

DIAFILM ASTRONOMICKÉHO ÚSEKU

PARKU KULTÚRY A ODDYCHU V BRATISLAVE

PRÍRODOVEDA



Rok 1986 je významný viacerými udalosťami v našom živote - XVII. zjazd KSČ, voľby do zastupiteľských orgánov, 65. výročie založenia KSČ; je to "Rok mieru" a pripomíname si v ňom taktiež i významné výročie z hľadiska pokroku celého ľudstva - 25. výročie letu 1. človeka do vesmíru.

Súdruh Štefan Kopčan v článku "Presvedčiť, získať, viesť" /Kozmos č.1, 1986/ uvádza: "Svetonázor je hýbateľom i zdrojom každého ľudského činu. Svetonázor je v ľudskom vedomí tým, čo aj z najizolovanejšieho jedinca robí človeka spoločenského, aktívneho, angažovaného. Svetonázor plní v živote človeka funkciu teoreticko-poznávaciu i akčne programovú. V marxistickom svetonázore sa tieto funkcie odrážajú v princípe komunistickej ideovosti ako jednoty poznania, osobného presvedčenia a revolučného činu. Pred svetonázorovými potrebami nemožno uniknúť, ani sa im vyhýbať, ide len o to, ako sú tieto potreby prepojené, rozvíjané a kultivované".

Uvedomujeme si, že základy vedeckého svetonázoru sa kladú na 1. stupni základnej školy. Jeden z predmetov, ktoré do značnej miery prispievajú k ich tvorbe je prírodoveda. Diapás, ktorý Vám predkladáme zahŕňa obrazový materiál z oblasti astronómie a kozmonautiky. Obrazová i textová časť je spracovaná podľa učebných osnov v súlade s učebnicou /Prírodoveda pre 4. ročník základnej školy. V texte používame označenie P4/. Veríme, že táto pomôcka splní požiadavku názornosti vo vyučovaní a uľahčí prácu učiteľom pri sprístupňovaní prvých poznatkov žiakom o vesmíre a jeho poznávaní.

Obrazovú časť doplnenú širším popisom z dostupnej a pre mládež vhodnej literatúry možno použiť ako názornú pomôcku v astronomických krúžkoch školy pri rozvíjaní záujmovej činnosti žiakov.

Dňa 12. 4. 1986 uplynulo 25 rokov od letu prvého človeka do vesmíru. Bol to občan Sovietskeho zväzu Jurij Alexejevič Gagarin / 1934 - 1968 /. Vo vesmíre strávil jednu hodinu a 48 minút. Stal sa najpopulárnejšou osobnosťou na svete. Jeho meno sa do histórie kozmonautiky zapísalo veľkými písmenami.

J.A. Gagarin sa narodil v dedinke Kľušino pri Gžatsku. Detstvo nemal ľahké. Strasti vojny neobišli ani rodinu Gagarinových. Po skončení vojny sa vyučil za zlievača. Vďaka výsledkom, ktoré dosahoval v škole i na pracovisku dostal odporúčenie pre ďalšie štúdium. Bol prijatý na zlievačskú priemyslovku. Pred jej ukončením sa zapísal do Aeroklubu v Saratove , kde získal základy teórie i praxe letectva. Po maturite zložil záverečné skúšky v aeroklube a získal oprávnenie lietať. Neskôr bol prijatý do leteckého učilišťa v Orenburgu. Tu sa stal stíhacím pilotom. Jeho žiadosti o zaradenie medzi kozmonautov bolo vyhovené a po tvrdom výcviku obstál v skúškach, pri ktorých vyberali kozmonauta pre prvý let do vesmíru.

Za odvahu dostal titul "Hrdina Sovietskeho zväzu". Neskôr sa stal poslancom Najvyššieho sovietu ZSSR. V roku 1968 absolvoval Vojenskú leteckú akadémiu N.J. Žukovského a pripravoval sa na ďalší štart do vesmíru.

Dňa 27.3. 1968 tragicky zahynul pri cvičnom lete v troskách lietadla neďaleko dediny Novosielkovo.

Na počesť J.A. Gagarina premenovali mesto Gžatsk na Gagarin.

PRÍRODOVEDA

(časť astronómia)

Obrázok 2. možno použiť v učive prírodovedy vo 4. ročníku v témach:

- a/ Zopakujme si, čo sme sa naučili v 3. ročníku o meraní času
- b/ Striedanie dňa a noci

V 3. ročníku sme zistili, že čas môžeme merať pomocou deja, ktorý sa pravidelne opakuje. Za takýto dej sme pokladali pohyb kyvadla. Keby ľudia merali čas pomocou kyvadla bez toho, že by sa dohodli na dĺžke závesu kyvadla, nemohli by mať spoľahlivé informácie o dĺžke trvania dejov / napr.: dĺžke trvania vyučovacej hodiny /. Aby ľudia mohli merať čas, zostrojovali zariadenia / hodinky /, pomocou ktorých zaznamenávali trvanie pravidelne prebiehajúceho deja / presýpanie jemného piesku uzučkým otvorom, kvapkanie vody, horenie knôtu, pohyb tieňa, ktorý spôsobuje slneč-

ný osvit v priebehu dňa, kyvy kyvydla, kyvy zotrvačníka, kmitavý pohyb kryštálu v elektrickom poli, kmitanie atómu v molekule /. Podľa deja, ktorý hodinky využívajú na meranie času, môžeme na obrázku vidieť: presýpacie hodiny, vodné hodiny, kyvadlové hodiny, slnečné hodiny, kryštálové hodiny, atómové hodiny. Žiakom môžeme položiť otázku: Každými hodinami, ktoré vidíme na obrázku možno merať čas s presnosťou 1 s ? Aké poznáme jednotky času ?

Jeden z dejov, ktoré sa ľudom javili vhodné na meranie času je pohyb Zeme. Čas, za ktorý sa Zem otočí raz okolo svojej osi sa nazýva deň. Čas, za ktorý obehne Zem okolo Slnka je rok. Teraz si môžeme zhrnúť poznatky o jednotkách času. Jednotky času sú: sekunda, minúta, hodina, deň, rok. / Už dokážeme odpovedať i na otázku: "Slovo deň má dvojaký význam. Vieš aký ? " /.

Poznámka: K opakovaniu : "Čo sme sa naučili o meraní teploty možno použiť obrázok termografu / predposledný obrázok diafilmu /.

Obrázok 3. pripomenie /nahradí/ experiment, ktorým demonštrujeme usporiadanie železných

pilín v magnetickom poli. Upozorníme žiakov, aby si podľa usporiadania pilín všimli, že magnetická sila má najväčší účinok v okolí pólov magnetov.

4. obrázok zobrazuje situáciu, pri ktorej sa Newton zamyslel nad otázkami: "Prečo telesá padajú k Zemi ? Aká sila drží Mesiac na oblohe ?"

/ Isaac Newton /1643 - 1727/, anglický matematik, fyzik a astronóm. Jeho dielo poznamenalo vývoj matematiky a fyziky až do 20. storočia/.

5. obrázok možno využiť v téme: "Gravitačné pole vo veľkej vzdialenosti od Zeme". Žiakom naznačíme myšlienkový experiment zobrazený v učebnici / P 4 na str. 20., ktorý nie je veľmi vhodným príkladom / tak, že meranie silomerom v rôznych vzdialenostiach od Zeme "uskutočníme" v jednotlivých dopravných prostriedkoch / nie na priečkach rebríka ako to vyjadruje obrázok v učebnici /.

Na myšlienkový experiment nadväzuje tabuľka a graf na str. 21 / P 4 /.

Zdôrazníme, že veľkosť gravitačnej sily sa so zväčšovaním vzdialenosti medzi telesom a Zemou znižuje.

Obrázok 6 dopĺňa poznatky článku "Zem a jej družice". Vysvetlíme žiakom, prečo všetky telesá, ktoré vyhodíme / vystrelíme, pustíme / padajú k Zemi, ale družice nespadnú. K výkladu použijeme obrázok v učebnici P 4 na strane 26. Ak teleso / strela, raketa / dosiahne rýchlosť približne 8 km/s pri svojom štarte, potom vplyvom gravitácie padne za sekundu o toľko, koľko je zakrivenie zemského povrchu. Preto družica zostáva v rovnakej výške nad zakriveným povrchom Zeme a obieha okolo nej po takmer kruhovej dráhe. Stáva sa družicou Zeme. Rýchlosť, ktorú musí teleso získať, aby sa mohlo stať družicou Zeme sa nazýva 1. kozmická rýchlosť / 7,912 km/s /.

Ak počiatočná rýchlosť telesa vystreleného zo Zeme je približne 11,2 km/s, môže teleso opustiť gravitačné pole Zeme a môže dosiahnuť inú planétu našej Slnečnej sústavy. Raketa, ktorou by sme chceli cestovať za hranice Slnečnej sústavy by musela získať pri štarte 3. kozmickú rýchlosť t.j. 16,7 km/s.

Obrázky 7. a 8. nám odpovedia na otázku: "Odkiaľ štartujú rakety ?" Pre štart rakety musí byť špeciálne zariadenie - odpaľovacia rampa. Rakety slúžia na vynesenie družíc / sond, kozmických lodí / na ich obežnú dráhu. Na túto prácu je potrebné značné množstvo energie. Energia sa získava spaľovaním pohonných látok, ktoré sú umiestnené v jednotlivých častiach / stupňoch / rakety. Po vyčerpaní paliva sa stupeň automaticky oddelí / na Zem nedopadne, zhorí v atmosfére / a začne pracovať motor ďalšieho stupňa. Raketu možno použiť iba raz. Viacnásobné použitie môžu mať raketoplány. / Poznámka: Úprava raketoplánu a jeho príprava na ďalší štart je náročná. Pokiaľ by mali žiaci predstavu, že je to ako štart bežného lietadla, treba ich upozorniť, že táto predstava je mylná /.

9. obrázok predstavuje J.A. Gagarina - prvého človeka, ktorý videl našu Zem z vesmíru. Dňa 12. 4. 1961 vykonal v kozmickej lodi VOSTOK 1 jeden oblet našej Zeme. V kozme strávil 1 hodinu a 48 minút.

10. obrázok pripomína udalosť zo dňa 2.3. 1978, keď do kozmu vstúpil prvý československý kozmonaut Vladimír Remek. Spolu so sovietskym kozmonautom Gubarevom absolvoval let kozmickou loďou SOJUZ 28. Okrem plnenia vedeckých úloh uskutočnili stretnutie s dlhodobou posádkou orbitálnej stanice SALJUT 6 s Romanenkom a Grečkom.

Na 11. obrázku je skupina sovietskych kozmonautov, ktorí sa vydali do vesmíru na palubách kozmických lodí typu VOSTOK a VOSCHOD. V prvom rade z ľavej strany sú: Komarov, Gagarin, Tereškovová, Nikolajev, Feoktistov, Beljajev. V druhom rade: Leonov, Titov, Bykovský, Jegorov, Popovič.

Obrázok 12 nám približuje pohľad na povrch nášho najbližšieho vesmírneho suseda - Mesiaca.

Mesiaca je prirodzenou družicou našej Zeme. Nemá atmosféru ani vodu. Povrch je pokrytý vrstvou prachu a úlomkami skál. Pohľad na jeho povrch z kozmu je iný ako pohľad zo Zeme.

Voľným okom môžeme na Mesiaci pozorovať tmavšie a svetlejšie miesta. Malým ďalekohľadom môžeme rozlíšiť priehlbiny /krátery/, pohoria. Tmavšie miesta dostali názov moria / názov dostali preto, že prví pozorovatelia si mysleli, že povrch Mesiaca sa podobá povrchu Zeme /.

Obrázok 13 v detailnom zábere nám dáva možnosť pozrieť sa na odvrátenú stranu Mesiaca. Fotografiu zhotovila sonda LUNAR ORBITER 4. Vidíme Východné more / veľká priehlbina /. V popredí je kráter Grimaldi, ktorý je už na viditeľnej strane Mesiaca. / Názvy útvarov na Mesiaci sú volené podľa mien význačných vedcov ako napr.: Newton, Kepler, Galileo, Celcius, Ciolkovskij, Tereškovová, Koperník a podobne. Pohoria sú pomenované podľa pozemských pohorí /napr.: Alpy, Karpaty, Kaukaz, Pyreneje /.

Obrázky 14,15,16,17 hovoria o etapách výskumu povrchu Mesiaca kozmickou technikou. Výskum sa začal v r. 1959. Sonda LUNA 1 preletela okolo Mesiaca vo vzdialenosti 5 000 km.

LUNA 3 /štartovala 4.10.1959/ zhotovila prvé snímky odvrátenej strany Mesiaca /6.10.1959/. LUNA 3 je na obrázku č.14. Prvé mäkké pristátie na Mesiaci sa uskutočnilo v r. 1966 - sonda LUNA 9.

Dňa 17.11.1970 začala na povrchu Mesiaca fungovať automatická stanica LUNOCHOD 1.

K nej sa 15.1.1973 pripojila stanica LUNOCHOD 2, ktorú vidíme na obrázku č.15.

Prví ľudia na Mesiaci pristáli dňa 21.7.1969. Boli to astronauti Armstrong a Aldrin /Program APOLLO/. Snímka z ich pobytu na Mesiaci je na obr. č.16 . Po nich navštívilo povrch Mesiaca ešte päť dvojčlenných posádok - posledná v roku 1972 .

Predstavme si, že sme kozmonauti na Mesiaci. Ako by sme videli našu Zem ? Na túto otázku nám odpovie obrázok č. 17.

Obrázok č. 18 nám pomôže vysvetliť, prečo Mesiac nevidíme zo Zeme stále rovnako /prečo vznikajú fázy/. Vieme, že Mesiac je prirodzenou družicou Zeme. Pohybuje sa v jej gravitačnom poli po takmer kruhovej dráhe. Doba obehu Mesiaca okolo Zeme je približne 28 dní.

Jediný zdroj svetla v Slnčnej sústave je Slnko / naša najbližšia hviezda /. Všetky ostatné telesá Slnčnej sústavy, teda i Mesiac, svietia odrazeným svetlom. Na obrázku vidíme zakreslené polohy Mesiaca pri obehu okolo Zeme / Zem je v strede /. Pozorovateľ, ktorý stojí na Zemi môže vidieť iba tú časť Mesiaca, na ktorú dopadá slnečné svetlo.

Obrázok 19 nám poskytne známy pohľad - takto môžeme v podvečernom čase pozorovať západ našej najbližšej hviezdy - Slnka.

Obrázok 20 poskytuje pohľad na Slnko tak, ako ho voľným okom nemožno vidieť. Snímka je zhotovená pomocou ďalekohľadu so špeciálnym filtrom. Slnko je obrovská guľa zložená z horúcich plynov. Polomer Slnka je asi 109-krát väčší ako polomer Zeme. Teplota na povrchu Slnka je asi $6\,000^{\circ}\text{C}$. /Žiakov upozorníme, že Slnko nikdy nepozorujeme priamo okom, vždy musíme použiť husté filtre. Keby sme sa ďalekohľadom pozreli na Slnko bez filtrov, vážne by sme si poškodili zrak !/.

Obrázok 21 umožní vytvoriť si predstavu o usporiadaní v Slnčnej sústave. Okolo Slnka okrem našej Zeme obieha ďalších 8 planét. Najbližšie k Slnku je planéta Merkúr, potom Venuša, Zem, Mars, Jupiter, Saturn, Urán, Neptún a Pluto. Na obrázku sú vyznačené ich dráhy a dráha kométy.

Pomocou obrázku č.22 si môžeme urobiť predstavu o rozdelení hmotnosti v Slnčnej sústave. Ústredným telesom je Slnko. V ňom je sústredených 99,87 % hmotnosti celej sústavy. Na obrázku je znázornené porovnanie veľkosti Slnka s planétami Slnčnej sústavy.

Obrázok 23. Povrch planéty Merkúr - snímka zhotovená sondou MARINER 10 v roku 1974. Merkúr je druhou najmenšou planétou sústavy. Prvé podrobnejšie poznatky o povrchu Merkúra boli získané kozmickou technikou. Snímky ukázali, že sa povrch podobá povrchu Mesiaca. Merkúr nemá atmosféru a okolo vlastnej osi sa otáča veľmi pomaly, a preto

sú veľmi veľké rozdiely medzi teplotou povrchu na "dennej" a "nočnej" strane planéty / na osvetlenej strane teploty dosahujú asi $+420^{\circ}\text{C}$ /, na odvrátenej -170°C /.

Na obrázku 24 vidíme planétu Venušu / snímka zhotovená 6. 2. 1974 sondou MARINER 10 /. Venuša je obalená nepriehľadnou vrstvou mrakov / vidíme ich na obrázku /. Informácie o povrchu planéty priniesol výskum pomocou kozmických sond a radarovej techniky. Venuša je tretím najjasnejším objektom na oblohe po Slnku a Mesiaci. Ľudove je označovaná dvoma názvami: Zornička /keď ju vidíme pred východom Slnka a Večernica /keď ju pozorujeme po západe Slnka /. Venuša sa otáča najpomalšie zo všetkých planét. Smer jej otáčania okolo vlastnej osi je opačný ako smer rotácie Zeme a opačný tiež k smeru obehu planéty okolo Slnka.

Zem - tretia planéta Slnčnej sústavy je na obr. č. 25. Zem má veľmi približne guľový tvar. Slnko obehne za 1 rok /365,25 dní/.

Dve tretiny povrchu Zeme tvoria vodné plochy. Atmosféra a vodné plochy dávajú Zemi modré sfarbenie, preto sa našej planéte hovorí "modrá".

Obrázok 26 nám predstavuje ďalšiu planétu - Mars. Je jedinou z planét, ktorej povrch bolo možné študovať zo Zeme. / Umožnila to jednak jej riedka atmosféra a jednak vzdialenosť od Zeme /. Až do výskumu kozmickou technikou boli predstavy, že táto planéta sa podobá Zemi. Kozmické sondy však ukázali, že povrch sa viac podobá povrchu Mesiaca. Sú tam krátery rôznych veľkostí / vznikli dopadom meteoritov a sopečnou činnosťou /. Planéta je na póle "ozdobená" bielou škvrnou - polárnou čiapočkou, ktorá kontrastuje s červeným povrchom planéty - / je tvorená zmesou vody a oxydu uhličitého CO_2 /. Polárne čiapočky sa na Marse striedajú so striedaním ročných období na planéte. Mars má dva mesiace - Phobos a Deimos. Vidíme ich na obrázku č. 27. Mesiace majú nepravidelný tvar. Obiehajú v malej vzdialenosti nad povrchom planéty / preto ich možno

pozorovať iba pomocou veľkých ďalekohľadov/. Snímky, ktoré sú na obr. 27 zhotovila sonda MARINER 9.

Obrázok 28. Najväčšia planéta Slnečnej sústavy - Jupiter. Vidíme atmosféru, ktorá vytvára pásy farby tmavožltej, červeno-oranžovej a sýtohnedej. Pásy sú rovnobežné s rovníkom. Na južnej pologuli je viditeľná tzv. červená škvrna. Okolo Jupitera obieha 16 mesiacov. Pomocou fotografií zhotovených kozmickou technikou bol objavený slabý prstenec.

Obrázok 29 je fotomontážou snímok najväčších mesiacov Jupitera: Io, Európa, Ganymed, Kalisto / Snímky zhotovila sonda VOYAGER 1 /.

Na obrázku 30 vidíme druhú najväčšiu planétu Slnečnej sústavy - Saturn. Planéta sa "pýši" výrazným systémom prstencov / tieto sú pozorovateľné i amatérskym ďalekohľadom/. Prstence tvoria telieska, ktoré obiehajú po samostatných dráhach.

Hrúbka prstencov je niekoľko kilometrov.

Obrázok 31 je fotomontáž planéty Saturn a jej najväčších mesiacov. Saturn má 17 mesiacov. Najväčšie z nich sú Titan a Rhea. / Snímky zhotovila sonda VOYAGER 1 /.

Obrázok 32 pomôže žiakom vytvoriť si predstavu ako vyzerá malý hvezdársky ďalekohľad. / Žiakom vysvetlíme, že ďalekohľad je prístroj, ktorý umožňuje pozorovať veľmi vzdialené predmety, na ktorých by sme voľným okom už podrobnosti nemohli rozlíšiť. Vyhynime sa formulácii: "Ďalekohľad zväčšuje predmety" alebo "Ďalekohľad približuje predmety" /.

Obrázok 33. Ako by sme videli planéty pomocou ďalekohľadu? Vľavo hore je Jupiter so štyrmi mesiacmi. Vpravo hore Saturn s mesiacmi. Dole tri snímky Urana s mesiacmi. / Predstavu treba žiakom vytvoriť i preto, aby pri exkurzii na hvezdáreň neočakávali, že pri pohľade na planéty ďalekohľadom uvidia také planéty, ako ich zobrazujú

snímky zhotovené sondami /.

Na obrázku 34 je najväčší ďalekohľad v ČSSR, ktorý je na Astronomickom ústave Československej akadémie vied v Ondřejove: priemer zrkadla je 2 m.

Obrázok 35 : Za jasnej noci je obloha posiatá hviezdami. Voľným okom môžeme vidieť z daného pozorovacieho stanoviska asi 3 000 hviezd. Už malým ďalekohľadom môžeme rozlíšiť väčší počet hviezd. Čím väčší ďalekohľad použijeme, tým bude väčší počet hviezd, ktoré rozlíšime. Na obrázku je tá časť oblohy, ktorá je najhustejšie posiatá hviezdami - Mliečna cesta. Snímka je zhotovená v letnom období.

K obrázku č.36 : Keď sa zahľadíme na hviezdnu oblohu, vidíme, že niektoré hviezdy sú výraznejšie, iné menej výrazné. Tento pohľad poznali i naši predkovia a pre orientáciu na oblohe začali výrazné skupiny hviezd spájať do obrazcov, ktoré pripomínali ich život / lov a chov zvierat, remeselné a obchodné potreby, postavy z mytológie /. Takto vznikali názvy súhvezdí. Súhvezdia zakresľovali do máp.

Na obrázku vidíme mapu zo 17. storočia.

Obrázky 37 a 38 nás zoznámia s najznámejším súhvezdím severnej oblohy s Veľkou medvedicou. Časť tohto súhvezdia je známa pod názvom Veľký voz. V blízkosti tohto súhvezdia sa nachádza súhvezdie Malého medveďa. O týchto súhvezdiach môžeme žiakom porozprávať rozprávku: Ďaleko za horami, za dolami, až v arkádskej krajine, žila jedna prekrásna princezna Callisto. Chýr o jej kráse prekročil hranice arkádskeho kráľovstva a šíril sa po celej zemi. Zaletel aj na vysokú horu Olymp, kde sídlili bohovia. Najvyšším bohom a vládcom bol Zeus. Keď sa jeho manželka dozvedela o kráse princezny Callisto začala žiarliť. Aby sa zbavila krásnej princezny, premenila ju na medvedicu, vyhnala ju do lesov. Blúdila princezna lesmi - bála sa divokej zveri / nevedomovala si, že sama je zvieraťom /, zistila však, že sa musí báť i lovcov a ich psov. Raz zbadala medzi lovcami aj svojho syna Arkasa. Priblížila sa k nemu a chcela ho objasť. Arkas nespoznal matku, zľakol sa a v obrane namieril na svoju matku kopiju .

Všetci bohovia strípili nad hrozným činom. V poslednom okamihu zasiahol Zeus: Premenal aj syna na medveďa. Pretože sa hanbil za čin svojej ženy Héry, umiestnil oboch na oblohu ako Veľku medvedicu a Malého medveďa. Tak ich aj dnes vidíme na oblohe. Najviac žiaria hviezdy, ktoré znázorňujú ich trup, sú uložené v tvare štvoruholníka a 3 hviezdy, ktoré zobrazujú ich chvosty - sú umiestnené do oblúka. Týchto 7 hviezd sa tvarom podobá na vozík - odtiaľ názov Malý a Veľký voz.

Bohyňa Héra sa však veľmi rozhorčila nad poctou, ktorá sa dostala Arkasovi a jeho matke. Zariadila aspoň to, aby matka so synom boli k sebe otočení chrbtom. Ešte i to sa jej mánilo - vyžiadala od boha morí prísľub, že ich nenechá s inými hviezdami odpočinúť si pod obzorom v morských vlnách. Preto oba medvede nezapadajú a musia stále obiehať okolo nebeského pólu, ktorý je v blízkosti hviezdy zvanej Polárka.

Obrázok 39. So striedaním ročných období sa mení i obraz nočnej oblohy.

Hviezdy v okolí Polárky / na mapke vyznačené čiernou / môžeme pozorovať počas celého roka. V jarnom období sú najlepšie viditeľné súhvezdia, ktoré sú na mapke vyznačené modrou farbou / Lev, Panna /. V letnom období sú dobre viditeľné napríklad súhvezdia / Herkules, Orol, Labuť / vyznačené zelenou /. Na jeseň je dobre viditeľné súhvezdie Pegas / fialová farba /. Najkrajším súhvezdím zimnej oblohy je Orión / oranžová farba /. K presnému určeniu viditeľnosti súhvezdí v danom období a čase používame mapky hviezdnej oblohy.

Obrázok č.40 znázorňuje hviezdy rôznych rozmerov. Vidíme, že naše Slnko je pomerne malou hviezdou vzhľadom k rozmerom červených obrov / na obrázku je naznačené Slnko a kružnica okolo neho znázorňuje veľkosť dráhy našej Zeme /. Slnko ako hviezdu zaraďujeme v astronómii medzi žltých trpaslíkov.

Obrázok 41. Hviezdy sa nám na nočnej oblohe javia ako svietiace body.

I voľným okom rozlíšime, že nemajú rovnakú farbu a jasnosť. Sú to obrovské horúce gule. Ich vlastnosti závisia jednak od ich veľkosti, povrchovej teploty, ale taktiež od vzdialenosti, z ktorej hviezdu pozorujeme. Tento obrázok nám umožní vzdialiť sa do kozmického priestoru na vzdialenosť 45 svetelných rokov / svetelný rok je vzdialenosť, ktorú prejde svetlo za 1 rok. Porovnajme so vzdialenosťou Slnko - Zem. Túto vzdialenosť prejde svetlo za niečo viac ako 8 minút ! /. Z tejto vzdialenosti by sme mohli vidieť naše Slnko tak, ako to zobrazuje nákres. V jeho blízkosti sa nachádza ďalšia najbližšia hviezda - Proxima Centauri.

Obrázok 42. Hmlovina v súhvezdí Andromédy / M 31 /. Je to obrovská hviezdna sústava - hviezdny ostrov. Vo vesmíre je ich veľké množstvo. Nazývame ich galaxie. Slnko, celá naša Slnečná sústava, všetky hviezdy, ktoré môžeme pozorovať na oblohe patria tiež do takejto hviezdnej sústavy, ktorá sa nazýva Galaxia / alebo Mliečna cesta /.

Naša Galaxia sa tvarom, veľkosťou, zložením i rotáciou podobá tej, ktorú vidíme na obrázku.

Obrázok 43. Zem vykoná jeden obeh okolo Slnka za 1 rok. Zemská os nie je kolmá na rovinu dráhy, po ktorej sa Zem pohybuje. To spôsobuje, že na oblasti, ktoré sú vzdialenejšie od rovníka, dopadá v rôznych úsekoch dráhy slnečné svetlo pod rôznym uhlom / smer osi rotácie stále rovnaký ! /. Všimnime si, že v jednej polohe je viac osvetlená severná, v inej južná pologuľa - striedajú sa ročné obdobia.

Obrázok 44. Pozrime sa, ako by sme našu Zem videli z kozmu. Určme, v ktorej časti je deň, v ktorej noc. Pozorujme, či sú obe pologule osvetlené rovnako. Pokúsme sa určiť, akému ročnému obdobiu zodpovedá toto osvetlenie. Ak žiaci nedokážu "priradiť" ročné obdobie siahneme po ďalších obrázkoch 45 - 47.

K obrázkom 45,46,47 : Z obrázka 43 sme zistili, že Zem sa pohybuje po takmer kruhovej dráhe. Pri takej polohe, kde je rovnako osvetlená severná a južná pologuľa vzniká jav, ktorý nazývame rovníkennosť / nastáva približne v dňoch 21. 3. a 23. 9. /. Vysvetlíme to žiakom pomocou obrázka 45 / potom už dokážu identifikovať i obrázok 44./ . Obrázok 46 zobrazuje osvetlenie glóbusu "ak je leto" na severnej pologuli. Obr. 47 ilustruje leto na južnej pologuli.

Obrázok 48. Pojem rovníkennosti nás privedie k otázke: Sú všetky dni rovnako dlhé ? Vidíme Slnko vychádzať vždy na tom istom mieste ? Zadáme žiakom dlhodobé pozorovanie západu Slnka / západ volíme preto, aby v jarňých mesiacoch nemuseli žiaci veľmi zavčasu vstávať /. Pozorujme čas a miesto západu Slnka / pozorujeme vždy čas a miesto západu / pozorovanie uskutočníme vždy z toho istého miesta vzhľadom na nejaký objekt, tak ako to ukazuje obrázok 48/. Obrázok možno použiť ako motiváciu pre daný experiment. Obrázok modeluje situáciu západu Slnka vzhľadom na rôzne ročné obdobie.

Obrázok 49. Prístroj, ktorý meria a zapisuje teplotu - termograf. Válec, na ktorom je navinutý milimetrový papier sa otáča pomocou hodinového stroja. Písacie zariadenie zapisuje hodnoty nameranej teploty. Takýto záznam je na obrázku v učebnici P 4 na str. 41. / Obrázok možno použiť i v 3. ročníku v téme "Meriame teplotu" /.

50. obrázok je záverečným obrázkom diapázu. Je na ňom Observatórium Astronomického ústavu Slovenskej akadémie vied na Skalnatom Plese.

Literatúra :

- Codr, M.: Vesmír dokorán, Bratislava, Ml. letá 1976
- Grün, M.: Kosmonautika súčasnosť a budúcnosť, Praha, Horizont 1983
- Grygar, J., Horský, Z., Mayer, P.: Vesmír, Praha, Mladá fronta 1983
- Grygar, J., Chochol, D.: V hĺbinách vesmíru, Bratislava, Mladé letá 1983
- Chémie, fyzika, astronómie, Albatros Praha 1978
- Hlad, O., Pavlousek, J.: Vesmír jistot a otázniků, Pressfoto Praha 1978
- Lindner, K.: Hvězdná obloha, Praha, Horizont 1979
- Pittich, E., Kalmančok, D.: Obloha na dlani, Bratislava, Obzor 1981
- Příhoda, P.: Sluneční hodiny, Praha, ÚKVČ 1983
- Pozvánka do vesmíru, Albatros Praha 1985
- Rozum do kapsy, Albatros Praha 1977

Okrem uvedenej literatúry doporučujeme ako vhodnú pomôcku malú otáčavú mapku hviezd - dnejskej oblohy .

Diafilm Prírodoveda / časť astronómia /
pre 4.ročník ZŠ a astronomické krúžky

Vydal : Park kultúry a oddychu v Bratislave,
Astronomický úsek
pri príležitosti 25.výročia letu
prvého človeka do vesmíru

Zodpovedný : Martin Benkovič , riaditeľ PKO

Autorky : PhDr. Ružena H o r y l o v á
RNDr. Katarína M a š t e n o v á

Recenzovali : Doc.RNDr.Mária Rakovská ,CSc.
RNDr.Ladislav Morvay , CSc.

Technická spolupráca : Ivan Majchrovič

Filmová kópia : Slovenská filmová tvorba ,
Filmové laboratória Koliba ,
Bratislava

Textovú prílohu rozmnožil : MDKO , Bratislava

NVB 12/86/15

cena diafilmu s textovou prílohou :

14.60 -

14.60