

Odprava na 19. IJSO v Bogotó



PRIMOŽ MARKOVIČ, TIFANI BERGEL, MAJ BOMBKEK, SVIT MIKLAVČIČ, BLAŽ GAŠPERLIN IN MARTIN ALOJZ FLISAR



Tole je kratko poročilo o tem, kako smo preživel 19. Mednarodno mladinsko naravoslovno olimpijado (IJSO, *International Junior Science Olympiad*), ki je potekala decembra 2022 v živo v glavnem mestu južnoameriške države Kolumbije. Udeležili smo se je dijakinja in dijaki Tifani Bergel (lani devetošolka na OŠ 16. decembra Mojstrana, letos dijakinja 1. letnika Gimnazije Jesenice), Maj Bombek (lani devetošolec na OŠ Tabor I Maribor, letos dijak 1. letnika Tehniške gimnazije SERŠ Maribor), Martin Alojz Flisar (lani devetošolec na OŠ narodnega heroja Maksa Pečarja Črnuče, zdaj dijak 1. letnika Gimnazije Bežigrad), Blaž Gašperlin (lani devetošolec na OŠ Franceta Prešerna Kranj, zdaj dijak 1. letnika Gimnazije Kranj), Svit Miklavčič (lani devetošolec na OŠ Prežihovega Voranca, Ljubljana, letos dijak 1. letnika Gimnazije Vič), ter edini še vedno osnovnošolec, Primož Markovič z Osnovne šole Milana Šuštaršiča v Ljubljani. Spremljali so nas vodje ekipe Domen Vautpotič, Margareta Obrovnik Hlačar in Barbara Rovšek.

Na letališču El Dorado v Bogotí v Kolumbiji smo varno pristali 1. decembra 2022 ob 21:45 (oziroma 2. decembra ob 3:45 po našem času), po mirnem 10-urnem čezoceanskem letu in 7-urnem čakanju na ta let na hladnem letališču Charles de Gaulle v Parizu, kamor smo prifrčali iz Zagreba. Potovali smo vsega skupaj več kot 24 ur. Pa poti še ni bilo konec; z El Dorada do sobe v prvem hotelu so minile še vsaj 3 ure. Naslednji dan smo se po kratkem čakanju na avtobus napotili k našemu pravemu hotelu, kjer smo vsi mladoletni udeleženci olimpijade preživeli naslednjih deset dni. Vodje vseh ekip so ostali v prvem hotelu, kjer so opravili tudi vse svoje delo z nalogami, ki smo jih kasneje reševali.

Istega dne, kot smo se vselili v svoj hotel, se je olimpijada z otvoritveno slovesnostjo tudi uradno začela. Posnetek dogodka je še vedno na voljo za

ogled na strani <https://www.facebook.com/uniantonionarino/videos/1121811235165257/> (naša skupina prikoraka na oder v 59. minuti). Naslednji dan je bil za nas prost in smo ga izkoristili, da se spoznamo s hotelom in z drugo mladino s celega sveta. Hitro smo se spoprijateljili s hrvaško ekipo, s katero smo si delili vodnika Felipeja. Felipe se je pred tremi leti tudi sam kot član kolumbijske ekipe udeležil iste olimpijade v Katarju, zdaj pa tako kot drugi naši vodniki končuje srednjo šolo. Felipe je kljub nerazumevanju naših pogovorov, ki so potekali večinoma v mešanici slovenščine in hrvaščine, vedno ostal radoživ.

Vsak od naših naslednjih 10 dni se je začel ob šestih zjutraj, ko nas je po sobnem telefonu poklical zaskrbljeni Felipe. Če se nismo takoj oglasili na telefon, je prišel trkat na naša vrata. Ob sedmih nas je v prvem nadstropju hotela čakal zajtrk, kjer smo se, če



SLIKA 1.

Nas 6 (z leve: Svit, Maj, Primož, Martin, Blaž in Tifani) in vodnik Felipe (med Majem in Primožem) pred planetariumom.





smo bili dovolj hitri, najedli rogljičkov, vafeljev, vroče čokolade, ananasa in napili pomarančnega soka. Zajtrk je običajno trajal do osmih, ko smo se odpravili v pritličje, kjer smo počakali na nadaljnje aktivnosti (na teste, ekskurzije ali slovesnosti). Po aktivnostih smo se vrnili v hotel, kjer smo dobili kosilo, ki ga je velikokrat predstavljal le pomarančni sok, nekoliko posušen riž ter precej trdo meso. Za kosilo smo zato pogosto praznili škatle piškotov, ki smo jih imeli na srečo kar precej s sabo. Popoldnevi so bili prosti, porabili smo jih za prekuhanje vode v kavomatu, igranju gob (igra s kartami, priporočljivo trde platnice), osla in za gledanje ameriškega nogometa po televiziji.



SLIKA 2.

Varovanci vodiča Felipeja, 4 od nas 6-ih in celotna hrvaška ekipa na hribu Monserrat nad Bogotá.

Medtem ko smo se prvi dan spoznavali s hotelom in mladino s sveta, so vodje ekip pripravljali naloge za naš prvi test. Test smo pisali naslednji dan in je trajal 3 ure. Sestavljen je bil iz tridesetih vprašanj z izbirnimi odgovori. Na sliki 4 je ena od nalog, ki nam je dala največ vetra in smo jo pravilno rešili le redki.

Po dnevu za prvi test smo imeli spet dan za počitek. Obiskali smo planetarij. Pot do planetarija je bila kar precej dinamična. Odlikovale so jo kolumbijske ceste z vsemi svojimi vijugami, vdolbinami (luknjami) in neravninami, ki so potnikom v avtobusu preverjale gibljivost hrbtnice. Planetarij je bil muzej, na katerem je sedela velikanska kupola, v notra-

njosti prekrita z zasloni. Po ogledu razstave smo si pod kupolo ogledali dokumentarec o vesolju in temni snovi.

In že je tu torek, in z njim tudi drugi test – teorija. Ta je bil obsežnejši, zato smo imeli za reševanje štiri ure časa. Po drugem tekmovalnem dnevu je sledil obisk Monserrata, bližnjega hriba, ki bi mu v naših krajih gotovo rekli gora, ker je višji od Triglava in pravzaprav celo višji od 3000 m. Z vzpenjačo, podobno tisti, ki vodi na Ljubljanski grad, smo se predstavili na vrh. Tam smo si s težkim dihom ogledali cerkev, otroško razposajeno svetlobno okrasitev cellega območja in razne ulične trgovince.

Še zadnji, eksperimentalni del testa je bil pred nami, sestavljen iz dveh fizikalnih nalog (elektrika), dveh kemijskih (viskoznost polimerov in kislost neke pijače) in ene biološke (določanje kakavovca). Ta del nam je razmeroma dobro šel, čeprav je primanjkovalo upornikov in časa, še posebej pri fiziki. Po koncu eksperimentiranja smo si oddahnili, saj je bilo prav do zadnjega trenutka napeto, še posebej nas je vznemirjal odštevalnik časa na velikem platnu.

V petek smo se z avtobusi peljali na drugo stran mesta, kjer smo si ogledali rudnik soli v Zipaquiri. Rudarji so že izčrpan rudnik spremenili v podzemno katedralo, ki je splet rogov in votlin, okrašenih in predelanih z verskimi motivi. Labirint podzemnih rogov se je končal s komercialnim delom, dobrih dvesto metrov pod površjem, kjer je večina obiskovalcev spremljala nogometno tekmo med Hrvaško in Brazilijo, ki je ravno potekala, ter ob tem glasno navijala.

V soboto smo imeli predavanja na Univerzi Antioño Nariño, ki so se na koncu prelevila v tekmovanje talentov. Tam smo preždeli vse do mraka.

Naša odprava v Kolumbijo se je počasi bližala koncu z zaključno slovesnostjo, na kateri smo ponosno pobrali zaslužena odličja in šteli dosežke tudi drugih pozancev. Kot že lani smo tudi letos prav vsi člani slovenske ekipe prejeli odličja: Primož Markovič in Maj Bombek sva prejela srebrni medalji (in si, potem ko so vsakega od naju poklicali na oder, pošteno oddahnili), drugi člani ekipe Tifani Bergel, Martin Alojz Flisar, Svit Miklavčič in Blaž Gašperlin pa bronaste. To ni nič čudno, ker smo se na to olimpijado zelo resno pripravljali.

Na oder nas sicer niso klicali po nekem določenem vrstnem redu, ampak malo mešano (vsaj tako so nam

zatrldili vodje ekipe, ki poznajo naše rezultate); prej nismo vedeli, ali smo naloge reševali dovolj dobro, da bo sploh kdo od nas prejel odličje. Zato nas je tudi kar malo stisnilo, ko so kot prvega na oder poklicali Martina. Nanj smo polagali največje stave, ker je bil med nami najbolj izkušen. Olimpijade se je namreč udeležil že lani (in takrat prejel srebrno odličje).



SLIKA 4.

Mi z odličji, levo od nas Barbara, desno Margareta, vodji ekipe.

To je bilo zadnje dejanje 19. Mednarodne mladinske naravoslovne olimpijade. Naslednji dan smo se že napotili domov. Slovo od novih prijateljev in Felipeja je bilo veselo, ker smo prepričani, da se bomo še kje srečali. Dogodivščine ne olimpijadi nam bodo za vedno ostale v nepozabnem spominu.

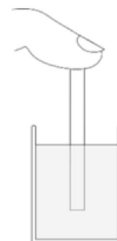
Pokrovitelja priprav in udeležbe slovenske ekipe na IJSO sta Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije in Zveza za tehnično kulturo Slovenije.

Rešitev naloge

Ko s prstom zatesnimo odprto krajišče cevke dolge $l = 20$ cm, je v njem stolpec zraka, dolg $l/2 = 10$ cm, tlak v stolpcu pa je enak zunanemu zračnemu tlaku p_0 . Ko cevko dvignemo iz posode z živim srebrom, nekaj živega srebra zaradi svoje teže izteče iz cevke. Stolpec živega srebra je potem dolg le x (manj od 10 cm), stolpec zraka v zgornjem delu cevke se podaljša na $l - x$, njegova prostornina se poveča, tlak

4. Polovica 20 cm dolge valjaste cevke, odprte na obeh krajiščih, je potopljena v živo srebro. Zgornje krajišče cevke zamašimo s prstom, potem pa cevko v celoti počasi dvignemo iz živega srebra. Pri tem del živega srebra izteče iz cevke. Kolikšna je višina stolpca živega srebra, ki ostane v cevki? Zanemari površinsko napetost in prenos toplote s prsta na pipeto. Normalni zračni tlak je 1 bar = 760 mmHg.

- A. 1.8 cm
- B. 4.5 cm
- C. 8.7 cm
- D. 9.3 cm



SLIKA 5.

Primer naloge s prvega testa.

v njem pa zmanjša na p . Predpostavimo, da se temperatura stolpca zraka ne spremeni, zato lahko iz plinske enačbe zapišemo

$$p_0 \cdot \frac{l}{2} = p \cdot (l - x),$$

odkoder dobimo tlak p v podaljšanem stolpcu zraka

$$p = \frac{p_0 \cdot l}{2(l - x)}.$$

Naslednji razmislek je o ravnovesju sil na ploskvico živega srebra, ki je ob odprtem spodnjem krajišču cevke: nanjo z ene strani pritiska zunanji zrak z zunanjim zračnim tlakom p_0 , z notranje strani pa živo srebro s hidrostaticnim tlakom $p + \rho g x$, kjer je ρ gostota živega srebra, g pa težni pospešek. Ta dva tlaka sta seveda enaka (ploskvica je v ravnovesju) in velja $p_0 = p + \rho g x$.

Izenačimo oba izraza za tlak p , novi izraz preuredimo in dobimo kvadratno enačbo za x ,

$$x^2 [-2\rho g] + x [-2l\rho g + 2p_0] - p_0 l = 0.$$

Upoštevamo, da je normalni zračni tlak $p_0 = \rho g \cdot l_0$, kjer je $l_0 = 760$ mm in kvadratno enačbo zapišemo v prikladnejši obliki,

$$x^2 \left[-\frac{2}{l_0} \right] + x \left[\frac{2l}{l_0} + 2 \right] - l = 0.$$

Smiselna rešitev kvadratne enačbe je $x = 8.7$ cm. Kvadratne enačbe smo se naučili reševati na prvih pripravih.

× × ×