

TÉMA: ZEM VO VESMÍRE

1 ČAS A ROČNÉ OBDOBIA

Situácia A: Rotácia Zeme

Úvod: Keď sledujeme dennú oblohu, zdá sa nám, že každý deň putuje po oblohe slnko tým istým spôsobom. Na tom istom mieste vychádza, rovnakým smerom putuje a na rovnakom mieste zapadá. Vieme však, že Slnko sa po oblohe nepohybuje, je to len zdanie. Pohybuje sa Zem. Aktivita je zameraná na zistenie toho, ako sa Zem pohybuje.

Pomôcky: glóbus, malý kliniec s veľkou hlavičkou, kladivo, lepiaca páska, drievko (1 meter dlhé), kompas, hodiny, okruhliak, aktivita sa realizuje za slnečného počasia v teréne

Postup: Odstrihni kúsok lepiacej pásky a klincom ho prepichni cez lepkavú stranu. Kliniec prilep na to miesto na glóbusu, kde sa nachádzaš, takže ti kliniec ukáže, kde si. Glóbus vezmi von. Do zeme zatlač pomocou kladiva drievko. Všimni si, ako smeruje tieň od drievka. Glóbus v ruke nasmeruj tak, že kliniec, ktorý je na ňom prilepený bude mať tieň smerujúci rovnakým smerom. Roztoč glóbus od západu na východ.

Ozrejmovanie predstavy:

Čo sa stalo s tieňom klinca, keď si zatočil glóbusom? Zapiš si postupnú zmenu tieňa, keď si točil glóbusom od západu na východ, zaznamenávaj smer a dĺžku.

Pozorovania zopakuj, ale glóbusom toč od východu na západ.

Tam, kde končí tieň drievka zapichnutého do zeme polož okruhliak. Pozri sa na značku o päť minút. Čo si zistil? Zmenila sa veľkosť tieňa? A čo smer?

Ktorým smerom sa točí Zem?

Situácia B: Tieňové hodiny

Úvod: Keďže slnko sa po oblohe pohybuje stále približne rovnakým spôsobom, tieň predmetov počas dňa sa tiež pohybuje rovnako. Aktivita je zameraná na zisťovanie toho, ako sa dá táto skutočnosť využiť pri stanovovaní času a jeho presnosti.

Pomôcky: veľký biely výkres, ceruzka, kliniec, hodiny, aktivita sa realizuje za slnečného počasia v teréne

Postup: Polož výkres na rovnú plochu na miesto, kde takmer po celý deň svieti slnko. Do stredu výkresu nakresli malý krúžok, s priemerom asi 5 cm. Do jeho stredu polož kliniec na hlavičku. Každú celú hodinu označ miesto na hodinách, na ktoré smeruje kliniec svojim tieňom a pripíš hodinu. Dávaj pozor, aby si s papierom nehýbal. Na druhý deň meranie zopakuj na tom istom mieste.

Ozrejmovanie predstavy:

Skontroluj tieň každú hodinu. Porovnávaj s predchádzajúcimi značkami. Je meranie stále zhodné napríklad aj po týždni? Nesleduj len dĺžku tieňa, ale hlavne zhodnosť tieňov v určitej hodine.

Závisí meranie od miesta, na ktorom meriaš? Ako by si to zistil?

Ako presne merajú tvoje hodiny? Vedel by si na nich určiť aj polhodiny? Vedel by si určiť, kedy je 15 minút po celej hodine?

Situácia C: Priame slnko

Úvod: Aktivita je zameraná na zisťovanie toho, prečo sa niektoré predmety na slnku prehrievajú viac a iné menej.

Pomôcky: kartón, pravítko, dva zhodné teplomery, čierny papier, zošívacia, nožnice, knihy

Postup: Z kartónu vystrihni dva rovnako veľké kusy o niečo väčšie ako sú teplomery a pomocou zošívачky ich obal čiernym papierom. Teplomer prilož k obalenému kartónu a jeho dolnú polovicu ešte prekry čiernym papierom a ten znovu uchyť zošívачkou ku kartónu. Vznikne ti vrečko, v ktorom bude zasunutý teplomer. Nájdí si slnečné miesto na stole pri okne. Jeden teplomer pripevnený na kartóne polož voľne na stôl tak, aby bol otočený k slnku. Druhý teplomer na kartóne polož hneď vedľa a podlož ho knihami tak, aby bol naklonený smerom k slnku.

Ozrejmovanie predstavy:

Aké teploty si nameral na oboch teplomeroch? Čo myslíš, prečo je v teplotách rozdiel?

Ako súvisí naklonenie so zvýšenou teplotou? Pri akom naklonení zistíš najväčší rozdiel? Prilep si na nakláňajúci kartón kliniec hlavičkou dolu a sleduj, ako sa pri nakláňaní kartónu mení smer jeho tieňa.

Situácia D: Ročné obdobia

Úvod: Ročné obdobia sa nestriedajú na celej zemeguli v rovnakom čase rovnako. Aktivita je zameraná na zistenie toho, prečo to tak je a prečo sa vôbec ročné obdobia striedajú.

Pomôcky: glóbus s naklonenou osou, stolová lampa bez tienidla, malý klinček s väčšou hlavičkou, papier a ceruzka, lepiaca páska, pravítko

Postup: Na glóbus pripevni lepiacou páskou klinček na miesto, kde sa nachádzaš. Do stredu miestnosti daj stôl a rozsvieť na ňom lampu bez tienidla. Tá predstavuje slnko, preto je potrebné miestnosť zatemniť. Okolo stola s lampou rozmiestni štyri stoly do štvorca. Jednu stenu miestnosti označ ako sever. Týmto smerom musí os glóbusu stále smerovať pri akomkoľvek pohybe. Najskôr postav glóbus na stôl, ktorý je najďalej od steny, ktorá označuje sever. Medzi touto stenou a glóbusom bude lampa. Zisti a zapíš si, ako smeruje tieň klinca a ktorá časť zemegule je osvietená. Táto pozícia Zeme voči Slnku a severu predstavuje leto. Ak postavíme glóbus (so zachovaním naklonenia osi k severu) na stolík, ktorý je za Slnkom, táto pozícia predstavuje zimu. Ďalšie dva stolčeky predstavujú pozíciu jari a jesene. Pri každej pozícii si zapíš veľkosť tieňa, jeho smerovanie a ktorá časť zemegule je osvietená. Pri každej zastávke otáčaj glóbusom okolo vlastnej osi a zisťuj, či sú na Zemi miesta, kam slnečné lúče vôbec nedopadajú.

Ozrejmovanie predstavy:

Počas ktorého ročného obdobia vidíš najkratšie tieň na mieste, v ktorom žiješ? Krátke tieň predstavujú priamejšie dopadanie slnečných lúčov ako dlhé tieň.

V ktorom období svieti na tvoje miesto slnko najdlhšie počas dňa (počas otáčania okolo vlastnej osi)?

Ako je to s miestom na zemeguli, ktoré sa nachádza na opačnej pologuli (alebo na iných miestach)?

2 MESIAC, ZEM, SLNKO

Situácia A: Fázy mesiaca

Úvod: Ak sa pozeráme každý večer na mesiac dlhšiu dobu zistíme, že jeho viditeľný tvar sa mení. Zmenu tvaru je možné predpokladať, hlavne ak chápeme, prečo sa zjavný tvar mesiaca mení. Aktivita je zameraná na skúmanie fáz mesiaca prostredníctvom modelov.

Pomôcky: biela lopta (napr. volejbalová), jasné slnečné svetlo prúdiace cez okno

Postup: V miestnosti zatiahni závesy alebo žalúzie, len na jednom okne ich nechaj otvorené, vhodné je to, cez ktoré preniká čo najviac svetla. Postav sa čelom k oknu a loptu drž v rukách pred sebou nad úrovňou očí. Sleduj tmavé alebo tienisté miesta na lopte. Táto fáza sa nazýva nov a prakticky nie je mesiac na zemi viditeľný. Keď sa otočíš smerom vľavo tak, aby si bol otočený bokom k oknu, mesiac urobil presne štvrt' otáčky okolo zeme, hovorí sa, že je v prvej štvrti. Keď sa otočíš ešte o jednu štvrtinu celej otáčky tak, že máš svetlo za chrbtom, vidíš celý mesiac osvietený. Pri takejto pozícii mesiaca k Zemi a Slnku vidíme na oblohe spln. Znovu sa otoč o štvrt' otáčky doľava. Znovu stojíš bokom k oknu a z lopty je osvietená opačná polovica v porovnaní s prvou štvrt' otáčkou. Ak sa znovu otočíš o štvrt' otáčky, dostaneš sa do pôvodnej pozície novu, pri ktorej nie je mesiac vidieť. Od jedného novu po druhý prejdú asi 4 týždne.

Ozrejmovanie predstavy:

Pozoruj fázy mesiaca počas niekoľkých nocí a zisti, ako sa mení viditeľný tvar mesiaca.

Popremýšľaj, kedy by nebolo možné mesiac na oblohe vidieť.

Prečo nemôžeme mesiac vidieť na oblohe počas dňa? Prečo ho niekedy na oblohe vidieť aj cez deň? Ktoré dni v ktorom období je možné mesiac vidieť na oblohe aj cez deň?

Vieš podľa tvaru mesiaca predpovedať, aký bude mať tvar napríklad za dva týždne? Nakresli, odpozoruj a porovnaj.

Situácia B: Zem a Mesiac

Úvod: Človek sa už niekoľko krát vypravil na Mesiac, tak sa zdá, akoby to ani nebolo veľmi ďaleko. V porovnaní so vzdialenosťami v okolitom vesmíre je vzdialenosť Zem – Mesiac skutočne krátka, na zemské pomery je to však pomerne veľká vzdialenosť. Aktivita je zameraná na tvorbu modelu vzdialenosti vesmírnych telies.

Pomôcky: basketbalová lopta, špagát, tenisová loptička, dve knihy, pravítko, nožnice, plastelína

Postup: Zem je asi 4x väčšia ako je mesiac, preto bude basketbalová lopta predstavovať Zem a tenisová loptička Mesiac. Ak chceš zmerať veľkosti lôpt, daj loptu medzi dve knihy a vzdialenosť medzi týmito knihami odmeraj. Mesiac je vzdialený od Zeme asi na 30 násobok svojho priemeru alebo asi na 10 násobok obvodu Zeme. Vezmi si špagát a omotaj ho 10 krát okolo lopty a odstrihni. Tento špagát natiahni medzi oboma loptami. Tento model predstavuje pomernú vzdialenosť a veľkosť Zeme a Mesiaca.

Ozrejmovanie predstavy:

Ako by si vyrobil model, ktorý by bol o polovicu menší ako tento?

Ak by si mal použiť ako model Zeme loptu s priemerom 10 cm, aký veľký by mal byť model Mesiaca a aká vzdialenosť by medzi nimi bola? Môžeš skúšať vyrábať rôzne veľké modely.

Situácia C: Zatmenie Slnka a zatmenie Mesiaca

Úvod: Situácie, v ktorých nie je vidno buď Mesiac alebo Slnko je málo. Tzv. zatmenia sa vyskytujú zriedkavo preto, lebo pohyb Zeme okolo svojej osi, pohyb Zeme okolo Slnka a pohyb Mesiaca okolo Zeme sú síce pravidelné pohyby, ale vzájomne nezávislé. Zatmenie môže nastať len vtedy, keď sa všetky tieto tri vesmírne telesá nachádzajú v určitom postavení. Aktivita je zameraná na zisťovanie tohto postavenia na modeloch.

Pomôcky: volejbalová alebo basketbalová lopta, premietačka diafilmov, tenisová loptička, lepiaca páska, špagát, stôl, dva výkresy

Postup: Polož veľkú loptu na stôl, bude predstavovať Zem. K tenisovej loptičke prilep kus špagátu, aby na ňom mohla visieť. Na loptu položenú na stole zasvieť premietačkou, miestnosť zatemni, aby bolo dobre vidieť osvietené a neosvietené miesta. Premietačka predstavuje Slnko. Vezmi loptičku na špagáte a pohybuj ňou v okolí Zeme a sleduj, ako loptička – Mesiac vytvára tieň na lopte – Zemi a ako lopta – Zem vytvára tieň na loptičke – Mesiaci.

Ozrejmovanie predstavy:

Kedy vytvárala malá loptička na veľkej tieň? Čo ak by si sa viac priblížil k zdroju svetla, aký tieň loptička vytvorí? Ako by sme videli Mesiac na oblohe?

Kedy mesiac vôbec nevidíme? Popremýšľaj o tom, čo by si videl, keby si stál na určitých miestach na Zemi, v rôznych pozíciách Mesiaca, Zeme a Slnka.

Vedel by si malo loptičkou zatieniť celú veľkú loptu? Ak áno, ako by si to urobil?

Ak sa udeje zatmenie Slnka alebo Mesiaca, vidia ho všetci ľudia na Zemi a rovnako? Pokús sa svoju odpoveď vysvetliť.

Dráhy Mesiaca aj Zeme nie sú celkom kružnicové, tak sa často stáva, že priama pozícia usporiadania za sebou sa udeje len veľmi málo krát. Vedel by si na základe rôznych pozorovaní a toho, čo o pohybe vesmírnych telies vieš povedať, ako často by sme mohli pozorovať zatmenie Mesiaca a zatmenie Slnka, ak by boli pohyby týchto telies presne kružnicové a vodorovné?

3 SLNEČNÁ SÚSTAVA A VESMÍR OKOLO

Situácia A: Veľkosti a vzdialenosti v slnečnej sústave

Úvod: Slnečná sústava je obrovských rozmerov, ako aj telesá, ktoré sa v nej nachádzajú. Preto je pomerne ťažké vytvoriť model, ktorý by predstavoval aj pomer veľkostí telies aj pomer vzdialeností. Je však možné si túto predstavu aspoň priblížiť.

Pomôcky: žltý tvrdší papier, plastelína, meracie pásmo, špendlík, lepiaca páska, nožnice, aktivita sa realizuje v teréne

Postup: Zo žltého papiera si vystrihni kruh s priemerom 108 cm. Asi toľko krát je Slnko väčšie ako Zem. Najlepšie sa kruh nakreslí tak, že si na ceruzku pripevníš špagát s dĺžkou 54 cm (teda polovica priemeru kruhu, ktorý ideš kresliť). Na strede papiera podrž druhý koniec špagátu, ceruzku na špagáte natiahni a nakresli kruh. Na špendlíkovú hlavičku prilep toľko plastelíny, aby mala v priemere 1cm. Takto si už vieš predstaviť, aký je rozdiel vo veľkosti Zeme a Slnka. Podobne obrovská je aj vzdialenosť medzi Zemou a Slnkom. V skutočnosti je to asi 150 miliónov kilometrov, v našom modeli to znamená, že Zem musíme umiestniť do vzdialenosti 116 metrov od Slnka. Odmerajte vzdialenosť a umiestnite do nej Zem aj Slnko.

Ozrejmovanie predstavy:

Do slnečnej sústavy patrí okrem Slnka a Zeme aj ďalších 7 planét. Napríklad Jupiter je vzdialený 5x viac od Slnka ako Zem. Skús umiestniť Jupiter do správnej vzdialenosti v tvojom modeli. Planéta Urán sa nachádza 18x ďalej od Slnka ako Zem. Zatiaľ najvzdialenejším objektom slnečnej sústavy je planétka Pluto, ktorá je vzdialená od Slnka až 39x viac ako Zem. Vypočítaj si túto vzdialenosť pre Tvoj model a skús nájsť na mape tvojho okolia, kde by muselo byť v tvojom modeli Pluto uložené.

Situácia B: Súhvezdia

Úvod: Často sa potme pozeráme na oblohu a spoznávame mnohé súhvezdia ako je napríklad veľmi známy Veľký voz. Súhvezdia sa síce na oblohe počas roka akoby točia, ale stále môžeme rozoznávať tie isté zoskupenia hviezd. Aktivita je zameraná na zisťovanie toho, ako by sa javili súhvezdia, keď by sme sa na ne pozerali z iného pohľadu.

Pomôcky: väčšia kartónová škatuľa, hliníková fólia, nožnice, čierna niť, čierna farba alebo čierny papier, lepiaca páska, aktivita sa realizuje vo dvojiciach.

Postup: Zo škatule odstrihni vrchnú stranu a jednu bočnú. Celé vnútro škatule oblep čiernym papierom. Z alobalu vyrob asi 5 rôzne veľkých guľôčok, ktoré budú predstavovať hviezdy. Každú z nich zaves na inak dlhú nitku. dĺžku nitky prispôbovej výške škatule. Škatuľu postav tak, aby neodrezané časti boli hore aj dolu a odrezané z boku. Požiadať kamaráta, aby do škatule pripevnil zospodu na vrchnú stranu škatule vyrobené hviezdy a to tak, aby viseli dolu. Nech 5 pripravených hviezd rozmiestni rovnomerne. Nech to robí tak, aby si nevidel, ktorú guľôčku kde ukladá.

Ozrejmovanie predstavy:

Pozri sa na guľôčky z väčšej vzdialenosti, asi 10 – 15 krokov. Ako sa ti guľôčky javia? Vieš povedať, ktorá je vpredu a ktorá je vzadu? Zapiš si, ktorú guľôčku ako odhaduješ a svoj odhad si skontroluj.

Nakresli na papier, aký obrazec vytvárajú. Čo myslíš, aký obrazec vytvárajú z boku? Nakresli ho, potom sa pozri z boku a porovnaj ich. Porovnaj aj predný a bočný pohľad.

Pomohol ti pohľad z boku lepšie odhadnúť vzdialenosti (ktorá je bližšie k tebe a ktorá ďalej)?

4 GRAVITÁCIA A ZÁKONY POHYBU

Situácia A: Slnečná gravitácia

Úvod: Slnko je vesmírne teleso, ktoré udržuje svojou gravitáciou pri sebe všetky planéty, ktoré patria do slnečnej sústavy. Všetky z nich sa pohybujú, ale nie sú Slnkom úplne pritiažené. Aktivita je zameraná na skúmanie toho, ako gravitácia pôsobí.

Pomôcky: silná niť alebo špagát – 2 metre, gumená loptička, hodinky so sekundovou ručičkou alebo stopky, špulka z nite, aktivita sa realizuje vo dvojiciach a v teréne

Postup: Jeden koniec nite silno priviaž k loptičke. Druhý koniec prevleč cez špulku. Ty budeš predstavovať Slnko a loptička planétu, ktorá okolo teba obieha na špagáte. Špulku drž zvislo v jednej ruke vyše hlavy a druhou rukou drž koniec špagátu, ktorý visí zo špulky, aby sa neprevliekol naspäť. Na špagáte si môžeš urobiť značku, pokiaľ je prevlečený cez špulku, aby si vedel zistiť aj malé sklznutie. Roztoč loptičku na špagáte. Pozoruj, ako loptička ťahá za špagát. Snaž sa, aby zostávala pod špulkou stále rovnaká dĺžka špagátu. Požiadať kamaráta, aby spočítal, koľko krát sa otočí loptička okolo za 15 sekúnd.

Ozrejmovanie predstavy:

Skús to druhý krát. Džku špagátu si nechaj rovnakú, ale tento krát silnejšie ťahaj za špagát pod špuľkou, čím zvýšiš gravitačnú silu. Ak chce planéta (loptička) zostať na svojom mieste, čo sa musí udiat' s jej rýchlosťou?

Čo musia robiť planéty pre to, aby neboli k Slnku pritiahnuté?

Situácia B: Raketa

Úvod: Rakety potrebujú veľmi veľa energie, aby sa mohli dať do pohybu. Pri svojom pohybe sa nemajú od čoho odrážať a tak musia využívať iný princíp. Aktivita je zameraná na skúmanie pohybu telies.

Pomôcky: balón podlhovastého tvaru, lepiaca páska, špagát (asi 6 metrov), kancelárska spinka, slamka, drobné mince.

Postup: Na špagát navleč slamku. Jeden koniec priviaž k nohe stola a druhý pripevni na strop. Balón nafúkaj a otvor uzavri spinkou. Pomocou lepiacej pásky ho prilep k slamke tak, aby ústie balóna smerovalo dolu. Otvor balón odstránením spinky a sleduj.

Ozrejmovanie predstavy:

Aká sila pôsobila na balón? Čo ho vytlačilo hore? Ako si to vysvetľuješ?

Pokús sa pripevniť na nafúknutý balón mincu a sleduj znovu pohyb rakety? Od čoho závisí rýchlosť pohybu rakety? Môžete si v rámci skupiny kamarátov urobiť preteky s tým, kto vytvorí lepšiu raketu, ktorá sa dostane až k stropu, ktorá odnesie viac mincí a pod.

Pri zostrojovaní rakiet premýšľaj: koľko vzduchu by mal balón mať, aká dlhá by mala byť slamka, ako by mala byť slamka pripevnená k balónu, ako by mal byť pripevnený špagát (je vhodnejšie ak ide priamo hore alebo šikmo hore?), aký špagát je najlepší, kde treba umiestniť mince, aby ich balón odniesol čo najviac a pod.