

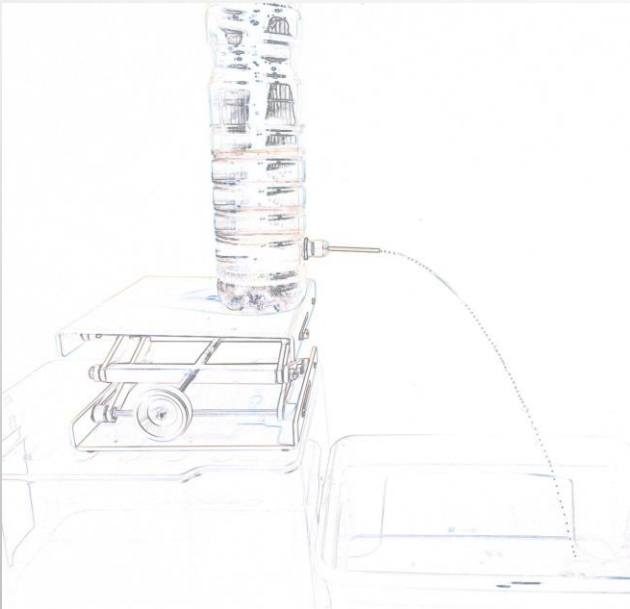
UČENJE, POUČEVANJE IN DOŽIVLJANJE FIZIKE

2016/17

LABORATORIJSKE VAJE V GIMNAZIJI KRŠKO

VODORAVNI CUREK

JOŽE PERNAR



SSS

KORAK K BOLJ ODPRTIM VAJAM

- KAKO SEM SPREMENIL KLASIČNO VAJO?
- ALI JE TAKŠNA SPREMEMBA VAJ VPLIVALA NA NAČIN OCENJEVANJA? SAMOEVALVACIJSKE TABELE
- RAZVIJANJE ZNANSTVENO NARAVOSLOVNIH KOMPETENC
- PARI ALI SKUPINE? KAKO FORMIRATI PARE/SKUPINE? ROTACIJA?

KAKO SEM SPREMENIL KLASIČNO VAJO?


- KLASIČNI VODORAVNI MET
- BOLJ ODPRT PRINCIP REŠEVANJA ENAKEGA PROBLEMA.

EKSPERIMENTALNE VAJE - FIZIKA

VAJA: Vodoravni met s cevjo

Sestavimo vajo!

- Sestavimo vajo, kot prikazuje slika 1. Vpelo cev postavimo na šolsko klop.
- Konec cevi naj bo v vodoravni legi. Moli naj čez rob mize, da se krogla pri izteku ne dotakne mize.
- Z zatiči omejimo padanje krogle skozi cev. **NE SPUŠČAJMO NAJTEŽJE KROGLE IZ VRHA CEVI DO NAJNIZJEGA ZATIČA.**
- Vstavimo več zatičev in spuščajmo kroglo do izbrane višine.
- Na tla postavimo plutovinatost podlago. Nameslino jo na mesto, kamor padajo kroglice. Za boljši odtis si lahko pomagamo s kopirnim papirjem ali posipom.



Naloga:

- 1.) S potkusom izmerimo domete največje krogle (26 mm) pri spuščanju iz različnih višin skozi ukrivljeno, plastično cev. Vsak met ponovimo vsaj trikrat iz iste višine. Iz podatkov narišemo diagram odvisnosti višine in dometa ($h - x$). **Pozor: gledaj navodila za niske višine!**
- 2.) Iz podatkov merjenja izračunajmo začetne hitrosti posameznih vodoravnih metov.
- 3.) Izračunajmo še možno hitrost iz energijskih deležev (W_p in W_k).
- 4.) Kaj predstavljajo razlike med izračunanimi vrednostmi?
- 5.) Na osnovi izmerjenih podatkov skušajmo ugotoviti silo trenja kroglice pri gibanju skozi cev.
- 6.) Meritev ponovimo s srednjo (20 mm) kroglico.
- 7.) Meritev ponovimo vsaj za nekaj skrajnih vrednosti tudi za najmanjšo kroglico.

PRIPOMOČKI:

- plastična cev 32 mm,
- stojalo,
- plastični čepki,
- prižerne križne (2 kos.),
- prižerne objemne (2 kos.),
- krogle (Fe 26 mm, 20 mm, 14 mm),
- pluta,
- tehtnica,
- kljunasto merilo,
- vodna tehtnica,
- tračni meter.

FIZIKA - EKSPERIMENTALNE VAJE

2-9V-16 Vodoravni curek



Oprava in pripomočki:

-Plastika (različne velikosti)	1
-Slamice	1
-Povodni število	1
-Ravnalo	1
-Tračni meter	1
-Mocuta	1
-Dvignilna matica	1

Praktični nasveti:

- Izberite plastenko (slika 1), s katero boste opazovali in merili vodni curek.
- Slamico vstavite v objemko z malico. Privijajte jo samo toliko, da iztok ne bo puščal (slika 2).
- Dolžina slamicke od plastenke naj bo 1 cm.
- Plastenko postavite na rob mize ali na dvignjeno mizico (slika 3).
- Na tla pred plastenko postavite korito, kamor se bo iztekala voda.
- Curek vode usmerite v posodo. Posodo najprej dvignite, da "ujamete" curek.

Naloga:

- 1.) Opazujte curek med iztekanjem vode iz plastenke v poskusu, ki je na sliki 3. Predlagajte in zapišite čim več fizikalnih količin, ki po vašem mnenju vplivata na domet curka.
- 2.) Raziščite, kako vplivata na domet curka navpična razdalja od odprtine v posodi do tal (H) in razdalja od gladine vode v posodi do odprtine (h) iz katere voda izteka.
- 3.) Raziščite, kako neka količina "A" vpliva na domet curka? To pomeni: sestavite poskus, pri katerem boste lahko spreminjali količino "A" in merili domet.
- 4.) Z uporabo prej omenjenega izraza izračunajte dometo za podatke v vaših poskusih. Primerjajte izračunane in izmerjene vrednosti in pojasnite možne razloge za odstopanja med izračunanimi in izmerjenimi vrednostmi.
- 5.) Sodeč po omenjenem izrazu, domet curka ni odvisen od površine preseka posode. Pojasnite, zakaj presek posode ne vpliva na domet curka.
- 6.) Vaš sošolec je na podlagi meritev, ki ste jih opravili, podal naslednjo trditev: »Domet vodnega curka je sorazmeren s količino vode v posodi.« Dopolnite ali popravite njegovo trditev, tako da bo pravilna.
- 7.) Dodatno vprašanje: Sodeč po prej omenjenem izrazu, domet curka ni odvisen niti od gravitacijskega pospeška. Pojasnite, kako to, da velikost gravitacijskega pospeška ne vpliva na domet curka.
- 8.) Primerjajte vaše rezultate in ugotovitve z drugimi skupinami, ki so merili z različnimi plastenkami.

PREDSTAVITEV VAJE IN TABEL

- VAJ V NAPREJ NE PREDSTAVLJAM
- VSE NA SPLETU
- PREDSTAVITEV TABEL IN „NOVEGA“ NAČINA DELA

POSEBNOST	0-MANJKA, NI	1-NI USTREZNO	2-POTREBNO IZBOLJŠATI	3-USTREZNO
C1 So sposobni pravilno prepoznati in opisati nalogo, ki jo je treba rešiti.	Naloga, ki jo je treba rešiti ni niti omenjena, ali pa je opis le prepis besedila, ki so ga dobili.	Poskušajo opisati nalogo, ki jo je treba rešiti, vendar je opis naloge nejasen ali pa niso pravilno razumeli naloge.	Naloga, ki jo je treba rešiti je predstavljena, toda v opisu so manjše pomanjkljivosti ali povzročiti.	Naloga je jasno in razumljivo opisana. Opis kaže na dobro razumevanje naloge.
C2 So sposobni zasnovati primeren poskus (meritev) in načrtovati izvedbo, s katero bo možno rešiti zastavljeno nalogo.	Poskus ni primeren za reševanje zastavljene naloge.	Poskus je primeren za rešitev naloge, toda narava izvedbe poskusa je takna, da bodo izridi/podatki najverjetneje neuporabni za reševanje naloge.	Poskus je primeren za rešitev naloge, toda narava izvedbe poskusa je takna, da izridi/podatki morda ne bodo vodili do uporabne rešitve naloge.	Poskus je primeren za rešitev naloge. Načrtovana izvedba bo z veliko gotovostjo dala izide/podatke na podlagi katerih bo možno uspešno rešiti nalogo.
C3 So sposobni smiselno izbrati, uporabiti in predstaviti opremo za izvajanje meritev.	Vsaj ene od načrtovanih meritev ni mogoče izvesti z izbrano opremo. Manjka opis izvedbe meritev.	Vse načrtovane meritve je mogoče izvesti z izbrano opremo, toda nekaterih delov opreme ne znajo pravilno uporabiti. Manjkajo pomembni elementi opisa izvedbe meritev.	Vse izbrane meritve je mogoče izvesti z izbrano opremo. Pravilno uporabijo opremo. Manjkajo nekateri podrobnosti pri opisu izvedbe meritev.	Vse izbrane meritve je mogoče izvesti z izbrano opremo. Pravilno uporabijo opremo. Opis izvedbe meritev je jasen in popoln.
C4 So sposobni podati smiselno sodbo o izidu poskusa oziroma o meritvah	Ne razmišljajo o izidu poskusa/meritvah.	Poskušajo podati sodbo o izidu poskusa/meritvah, toda sodba je nerazumljiva ali nesmiselna.	Podana je smiselna sodba o izidu poskusa/meritvah, vendar je sklepanje napačno ali pomanjkljivo. Niso upoštewane merske nedoločeniosti. Manjka napravnosti o predpostavkah, ki so jih naredili. Rezultat je zapisan le kot ena številka.	Podana je smiselna sodba o izidu poskusa/meritvah z jasno obrazložitvijo, v kateri upoštevajo vpliv merskih nedoločeniosti in predpostavk. Rezultat je zapisan z ustreznimi odstopaji (kot interval).
C5 So sposobni zasnovati nov, neodvisen poskus s katerim bi lahko ovrednotili rezultate ali pa je souvis poskus le posovine/ izvedba preveč.	Ne zasnujejo novega poskusa, s katerim bi lahko ovrednotili rezultate ali pa je souvis poskus le posovine/ izvedba preveč.	Zasnujejo nov neodvisen poskus s katerim poskušajo ovrednotiti rezultate, vendar ni razprave o razlikah med rezultati, ali pa je razprava zelo skopna.	Zasnujejo nov neodvisen poskus s katerim ovrednotijo rezultate. Smiselno primerjajo rezultate dveh poskusov, tako da upoštevajo merske nedoločeniosti. Razprava o možnih vzrokih za razlike med dobljenima rezultata manjka ali pa je pomanjkljiva.	Zasnujejo nov neodvisen poskus s katerim ovrednotijo rezultate. Smiselno primerjajo rezultate dveh poskusov, tako da upoštevajo merske nedoločeniosti. Razpravljajo o možnih vzrokih za razlike med dobljenima rezultata.
C6 So sposobni izbrati primeren matematični model za reševanje naloge	Matematični model manjka ali pa zapisane enačbe nimajo zveze z nalogo.	Izbrani matematični model je napačen ali pomanjkljiv (npr. nesjemanje enot) do te mere, da so rešitve neuporabne/napačne.	Izbrani matematični model je pravilen in popoln. Celoten matematični postopek je opisan, vendar je v računu napaka. Enote se sjemajo. Ne razmišljajo o smiselnosti končnega rezultata.	Izbrani matematični model je pravilen in popoln. Vse količine so izračunane pravilno s pravilnimi enotami. Celoten matematični postopek je brez napak in jasno predstavljen. Razmišljajo o smiselnosti končnega rezultata.
C7 So sposobni prepoznati predpostavke, ki so jih uporabili pri oblikovanju matematičnega modela.	Ne navajajo nobenih predpostavk.	Navajajo predpostavke, toda te niso relevantne ali pa so napačne.	Navajajo predpostavke, ki so sicer relevantne, toda niso pomembne za reševanje konkretnega problema.	Prepoznajo vse pomembne relevantne predpostavke in jih jasno opišo.
D4 So sposobni zbrati podatke/meritve in jih predstaviti na smiselno način.	Podatkov ni ali pa so nerazumljivi.	Nekateri pomembni podatki manjkajo. Podatki niso predstavljeni s tabelami in grafi ali pa so le ti nepravilno/pomanjkljivo označeni.	Vsi pomembni podatki so zbrani, toda predstavljeni so tako, da jih je težko razumeti. Nekatere oznake na tabelah in grafi so nesmiselne ali nerazumljive.	Vsi pomembni podatki so zbrani, urejeni in jasno predstavljeni. Tabele in grafi so pravilno označeni, ter predstavljeni v logičnem zaporedju.
D5 So sposobni ustrezno analizirati zbrane podatke.	Ne poskušajo analizirati zbranih podatkov.	Poskušajo analizirati zbrane podatke, toda v analizi so resne napake ali pomanjkljivosti.	Analiza zbranih podatkov je ustrezna, toda vsebuje manjše napake ali pomanjkljivosti.	Analiza zbranih podatkov je ustrezna, popolna in pravilna.
C9 So sposobni odgovorno rokovati z merilno in ostalo opremo. Je sposobni besno poročanje izmer in skenar.	Nepravilno ali neustrezno rokujejo z opremo (npr. tako da povzročijo poškodbe ali spremembe, ki vplivajo na uporabnost opreme).	Naredijo napake pri uporabi opreme, to ugotovijo ter o tem poročajo takoj na vaji ali zapisejo v poročila.	Z opremo ravnajo ustrezno in v skladu z navodili. Ne povzročijo škod. Po končanem delu ne poročajo opreme ali jo narobe navojuje (vodniki, vnesniki, zamenjava napajalnikov....)	Z opremo ravnajo ustrezno in v skladu z <u>vsemi</u> navodili <u>izdelave, kot oprema</u> . Po končanem delu <u>zapišejo</u> ustrezne in <u>ustrezno</u> merila (na PC - jih <u>poskušajo</u> izbrati) svoje datoteke in jih ustrezno shranijo.

TABELE ZA SAMOEVALVACIJO.

- KAKO SE NA NJIH ODZOVEJO DIJAKI? (RAZLIČNA PREDSTAVITEV)
- KAKO SEM JIH DOŽIVLJAL JAZ? (ČASOVNO ZELO RAZLIČNO)
- KAKO POMAGAJO DIJAKOM? (DOBRI BODO VEDNO DOBRI)
- KAKO POMAGAJO UČITELJEM? (PREMALO ČASA)

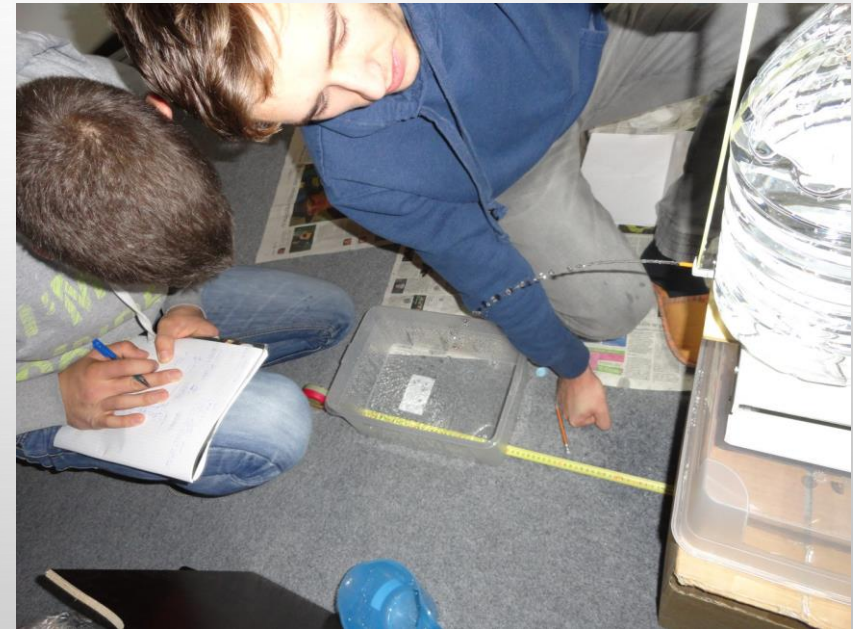
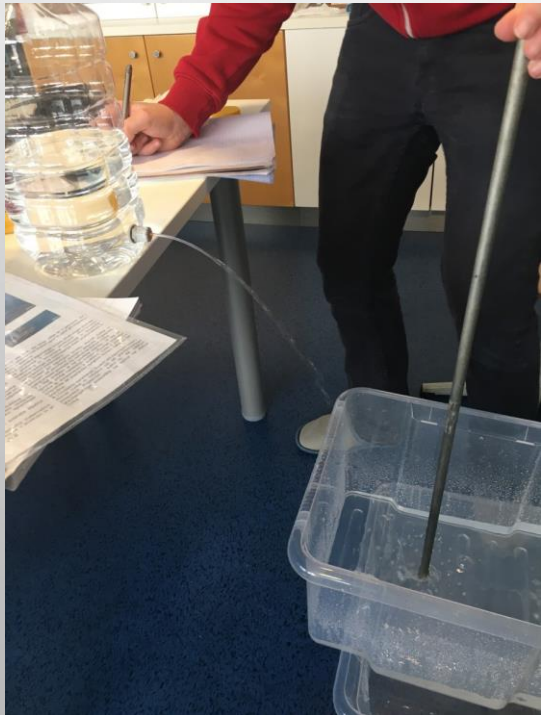
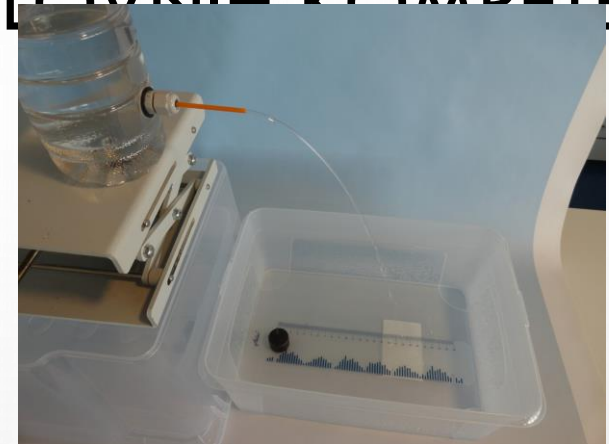
[TABELA](#)

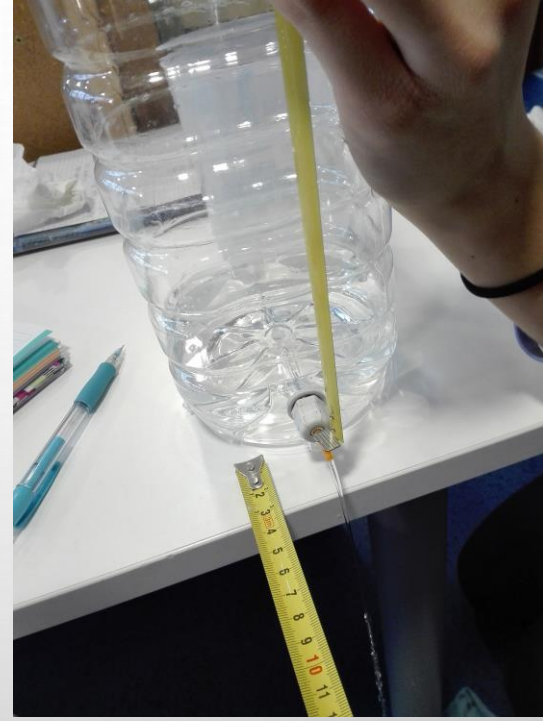
ALI JE TAKŠNA SPREMEMBA VAJ VPLIVALA NA NAČIN OCENJEVANJA?

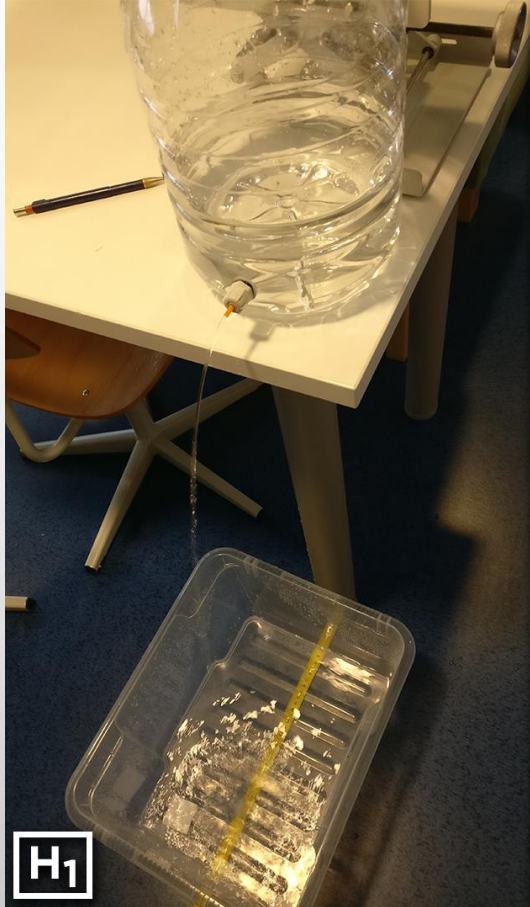
- DA!
- PREDSTAVITEV TABEL (RAZLIČEN PRISTOP)
- ZELO RAZLIČNO: - 2. LETNIK
 - 3. LETNIK
 - 4. LETNIK MATURANTI

RAZVIJANJE ZNANSTVENO NARAVOSLOVNIH KOMPETENC

- RAZLIČNI PRISTOPI
- ENAKI REZULTATI?
- PRIMERJAVA IN USKLAJEVANJE – KONSTRUKTIVNA DEBATA





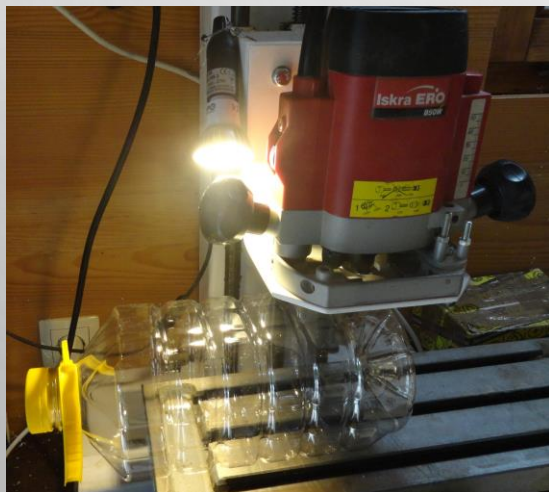


TEŽAVE PRI IZVEDBI VAJE IN TABELAH PILOTSKA SKUPINA

- SLAMICA: - PREMEHKA
 - DOLŽINA
 - LEGA
- VELIKE POSODE (SLABOST IN PREDNOST POČASNEGA IZTEKANJA)
- RAZPRŠEN CUREK

NAVODILO ZA IZDELAVO

- PLASTENKE.
- ELEKTRO – UVODNICE.
- IZDELAVA ODPRTINE.
- VIJAČENJE.



Slika 1
Foto: J. Pernar



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Božič Janez -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Gostota magnetnega polja -Hitrost zvoka -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Magnetna indukcija -Magnetna sila na vodnik -Navpični pad -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sončne celice – moč -Spec. toplota kovin -Stoječe valovanje vzmeti -Toplotna kapaciteta kal. -Upornost žarnice -Vetrovnik - osnovna -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Sila na klancu -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser	Čizmek Tea -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Geometrijska optika -lom svetlobe -Gostota magnetnega polja -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Magnetna indukcija -Magnetna sila na vodnik -Navpični pad -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sile na klancu -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje vzmeti -Toplotna kapaciteta kal. -Stoječe valovanje vzmeti -Vetrovnik - osnovna -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Valovna dolžina-laser -Sila na klancu -Navpični pad -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser	Drnovšek Katja -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Geometrijska optika -lom svetlobe -Gostota magnetnega polja -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Magnetna sila na vodnik -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje -Spec. toplota kovin -Stoječe valovanje vzmeti -Toplotna kapaciteta kal. -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vezave upornikov in merjenje -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Vodoravni curek -Vodoravni met z ukrivljeno cevjo -Sila na klancu -Navpični pad -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Valovna dolžina-laser	Kolman Tim -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Geometrijska optika -leče1 svetlobe -Gostota magnetnega polja -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Magnetna sila na vodnik -Navpični pad -Nihanje nitnega nihala -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje -Spec. toplota kovin -Stoječe valovanje vzmeti -Toplotna kapaciteta kal. -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Vodoravni curek -Navpični pad -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser	Knez Klemen -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Geometrijska optika -lom svetlobe -Gostota magnetnega polja -Hitrost zvoka -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Magnetna sila na vodnik -Navpični pad -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje vzmeti -Toplotna kapaciteta kal. -Upornost žarnice -Vetrovnik - osnovna -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Valovna dolžina-laser -Sila na klancu -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser	Križnik Florjan -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Gostota magnetnega polja -Hitrost zvoka -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Magnetna sila na vodnik -Navpični pad -Nihanje nitnega nihala -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje -Spec. toplota kovin -Stoječe valovanje vzmeti -Toplotna kapaciteta kal. -Upornost žarnice -Vetrovnik - osnovna -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Valovna dolžina-laser -Sila na klancu -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje	Kukovičič Nina -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Geometrijska optika -lom svetlobe -Gostota magnetnega polja -Hitrost zvoka -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Magnetna indukcija -Magnetna sila na vodnik -Odbojnost -Navpični pad -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje vzmeti -Toplotna kapaciteta kal. -Upornost žarnice -Vetrovnik – osnovna -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Sila na klancu -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser -Vodoravni curek -Sila na klancu -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser	Unetič Nik -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Geometrijska optika -lom svetlobe -Gostota magnetnega polja -Hitrost zvoka -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Magnetna indukcija -Magnetna sila na vodnik -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje vzmeti -Toplotna kapaciteta kal. -Vetrovnik - osnovna -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vodoravni curek -Sila na klancu -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser	Vene Zala -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Frekvenca zvočil -Geometrijska optika -lom svetlobe -Gostota magnetnega polja -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Lom svetlobe na steklu -Magnetna indukcija -Magnetna sila na vodnik -Nihanje vzmetnega nihala -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sile na klancu -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje -Spec. toplota kovin -Toplotna kapaciteta kal. -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Sila na klancu -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser	Žokalj Luka -Fazne spremembe -Frekvenca izmenične napetosti -Frekvenca zvočil -Geometrijska optika -lom svetlobe -Gostota magnetnega polja -Izohorne spremembe -Kinematika krogl -Lom svetlobe na steklu -Magnetna indukcija -Magnetna sila na vodnik -Nihanje vzmetnega nihala -Odbojnost -Osvetljenost -Ravnovesje navorov -Sestavljena nihala -Sončne celice – moč -Stoječe valovanje -Spec. toplota kovin -Toplotna kapaciteta kal. -Vetrovnik – sila na krilo -Vetrovnik – zračni upor -Vetrovnik – zračni upor na nihalo -Vodoravni curek -Magnetna sila -Škripci (rač.) -Upornost žarnice -Vezave upornikov in merjenje -Valovna dolžina-laser

13-14. VAJA (1 ura): A skupina _17.01_____, 2017 _____ 7-8. Ura _V_

Fazne spremembe	Upornost žarnice	Odbojnost in osvetljenost	Vodoravni curek	Specifična toplota kovin	Frekvenca izmenične napetosti	Specifična kapaciteta kaorimetra
Kolman Tim	Kukovičič Nina	Vene Zala			Knez Klemen	Križnik Florjan
Unetič Nik	Drnovšek Katja	Čizmek Tea			Božič Janez	Žokalj Luka

11-12. VAJA (1 ura): A skupina _03.01_____, 2017 _____ 7-8. Ura _____

Magnetna indukcija	Sile na klancu	Navpični pad	Vodoravni curek	Specifična toplota kovin	Bojniška	Škripci
Križnik Florjan	Žokalj Luka	Kukovičič Nina	Božič Janez	Knez Klemen	Unetič Nik	