku b).

**Doplňkové aktivity**

Žáci mohou nakreslit síť jiného mnohostěnu složeného z různých stěn (jiný fotbalový míč).

**Obrazový materiál**

Dílo autora