



MATEMATIKA

Goniometrické funkcie v prírode



- **VEK:** 8. – 9. ročník ZŠ
- **DOBA TRVANIA:** 45 minút
- **ROČNÉ OBDOBIE:** jar – jeseň
- **POMÔCKY:** meter (napríklad skladací stolársky), pásmo, olovnica (malé závažie na tenkom povrázku), vodováha, turistická mapa, autoatlas, drevená lata či doska, piesok, uhlomer, papier a ceruzka, prípadne fotoaparát (mobil)



POPIS:

1. Pomocou drevenej laty, vodováhy, olovnice a stolárskeho metra zmerajte sklon svahu (vyjadrite ho percentom i desatinným číslom) – môže ísť napríklad o prudký chodník, schodisko... Táto hodnota je vlastne tangens uhla sklonu. Pomocou tabuliek goniometrických funkcií alebo kalkulačky zistíte danú hodnotu uhla v stupňoch. To isté môžete urobiť aj na turistickej mape pomocou vrstevníc a mierky mapy.
2. Vyhľadajte vonku cestu, ktorá má v určitom úseku približne stály sklon. Zmerajte dĺžku tejto trasy (napríklad pomocou pásma):
 - s použitím funkcie sínus vypočítajte, aké je prevýšenie na tejto trase;
 - s použitím funkcie kosínus vypočítajte dĺžku tejto trasy vzdušnou čiarou;
 - s použitím Pytagorovej vety overte, či sú výsledky hodnoverné.
3. V autoatlase alebo na inej vhodnej mape vyhľadajte v blízkom okolí úseky ciest s výrazným sklonom (8 %, 10 %...). Táto hodnota je vlastne tangens uhla sklonu. Pomocou tabuliek goniometrických funkcií alebo kalkulačky nájdite danú hodnotu uhla v stupňoch. Pokiaľ možno, tieto miesta navštívte. Na mape alebo v teréne zmerajte určitý úsek a urobte merania rovnako ako v predchádzajúcom bode.

pokračovanie na ďalšej strane >

> pokračovanie...

4. Slnko svieti voči rovine obehu Zeme vždy pod určitým uhlom. Najvyššie je Slnko na oblohe každý deň napoludnie. Počas rovnodennosti je u nás pod uhlom okolo 40° ($90^\circ - \text{zemepisná šírka}$), pri letnom slnovrate to je okolo 63° ($90^\circ - \text{zemepisná šírka} + \text{sklon zemskej osi k ekliptike}$) a pri zimnom slnovrate okolo 17° ($90^\circ - \text{zemepisná šírka} - \text{sklon zemskej osi k ekliptike}$).
- Pomocou kolmo zatlačenej tyče a dĺžky jej tieňa určte tangens uhla a odtiaľ aj uhol Slnka nad obzorom.
 - Zmerajte výšku stromu, plotu, domu, komína. Aký dlhý bude ich obedňajší tieň počas rovnodennosti a slnovratu?
 - Zmerajte vzdialenosť záhona od domu, šírku trávnik, šírku chodníka... Aký vysoký môže byť múr alebo plot (v južnom smere), ak chcete, aby na záhon, trávnik, chodník... dopadalo slnečné žiarenie aspoň raz za rok alebo raz za polroka?
 - Pomocou drevenej dosky zmerajte uhol (pomocou uhlomeru, zmeraním fotografie alebo výpočtu pomocou niektorej z goniometrických funkcií), pri ktorom sa z dosky sype voľne uložený piesok, štrk... Pokiaľ možno, vyhľadajte v okolí pásový dopravník a určte jeho dĺžku, prípadne zistite dĺžku pásového dopravníka z internetu.
 - Nanajvýš ako vysoko dosiahne pásový dopravník danej dĺžky, ak má dopravovať piesok (bez zarážok na páse)?
 - Drevená doska, rebrík, kôl či podobné teleso môže byť opreté o stenu len pod určitým najmenším uhlom (závisí aj od kvality podkladu – iný bude na dlažbe, iný na udupanej hline...). Ak je uhol príliš malý, teleso sa pošmykne. Pomocou drevenej dosky zmerajte tento uhol. Ako ďaleko od steny môže byť opretý napríklad 4-metrový rebrík, aby sa nezošmykol? Vypočítajte, ak sa dá, overte pokusom.

Autor: Tomáš Krásenský, Chaloupky o.p.s
 Ďalšie inšpirácie pre učenie vonku nájdete na www.huravon.sk

