

# VESOLJE

Projektna dneva za 1. letnik

13. in 14. marec 2018



(Vir: <https://www.redbubble.com/people/mhea/works/9434988-friends-in-space-cute-cartoon-wall-art-with-boy-astronaut-and-friendly-aliens?p=art-print> )

Gimnazija Bežigrad

## KRATKE PREDSTAVITVE DELAVNIC

### 1. KOLIKŠNA JE CENA DOLGOTRAJNEGA BIVANJA V BREZTEŽNOSTI?

**Učitelj:** Metka Škornik

**Predmetno področje:** biologija

**Trajanje:** 2 uri

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** bio1

**Kratka predstavitev delavnice:** Dolgotrajno bivanje na vesoljskih postajah prinaša astronautom cel kup problemov, ki jih morajo premostiti. Večina je vezanih na breztežnost. Ta prinaša logistične težave na vesoljskih postajah, vpliva na telesno in duševno stanje astronautov. Kako se ob dolgotrajnem bivanju v vesolju spremeni človeško telo? Kako bo ob morebitnih potovanjih do Marsa ali še dlje?

Znanstveniki proučujejo tudi vplive breztežnosti na živali in rastline, pa tudi, v kakšnih ekstremnih razmerah še preživijo bakterije.

Na delavnici bomo spoznali težave, ki čakajo astronave med dolgotrajnim bivanjem v vesolju in po vrnitvi na Zemljo.

### 2. ŽIVLJENJE NA DRUGIH NEBESNIH TELESIH

**Učitelj:** Andrej Podobnik

**Predmetno področje:** biologija

**Trajanje:** 4 ure

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** bio2

**Kratka predstavitev delavnice:** Na osnovi trenutnega znanja biologije ob uporabi različnih virov bodo dijakinje/dijaki raziskali, ali je možno/verjetno, da je tudi na drugih nebesnih telesih v vesolju življenje, ali je možno/verjetno, da se razvije inteligentno življenje ter ali je verjetno, da s temi bitji stopimo v stik.

### 3. ODZIV TELESA NA BREZTEŽNOST

**Učiteljica:** Petra Starbek

**Predmetno področje:** biologija

**Trajanje:** 4 ure

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** bio3

**Kratka predstavitev delavnice:** Z različnimi poskusi, ki jih bodo dijaki izvajali v skupinah in svoje delo nato predstavili drug drugemu, bomo spoznali s kakšnimi problemi prilagajanja na težnost se srečujejo astronauti, ko se vračajo na Zemljo po

večmesečnih odpravah in življenju v vesolju. S tem bomo dobili vpogled tudi na pomembnost gravitacije za oblikovanje našega telesa.

#### 4. MODEL OSONČJA

**Učitelj:** Andrej Lobnik, Marjana Benedik

**Predmetno področje:** fizika

**Trajanje:** 2 uri

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** fiz1

**Kratka predstavitev delavnice:** Dijaki se seznanijo s temeljnimi značilnostmi sončnega sistema. Kaj so planeti v primerjavi z zvezdami? Vloga planetov v zgodovini. Ptolemejev geocentrični sistem. Pomen meritev in prehod na Kopernikov sistem. Razdalje med Soncem in planeti. Pomen Galilejevega opazovanja Jupitrovih lun za uveljavitev ideje o kroženju planetov okoli Sonca. Konstrukcija modela Osončja ter izdelava modela.

#### 5. DOLOČANJE RAZDALJ V VESOLJU

**Učitelj:** Peter Gabrovec

**Predmetno področje:** fizika

**Trajanje:** 2 uri

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** fiz2

**Kratka predstavitev delavnice:** Razdalje med objekti v vesolju lahko merimo le posredno, zato je potrebna precejšnja iznajdljivost. V predstavitvi si bomo ogledali nekaj domiselnih metod za določanje razdalj v Osončju, od tistih, ki so jih izvedli že v antiki, preko sodobnih, do obetov, ki jih prinaša odkritje gravitacijskih valov.

#### 6. OBISK OBSERVATORIJA NA GOLOVCU

**Učitelj:** Sebastjan Zamuda

**Predmetno področje:** fizika

**Trajanje:** 4 ure

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** fiz3

**Kratka predstavitev delavnice:** Skupaj z učitelji se boste iz šole odpravili proti Golovcu. Na observatoriju si boste ogledali teleskop, ogledu pa bo sledilo predavanje o astronomskih opazovanjih.

## 7. PREDSTAVITEV V PLANETARIJU

**Učitelj:** Sebastjan Zamuda  
**Predmetno področje:** fizika  
**Trajanje:** 2 uri  
**Jezik:** slovenski  
**Šifra:** fiz4

**Kratka predstavitev delavnice:** V šolski telovadnici bo postavljen prenosni planetarij, v katerem si boste ogledali predstavitev astronomskih pojavov, ki bo pospremljena z razlago.

## 8. SPOZNAVANJE NEBESNIH TELES S PROGRAMOM STELLARIUM

**Učitelj:** Sebastjan Zamuda  
**Predmetno področje:** Fizika  
**Trajanje:** 2 uri  
**Jezik:** slovenski  
**Šifra:** fiz5

**Kratka predstavitev delavnice:** Na delavnici se boste naučili uporabljati prosto dostopni program Stellarium, s katerim si lahko ogledate, kako je videti nočno nebo, se spoznate z ozvezdji, spremljate gibanje Lune in planetov, pri večji povečavi pa si ogledate tudi meglice, zvezdne kopice in galaksije.

## 9. LE PETIT PRINCE (MALI PRINC)

**Učiteljici:** Mateja Špacapan, Caroline Le Chatal  
**Predmetno področje:** francoščina  
**Trajanje:** 6 ur  
**Jezik:** francoski, slovenski (film)  
**Šifra:** fra1

**Kratka predstavitev delavnice:** Vabljeni na delavnico, na kateri se bomo z glavnim junakom knjige Mali princ sprehodili po vesolju in pristali na Zemlji. Izvedeli bomo, koga Mali princ sreča na svojem potovanju in kakšne modrosti nam podeli. Ogledali si bomo tudi film in z domišljijo in ustvarjalnostjo dodali svoj košček zgodbe.

Delavnice se lahko udeležite dijaki, ki se učite francoščino (začetniki in nadaljevalci).

**Opomba:** Projektni dan bo sestavljen iz dveh delov: štiri šolske ure bo delavnica, dve šolski uri pa ogled filma. Film bo tako za udeležence torkove kot tudi za udeležence sredine delavnice v torek 5. in 6. šolsko uro. Dolžina filma je 108 minut.

## 10. DER KLEINE PRINZ (MALI PRINC)

**Učiteljici:** Nataša Koderman, Tanja Gabriel

**Predmetno področje:** nemščina

**Trajanje:** 6 ur

**Jezik:** nemški, slovenski (film)

**Šifra:** nem1

**Kratka predstavitev delavnice:** Glavnega junaka knjige Mali princ bomo obiskali na njegovem asteroidu in si zamislili, kako bi z njim živeli na njegovem planetu, kako bi skupaj z njim gradili domove in sejali vrtove. Na koncu pa si bomo ogledali še film, ki nas bo popeljal v drugačen svet, kot ga poznamo v našem vsakdanu. Delavnica bo potekala v nemškem jeziku, zato ste lepo povabljeni vsi, ki imate radi nemščino in bi z veseljem izboljšali svoje znanje jezika, obenem pa bi radi čas preživeli ustvarjalno.

**Opomba:** Projektni dan bo sestavljen iz dveh delov: štiri šolske ure bo delavnica, dve šolski uri pa ogled filma. Film bo tako za udeležence torkove kot tudi za udeležence sredine delavnice v torek 5. in 6. šolsko uro. Dolžina filma je 108 minut.

## 11. KAOS V VESOLJU

**Učitelja:** Vilko Domajnko, Janko Kovačič

**Predmetno področje:** matematika

**Trajanje:** 4 ure

**Jezik:** slovenski

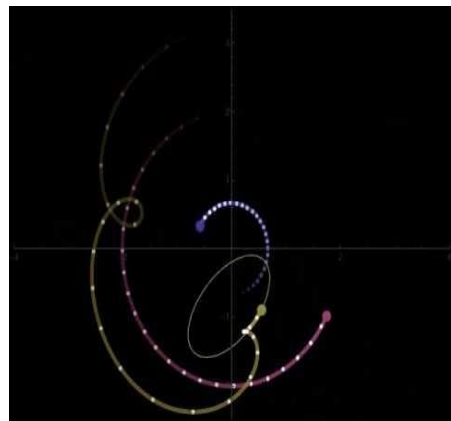
**Šifra:** mat1

**Kratka predstavitev delavnice:** Leta 1885 se je francoski matematik **Henri Poincare** ukvarjal s problemom.

Ali je Osončje stabilno? Ali bo kak planet trčil z drugim ali pa sploh pobegnil iz družbe svojih tovarišev?

Sprva je Poincare ugotovil, da bo gibanje miniaturnega osončja s samo tremi telesi, ki se medsebojno gravitacijsko privlačijo, vedno potekalo po pravilnih poteh. Toda kaj kmalu je opazil, da je rešitev napačna. V sistemu treh teles namreč pozabil obravnavati nekatere primere, ki vodijo v nestabilnost.

Poincare je obravnaval sistem enačb, s katerimi je računal tire nebesnih teles, v katerem so sonce, planet in asteroid. Pri tem lahko rečemo, da je tak dinamični sistem v ravnovesju, če se nebesno telo po določenem časovnem obdobju vsakič znova vrne na isto mesto. Njegova prvotna ugotovitev je bila, da je tak sistem stabilen. Toda kasneje se je izkazalo, da je pri tem pozabil obravnavati celo vrsto rešitev, ki niso stabilne, temveč vodijo v **kaos**. Za te nove rešitve, ki jih je sprva spregledal, bi danes rekli, da so kaotične. Čeprav jih natančno določajo jasne enačbe, so poti gibanja obravnavanih teles takšne, da je njihovo bodoče gibanje mogoče sicer natančno



napovedati, a so te napovedi odvisne od natančnega poznavanja začetnih pogojev. Če so telesa na začetku le malo drugače razporejena, se bodo gibala povsem drugače. Iz tega je Poincare lahko sklepal le, da niso vse oblike gibanja v poenostavljenem sistemu stabilne, tako da tudi za sončni sistem velja, da ni absolutno in za vse primere gibanj planetov in asteroidov stabilno.

Je Osončje torej stabilno? Kratkoročno je vsekakor videti tako, vendar danes nihče ne more zagotovo trditi, da se tiri nekaterih planetov ne bodo vse bolj raztegovali, dokler ne bodo planeti za vedno odleteli v stran.

## 12. KAJ SE NAHAJA TAM NA KONCU OBZORJA?

**Učiteljici:** Valentina Maver, Karmen Krašna Otrin

**Predmetno področje:** geografija, kemija

**Trajanje:** 2 uri

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** geo1

**Kratka predstavitev delavnice:** Geografija: Dijaki spoznajo vesolje z vidika geografije (kratka PP predstavitev). S pomočjo tabličnih računalnikov in uporabe e-gradiva rešijo enostavnejše problemske naloge, ki se nanašajo sodoben vpogled in razumevanje vesolja.

Kemija: V uvodu si bomo ogledali kratek film, ki nas bo popeljal v makroskopski svet tako, da bomo skušali odgovoriti na ključno vprašanje: Ali lahko vesolje proučujemo na atomski ravni? V osrednjem delu bomo predstavili raziskave znanstvenikov od začetka prejšnjega stoletja do danes (Max Planck, Niels Bohr, Einstein, Richard Feynman), ki so s pomočjo različnih teorij skušali razložiti pojave v vesolju. Kot osnovo so uporabili pojave na atomskem in sub atomskem nivoju.

Na koncu dijaki rešijo križanko z avtentičnimi vprašanji.

## 13. SPEKTROSKOPIJA IN VESOLJE

**Učiteljici:** Marja Gričar, Dragica Cipot

**Predmetno področje:** kemija

**Trajanje:** 2 uri

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** kem1

**Kratka predstavitev delavnice:** Naša Galaksija je tipična galaksija v vesolju, zato lahko preko nje razumemo nastanek in razvoj galaksij nasploh. Pri proučevanju galaksije uporabljajo nove tehnološke pristope, kot je tehnologija optičnih vlaken za hkratno opazovanje velikega števila zvezd ter avtomatizirane načine obdelave velikega števila zbranih informacij. Skupna jim je uporaba spektroskopije v vidni in bližnji infrardeči svetlobi. Spektroskopija je najbolj uspešna tehnika za zbiranje informacij o vesolju. Pri spektroskopskem načinu opazovanja v svetlobi zvezde, ki jo zberemo s teleskopom, preučujemo intenziteto svetlobe v majhnih intervalih barv oziroma valovnih dolžin. Vsak od kemijskih elementov, ki je prisoten v atmosferi opazovane

zvezde, povzročajo primanjkljaj ali presežek svetlobe pri karakterističnih valovnih dolžinah. Nastane vzorec, ki kot nekakšna črna koda identificira prisotnost posameznega kemičnega elementa. Tako lahko s spektroskopijo "na daljavo" preučujemo kemično sestavo zvezd.

V delavnici bomo izdelali preprost spektroskop in z njim opazovali vidno svetlobo, svetlobo neonske luči....

Z Vernier-ovim spektroskopom bomo opazovali spekter različnih plinov (argon, neon, kisik.....) in dobljene spektre primerjali s podatki na spletu.

#### 14. KINETIČNA UMETNOST

**Učitelj:** Tomaž Tomažin

**Predmetno področje:** likovna umetnost

**Trajanje:** 6 ur

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** lum1

**Kratka predstavitev delavnice:** Dijaki bodo spoznali zgodovino kinetične umetnosti. Vsaka izmed skupin bo na podlagi spoznanih primerov in teme zasnovala kinetično skulpturo oz. mobil tudi z mislijo o umestitvi v prostor.

Ob koncu delavnice bom izbrali primerno lokacijo na šoli in mobil postavili v prostor. Delavnica bo potekala v kiparskem ateljeju.

**Opomba:** Delavnica bo potekala v dveh delih: v torek (4 ure) in v sredo (2 uri).

#### 15. JEZIKOVNO POPOTOVANJE PO VESOLJU

**Učitelj:** Hilda Hašaj Tegelj

**Predmetno področje:** tuji jeziki

**Trajanje:** 2 uri

**Jezik:** slovenski in različni tuji jeziki

**Šifra:** jez1

**Kratka predstavitev delavnice:** Odpravljamo se na jezikovno popotovanje po vesolju. *Sonce* je v nemščini »*die Sonne*«, v francoščini »*le soleil*«. Kako pa v hrvaščini, srbščini, ruščini, angleščini, nizozemščini in še v kakšnem drugem jeziku? Če te zanima, se nam pridruži!

#### 16. TRENING ASTRONAVTOV

**Učiteljici:** Anja Pirc, Marjana Brenčič Jenko

**Predmetno področje:** Športna vzgoja

**Trajanje:** 2 uri

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** švz2

**Kratka predstavitev delavnice:** Delavnica bo sestavljena iz teoretičnega in praktičnega dela. V teoretičnem delu bodo dijaki skozi kratko predstavitev spoznali obnašanje človeškega telesa v breztežnostnem prostoru in pomen dobre telesne pripravljenosti astronautov za odhod v vesolje. V praktičnem delu pa se bodo dijaki skozi različne motorične naloge (vaje) seznanili z delom fizične priprave (trening) astronautov.

## **17. IZDELAVA PODCASTOV O VESOLJU V UMETNOSTNIH BESEDILIH SODOBNIH AVTORJEV**

**Učiteljici:** Marijana Klemenčič Glavica, Nina Engelman

**Predmetno področje:** slovenščina

**Trajanje:** 4 ure

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** slo1

**Kratka predstavitev delavnice:** Naučili se bomo izdelati podcaste na temo vesolja, kot se pojavlja v umetnostnih besedilih sodobnih avtorjev: pesem/zgodbo/del zgodbe bomo prebrali in lastno branje posneli v Audacityju, zatem bomo pripravili fotografije ali posnetke – dostopne na spletnih straneh – in izdelali filmčke. Pri tem se bo ves čas opozarjalo tudi na vire in navajanje le-teh.

## **18. VESOLJE V ZNANSTVENI FANTASTIKI**

**Učiteljici:** Mojca Osvald, Alenka Krejan

**Predmetno področje:** slovenščina, fizika

**Trajanje:** 4 ure

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** slo2

**Kratka predstavitev delavnice:** 2 uri delo z besedilom Štoparski vodnik po galaksiji (Douglas Adams), 2 uri kreativno delo (pisanje lastne znanstvenofantastične zgodbe ali ...)

Analiza odlomkov – z literarnega vidika in znanstvene prvine v tem žanru.

Dijaki se zavedo, kako znanost deluje v literarnem žanru.

Dijaki zmorejo kreativno ustvarjati – napisati lastne zgodbe (lahko si pomagajo z naborom 'naključnih besed', povezanih s tematskim poljem vesolja).

## **19. RAY BRADBURY: MARSOVSKE KRONIKE**

**Učitelja:** Tjaša Poznanovič Omers, Tomaž Tomažin

**Predmetno področje:** slovenščina, likovna umetnost

**Trajanje:** 4 ure

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** slo3



**Kratka predstavitev delavnice:** Ray Bradbury je mojster klasične znanstvenofantastične kratke proze. S svojim izvirnim pristopom k »vesoljski tematiki« vedno znova preseneča in navdihuje. Ob branju njegovih kratkih zgodb iz zbirke Marsovske kronike bomo odkrivali njihove značilnosti na vsebinski, sporočilni in slogovni ravni. Preizkusili pa se bomo tudi v kreativnem pisanju.

V delavnici se bomo posvetili ustvarjanju stripov na osnovi prebrane kratke zgodbe ali pa lastne domišljije, z navezavo na temo vesolja. (vodi prof. Tomaž Tomažin)

## **20. OBISK CENTRA ZA LUNARE BIOMEDICINSKE RAZISKAVE V PLANICI**

**Učiteljice:** Savina Zwitter, Marjana Brenčič Jenko, Anja Pirc

**Predmetno področje:** KIZ, športna vzgoja

**Trajanje:** 6 ur

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** švz1

**Kratka predstavitev delavnice:** V Planici so sodelavci Instituta Jozef Stefan iz Ljubljane pred leti odprli Center za lunarne biomedicinske raziskave, kot so ga neuradno poimenovali. Tam raziskujejo vpliv vadbe na človekovo telo v okoliščinah, ki bi bile podobne kot na Luni ali Marsu. V planiškem Olimpijskem športnem centru so uredili 10 hipoksičnih sob (tam je manj kisika, kot smo vajeni, podobno kot na nadmorski višini 4.000 na Zemlji) in fiziološki laboratorij.

Po daljšem bivanju v vesolju astronauti po vrnitvi na Zemljo zagotovo občuti zdravstvene posledice. Mučijo ga oslabele mišice in zmanjšana gostota kosti, skoraj zagotovo tudi težave s srcem in ožiljem. Prav s težavami, ki bi se lahko pojavile ob daljšem bivanju v vesolju, in protiukrepi, s katerimi bi jih lahko preprečevali, se ukvarjajo v planiškem vesoljskem centru. Te raziskave so pomembne tudi za ESO (Evropsko vesoljsko agencijo) in NASO.

V Planici za udeležence ekskurzije pripravljajo kratko predavanje, predstavitev; potem pa izvedbo vaj v posebej za to pripravljenih prostorih z nižjo vsebnostjo kisika. Lahko bomo videli, kako potekajo prave raziskave, ki pomagajo človeštvu na pot v vesolje, in na lastnem telesu občutili podobno, kot čutijo astronauti.

## **22. PREDSTAVITEV NAŠEGA OSONČJA S PROGRAMOM 3D-SLIKAR**

**Učitelj:** Andrej Šuštaršič

**Predmetno področje:** Informatika

**Trajanje:** 2 uri

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** inf1

**Kratka predstavitev delavnice:** V primerjavi z vesoljem je naše Osončje že dobro raziskano in nam vsem tudi dobro poznano. Vemo kakšne oblike in barve je Zemlja iz

vesolja. Vemo, da je Luna, ki kroži okoli Zemlje manjša in, da je Sonce veliko večje od planetov, ki krožijo okoli njega. Vemo še veliko več od naštetega in tako bomo lahko sestavili svoj 3-D model Osončja ter si ga pogledali s pregledovalnikom mešane resničnosti. Dijaki se bodo na tej delavnici pri svojem ustvarjanju naučili tudi osnovno uporabo programa 3D-Slikar.

### 23. KAKO JE GEOCENTRIZEM PREVLADAL HELIOCENTRIZEM

**Učitelj:** Janko Kovačič

**Predmetno področje:** Filozofija

**Trajanje:** 4 ure

**Jezik:** slovenski

**Šifra:** fil1

**Kratka predstavitev delavnice:** *Aristarh* (~310~230) je zagovarjal Stratona, svojega učitelja, češ da je Sonce središče vesolja. Dokazal je, da se Zemlja vrti okrog sonca. Prav tako je trdil, da so zvezde neznansko daleč. Pogledali si bomo njegov izračun velikosti in medsebojne oddaljenosti Zemlje, Lune in Sonca. *Hiparh* (~190~120) je uporabil matematične metode, zlasti se je izpopolnil v sferni trigonometriji. Tako je z izjemno natančnostjo napovedal gibanje planetov in Sončevih mrkov. Pripisujejo mu izum astrolaba in zvezdni katalog zahodnega neba. *Klavdij Ptolomaj* (~85~170) velja za najpomembnejšega astronoma antike. Izjemen pomen ima tudi kot geograf. Njegova razprava *Almagest* (Mathematike sintaksis – Matematična razprava) je najvplivnejša knjiga astronomije do Novega veka in velja za temelj geocentričnega sistema. Zanimajo nas Ptolemajevi argumenti s katerimi prepriča in utiša pristaše heliocentričnega sistema. Bil je pristaš astrologije in z zapletenimi epicikli dokazoval svoj prav. Bo prepričal tudi nas ali bomo ugotovili, če se je motil?

# SPACE

Project Days for Year 1 Students

13<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> March 2018



(Source: <https://www.redbubble.com/people/mhea/works/9434988-friends-in-space-cute-cartoon-wall-art-with-boy-astronaut-and-friendly-aliens?p=art-print>)

Gimnazija Bežigrad

# SHORT INTRODUCTIONS TO THE WORKSHOPS

## 21. THE SOLAR SYSTEM MODEL

**Teachers:** Andrej Lobnik, Marjana Benedik

**Subject:** Physics

**Duration:** 2 lessons

**Language:** English

**Code:** fiz1-a

**Short introduction to the workshop:** Students should get familiar with fundamental characteristics of solar system. What are planets and how they differ from stars? Role of planets during the history. Ptolemy's geocentric system. Importance of measurements for transformation to Copernicus heliocentric system. Distances between Sun and planets. Importance of Galileo's observation of Jupiter's moons for establishing the idea of planets orbiting the Sun.

Construction of Solar system model.

Methods: Teacher presentations, collecting data from the web and construction of a physical model of the Solar system.

## 22. PRESENTATION IN A PLANETARIUM

**Teacher:** Sebastjan Zamuda

**Subject:** Physics

**Duration:** 2 lessons

**Language:** English

**Code:** fiz4-a

**Short introduction to the workshop:** Portable planetarium will be set up in the school gym. You will attend the presentation about astronomical phenomena.

## 23. LEARNING ABOUT THE NIGHT SKY WITH STELLARIUM

**Teacher:** Sebastjan Zamuda

**Subject:** Physics

**Duration:** 2 lessons

**Language:** English

**Code:** fiz5-a

**Short introduction to the workshop:** You will learn how to use the free software Stellarium which can be used to look at the night sky, learn the constellations and observe motion of the Moon and the planets. At larger magnification you can also see nebulae, star clusters and galaxies.

## 24.LET'S GO ON A LANGUAGE JOURNEY ACROSS THE UNIVERSE

**Teacher:** Hilda Hašaj Tegelj  
**Subject:** Languages  
**Duration:** 2 lessons  
**Language:** English and other languages  
**Code:** jez1\_a

**Short introduction to the workshop:** *The sun* is in Slovene "sonce" in German "die Sonne". What about Croatian, Serbian, Russian, Dutch, French etc. If you are interested, join us.

## 25.BODY'S RESPONSE TO ZERO GRAVITY

**Teachers:** Petra Starbek  
**Subject:** Biology  
**Duration:** 4 lessons  
**Language:** English  
**Code:** bio3-a

**Short introduction to the workshop:** Through the workshops students will gain knowledge of how human body adapts to the life in the space and with which challenges it is faced when returned back to the earth. Students will present findings of their groupwork to each other. At the end all students will get some practical and theoretical knowledge about the influence gravity has on our body.

## 26.VISITING THE CENTRE FOR LUNAR BIOMEDICAL RESEARCH IN PLANICA

**Teachers:** Savina Zwitter, Anja Pirc, Marjana Brenčič Jenko  
**Subjects:** PE, LIS  
**Duration:** 6 lessons  
**Language:** English  
**Code:** švz1

**Short introduction to the workshop:** Some years ago scientists from Josef Stefan Institute opened the Centre for Lunar biomedical research, as they call it, in Planica. There they research the impact of exercise on human body in the environment similar to the one on the Moon or Mars. They set up 10 hypoxia chambers (they lack oxygen, similarly to the experience on the altitude of 4.000 m on the Earth) and a physiology laboratory in the Planica Olympic center.

A lengthy period of time spent in space influences astronauts' medical condition after their return to the Earth. Their muscles lose tension, their bones lose density, they most probably have cardiovascular problems. The scientists in Planica are working on the problems occurring after lengthy space travels and they also research the possibilities how to avoid them. Such research is also very interesting for ESA (European Space Agency) and NASA.

The researchers are organizing a short introductory presentation of their work for our students. Then we will experience exercising in chambers with low oxygen concentration. We will witness real research which help human beings on our way to the space and feel similar effects astronauts experience on our own body.

**Note:** You will leave Planica at 1 p. m. and arrive to Ljubljana at about 2. 30 p. m. Have in mind that on the same day there is a Math competition in school. If you go to Planica you will not be able to attend the competition.

## 27. TRAIN LIKE AN ASTRONAUT

**Teachers:** Anja Pirc, Marijana Brenčič Jenko

**Subject:** PE

**Duration:** 2 lessons

**Language:** English

**Code:** švz2

**Short introduction to the workshop:** Workshop will consist of theoretical and practical part. Through short presentation in first part students will get basic information about human`s body behaviour in weightless space and why it is important for astronauts to be well physically prepared for going into space. In second part students will be able to see how a training for astronauts looks like and try different exercises which are similar to exercises astronauts are doing before going into space.

## 28. COSMOGONY – FROM MYTH TO SCIENCE

**Teachers:** Janko Kovačič

**Subject:** Philosophy

**Duration:** 2 lessons

**Language:** English

**Code:** fil2

**Short introduction to the workshop:** In the workshop we will be (if we have instruments) playing Kepler celestial music. It is obvious that it is a symbolic illustration, which tries to maintain the proportion. It is a logical translation of intervals, but it is only (artistic/ artificial) model, where we understand as premonition of whole as entity, maybe even grasp its essence - in our case - the solar system. Our starting point is Kepler and his work.

**Johannes Kepler** (12.27.1571 Weil der Stadt, Regensburg, 11.15.1630) has made a turn from mysticism to science. In XVI. century all stargazers lived of astrology, writing horoscopes and their 'correct' prediction made them rich.

In his first work of scientific *Mysterium Cosmographicum* (Tübingen, 1596), as it was believed then, that cosmos is governed by harmony that can be expressed by the proportions, by intervals. Pythagoreans explained harmony of cosmos as intervals and

proportion on a string. So Kepler took Copernican solar system of six planets (Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter and Saturn) and put them into a network of five regular (Plato's) polyhedra (octahedron, icosahedron, dodecahedron, tetrahedron and cube). For each planet he wrote its tune the melody that is produced by their circulation/moving at the sky.



From this apparent movement of the planets in the sky he had to configure their actual movement. Forecasting phenomena did not fit the interpretations, so it did not correspond to the result of observations. Therefore, they needed exact interpretation and more certain forecasts.

What was discovered?

1. *The orbit of every planet is an ellipse with the Sun at one of the two foci.*
2. *A line joining a planet and the Sun sweeps out equal areas during equal intervals of time.*
3. *The square of the orbital period of a planet is directly proportional to the cube of the major semi axis of its orbit.*

$$\frac{T^2}{a^3} = k$$

***Epitome astronomiae copernicae*** (Epitome /perception, concept / Copernican astronomy; I, II, III, Linz, 1618-20, IV, V, VI, Frankfurt, 1621), is a history of astronomy and includes all the astronomy that was known at the time.

**Kepler** was a great mathematician and surveyor, which was very useful for his research. After this, he became a bitter opponent of mysticism and his youthful Pythagorean ideas.

**Note:** If you have musical instruments, you are invited to bring them to the workshop.