

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

FOTBALOVÝ MÍČ 2

Popis aktivity

Určování počtu stěn, vrcholů a hran u mnohostěnu, který tvoří fotbalový míč.

Předpokládané znalosti

Hrana, vrchol, stěna, mnohostěn

Zadání

Fotbalový míč má tvar mnohostěnu složeného z pravidelných pětiúhelníků a pravidelných šestiúhelníků.

Míč obsahuje celkem 12 pravidelných pětiúhelníků.

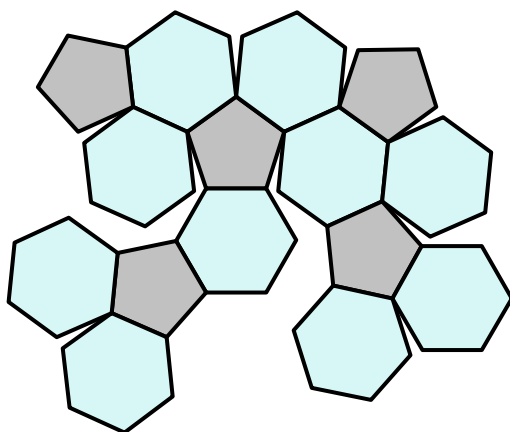
Kolem každého pětiúhelníku je pět šestiúhelníků.

Každý šestiúhelník sousedí se třemi pětiúhelníky a třemi šestiúhelníky.

1. Určete počet všech pravidelných mnohoúhelníků (počet stěn), z nichž je fotbalový míč vytvořen.
2. Určete počet vrcholů mnohostěnu.
3. Určete počet hran mnohostěnu.

Možný postup řešení, metodické poznámky

Část sítě mnohostěnu je na obrázku.



1.

Jaký je počet stěn?

Počet pravidelných pětiúhelníků je 12.

Každý pětiúhelník sousedí s pěti šestiúhelníky a každý šestiúhelník je sousedem tří různých pětiúhelníků.

(Náleží třem různým pětiúhelníkům.)
Počet šestiúhelníků je $12 \cdot 5 : 3 = 20$.

Fotbalový míč je vytvořen celkem z 32 pravidelných mnohoúhelníků.

2.

Kolik vrcholů má mnohostěn?

V každém vrcholu mnohostěnu se setkává vrchol jednoho pětiúhelníku a vrcholy dvou šestiúhelníků.

Počet vrcholů je $12 \cdot 5 = 60$, resp. $20 \cdot 6 : 2 = 60$.

Mnohostěn má celkem 60 vrcholů.

3.

Kolik hran má mnohostěn?

Mnohostěn obsahuje dva druhy hran. První z nich je společná pravidelnému pětiúhelníku a pravidelnému šestiúhelníku. Počet hran prvního druhu se shoduje s počtem stran všech dvanácti pětiúhelníků, tj. $12 \cdot 5 = 60$.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Každá hrana druhého druhu spojuje vrcholu dvou různých pětiúhelníků, a z každého vrcholu pětiúhelníku vede jedna tato hrana. Jejich počet $60 : 2 = 30$.
Mnohostěn má celkem 90 hran.

Doplňkové aktivity

Vztah mezi počtem vrcholů (v), hran (h) a stěn (s) konvexního mnohostěnu udává tzv. *Eulerova věta*:
 $v - h + s = 2$

Platí Eulerova věta i v případě fotbalového míče?

Řešení:

$$v = 60$$

$$h = 90$$

$$s = 32$$

$$v - h + s = 60 - 90 + 32 = 2$$

Věta platí.

Obrazový materiál

Dílo autora