

### NARAVOSLOVJA

5. FEBRUAR 2020

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. Tako se bodo ti pojmi v glavah učencev prej udomačili.

#### 3. RAZRED

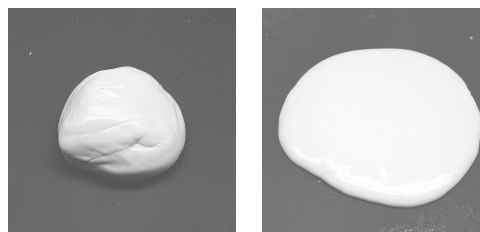
1	2	3	4.1	4.2	4.3	4.4	5	6.1	6.2
A	E	C	N	D	D	N	C	A	D
7	8	9	10	11	12				
B	C	B	A	E	B				

#### 1. naloga

Ko z dlanjo udariš po svežem tekočem plastelinu, je plastelin ob udarcu trd **(A)**.

#### 2. naloga

Iz svežega tekočega plastelina je kar težko oblikovati kepo, ker je plastelin precej tekoč in se kepa zelo hitro razleze. Po eni minuti iz kepe zanesljivo nastane luža **(E)**.



#### 3. naloga

Ko frnikola pade z višine pol metra na tekoči plastelin, se na gladini plastelina najprej zaustavi, potem pa počasi potopi v plastelin **(C)**. Frnikola ne poskakuje po plastelinu, se ne odbije iz posode niti se ne razbije.

#### 4. naloga

Ko kepo svežega tekočega plastelina počasi vlečeš narazen, **se ne strga** (vsaj ne takoj), **se** podaljša, **se** povesi in **se ne zlomi**. Zaporedje pravih odgovorov je **(N), (D), (D), (N)**.

Poskus *Iztekanje vode iz plastenke* je imel tri glavne cilje:

1. opažanje, da vodo, ki izteče iz plastenke, v plastenki nadomesti zrak;
2. opažanje, da ni nujno, da voda skozi luknjico v plastenki izteka (če je luknjica majhna in le ena, platenka pa zaprta); če vodo med iztekanjem lahko nadomešča zrak, voda izteka, če je ne more nadomeščati, pa ne izteka;
3. dodatni poskusi in različice poskusov so bili namenjeni temu, da opazimo, katere razporeditve luknjic omogočijo iztekanje vode in katere ne.

Naloge na tekmovanju so preverjale te cilje.

#### 5. naloga

Gladina vode v plastenki se zniža do oznake **(C)**.

#### 6. naloga

Iz **odprte** plastenke voda izteka, kot prikazuje slika **(A)**, iz **zaprte** pa tako, kot prikazuje slika **(D)**. Oboje smo lahko opazili, če smo opravili poskuse.

#### 7. naloga

Ko iz plastenke izteka voda, vodo v plastenki nadomešča zrak. Plastenki (A) in (C) se ne izpraznita, ker vanju ne more prehajati zrak (kot opazimo pri poskusu). Ostale tri plastenke se izpraznijo, ker lahko vanje medtem ko voda iz njih izteka skozi ustje, skozi dodatne luknjice vdira zrak in nadomešča izteklo vodo. Prva se izprazni plastenka **(B)**, ker je v njej manj vode kot v ostalih dveh (lahko bi bilo pomembna tudi višina, na kateri je luknjica — a v tem primeru je pomembnejša količina vode, ki mora izteči iz plastenke).

#### 8. naloga

Vse plastenke so zaprte. Plastenki (A) in (B) imata le po eno luknjico, iz njiju voda sploh ne izteče. Plastenki (D) in (E) imata po dve luknjici na isti višini. Tudi iz njiju voda ne izteče, kar smo opazili pri poskusu. Voda izteka le iz plastenk (C) in (F), ki imata po dve luknjici. Iz spodnje izteka voda, skozi zgornjo v plastenko vdira zrak. Iz plastenke (C) izteče vsa voda, ker je spodnja luknjica, skozi katero voda izteka, pri dnu plastenke. Iz plastenke (F) pa izteče le približno tretjina vode, ker je spodnja luknjica, skozi katero voda izteka, približno na 2/3 višine plastenke. Voda v celoti — in tudi najhitreje — izteče le iz plastenke **(C)**.

#### 9. naloga

Fižol je rastlina na sliki **(B)**.

#### 10. naloga

Če z vazelinom s spodnje strani premažemo le enega od 10 zelenih listov, bo rastlina najverjetneje rasla še naprej **(A)**. Res smo zamašili listne reže na tem listu, ki bo sčasoma propadel, a rastlina ima še druge liste, ki lahko opravljajo svoje listne naloge — na primer izmenjavo zraka (plinov) z okolico — še naprej in rastlina ne bo uvenela.

#### 11. naloga

Rastlina na sliki je kopenska rastlina in ima največ listnih rež na spodnji strani listov **(E)**. Kopenske rastline imajo sicer listne reže tudi na svojih steblih in na zgornjih straneh listov, a je rež tam bistveno manj kot na spodnji strani listov. Zato smo pri poskusu opazili, da rastlina, katere liste smo z vazelinom premazali s spodnje strani, hira, a ne propade — vsaj ne prav kmalu, ker poteka izmenjava plinov še na njenih drugih delih. Nekatere vodne rastline, na primer lokvanji, imajo večino listnih rež na zgornji strani listov.

#### 12. naloga

Rastlina v lončku 3 je zrasla manjša, ker smo njene liste premazali z vazelinom s spodnje strani, s tem zamašili listne reže na njenih listih in preprečili, da bi vanjo vstopal zrak **(B)**.

## Pojasnilo o iztekanju vode iz odprtih in zaprtih plastenk z eno ali več luknjicami

Oblika curka je odvisna od hitrosti, ki jo ima voda, ki izteka skozi luknjico v plastenki. Čim večja je ta hitrost, tem dlje od plastenke se curek *ukrivi* (oziroma, natančneje: tem manj je ukrivljen tik pri luknjici). Hitrost iztekanja vode skozi luknjico pa je odvisna od razlike med tlakom na eni (notranji) in drugi (zunanji) strani luknjice. Čim večja je razlika med tema tlakoma, tem večja je hitrost iztekanja vode skozi luknjico. Na zunanji strani luknjice je tlak enak zunanjemu zračnemu tlaku. Kolikšen je v odprti plastenki tlak na notranji strani luknjice?

Ker je plastenka odprta, je tlak na gladini vode v plastenki med iztekanjem vode neprestano enak zunanjemu zračnemu tlaku. Vodo, ki izteče iz plastenke skozi luknjici, nadomesti zrak, ki vstopa v plastenko skozi njeno ustje. Luknjici, skozi kateri voda izteka, pa sta nižje od gladine vode in zato k tlaku na notranji strani luknjic prispeva tudi voda, ki pritiska z notranje strani na luknjici. Prispevek vode k tlaku imenujemo *hidrostatični tlak*. O hidrostatičnem tlaku v kapljevinah (npr. vodi) vemo, da z globino (enakomerno) narašča. Tlaka na zunanjih straneh luknjic sta enaka, na notranjih pa ne. Čim nižje pod gladino vode je luknjica, tem večji je hidrostatični tlak vode na notranji strani luknjice, tem večja je razlika med tlakom znotraj in zunaj luknjice in tem večja je hitrost prehajanja vode skozi luknjico. Vodo skozi spodnjo luknjico potiska večja tlačna razlika kot skozi zgornjo in zato sta obliki curkov taki, kot prikazuje slika (A). Ukrivljenost zgornjega curka pri luknjici je večja in spodnjega manjša.

In kaj se spremeni, če je plastenka zaprta? Tudi vodo, ki izteka iz zaprte plastenke, v plastenki nadomešča zrak. Če bi bila v plastenki le ena dovolj majhna luknjica, bi se na začetku iz plastenke scedilo le malo vode, potem bi vodni tok presahnil in voda bi ostala v plastenki. Če bi bila luknja velika, bi lahko skoznjo sočasno iz plastenke iztekala voda in v plastenko vdiral zrak, kar bi opazili kot potovanje zračnih mehurčkov v plastenko in proti gladini vode v plastenki. Iztekanje iz zaprte plastenke z eno samo majhno luknjico preprečita zunanji zračni tlak in površinska napetost vode.

Če sta luknjici dve in na različnih globinah pod gladino vode v plastenki, voda izteka skozi spodnjo luknjico, ker je tlačna razlika na spodnji luknjici večja od tlačne razlike na zgornji. Skozi zgornjo luknjico pa ne izteka voda, ampak skoznjo v plastenko vdira zrak, ki nadomešča izteklo vodo. Tudi zrak potuje skozi luknjico v taki smeri, da ga večji tlak potiska proti nižjemu. Na zunanji strani luknjice je zračni tlak, na notranji strani zgornje luknjice pa je tlak, ki je nižji od zračnega — prav to je vzrok prodiranja zraka v plastenko. In kako je lahko tlak v plastenki nižji od zunanjega zračnega tlaka?

Prav na začetku iztekanja vode iz zaprte plastenke tlak v plastenki ob zgornji luknjici še ni nižji od zunanjega zračnega tlaka. Ko pa iz spodnje luknjice izteče nekaj vode, zrak, ki je nad gladino v plastenki, napolni prostor, ki se je izpraznil, ker je voda iztekla. Ob tem se zrak razširi, tlak v njem pa se zmanjša. Zmanjša se očitno dovolj, da je skupni tlak zraka in vode na notranji strani zgornje luknjice manjši od zunanjega zračnega tlaka — in zrak zato lahko vstopa v plastenko skozi zgornjo luknjico ...