



FYZIKA V PŘÍRODĚ

výukový modul

TÉMATATA VÝUKOVÉHO MODULU:

- vyhledávání a zpracování informací z WWW stránek
- ovládání GPS Navigace Garmin Dakota 20
- vyhledávání trasových bodů
- odhady vzdáleností, odhady výšek objektů
- měření dráhy, času, průměrné rychlosti
- měření tlaku a nadmořské výšky
- orientace v přírodě pomocí kompasu
- orientace v přírodě podle mapy
- objemový tok potoka
- atmosférická vztlaková síla – aerostatický horkovzdušný balón
- těžiště a rovnovážná poloha soustavy těles
- určování obsahu území v přírodě
- atmosférická tlaková síla



POŽADOVANÉ ZNALOSTI A DOVEDNOSTI:

- obsluha GPS navigace
- pohyby těles, fyzikální veličiny: dráha, rychlost, čas
- atmosférický tlak, tlaková síla
- změny atmosférického tlaku v závislosti na nadmořské výšce
- těžiště tělesa, páka, rovnováha na páce
- Archimédův zákon pro kapaliny a plyny



STRUČNÝ POPIS VÝUKOVÉHO MODULU:

- Žáci se seznámí s principem fungování družicového systému GPS (**Global Positioning System**). Při vlastní realizaci výukového modulu budou žáci rozděleni do dvou až tříčlenných skupin - fyzikálních hlídek, které projdou zvolenou trasu. Pro tento výukový modul byla zvolena trasa Pelhřimov – Vlásenice – Hejlov – Nohavičky – Pelhřimov. První část trasy absolvují žáci vlakem. Ve vlaku zahájí měření dat. Po vystoupení z vlaku v obci Vlásenice se budou pohybovat pěšky po polních a lesních cestách. S využitím navigačního přístroje budou žáci vyhledávat trasové body v terénu. Každý trasový bod je zároveň stanovištěm, na kterém musí hlídka splnit určené úkoly. Naměřená data a výsledky pozorování zaznamenává skupina do připraveného záznamového archu. Nashromážděná data z fyzikálních měření následně každá skupina zpracuje v učebně. Výsledky fyzikálních měření a bádání zapíší žáci do připravených pracovních listů. Zpracování dat je vhodné plánovat na jiný den – po skončení terénního cvičení lze očekávat únavu žáků.
- MAPA



PŘÍPRAVNÁ FÁZE VÝUKOVÉHO MODULU

- **a) ovládání navigačního přístroje Garmin Dakota 210 - teorie**
- ovládání přístroje pomocí dotykového displeje
- funkce přístroje
- zadávání a vyhledávání trasových bodů
- orientace v terénu pomocí funkce „mapa“
- orientace v terénu pomocí funkce „kompas“
- měření a odečet fyzikálních veličin: doba chůze, doba zastávek, vzdálenost, průměrná rychlost, nadmořská výška, okolní tlak, obsah plochy
- graf nadmořské výšky

- **b) ovládání navigace Garmin Dakota 210 - terénní cvičení**
- hledání trasových bodů
- rychlost dráha, čas
- výměra plochy
- měření tlaku a nadmořské výšky

- **c) Pracovní list – nácvik obsluhy přístroje GPS**



ÚKOL 1: MĚŘENÍ DRÁHY, ČASU, URČENÍ PRŮMĚRNÉ RYCHLOSTI POHYBU

- Na každém stanovišti zaznamenávají žáci naměřené hodnoty dráhy, doby pohybu, doby zastávek. Z těchto údajů jsou potom schopni určit svou průměrnou rychlost pohybu v jednotlivých úsecích a průměrnou rychlost pohybu na celé trase. Na základě zjištěných údajů žáci narýsují graf závislosti dráhy na čase.
- Viz pracovní list číslo 2



ÚKOL 2: MĚŘENÍ NADMOŘSKÉ VÝŠKY A ATMOSFÉRICKÉHO TLAKU

- Na každém stanovišti zaznamenávají žáci naměřené hodnot nadmořské výšky a atmosférického tlaku. Z těchto údajů jsou potom schopni zakreslit profil trasy a odvodit závislost změn atmosférického tlaku na nadmořské výšce. V úseku s velkým rozdílem nadmořských výšek mohou žáci vypočítat, jakou práci vykonali při výstupu. Tímto úsekem je výstup od potoka Hejlovka na nejvyšší bod trasy – vrch Hejlov.
- Viz pracovní list číslo 3



ÚKOL 3:

PRŮTOK POTOKA – OBJEMOVÝ TOK VODY

- Úkolem žáků bude za využití jednoduchých pomůcek změřit množství vody, které proteče korytem potoka Hejlovka za jednu sekundu. Pro měření bylo vybráno ideální místo – lávka přes potok. Měření bude mít dvě části: a) měření hloubky potoka na několika místech pomyslného svislého řezu pod lávkou, b) měření rychlosti proudu v potoce. Z naměřených dat potom žáci vypočítají obsah příčného řezu potoka a jeho aktuální objemový tok (průtok).
- Záznamový arch
- Pracovní list číslo 4



ÚKOL 4: TĚŽIŠTĚ SOUSTAVY TĚLES V PRAXI – EXPERIMENT V PŘÍRODĚ

- Umělecký směr land-art využívá přírodní prostředí a přírodní materiály. Technicky zaměření umělci mohou v terénu vytvářet vyvážená tělesa – stojící nebo zavěšená (vzory vidí žáci na fotografiích – viz příloha číslo 1). Žáci mají za úkol vyrobit z přírodnin objekt využívající základní principy statiky – tj. soustava těles musí být zavěšena nad svým těžištěm nebo podepřena pod svým těžištěm. Tím bude dosaženo rovnovážné pozice celé soustavy
- Se skupinami se dohodneme, jaké zásahy do prostředí jsou povoleny! (Např. je-li povoleno řezat větve, dolovat kameny, atd.). Žáci dostanou vybavení a přesunou se do určeného prostoru. Prohlédnou si prostředí, aby zjistili, co mají k dispozici.
- Mezi sebou se domluví, jaký typ tělesa budou stavět a načrtnou jeho návrh – s ním přijde vedoucí skupiny za učitelem (pro posouzení možnosti realizace). Sestaví těleso s použitím přírodních materiálů, provazů a drátů. Fotograficky zdokumentují svůj výtvar. Pokud je to nutné, uvedou prostředí do původního stavu. [Pracovní list číslo 5.](#)



ÚKOL 5:

HORKOVZDUŠNÝ BALÓN

- Tato aktivita směřuje k ověření platnosti Archimédova zákona ve vzduchu. Realizace je podmíněna vhodnými podmínkami. Ideální je chladnější počasí a bezvětří. Vypuštění je nutno provádět na volném prostranství, v podzimním období je vhodné využít například rozlehlý rozoraný lán pole po sběru brambor. V případě silného větru nemá smysl z bezpečnostních důvodů experiment provádět. V přírodě je jedinou variantou ohřevu otevřený plamen. Chceme-li mít jistotu, že vypuštěním balónu nezpůsobíme žádné škody, je dobré balón přivázat na tenký rybářský silonový vlasec.
- K ohřevu vzduchu ve zhotoveném balónu je vhodné použít kostku pevného lihu, která je zavěšena na drátkách uprostřed spodního otvoru nebo akumulátorový horkovzdušný fén.
- Alternativně můžeme výrobu balónu nahradit zakoupením hotového balónu, tzv. „lampionu štěstí“. V tomto případě je zaručena funkčnost balónu. Další výhodou je úspora času.
- Pracovní list č. 6



ÚKOL 6: URČOVÁNÍ PLOŠNÉ VÝMĚRY POMOCÍ GPS NAVIGACE

- S využitím speciální funkce přístroje Garmin Dakota 20 lze změřit plošná výměru pozemku, území, rybníka, atd. Skupina žáků tuto funkci najde v základním menu ovládání přístroje pod názvem „Výpočet velikosti plochy“. Při měření stačí projít celý obvod plochy, jejíž velikost chceme určit. Následnou volbou možnosti „vypočítat“ přístroj ukáže celkovou hodnotu ve zvolených jednotkách – např. v metrech čtverečných.
- Konkrétním úkolem žáků v tomto modulu je určit výměru rybníka Nohavička.
- Před zahájením měření je vhodné žáky motivovat a zeptat se jich, jakou plošnou výměru podle jejich odhadu rybník má. Pravděpodobně zjistíme, že děti mají zkresené představy a jejich odhady budou nízké. Potom přistoupíme k vlastnímu měření.
- Doplnující úkol č.1: výpočet celkové tlakové síly na hladinu rybníka. Pokud známe plochu rybníka a aktuální atmosférický tlak v daném místě, můžeme určit, jakou celkovou silou působí atmosférický vzduch na hladinu.
- Doplnující úkol č.2: Rozlehlé pole nebo louka umožní vytýčit pozemek s rozlohou 1 ha.
- Fotografie



ZÁVĚR

Poznámky:

- Výukový modul lze realizovat prakticky kdekoliv v přírodě, stačí vytipovat vhodnou lokalitu
- Delší přesuny mezi trasovými body lze zpestřit prováděním odhadů vzdáleností nebo výšek objektů
- Doporučené období realizace: září, říjen

- DĚKUJI VŠEM KOLEGŮM
Z VLACHOVICKÝCH SETKÁNÍ ZA INSPIRACI

- DĚKUJI ZA POZORNOST

