

Poglejmo, kako kak naravni pojav (dani zgled) simuliramo iz geocentričnega in kako iz heliocentričnega gledišča (stališča). Da vidimo razliko med obema simuliranjema. Simuliranje¹ ali prikazovanje kakega naravnega pojava iz geocentričnega gledišča je takšno, kot pojav doživljamo pri opazovanju z Zemlje, to je iz opazovališča, ki leži v središču nebesne krogle (subjektivno opazovanje). Simuliranje iz heliocentričnega gledišča pa je takšno, kot pojav resnično poteka v vesolju in ga opazujemo iz opazovališča, ki leži zunaj Zemlje (objektivno opazovanje).

Simuliranje dnevnega gibanja Sonca

Uporabno za zadnje leto vrtca in prvo in drugo triletno osnovne šole.

Dnevno gibanje Sonca na nebu lahko razlagamo na različne načine.

1. Iz neposrednega opazovanja dnevnega gibanja Sonca kot dano dejstvo (tako je in nič drugače).
2. S pomočjo sence, ki jo od Sonca osvetljena telesa čez dan mečejo na tla.
3. S simuliranjem naravnega pojava oziroma procesa, saj dnevno gibanje Sonca na nebu je naravni pojav oziroma proces, ki se pred nami odvija nad obzorjem, na nebu, kot posledica vrtenja Zemlje, ki je spet naravni pojav.

Vsi trije načini so učinkoviti. Tu damo poudarek simuliranju.



Dnevno gibanje Sonca na nebu od vzhoda (levo) do zahoda (desno); na sredini Sončeve dnevne poti nad obzorjem je jug (pred nami). Z nekaj stavki opišite dnevno pot Sonca na nebu. Označite na obzorju (obzornici) točko, kjer Sonce vzide (vzhaja), to je vzidišče (vzhajališče) Sonca in točko, kjer zaide (zahaja), to je zaidišče (zahajališče) Sonca. Na nove besede se je treba navaditi!

¹ Tudi simulacija; oba izraza se mi zdita enakovredno uporabna.

K 1. Iz opazovanja ugotovimo, da Sonce zjutraj vzide na vzhodnem delu obzorja, se nato dopoldne dviga na vzhodnem delu neba, je opoldne na jugu neba najvišje, se potem popoldne spušča na zahodnem delu neba in zvečer zaide na zahodnem delu obzorja. To je dano dejstvo (fakt), ugotovljeno iz neposrednega opazovanja gibanja Sonca na nebu čez dan. Po končanem opazovanju lahko samo še rečemo: Sonce se na nebu giblje od vzhoda proti zahodu. To je njegovo vsakodnevno gibanje na nebu. In razlago zaključimo. Vse je namreč kristalno jasno.

K 2. Od Sonca osvetljeni predmeti mečejo sence na tla. Ker so sence predmetov posledica na nebu prisotnega Sonca, ki osvetljuje predmete, lahko iz opazovanj(a) senc(e) ugotovimo gibanje Sonca na nebu. Zjutraj so sence zelo dolge in kažejo proti zahodu, dopoldne se krajšajo, opoldne so najkrajše in kažejo proti severu, popoldne se daljšajo, zvečer so spet zelo dolge in kažejo proti vzhodu. Opazovanja sence torej kažejo, da je po vzidu Sonce dopoldne nizko na vzhodni strani neba, opoldne najvišje na jugu, popoldne pred zaidom pa spet nizko na zahodni strani neba. Ta opazovanja nas pripeljejo do spoznanja, kako se giblje Sonce na nebu tekom dneva. Sonce in senca predmetov sta povezana. Senca je vedno na nasprotni strani predmeta kot Sonce. Senca je dolga, ko je Sonce nizko na nebu in kratka, ko je visoko. Ker sence pokončnih predmetov med dnevom spreminjajo na tleh smer od zahoda proti vzhodu, dolžino pa od najdaljše zjutraj mimo najkrajše opoldne do najdaljše zvečer, Sonce tekom dneva spreminja smer od vzhoda proti zahodu, lego na nebu pa tako, da je zjutraj in zvečer nizko na nebu, opoldne pa najvišje na jugu neba.

K 3. Dnevno gibanje Sonca na nebu od vzhoda mimo juga do zahoda lahko simuliramo ali prikažemo s predse iztegnjenima rokama (ne da bi Sonca sploh opazovali). Postopek bomo opisali. Gre za geocentrično prikazovanje naravnega pojava, ki ga doživljamo tako, kot bi bili na mirujoči Zemlji v središču vesolja, v središču nebesne krogle, kjer je naše opazovališče, iz katerega opazujemo. To prikazovanje je zelo primerno za zadnji letnik vrta in prvo triletje osnovne šole. Pozneje, v drugem in tretjem triletju, dnevno gibanje Sonca na nebu prikazujemo iz heliocentričnega gledišča (iz opazovališča v vesolju), to je tako, kot se pojav resnično odvija v prostoru z vrtečo se Zemljo in mirujočim Soncem v vesolju. Tudi postopek za to simuliranje bomo opisali.

a) Simuliranje dnevnega gibanja Sonca na nebu iz geocentričnega gledišča

Predstavljajmo si, da smo v opazovališču na mirujoči Zemlji, v središču nebesne krogle. Stojimo razkoračno. Opredelimo naše obzorje in smo obrnjeni proti jugu. Iztegnjeni roki damo skupaj in ju usmerimo vodoravno proti vzhodu (v levo) in tja tudi pogledamo. Tako približno pokažemo smer, kjer na obzorju vzide (vzhaja) Sonce. Potem iztegnjeni roki skupaj počasi premikamo poševno

desno navzgor v najvišjo lego na jugu, kjer si mislimo Sonce opoldne, nato roki počasi premikamo poševno desno navzdol do vodoravne lege, ju usmerimo proti zahodu (v desno) in tja tudi pogledamo. Tako približno pokažemo smer, kjer na obzorju Sonce zaide (zahaja). Pravkar smo z iztegnjenima rokama simulirali dnevno gibanje Sonca na nebu od vzhoda do zahoda. To je dobra telovadna vaja tudi za telo. Večkrat jo ponovimo, da simuliranje dnevnega gibanja Sonca na nebu dobro obvladamo.

Iztegnjeni roki vedno premikamo od vzhoda proti zahodu (od leve proti desni, če pri razkoračni legi gledamo proti jugu), kot bi z njima prikazovali (risali) obris (konturo) precej širokega z obeh strani simetričnega in kar visokega hriba od njegovega levega vznožja in pobočja mimo kopastega vrha hriba do njegovega desnega pobočja in vznožja.

Prikazovanje ob besedni razlagi je lahko zelo učinkovito. Z njim kar podoživljamo pojav, ki se sicer odvija v naravi, saj vsebino lahko živahno predstavimo. S premikanjem rok ne hitimo. Simuliranje poteka počasi, sproščeno, flegma in z užitkom. To naj bi veljalo za vsako simuliranje.

b) Simuliranje dnevnega gibanja Sonca na nebu iz heliocentričnega gledišča

Predstavljajmo si, da smo na vrteči se Zemlji ali da smo kar mi-Zemlja, ki se vrti. Postavimo se razkoračno in razročimo. Opredelimo naše obzorje. Z rokama ga nakažemo z vodoravnim gibanjem rok. Leva roka vedno trdno kaže proti vzhodnemu (levemu) delu obzorja, desna roka vedno trdno proti zahodnemu (desnemu) delu obzorja, pred seboj pa imamo južno stran obzorja. Z opredeljenim obzorjem smo trdno vezani. Če se mi vrtimo, se hkrati z nami vrti tudi obzorje. Mi (to je Zemlja) se z razročenima rokama vrtimo od zahoda proti vzhodu (v levo). Ko se tako vrtimo, na naši levi roki–vzhodni strani obzorja okoliški predmeti vzhajajo, so pred nami na jugu (opoldne) najvišje nad opredeljenim obzorjem, na naši desni roki–zahodni strani obzorja pa zahajajo. Mi se vrtimo v levo, proti vzhodu, okoliški predmeti pred nami pa se navidezno premikajo v desno, proti zahodu.

Vzemimo, da smo na dvorišču in se vrtimo z razročenima rokama v levo in da si za Sonce izberemo neko žogo na oddaljenem stolu. Ko pride pri našem vrtenju žoga navidezno na levo roko, je zjutraj in žoga vzide, ko pride natančno pred nas, je opoldne (sredi dneva) in je žoga najvišje, ko pride navidezno na desno roko, je zvečer in žoga zaide. Potem je žoga za nami (noč). Žoga se je pred nami navidezno gibala od leve roke do desne roke, to je v desno. Čas od vzida žoge do zaida žoge traja okroglo ali orientacijsko 12 ur (okoli pol dneva). Ostali čas do 24 ur je noč.

Tako kot smo simulirali navidezno gibanje žoge pred našimi očmi, resnično poteka dnevno gibanje Sonca na nebu. Mi se vrtimo v eno smer (proti vzhodu), žoga, ki sicer miruje, pa navidezno potuje pred nami v nasprotno smer (proti zahodu) – tako kot Sonce na nebu. Treba je dosti vaditi in imeti veliko potrpljenja, še več pa domišljije, da osvojimo bistvo heliocentričnega prikazovanja dnevnega gibanja Sonca na nebu. Namesto žoge na stolu lahko za Sonce vzamemo tudi kak drug oddaljen mirujoč predmet v naši okolici (velik kamen, prometni znak, drevo, luč na električnem drogu, avto, otrok, ...). Gre za model *vrteča se Zemlja (mi) - mirujoče Sonce (žoga)*. Domišljiji damo prosto pot.

Zdaj pa še nekaj vaj:²

a) Simuliranja iz *geocentričnega gledišča*

1. Z iztegnjenima rokama (formalno) prikažite trajanje dneva. Prikazete ga tako, kot poteka gibanje Sonca nad obzorjem podnevi, ko se giblje od vzhoda do zahoda. Dan traja (je dolg) od trenutka, ko Sonce vzide, do trenutka, ko Sonce zaide.

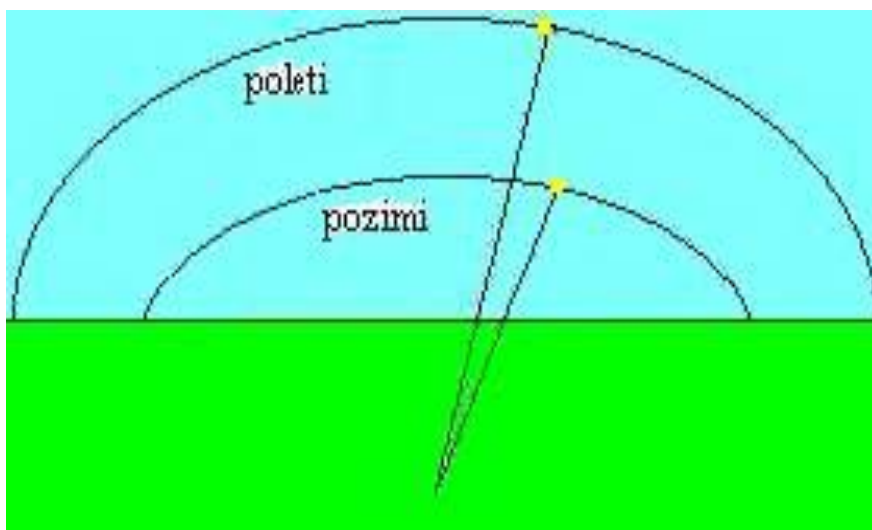
2. Z iztegnjenima rokama poskusite prikazati trajanje dneva poleti in pozimi. Upoštevate, da je Sonce sredi poletja okoli 16 ur na nebu, sredi zime okoli 8 ur, da se Sonce poleti opoldne dvigne dosti višje na nebo kot pozimi.

3. Poskusite z iztegnjenima rokama simulirati trajanje noči tako, kot poteka gibanje Sonca ponoči, ko ga ne vidimo. Obrniti se morate proti severu in z iztegnjenima rokama prikazati gibanje Sonca pod obzorjem od zahoda do vzhoda. Poskusite prikazati še trajanje noči poleti in pozimi.

4. Poskusite z iztegnjenima rokama hkrati simulirati dan in noč na splošno, npr. za nek datum med letom, in posebej: a) pozimi, b) ob enakonočju, c) poleti.

² V vrtcu pojasnujemo in prikazujemo dnevno gibanje Sonca na nebu (od vzhoda mimo juga do zahoda) le formalno, pri čemer ne upoštevamo, da je dnevno gibanje Sonca na nebu poleti drugačno kot pozimi in ob enakonočju. Z otroki bi se lahko tudi pogovorili, kdaj je dan (ko je Sonce na nebu) in kdaj je noč (ko Sonca ni na nebu) in našteji dele dneva.

Dan se začne, ko Sonce vzide (pride gor izza našega vzhodnega dela obzorja), in se konča, ko Sonce zaide (gre dol za naš zahodni del obzorja). Ko Sonce vzide, nastopi jutro, nato se zvrstijo dopoldne, opoldne (12. ura), popoldne in večer, nakar Sonce zaide. **Dan traja od vzida do zaida Sonca** (ne od vzhoda do zahoda Sonca; vzhod in zahod sta strani neba, sta krajevni besedni kategoriji in ne časovni, kot je trajanje časa). Noč traja od zaida Sonca do njegovega vzida.



Gibanje Sonca na nebu od vzhoda (levo) do zahoda (desno) nekega dne poleti in nekega dne pozimi – pogled proti jugu; opazovališče je v stičišču daljic, ki sta povezani s Soncem in lahko predstavljata iztegnjeni roki pri simuliranju gibanja Sonca na nebu.

a) Simuliranja iz *heliocentričnega gledišča*

1. Ste na travniku. Predstavljajte si, da ste Zemlja. V daljavi vidite kopico sena, ki naj predstavlja Sonce. Prikažite: a) dan na Zemlji; b) noč na Zemlji; c) poldne in polnoč na Zemlji.

2. Večja steklenica sredi mize v sobi naj predstavlja Sonce. Vi predstavljate Zemljo. Odmaknite se za nekaj korakov od steklenice. Razročite. Simulirajte: a) vzid steklenice; b) opoldansko lego steklenice; c) zaid steklenice.

3. Na dvorišču naj kak velik kamen predstavlja Sonce, vi pa Zemljo. Ste nekaj korakov oddaljeni od kamna. Razročite. Simulirajte jutro, dopoldne, opoldne, popoldne in večer.

Opomba. Tega, da je vrtilna os Zemlje poševna, pri tako preprostih simuliranjih seveda ne upoštevamo. Tu je os pokončna (navpična), kot pokončno stoji človek.

X

V spisu smo uporabili nekaj izrazov, ki jih tu natančno opredelimo in pojasnimo.

- **vzid Sonca** – čas (trenutek), ko Sonce vzide,
- **zaid Sonca** – čas (trenutek), ko Sonce zaide,

- **vzhajanje Sonca** – čas (trajanje), ko Sonce vzhaja izza obzorja; pri nas vzhaja izza vodoravnega obzorja okoli 3 minute,
- **zahajanje Sonca** – čas (trajanje), ko Sonce zahaja za obzorje; pri nas zahaja za vodoravno obzorje okoli 3 minute,
- **vzidišče (vzhajališče)** – točka na obzorju kraja, v kateri nebesno telo vzide (vzhaja); pri Soncu, Luni in planetih se spreminja, pri zvezdah ne,
- **zaidišče (zahajališče)** – točka na obzorju kraja, v kateri nebesno telo zaide (zahaja); pri Soncu, Luni in planetih se spreminja, pri zvezdah ne,
- **vzhod, zahod, jug, sever** – glavne strani neba.

Naj poudarimo, da imata besedi vzid in vzhod različen pomen, prav tako tudi besedi zaid in zahod. Zato moramo te besede pravilno uporabljati. Vzid in zaid označujeta čas, vzhod in zahod pa kraj oziroma smer na obzorju (obzornici). Ne smemo na primer reči vzhod Sonca, če mislimo na vzid Sonca, to je na čas, ko Sonce vzide. Sami lahko presodite, kaj pomeni izraz *vzhod Sonca*, če sploh kaj pomeni, ali izraz *sončni vzhod*.

V našem matematičnem in astronomskem izrazoslovju imajo točke, ki nastanejo s presekanjem dveh črt ali presekanjem črte in ploskve ali s presekanjem treh ploskev večinoma končnico *-išče*, npr. *presečišče* dveh premic, *prebodišče* premice in ravnine, *oglišče* kocke, *podnožišče* palice, *nadglavišče*, *izhodišče* koordinatnega sistema (sestava).

Tudi izraze za glavne strani neba vzhod, zahod, jug in sever bi morali pisati s končnico *-išče* (vzhodišče, zahodišče, južišče in severišče, kot so včasih pisali), kar je pravilneje, a je zmagala ta verzija pisave (označb). V SSKJ na primer piše, da je *vzhod* *glagolnik od vziti*. To ne more biti res. Glagolnik od vziti je po moje *vzid*. Vtis je, da se slovenistični jezikoslovci pri natančni opredelitvi in razlagi osnovnih izrazov za pojme iz področja orientacije in krajevnega in časovnega dogajanja na obzorju (obzornici) niso dovolj poglobili in potrudili glede njihove eksaktne in nedvoumne razlage. Je pa to zahtevno opravilo. Nekaj misli v prid boljšega razumevanja teh izrazov je zbranih na tem mestu. Ostane pa jih še za celo goro, da bi pojasnili vse. Morda se jih nekoč lotim in jih sistematično obdelam.