



NAD OBLAKI 10+

SPACEBOY

PEDAGOŠKO GRADIVO

AVTORICA: SARA ŠABEC

DODATNA BESEDILA: LUČKA BERLOT

STROKOVNE VSEBINE – FIZIKA, ASTRONOMIJA:

ANDREJ GUŠTIN, COSMOLAB, andrej.gustin@cosmolab.si

GRADIVO ZA UČITELJE IN STARŠE

uredila Cvetka Flakus **jezikovni pregled** Kristina M. Pučnik **oblikoval** Matej Bandelj **slikovno gradivo** LevelK, Demiurg (arhiv) **izdal v elektronski obliki** 2022, DEMIURG – Posredovanje in promocija v kulturi, zanj Cvetka Flakus

KAZALO

PREDSTAVITEV FILMA – UVODNA BESEDA	2
Zakaj poleteti nad oblake?	2
O FILMU	3
Filmografski podatki	3
Portret avtorja	3
Režiser o filmu	4
Odzivi	5
VSEBINA FILMA	5
ZANIMIVOSTI ZA NAJBOLJ VEDOŽELJNE	8
IZHODIŠČNE TEME ZA POGOVOR O FILMU	8
Ali svoje želje in sanje lahko vedno uresničimo?	8
Med resničnostjo in domišljijo	10
Pogled v osemdeseta leta	11
Joseph William Kittinger II.	12
STROKOVNE VSEBINE – FIZIKA, ASTRONOMIJA	13
Pogosta vprašanja in kratki odgovori	13
Mladi raziskovalci	14
Težnost ali gravitacija	14
Letenje	15
Vzgon	15
Baloni	16
Helijevi baloni	16
Ozračje	17
Kje se začne vesolje?	17
Prosti pad in padalci	18
Rakete	19
Vesoljski raketoplani	19
Plini, eksplozije in druge nevarnosti	19
Astrofizika	20
Zvezde	20

PREDSTAVITEV FILMA – UVODNA BESEDA

ZAKAJ POLETETI NAD OBLAKE?

SOŠOLCA JIM IN EMMA V DRZNI PUSTOLOVŠČINI ODKRIVATA, DA JE PLANET ZEMLJA DEL VESOLJA IN DA JE NAD OBLAKI NESKONČEN PROSTOR ZA RAZISKOVANJE. TUDI SAMEGA SEBE.

Jim je navdušen nad vesoljem in znanostjo. Kaj ne bi bil, ko pa je njegov oče priznan astrofizik, ki naj bi kmalu poletel v vesolje. Z očetom se po mamini smrti preselita v majhno mesto z observatorijem, kjer naj bi Jim dobil priložnost za nov začetek. V novi šoli ga takoj vključijo v tekmovanje za najboljši znanstveni projekt. Učiteljica mu za partnerico določi sošolko Emmo, ki se je po dolgi bolezni pravkar vrnila v šolo. Jim v hipu dobi idejo, da bi poustvarila znameniti Kittingerjev projekt *Excelsior*, to je padalski skok z balona s helijem, ki je slavnega ameriškega pilota leta 1960 ponesel tako visoko, kot ni letel še noben človek. Emma sprva ni navdušena, kmalu pa izkušnja premagovanja gravitacijske sile tudi zanjo dobi pomen, občutek svobode v odmiku od preveč zaskrbljenih staršev. A Jimu tla pod nogami spodbudijo spoznanje, da se je oče odpovedal poletu v vesolje. Deček se še bolj trmasto pogreza v svet fizikalnih zakonov in se na vso moč trudi uspešno dokončati šolski projekt. Tekmovanje je tik pred vrati ...

Nad znanostjo in vesoljem se režiser Olivier Pairoux navdušuje že od otroških let. Zgodbo filma NAD OBLAKI je zasnoval z vidika 11-letnega junaka. Vendarle filma ne šteje le za mladinskega. V ozadju zabavnih in razburljivih dogodivščin so pomembna vprašanja odraščanja in starševstva. Eno izmed njih, ki ga avtor zastavlja ves film, je, ali lahko svoje otroke prepričamo, da je v življenju vse mogoče. Do katere točke naj jih spodbujamo k uresničevanju njihovih sanj, želja in ciljev? Kako jih naučimo ravnotežja med dvigovanjem glave in stopali na tleh?

Film odpira raznovrstne **teme za pogovor z učenci** – o želji po letenju, razumevanju pomena znanosti in njenih dosežkov ter izumov, ki nam koristijo v vsakodnevnem življenju, o navdušenju nad raziskovanjem vesolja, o fizikalnih zakonitostih na našem planetu, o mejah med resničnostjo in domišljijo, o pomenu prijateljstva, o pomenu timskega dela in sodelovanju, o pomenu razumevanja lastnih stisk, stisk sošolcev, prijateljev in staršev, o pomenu odgovornosti do sebe in drugih ...

O FILMU

FILMOGRAFSKI PODATKI

Slovenski in izvirni naslov: Nad oblaki (Spaceboy)
Država in leto produkcije: Belgija, 2020, jezik: francoščina
Tehnični podatki: DCP, barvni, 100 minut

REŽIJA **OLIVIER PAIROUX** SCENARIJ **OLIVIER PAIROUX** IN **EUSEBIO LARREA** PRODUKCIJA **ANNABELLA NEZRI KATLEEN GOOSSENS** GLASBA **THE PENELOPES** MONTAŽA **MAARTEN JANSSENS** FOTOGRAFIJA **THOMAS RENTIER** POSEBNI UČINKI **LIMONADE** ZVOK **LENY ANDRIEUX** SCENOGRAFIJA **MOHAMED AYADA** KOSTUMOGRAFIJA **JUSTINE STRUYE**
MASKA **FLORENCE THONET**

FESTIVALI IN NAGRADE

Mednarodni festival otroškega in mladinskega filma v Busanu (nagrada žirije), mednarodni festival za otroke in mlado občinstvo SCHLINGEL (nagrada mladinske žirije), kijevski mednarodni filmski festival Molodist (najboljši film v sekciji najstniških filmov), mednarodni filmski festival za otroke in mlade Olympia (nagrada ECFA), mednarodni filmski festival v Rigi (nagrada otroške žirije)

PORTRET AVTORJA

Olivier Pairoux (1977) je študiral režijo na belgijski visoki šoli Institut des Arts de Diffusion (IDA). Je umetniški direktor in oblikovalec produkcije na belgijskih televizijskih postajah RTL, TVI-Club RTL in Plug RTL. Dela tudi kot neodvisni umetniški direktor pri produkciji reklamnih in glasbenih videospotov. Leta 2017 je napisal in režiral svoj prvi kratki film PUZZLE, poetično znanstvenofantastično zgodbo, v kateri poleg znanega francoskega pevca, igralca in režiserja Philippa Katerina nastopi robot Cosmo, ki ga je za film oblikoval belgijski kipar in animator Stéphane Halleux.

NAD OBLAKI je režiserjev celovečerni prvenec. Navdihnili so ga spektakularni arhivski posnetki o eksperimentih Josepha Kittingerja. Leta 1960 je bil ta ameriški pilot prvi človek, ki je v balonu na zrak dosegel višino 31.300 metrov in se dotaknil »meje« vesolja. Ti posnetki so režiserja povsem očarali, in začel je poglobljeno brati o Kittingerju in njegovih eksperimentih.

Spoznal je, da navdušenje nad vesoljem ne utira poti samo do velikih znanstvenih dosežkov, temveč odpira vrata domišljiji, pogumu in je predvsem način spoznavanja samega sebe.

Zgodbo je umestil v leto 1986, ki ga je zaznamovala tragedija vesoljske ladje Challenger. To je bil dogodek, ki se je vsem vtisnil v spomin.

Režiser si je želel, da bi bil film univerzalen. Čeprav navdihnjen z življenjskim slogom osemdesetih, je za namen celostne podobe filma izbral raznolike snemalne lokacije v različnih državah. In hotel je, da avtorska usmeritev filma sovпада z razpoloženjem osrednjega junaka: Jim je radoveden, raziskovalen, igriv, občutljiv, nepredvidljiv, ranljiv, včasih tudi malce nor. Zato je režiser pri snemanju vseh prizorov – čustveno poglobljenih odnosov med sošolci, med starši in otroki, zabavnih pustolovščin in tveganih šolskih znanstvenih eksperimentov – dosledno upošteval pripovedno pravilo filmov za otroke in mlade, to je percepcijo osrednjega filmskega junaka.



REŽISER O FILMU

»Vse se je začelo z videospotom skupine Boards of Canada. V njem so uporabljeni neverjetni arhivski posnetki Josepha Kittingerja. Leta 1960 je bil ta ameriški pilot prvi človek, ki se je z balonom dvignil na višino dobrih 31 km in se dotaknil meje vesolja. Te podobe so me prevzele, začel sem raziskovati in brati o tem človeku in njegovih pustolovščinah. Njegovo delo je pravzaprav zelo poetično. Nekaj zelo navdihujočega. Vprašal sem se, kaj če bi neki deček poskušal kopirati Kittingerja in čisto sam zgradil balon, s katerim bi se namenil v vesolje.«

OLIVIER PAIROUX

ODZIVI

»Olivier Pairoux napiše ljubezensko pismo osemdesetim letom, svojemu otroštvu, času svobode in norih sanj, ki sta ga zaznamovala nedolžnost in izjemno igriv odnos do filma na velikem platnu, ko je obisk kina še predstavljal pravo doživetje za vso družino. Nad oblaki je pravi pustolovski film, ki črpa iz popkulture osemdesetih. Nagajivo uvaja in zbira kulturne reference, ki z igrivo nostalgijo spominjajo na velike ameriške družinske filme, kot so **E.T. – Vesoljček** (*E.T. The Extra-Terrestrial*), **Goonies** (*The Goonies*) in **Ostani z menoj** (*Stand By Me*). Te reference niso zgolj prenesene, niti prevzemajoče, temveč bogate in igrive ter ustvarijo pravo ravnovesje med akcijo, humorjem in čustvi.«

AUORE ENGELEN, CINEUROPA

**VSEBINA FILMA**

Enajstletni Jim in njegov oče Graham se po mamini smrti odločita za selitev. Medtem ko oče v avto zlaga njune stvari, Jim preživlja še zadnje trenutke v stanovanju. Oče ga po voki-tokiju opozori, da je čas za odhod. Ko Jim prispe do avta, nosi s seboj okvir sobnih vrat, na katerega je redno označeval spremembe v telesni višini v vseh preteklih letih. Oče je glede selitve odločen, Jimu pa misel na novo okolje in sošolce ni najbolj pri srcu. Prihodnje jutro se odpravita v novo šolo, kjer ravnatelj preveč navdušen zasipa Jimovega očeta s komplimenti. Graham je namreč priznan astrofizik, ki bo kmalu poletel v vesolje. Sprejel je zahtevno službo v observatoriju in življenje v novem mestu naj bi zanj in za njegovega sina pomenilo nov začetek. Ko ravnatelj napoti Jima v 6. b-razred, ta

spleza na drevo, pripravljen na prvi znanstveni korak – opazovanje. Z daljnogledom opazuje razred skozi okno. V tistem trenutku v učilnico vstopi Emma v spremstvu ravnatelja. Emma se po treh mesecih odsotnosti zaradi bolezni vrača v šolo. Ravnatelj učence prosi, naj bodo razumevajoči in prijazni z njo. Kasneje se pridruži še Jim, ki v učilnico vstopi kar skozi okno.

Kot vsako leto konec junija šola tudi tokrat priredi tekmovanje v znanosti. Učiteljica določi Emmo in Jima za projektni tim. Naloga učencev je, da s timskim delom pripravijo znanstvene projekte. Jim že ima idejo. Emmi pokaže posnetke znamenitega podviga ameriškega pilota Josepha Kittingerja, ki se – po pregledu opreme, ki mora prenesti zelo visoke in zelo nizke temperature – v balonu dvigne v zrak. Po štirih samotnih urah doseže 31.300 metrov višine in zre v neskončnost. Uspe mu skok z najvišje višine s hitrostjo 988 km/h. Po štirih minutah padanja se mu vendarle odpre padalo in postane heroj.

To si želi tudi Jim. Natančno ve, kako bo poustvaril Kittingerjev projekt Excelsior, toda Emma ni navdušena nad drzno idejo, sama bi se raje ukvarjala s hrčki. Ker je skeptična, ji Jim zaupa skrivnost. Pove ji, da bo njegov oče poletel v vesolje. Peti astrofizik v vesolju bo. To bo čez dve leti, dva meseca in enajst dni. Oče ga je o vsem poučil.

Jim nenehno sprašuje očeta o poletu v vesolje, a oče se tematiki spretno izogiba. Ko Jim predstavi tekmovalni projekt učiteljici, preprosto prezre vse Emmine želje in predloge.

Z Emmo najdeta opuščen skedenj in tam v največji tajnosti začneta pripravljati projektno nalogo. A dva sošolca imata občutek, da jima je Jim »ukradel« Emmo, zato skleneta, da se mu bosta maščevala. Emmo nagovarjata, naj jima izda Jimove načrte.

Med pripravami Jim izračuna, da bo treba za uspešen polet zmanjšati težo balona. Da bi rešil problem, Emmi brez sramu in opozorila ostriže zajeten šop las. Emma ga udari, lase skrije pod kapuco in steče domov. Ko starša ugotovita, kaj se je zgodilo, se Emmina mama zelo razburi.

Medtem Jim odide v observatorij, kjer skupaj z očetom in njegovimi sodelavci na zaslonih spremlja Challengerjev vzlet v vesolje. Po desetih sekundah v vesolju raketa eksplodira. Vznemirjen in pretresen Jim le nekaj minut kasneje po naključju odkrije, da se je oče skrivoma odpovedal poletu v vesolje.

Jim nagovori Emmo, da mu pomaga iz kleti botaničnega vrta ukrasti s helijem napolnjene balone, saj jih bosta nujno potrebovala za vzlet. Med zadnjimi pripravami Emma razkrije Jimu svoje najhujše stiske. Spregovori o želji, da bi študirala na glasbeni akademiji, a njena mama meni, da je to potrata časa.

Maščevalna sošolca skrivaj opazujeta Jima in Emmo. Želita ju prestrašiti in povsem uničiti njuno projektno delo. Vlomita v skedenj in zanetita požar.

Neljubi dogodki sprožijo hudo poslabšanje Emminega zdravstvenega stanja. Cistična fibroza je prizadela njena pljuča, takoj se mora vrniti v bolnišnico. Njena mama je zgrožena in postane histerična.

Oče jezno sooči Jima s posledicami nespametnega ravnanja, a nenadoma zazna, da se za sinovim nenavadnim odzivanjem skriva še nekaj pomembnejšega. Jim ga postavi pred dejstvo, da mu je namerno prikrival odločitev, da nikoli ne bo poletel v vesolje. Nobena od očetovih obrazložitvev ne zaleže. Jim očeta enostavno ne razume.

Še odločnejši uspešno poustvariti Kittingerjev eksperiment Jim prebedi noč na skednju. Zjutraj mu neznan dekletko izroči pismo, v zvezdno konstelacijo šifrirano SOS-sporočilo, v katerem ga Emma prosi, naj ji pomaga pobegniti iz bolnišnice ...

Nastopi dan, ko učenci javno predstavijo svoje znanstvene projekte.

Čeprav Jim prepričuje Emmo, naj se vrne v bolnišnico, je punca odločena, da se bo dvignila z balonom nad oblake. Ko se dvigata v nebo, do skednja prispejo njuni prestrašeni starši. Emmina oče in mama si očitata, da sta preveč pokroviteljsko ravnala z njo. Jimov oče pa medtem po voki-tokiju zaskrbljen posluša pogovor na balonu ...

»Od daleč je vse videti manjše. In ni samo matematično!«

Čas je za skok. Jim je odločen in skoči. Emma pa hoče še ostati, vsaj enkrat v življenju se želi odločiti sama. Med letenjem nad oblaki si prepeva refren priljubljene popevke *Punce si želimo samo zabave (Girls just wanna have fun)* ...



ZANIMIVOSTI ZA NAJBOLJ VEDOŽELJNE

Med snemanjem prizora v botaničnem vrtu sta mlada glavna igralca zares pustila kači, da se splazi čez njiju. Kača je bila dolga 5 metrov in izkušnja je bila zares strašljiva. Kača ni bila edini razlog za paniko. »Basila (Jima) je obupno tiščalo lulati,« razkriva režiser Pairoux. »Ležal je in šepetal 'Moram na stranišče', a v tistem trenutku to nikakor ni bilo mogoče.«

Režiser in osrednji junak filma imata veliko skupnega, predvsem ljubezen do veselja, navdušenje nad Rubikovo kocko in robotom Cosmo.

Da bi se z junaki, njihovimi medsebojnimi odnosi in dogodivščinami lahko poistovetil vsakdo, ne glede na to, kje živi, je filmska ekipa celo ustvarila izmišljene registrske tablice za avtomobile.

IZHODIŠČNE TEME ZA POGOVOR O FILMU

ALI SVOJE ŽELJE IN SANJE LAHKO VEDNO URESNIČIMO?

Režiser Olivier Pairoux meni, da otroški filmi prenašajo površna sporočila. Pogosto sporočajo: *»Vse svoje sanje lahko uresničiš, če se le dovolj potrudiš.«* Pairoux se s tem ne strinja. *»V življenju ni tako. Pomembno se je truditi za uresničitev svojih sanj, a je pri tem vedno treba upoštevati tudi druge. Morda imate velike sanje, vendar ne smete postati egoist, ki misli samo nase. Nikoli ne vemo, ali se bodo sanje sploh uresničile.«*

Kako bi interpretirali režiserjeve besede?

O čem je sanjal Jimov oče? Zakaj se je odločil, da svojim sanjam ne bo več sledil? Zakaj te odločitve ni delil s sinom? Kako se je Jim odzval, ko je izvedel novico? Ali je razumel očeta? Kako bi se vi odzvali v taki situaciji? Bi vseeno sledili svojim sanjam, ne glede na tveganja, ki jih prinese taka odločitev?

Ali so na Jimove sanje o junaštvu vplivale očetove sanje o poletu v vesolje? Kako? O čem je v filmu sanjaril Jim?

Kaj vse je bil pripravljen storiti, da bi uresničil svoje sanje? Spomnite se trenutka, ko je Emmi ostrigel šop las. Je obžaloval? Kako je Emmi pojasnil svojo odločitev? Se ji je za to dejanje kasneje opravičil? Poskusite se spomniti še

drugih trenutkov, ko je bil Jim pripravljen narediti vse, da bi uresničil svoj sanjski cilj. Kateri so bili ti trenutki?

Ali Jim razume Emmo? Ali je v filmu kakšen prizor, v katerem vidimo, da mu je žal, ker jo je spravil v nevarnost? Kdaj prizna, da je ravnal narobe? Kdaj vidimo, da je tudi on v stiski, da mu je težko?

Kakšen odnos pa ima Jim s svojim očetom? Kaj pa vi, ste kdaj ponosni na svoje starše? Kaj storite, kadar vas starši razočarajo? Se v takih trenutkih lahko pogovarjate z njimi ali se umaknete? Kako ravna Jim?

KAKŠNE SO EMMINE SANJE IN ŽELJE?



Emma je bolna, zato dolgo ni mogla v šolo. V filmu se nekajkrat omeni njena bolezen, še najbolj neposredno pa se s cistično fibrozo srečamo, ko Emmo spremljamo v bolnišnici. Tam je tudi njena prijateljica, ki se ji je stanje čez noč močno poslabšalo.

Cistična fibroza je genska bolezen, ki se izrazi pri otroku, če prejme okvarjen gen od obeh staršev. Zaradi mutacije gena zboli približno eden od 5000 novorojenih letno, mutacijo pa nosi vsak petindvajseti človek. Če upoštevamo te podatke, se v Sloveniji vsako leto rodijo trije ali štirje otroci s cistično fibrozo. Povprečna življenjska doba ljudi s to boleznijo je 30 let. Glavni vzrok obolevanja in umrljivosti je bolezen pljuč. Prisotni so tudi simptomi bolezni prebavil, jeter in žolčnika, kot sekundarna bolezen pa se pojavita še sladkorna bolezen (diabetes) in zmanjšana kostna gostota (osteopenija, osteoporoza).

Kaj se zgodi v razredu tisti trenutek, ko se Emma vrne iz bolnišnice in usede k sošolcem? Kako se počuti?

Kakšen odnos so imeli drugi do nje? Kako sta se do nje obnašala njena starša? Ali razumete njun odnos in skrb? Česa si je želela Emma? Kateri trenutek v filmu nam razkrije njen notranji svet in njene stiske? S kom deli ta notranji svet?

Kakšen je Jimov odziv na njeno stisko? Ali se do nje obnaša drugače kot drugi? Kako? Kako se ona počuti ob tem? Spomnite se pesmi Cindy Lauper *Punce si želimo samo zabave* (*Girls just wanna have fun*). Kdaj v filmu Emma poje to popevko? Kaj vam pove o njej? Kaj so njene sanje?

V razredu se pogovorite o tem, kaj pomeni, če je kdo zelo bolan. Kako bolezen vpliva na življenje, na uresničitev sanj in zastavljenih ciljev? Katere omejitve prinaša? Kako se ljudje, ki zbolijo, počutijo? Kako bi se vi obnašali do njih?

Kako se konča Emmin polet nad oblake? Ali razumete njeno odločitev, da ostane v balonu? Kaj mislite, o čem je takrat razmišljala?

MED RESNIČNOSTJO IN DOMIŠLJIJO

V zaključnem prizoru filma najmlajša hči vpraša Jima: »*Sti ti in mama res storila vse to?*« Odgovori ji z znamenitim Einsteinovim izrekom: »*Lahko se pretvarjaš, da ni nič čudežno. Lahko pa imaš vse za čudež.*«

Na koncu filma zgodba o Jimovem in Emminem poletu z balonom nad oblake dobi epilog, razplete se na skoraj nevidni meji med resničnostjo in domišljijo.

Pomislite na prvi in zadnji prizor v filmu.

Kdo je prisoten? Kdo je oče, ki pod zvezdnim nebom svojima hčerama bere zgodbo, ki smo jo pravkar gledali v filmu? Kako odkrijemo, da je to Jim? In kje je njegova žena, mama njegovih hčera? Kaj se ji je zgodilo?

Kako si razlagate Emmino odločitev, da je ostala v balonu? Ali se je res tako zgodilo?

Kaj pa Jimov poskus poustvariti Kittingerjev polet z balonom? Ali menite, da bi ga lahko sami poustvarili v resničnem življenju, kar tako, z domišljijo, ali bi potrebovali veliko znanja in znanstvenih izkušenj?

Ujeti v pripovedno perspektivo smo z Jimovimi očmi podoživeli vse, kar se je odvijalo v filmskih prizorih. Kakšen pa bi bil videti film NAD OBLAKI, če bi Jimovo in Emmino zgodbo pripovedovala Emma? Kaj menite, v čem bi se njena pripoved razlikovala od Jimove? Bi bil to povsem drugačen film?

POGLED V OSEMDESETA LETA



Film je postavljen v čas otroštva režiserja Olivierja Pairouxa. Spominja se svojih otroških let. Čas so otroci takrat preživljali drugače kot ga današnji. Še posebno mu ostaja v spominu, kako so se z drugimi otroki sproščeno igrali kar na ulicah. Takrat se mu je zdelo otroštvo brezskrbno. Sam je lahko taboril v gozdu s prijatelji in nikogar ni skrbelo zanj. Danes se mu zdi vse veliko drugače. Duh tistega časa in svojega otroštva je hotel prikazati tudi v filmu.

Ponovno zavrtite posnetek: <https://vimeo.com/714411353/62b49fb17d>

Kako je videti Emmino stanovanje? Kaj vse je v njem? Kakšen je bil takrat televizor? Kakšno frizuro ima njena mama in kako je oblečena?

Kje sta Emma in Jim preživljala svoj čas? Ali sta blizu doma? Ali sta staršem vedno povedala, kje sta? Kako so preživljali čas drugi otroci v šoli?

Emma je rada fotografirala. Ali se spomnite, kakšen je bil njen fotoaparati? Kaj pomeni polaroidni fotoaparati? Ali se taki fotoaparati uporabljajo tudi danes? Spomnite se na druge tehnične predmete in aparate, ki jih vidimo v filmu. Morda vaši starši še vedno hranijo podobne aparate ali jih celo uporabljajo.

Kako bi opisali razlike v času (osemdeseta in danes) na podlagi filma? Ali so vam otroci iz filma podobni ali se zdijo drugačni? Vprašajte starše in stare starše, kako so oni preživljali svoje otroštvo. Je bilo podobno vašemu? V čem se je razlikovalo?

JOSEPH WILLIAM KITTINGER II.

Danes je Joseph W. Kittinger II. star 93 let. Je eden od pionirjev na projektih, povezanih s potovanjem v vesolje in osvajanjem neba. Bil je testni pilot za vojsko Združenih držav Amerike, ki je izvajal različne poskuse na velikih višinah.

Poveljnik Stapp ga je leta 1958 povabil k sodelovanju v laboratorij Aero Med v Daytonu. Želeli so, da bi se lotil njihovega programa za izboljšanje nujnih pobegov. Padalci bi lahko izgubili nadzor in se zataknili v nevaren »ravni vrtljaj«, kar bi povzročilo smrt. Rešitev, ki sta jo pripravila Kittinger in njegov tim, je bil večstopenjski padalski sistem – tri padala so se samodejno odprla ob različnih časih, da stabilizirajo človeka pri prostem padu. Da bi raziskali, kako se bo človeško telo odzvalo, so ga privezali na raketo, izstreljeno s hitrostjo 600 km/h v puščavi Nevada; raketa se je ustavila 10 metrov od skalne stene.

Najpomembnejši pa je bil projekt Excelsior. Z balonom se je dvignil več kot 31.000 metrov v vesolje in skočil dol proti tlu. Pri prvem poskusu je imel težave z rokavico in roka se mu je po velikosti podvojila, vendar je tvegalo svoje življenje za znanost. Poskušal je znova in znova. Tretjič mu je uspelo.

V stratosferi ni atmosfere, ni vetra, zato tudi občutka hitrosti ni. Preden je odprl padalo, je dosegel hitrost 965 kilometrov na uro, kar je malo manj od hitrosti potovanja zvoka v zraku. Kittinger je bil več kot 4 minute v prostem padu. Trajalo je 13 minut in 45 sekund, da je končno padel na tla.

Poglejte si posnetek Kittingerjevega 31 kilometrov dolgega padca.

https://www.youtube.com/watch?v=Qw8OJJQ_hgk

Kittinger je dosegel impresiven niz rekordov: najvišji let balona s posadko, najvišji skok s padalom, najvišji in najdaljši prosti pad. Njegov višinski rekord je bil presežen šele leta 2012.

STROKOVNE VSEBINE – FIZIKA, ASTRONOMIJA

POGOSTA VPRAŠANJA IN KRATKI ODGOVORI

Kako je Emma lahko ostala v vesolju tako dolgo, tudi še po tem, ko je Jim že skočil iz balona?

Emma ni poletela nad namišljeno mejo, kjer se začne vesolje, saj tam ni zraka in z balonom tudi ni mogoče poleteti tako visoko. Lahko pa je dolgo letela, saj so jo v zraku držali baloni.

Kako se je Emma vrnila na Zemljo?

Tega ne vemo. Morala pa je imeti veliko srečo, da se pri tem ni poškodovala. Ena od možnosti je, da so baloni počasi puščali helij, kar je pomenilo, da se je tudi Emma počasi spuščala k tlu. Tako puščanje helijevega balona lahko opazujete, če domov prinesete tak balon. Po nekaj dneh se bo izpraznil in padel na tla.

Ali je bil Emmin čop res tako pomemben – glede teže?

Pri poletu z balonom je teža zelo pomembna, saj helijev balon določene velikosti lahko dvigne le določeno težo. Glej poglavje Baloni. Emmini lasje za polet niso bili tako pomembni, saj je bil voziček mnogo težji.

Koliko stopinj je na taki višini?

Iz filma lahko sklepamo, da je Emma letela med oblaki ali malo nad njimi, kar ni zelo visoko. Tam je temperatura kot na vrhu kake zelo visoke gore. Na majhno višino poleta lahko sklepamo tudi po tem, da je Emma tam brez težav dihala.

Kako so posneli te prizore?

Nevarne prizore pogosto posnamejo v studiu in jih potem obdelajo tako, da je videti, kot bi se dogajali na veliki višini ali v vesolju. Znanstvenofantastični filmi so skoraj v celoti posneti na tak način.

Zakaj je raketa zagorela (pri izstrelitvi Challengerja, ki so jo spremljali z Jimovim očetom in njegovimi kolegi)?

Glej poglavje [Vesoljski raketoplani](#).

MLADI RAZISKOVALCI

V veliko državah imajo mladi možnost ukvarjanja z znanostjo zunaj šolskih programov. Pri nas že desetletja poznamo srečanje mladih raziskovalcev, na katerem šolarji in šolarke spoznavajo osnove znanstvenega raziskovanja in na različnih področjih ustvarjajo raziskovalne naloge. Drugod imajo znanstvene sejme, na katerih učenci in učenke predstavljajo svoje raziskave in izume. Velike znanstvenoraziskovalne ustanove, na primer ameriška vesoljska agencija NASA in evropska ESA, razpisujejo natečaje za mlade raziskovalce/raziskovalke.

Te znanstvene aktivnosti mladih so zelo pomembne, saj širijo znanje, marsikomu dajo usmeritev v študij znanosti in pomenijo začetek raziskovalne poti.

Zunanje vsebine:

[ZOTKS - Raziskovalci](#)

[DMFA - Tekmovanja](#)

[CANSAT](#)



TEŽNOST ALI GRAVITACIJA

Gravitacija, v slovenščini ji pravimo tudi težnost, je nevidna privlačna sila med telesi. Ta sila je zelo šibka, zato jo opazimo le, če ima vsaj eno od teles zelo veliko maso. V našem vsakdanjem življenju je to Zemlja. Zemlja nas in vsa telesa v svoji bližini s težnostjo vleče k tlam. Ko stopimo na tehtnico, ta pokaže našo težo, s katero pritiskamo nanjo. Zemljina težnost je tudi kriva, da telesa

padejo na tla. Če vržemo kamen navzgor, ga težnost Zemlje slej ko prej ustavi in potegne nazaj na tla. Zemlja s svojo težnostjo kot na nevidni vrvici sili Luno, da ta kroži okoli nje.

Zunanje vsebine:

[Gravitacija in Keplerjevi zakoni - DMFA predavanje](#)

[Osončje - DMFA predavanje](#)

LETENJE

Ljudje so že od nekdaj želeli pobegniti težnosti. Opazovali so ptice, ki svobodno letijo po zraku, in iskali načine, da bi tudi sami poleteli. Najprej so nastali miti, med katerimi je najbolj znan starogrški mit o Ikarju in Dedalu. Šele razvoj znanosti in tehnike je omogočil izum letala. Letenje z letalom pa ni pravi pobeg Zemljini težnosti, je le gibanje po zraku.

Zunanje vsebine:

[Ikar](#)

[Leonardo da Vinci - Leteči stroj](#)

VZGON

Različne snovi imajo različno gostoto. Če pogledamo dve enaki krogli, eno iz lesa, drugo iz kamna, lahko ugotovimo, da sta različno težki. Povedano drugače: les in kamen imata različni gostoti, les manjšo gostoto kot kamen. Enako velja za tekočine in pline, le da tam lahko opazimo učinke vzgona. Če v vodo vržemo kamen, se potopi, ker ima večjo gostoto od vode. Če v vodo vržemo leseno kroglo, ta plava, ker ima manjšo gostoto od vode. Če leseno kroglo potisnemo pod vodo in spustimo, jo bo sila vzgona vrnila na gladino. Obe krogli namreč izpodrineta vodo, saj ta ne more biti tam, kjer sta krogli. Prav to je razlog za nastanek sile vzgona. Po tej zakonitosti plavajo ladje. Vsi pa učinke vzgona občutimo, kadar se kopamo ali plavamo v morju. Zaradi vzgona se nam zdi, da smo skoraj brez teže. Zunaj vode pa je povsem drugače in še kako občutimo težo, še posebej če se spotaknemo in pademo.

Še eno pomembno lastnost vzgona pri telesih, ki imajo manjšo gostoto kot voda, lahko spoznamo z enostavnim primerom. Na vodo položimo leseno desko, ki bo plavalala na gladini. Na desko lahko naložimo kar nekaj kamnov, preden se skupaj z desko potopijo. Če pa vzamemo snov s še manjšo gostoto od lesa, na primer ploščo stiropora, lahko nanjo naložimo še več kamna kot na leseno desko enake velikosti. Velja tudi, da večja ko sta deska in plošča stiropora, več kamnov lahko naložimo nanju.

Zunanje vsebine:

[Tekočine, vzgon in Arhimedov zakon](#)

BALONI

Še pred izumom letal so ljudje v zrak poleteli z baloni. Baloni delujejo po zakonitosti vzgona, ki ga je že pred približno 2200 leti odkril starogrški učenjak Arhimed. Zrak okoli nas je sicer neviden, a ima tudi neko majhno gostoto. Gostota zraka je odvisna od temperature. Višja ko je njegova temperatura, manjša je njegova gostota. Kaj se torej zgodi, če balon napolnimo s toplim zrakom, ki ima temperaturo višjo od okoliškega zraka? Topel zrak je redkejši od okoliškega zraka, zato se bo zaradi vzgona balon začel dvigati, kot se iz vode dvigne potopljena lesena krogla. Po tej zakonitosti delujejo toplozračni baloni. Taki baloni imajo spodaj odprtino in grelnike, s katerimi ogrevajo zrak v balonu. Koliko teže pa lahko tak balon ponese v višave? Se spomnite primera plavajoče deske, stiropora in kamnov? Manjša ko je gostota zraka v balonu, torej višja ko je v njem temperatura, večjo težo lahko tak balon dvigne v zrak. Seveda tako kot pri lesu in stiroporu velja tudi, da večji ko je balon, večji je vzgon in večjo težo lahko ponese.

Zunanje vsebine:

[Vzlet balonov](#)

HELIJEVI BALONI

Namesto segretega zraka lahko balon napolnimo s plinom, ki ima pri isti temperaturi manjšo gostoto od zraka. Gotovo poznate razliko med navadnim balonom, ki ga napihnemo z usti, v njem je torej zrak, in helijevimi baloni, ki jih dobimo v zabaviščnih parkih. Navaden balon pade na tla, medtem ko helijev lebdi v zraku in če ga spustimo, poleti visoko, da ga ne vidimo več. Helij je

namreč skoraj osemkrat redkejši od zraka, zato je med njim in zrakom taka razlika kot med kamnom in stiroporom. Helijevega balona ni treba segrevati, da bi poletel v nebo. Še dvakrat redkejši od helija je vodik, a je zelo vnetljiv, zato se ga za polnjenje balonov ne sme uporabljati, saj v stiku z zrakom zelo hitro eksplodira. Vodik so uporabljali v cepelinih, zračnih plovilih izpred sto let, s katerimi so se prav zaradi vnetljivosti vodika zgodile številne tragične nesreče.

Zunanje vsebine:

[Znanstveni baloni Nase](#)

OZRAČJE

Baloni, zrak, vzgon, in že letimo! Stvar ni tako enostavna. Glavna težava z letom balonov v velike višave je, da se z višino gostota ozračja manjša. Že v gorah lahko pri dihanju občutimo, da je zrak redkejši kot v dolini. Višje ko gremo, redkejši je zrak. Toplozračni baloni letijo zaradi manjše gostote vročega zraka v balonu, kot je gostota zraka v okolici. Višje ko tak balon leti, manjša je razlika gostote zraka znotraj in zunaj balona. Z višino je treba notranji zrak vse bolj segrevati, kar gre le do določene višine, potem pa ne več. Višinski rekord toplozračnih balonov je približno 21.000 metrov. S helijevimi baloni gre višje, tja do 52.000 metrov, zato znanstveniki take balone pogosto uporabljajo za raziskovanje visokih zračnih plasti in celo za opazovanje vesolja.

Zunanje vsebine:

[Ozračje](#)

KJE SE ZAČNE VESOLJE?

Naš planet Zemlja je v vesolju, zato je vprašanje, kje se začne vesolje, nesmiselno. Po navadi na to vprašanje naletimo pri poletih v vesolje, pri čemer je mišljeno, na kateri višini se nekako končajo pomembnejši vplivi ozračja. Ta meja je umetno določena pri višini 100 kilometrov.

Zunanje vsebine:

[Kje je vesolje?](#)

PROSTI PAD IN PADALCI

Italijanski učenjak Galileo Galilei je pred 400 leti dokazal, da vsa telesa, ne glede na maso, velikost in obliko, padajo z enakim pospeškom. To pomeni, da če različna telesa spustimo z enake višine, bodo na tla padla sočasno. To je v nasprotju z vsakdanjo izkušnjo, saj vsi vemo, da kamen pade na tla prej kot pero. To se zgodi zaradi zračnega upora. Če zraka ne bi bilo, potem bi obveljala Galilejeva trditev, ki so jo preizkusili astronauti na Luni, kjer ni zraka.

Padalci izkoriščajo zračni upor že pri padanju brez padala. Ko pa se padalo odpre, se zaradi njegove velikosti in oblike zračni upor močno poveča, padanje padalca se upočasni in ta lahko varno pristane na tleh. Še posebej nevarni in dih jemajoči skoki so z velikih višin, kjer je zrak razredčen in je zračnega upora malo, zato padalci dosežejo vrtooglave hitrosti, ki lahko presežejo hitrost letal. Leta 1960 je ameriški pilot Joseph William Kittinger II. dosegel višinski rekord skoka. Z balonom je poletel 31.300 metrov visoko in se od tam vrgel proti tlam. Preden je odprl padalo, je Kittinger dosegel neverjetno hitrost skoraj 1000 kilometrov na uro. Njegov višinski rekord je zdržal vse do leta 2012, ko ga je izboljšal avstrijski padalec Felix Baumgartner, ki je skočil z višine 39.045 metrov. Med padanjem je Baumgartner dosegel hitrost 1342 kilometrov na uro, kar je več od hitrosti zvoka v zraku.

Zunanje vsebine:

[Joseph Kittinger in Felix Baumgartner - prosti pad iz velikih višin](#)

[Joseph Kittinger - prvi skok iz vesolja](#)

[Felix Baumgartner - svetovni rekord](#)

[Kladivo proti perju - fizika na Luni](#)

[NASA - največja vakuumaska komora na svetu](#)



RAKETE

Z letali, baloni in podobnimi plovili ni mogoče ubežati težnosti Zemlje, saj gre v vseh teh primerih za plovbo po zraku. Zemljo lahko zares zapustimo le z raketami. Rakete delujejo po precej enostavni zakonitosti, ki ji pravimo reaktivni pogon. Če napihnemo navaden balon in ga potem spustimo, bo divje poletel naokoli – ker iz njega z veliko hitrostjo izhaja zrak, ki ga potiska v nasprotno smer. Rakete niso napolnjene s stisnjenim zrakom, ampak z gorivom, ki med gorenjem ustvarja potisne pline.

Zunanje vsebine:

[Zgodovina raket](#)

VESOLJSKI RAKETOPLANI

Rakete so za enkratno uporabo, saj se pri poletu z Zemlje iztrošijo. Strokovnjaki za vesoljske polete pa so si dolgo prizadevali, da bi naredili plovilo, ki ga je mogoče večkrat poslati v vesolje. Tako so pri ameriški vesoljski agenciji NASA razvili raketoplan (Space Shuttle), namenjen večkratnim poletom v orbito okoli Zemlje. Izdelali so pet tovrstnih plovil, ki so v vesolje letela med letoma 1981 in 2011. Žal pa je leta 1986 raketoplan Challenger pri izstrelitvi eksplodiral in umrlo je vseh sedem članov posadke. Za nesrečo je bila kriva malenkost, popustilo je tesnilo za gorivo, kar je povzročilo uhajanje goriva in eksplozijo.

Še ena huda nesreča se je zgodila leta 2003, ko je raketoplan Columbia razpadel pri vračanju v ozračje. Tudi takrat so umrli vsi člani posadke.

Zunanje vsebine:

[Nesreča raketoplana Challenger](#)

PLINI, EKSPLOZIJE IN DRUGE NEVARNOSTI

Glavna sestavina zraka sta plina dušik in kisik. Kisik je plin, ki ga potrebujemo za dihanje in življenje. Poleg tega kisik omogoča gorenje, na primer drv in plina na štedilniku. Dušik pa je popolnoma nevtralen plin. Tudi helij je nevtralen plin in ne more goreti. Obstajajo pa plini, ki zelo radi gorijo. Omenili smo vodik, ki ga zaradi nevarnosti eksplozije ne uporabljamo. V gospodinjstvu uporabljamo

zemeljski plin, propan in butan. To so zelo vnetljivi plini in s primerno uporabo niso nevarni. Če pa se jeklenka poškoduje ali plin pušča, potem lahko že manjša iskrica zaneti požar oziroma eksplozijo. Igranje s temi plini je zelo nevarno.

Zunanje vsebine:

[Vodikovi in helijeve baloni - razlike](#)

[Prikaz eksplozije vodikovih in helijevih balonov](#)

ASTROFIZIKA

Astrofizika je znanost o vesolju in vesoljskih telesih, ki na podlagi fizikalnih spoznanj razlaga pojave in telesa v vesolju. Raziskuje zgradbo planetov, zvezd, galaksij in vesolja kot celote. Ta naravoslovna znanost ima številna področja, saj je vesolje posejano z različnimi telesi in pojavi. Astrofiziko je mogoče študirati tudi v Sloveniji in mnogo slovenskih astrofizikov in astrofizičark je svetovno znanih. Pogosto jo enačimo z astronomijo, saj gre za dvojno poimenovanje iste znanosti.

ZVEZDE

Opazovanje zvezd in drugih vesoljskih teles ni le romantično početje, saj lahko že z manjšim teleskopom vidimo zelo zanimiva bližnja in daljna telesa, lahko jih fotografiramo in celo preučujemo. V Sloveniji je astronomija v šolah priljubljena, saj imajo učenci in učenke možnost obiskovanja izbirnega predmeta astronomija od 6. razreda osnovne šole do 4. letnika gimnazije, vsako leto pa je tudi državno tekmovanje iz znanja astronomije, ki se ga udeležuje več kot 3000 otrok. Amaterski in profesionalni astronomi organizirajo številne mladinske astronomske taborne, ob izrednih nebesnih dogodkih, na primer mrkih, pa tudi javna opazovanja za vsakogar.

Zunanje vsebine:

[Razpis tekmovanja v znanju astronomije](#)

[Zgibanka DGK](#)