

5. TEKMOVANJE IZ ZNANJA

NARAVOSLOVJA

6. FEBRUAR 2019

Te rešitve so napisane pretežno za učitelje. Učencem naj učitelji rešitve interpretirajo na način, primeren njihovi razvojni stopnji. Pri tem naj se ne izogibajo uporabi novih pojmov, ki so opisani in razloženi v teh rešitvah. Z rabo se bodo ti pojmi v glavah učencev prej udomačili.

5. RAZRED

1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3	4	5.1	5.2	5.3	5.4	6	7.1	
C	D	D	D	D	N	C	B	C	A	B	C	D	A	
7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	9	10	11	12	13	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5
A	A	B	A	B	E	A	C	E	A	D	N	D	N	N

1. naloga

Praviloma sadeži, ki so skupaj, splesnijo prej, kot če so izolirani. To je lahko opazil vsak, ki se mu je plesniv sadež potuhnil med zdrave sadeže, pa so potem splesneli še oni. Čeprav poznamo zaporedje, v katerem sadeži plesnijo osamljeni v majhnih kozarcih, pa ne moremo natančno napovedati, kdaj bodo splesneli v družbi. Vendar lahko med ponujenimi možnostmi izberemo najverjetnejše zaporedje — to naredimo tako, da izločimo manj verjetna zaporedja. Ni najbolj verjetno, da bi v velikem kozarcu prav vsi sadeži splesneli 2. dan hkrati z jagodo (A). Manj verjetno je tudi, da bi v velikem kozarcu vsi sadeži splesneli točno 1 dan kasneje, kot plesnijo v majhnih kozarcih (B). Skrajno neverjetno je, da bi v velikem kozarcu druga polovica jagode splesnela šele 7. dan, glede na to, da izolirana polovica splesni že drugi dan (D). Ostane nam možnost **(C)**, ki je od ponujenih zaporedij najverjetnejša: druga polovica jagode oziroma mandarine splesni v velikem kozarcu na isti dan kot prva polovica v majhnem kozarčku, druga polovica kivija oziroma jabolka splesni za jagodo in mandarino, a en oziroma dva dni prej kot izolirana polovica v majhnem kozarčku.

Pri ponavljanju poskusa lahko dobimo različne rezultate, ker je to, kako sadeži plesnijo, odvisno od njihove preteklosti. So bili obdelani s fungicidi (ali ne)? Kako obilno porcijo fungicidov so prejeli? So jih škropili (ali potapljali) enakomerno ali so ostali deli lupin netretirani? So se družili z drugimi sadeži, okuženimi s plesnimi? Lahko se nam celo zgodi, da v družbi sadeža, ki ima lupino (preveč) dobro zaščiteno pred plesnimi, ne plesnijo niti s fungicidi neobdelani sadeži. V primeru, opisanem v nalogi — ko tudi v majhnih kozarčkih v enem tednu splesnijo vsi sadeži — pa so ti zagonetni poteki (ki ste jim bili nekateri gotovo priča) izključeni.

2. naloga

Plesni za življenje potrebujejo vodo **(D)**, se razmnožujejo **(D)**, so žive **(D)**, rastejo **(D)**, hranilnih snovi pa si **ne** izdelujejo same **(N)**.

3. naloga

Plesni uvrščamo med *glive* (in ne med *gljive*) **(C)**.

4. naloga

Jure in Katja želita preveriti, ali plesni za življenje potrebujejo vodo: en košček kruha popršita z vodo, drugega ne. Potem pa mojstra kozarčka s kruhom postavita na različni mesti — enega postavita na hladno v hladilnik in drugega na manj hladno v omaro, kar pomeni, da ju izpostavita različni temperaturi okolice. Poskusa **ne** izvajata pravilno, ker na koncu ne bosta vedela, ali na življenje plesni vpliva voda ali temperatura (ali obe) **(B)**.

5. naloga

Naloga sprašuje po izzidu poskusa, ki je zelo zanimiv, zato priporočamo, da ga opraviš. Na njegov izid lahko sklepaš iz opažanj pri drugih poskusih, opravljenih pri vaji *Ledišče*. Domnevamo, da s pravilnim opisom situacije v kozarcu PREJ večina ne bo imela težav in bo pravilno ugotovila, da je zgoraj tekoče olje (5.1 🗑️ **C**), spodaj pa tekoča voda (5.2 🗑️ **A**).

Če si opravila poskus s taljenjem ledene kocke v različnih kapljevinah, med drugim v olju, si lahko opazila, da led v olju plava, olje pa je nad tekočo vodo (ki se nabere na dnu kozarca, ko se v olju plavajoča ledena kocka tali).

V zamrzovalniku, kjer je temperatura $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, voda zmrzne, olje pa ne, ker je temperatura zmrzišča (sončničnega) olja $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ker led na olju plava (kot smo videli), pričakujemo, da bo v situaciji POTES zgoraj led (5.3 🗑️ **B**), spodaj pa tekoče olje (5.4 🗑️ **C**).

Poskuse je treba kljub samozavestnemu prepričanju o pravilnosti svojih domnev tudi opraviti in domneve preveriti. Izkaže se, da je pomembno, da situacijo POTES opisujemo približno 30 minut zatem, ko kozarček vzamemo iz zamrzovalnika (tako piše v nalogi in še dobro, da smo mi sami poskus opravili še pred tekmovanjem 😊). Na tem mestu bomo napisali samo: olje pri $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ res še ne zmrzne, se pa zelo poveča njegova viskoznost. V močno viskoznih kapljevinah pa je težko (iz)plavati (še posebej, če si le malo manj gost kot kapljevina okoli tebe) ...

6. naloga

Pri poskusu opazimo, da se najpočasneje tali ledena kocka, ki plava v olju **(D)**. Na ta pojav vpliva več podrobnosti. Olje ima samo približno pol tolikšno specifično toploto kot voda in se pri tem, ko oddaja toploto taleči se ledeni kocki (ki se lahko tali le, če iz okolice prejema toploto), sam ohladi bolj, kot pa se ohladi voda v kozarčku (A). Led se hitreje tali v kapljevini, ki ima višjo temperaturo (vodi), kot v kapljevini z nižjo temperaturo (olju). Olje je tudi razmeroma dober toplotni izolator (podobno kot les). Poleg tega se voda in olje ne mešata in na meji med ledom in oljem ni konvekcijskih tokov, ki bi sicer pripomogli k učinkovitejšemu zmanjševanju temperaturnih razlik.

Nalogo bi lahko tudi otežili: vprašali bi, v katerem od štirih kozarcev se ledena kocka stali tretja. Tudi v tem primeru so za počasnejše taljenje ledene kocke krivi zmanjšani konvekcijski tokovi — ker sta gostoti staljene vode in kapljevine, v kateri plava kocka (in se sicer mešata), dovolj različni in ker je gostota kapljevine, v kateri se kocka tali, večja od gostote čiste tekoče vode (ki nastane iz talečega se ledu) ...

7. naloga

Prvo od treh enakih ledenih kock posujemo s soljo, drugo s sladkorjem, tretjo pustimo kar tako. Prva se stali prva, druga druga in tretja tretja kocka. Pri kombinacijah v nalogi to pomeni zaporedje odgovorov **(A, A, A)**.

8. naloga

Pozimi solimo ceste in pločnike, da nam **(B)** ne drsi, ker se temperatura ledišča **(A)** zniža in **(B)** se led stali.

Ledišče vode se zniža, če vodi dodamo kuhinjsko sol: temperatura $T_{\text{led+sol}}$, pri kateri zmrzuje slana voda, je nižja od temperature $T_{\text{led}} = 0\text{ °C}$, pri kateri zmrzuje čista voda, $T_{\text{led+sol}} < T_{\text{led}}$. (Natančna vrednost $T_{\text{led+sol}}$ je odvisna od koncentracije v vodi raztopljene soli: čim večja je ta, tem nižja je $T_{\text{led+sol}}$. Najnižjo vrednost $-21,1\text{ °C}$ doseže temperatura ledišča $T_{\text{led+sol}}$ v nasičeni slani raztopini. V interakcijo med posameznimi molekulami vode se namreč vmešajo ioni kuhinjske soli: molekule vode se z vodikovimi vezmi, ki jih povezujejo v ledenih kristalih, med seboj težje povežejo, če se okoli njih motajo ioni kuhinjske soli.)

Na ledenih površinah je vedno zelo tanka (molekulska) plast tekoče vode (s prostimi očmi te plasti ne vidimo). V tej majhni količini vode, ki je na ledeni površini na začetku, se sol, ki jo potresemo po ledu, topi, in ker je zdaj na površini ledu slana voda s temperaturo T , ki je sicer nižja od $T_{\text{led}} = 0\text{ °C}$, a višja od temperature $T_{\text{led+sol}}$, pri kateri bi zmrznila slana voda, se hitreje tali tudi "pregreta" slana plast ledu na pločniku ali cesti (ali pa slana voda sploh ne zmrzne, ker ni dovolj mráz). Soljenje pločnikov in cest učinkovito prepreči zmrzovanje vode, če le ni preveč mráz. V Sibiriji pozimi (ali pa tudi kje bližje) nima smisla stresati sol po cestah.

9. naloga

Nihalu z lastno frekvenco $1\text{ Hz} = 1\text{ nihaj/sekundo}$ vsiljuješ nihanje s frekvenco 1 nihaj/minuto , ki je mnogo manjša od njegove lastne frekvence; zibaš ga prav počasi. Po 5 minutah nihalo ne počne ničesar več po svoje, ampak niha s frekvenco, s katero zibaš zgornje krajišče vrvice: opravi 1 nihaj/minuto in tudi amplituda nihanja je le 1 cm — tolikšna kot premik zgornjega krajišča vrvice.

10. naloga

Z najdaljšim nihajnim časom niha nihalo na sliki **(A)**. Na nihajni čas preprostega nihala, ki ga sestavljata vrvice in majhna utež, vpliva le dolžina vrvice. Čim daljša je vrvice, tem počasneje nihalo niha in tem daljši je nihajni čas nihala.

11. naloga

Ko kroglica niha z največjo amplitudo (najvišje), lan piha v kroglico le takrat, ko se kroglica od njega oddaljuje **(C)**.

12. naloga

Pojav, ko nihalo, ki ga silimo k nihanju, niha z največjo amplitudo, imenujemo *resonanca* **(E)**.

13. naloga

Če želiš, da nihalo, ki ima (lastni) nihajni čas 1 s oziroma (lastno) frekvenco 1 Hz = 1 nihaj/s, niha z največjo amplitudo (je v resonanci), mu moraš vsiljevati nihanje s frekvenco 1 Hz **(A)**. Natanko to smo raziskovali pri poskusu *Resonanca*.

14. naloga

Frekvenca je lahko 10 Hz **(D)**, nihalo **ne** niha s frekvenco 2 s **(N)** (ampak je tolikšen lahko nihajni čas nihala), nihalo lahko opravi 3 nihaje v 5 s **(D)**, amplituda **ni** odmik nihala v ravnovesni legi **(N)** (amplituda je odmik nihala v skrajni legi, torej največji odmik od ravnovesne lege) in frekvence **ne** izračunamo z izrazom

$$\nu = \frac{t_N}{N},$$

ampak z izrazom $\nu = \frac{N}{t_N}$, ✓

kjer je N število nihajev, ki jih nihalo opravi v času t_N .