

# DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2026.

5. kategorija  
(3. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	<b>50</b>		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto			Datum

**Napomena:**

Za rješavanje pisane zadaće imate na raspolaganju **120 minuta**.

**Odgovori se upisuju isključivo u Obrazac za odgovore.** Moraju biti napisani isključivo **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**. Oni napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati, neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

Odgovori u Obrascu za odgovore **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljani odgovori neće biti vrednovani.**

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela, niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje. Tijekom rješavanja pisanih zadaća u učionici nije dopuštena nazočnost mentora učenika.

Pri rješavanju zadataka možete upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke niti rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana u Obrascu za odgovore**.

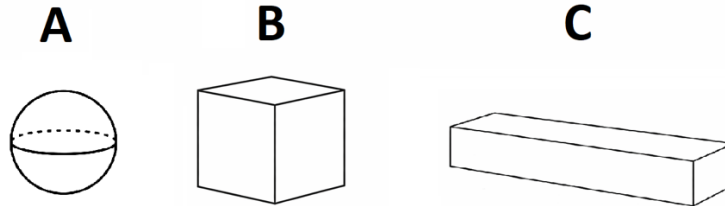
**Ukupni broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.**

**Ova stranica pisane zadaće pričvršćuje se uz Obrazac za odgovore.**

## I. SKUPINA ZADATAKA

**Pažljivo pročitajte navedene upute i prema njima provedite praktični rad. Rješenja zadataka upišite na Obrazac za odgovore.**

Na vašem radnom mjestu nalaze se tri geometrijska tijela (metalna kuglica, drvena kocka i drveni kvadar) koja predstavljaju modele stanica različitih veličina. Geometrijska tijela s radnog mjesta prikazana su i na slici te označena slovima A, B, i C. Na radnom mjestu također se nalaze i menzura, čaša s vodom, kapaljka, ravnalo i džepni kalkulator.



**1.1.** Odredite volumen i oplošje za sva tri modela stanice koristeći pribor na radnom mjestu te vrijednosti unesite u tablicu u Obrascu za odgovore. Dodatno, u Obrascu za odgovore opišite postupak određivanja oplošja i volumena te prikažite postupak izračuna za svaki model stanice.

Formula za izračun volumena kugle glasi:  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

	Model stanice A	Model stanice B	Model stanice C
Oplošje (cm <sup>2</sup> )			
Volumen (cm <sup>3</sup> )			

1.

bodovi

16

**1.2.** Kojim slovom je označena stanica koja ima najmanji omjer površine i volumena?

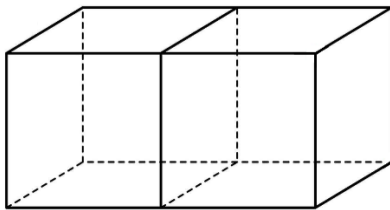
**1.3.** Kojim slovom je označena stanica u koju će osmozom ući najveća količina vode u istom vremenu pod pretpostavkom da su njihove stanične membrane jednake građe? Objasnite svoj odgovor.

**1.4.** Koji oblik stanice od tri prikazana primjera bi imao najmanji omjer površine i volumena pod pretpostavkom da je volumen svih stanica jednak?

**1.5.** Molekule vode prolaze kroz fosfolipidni dvosloj znatno sporije od molekula kisika, čak i kada su gradijenti koncentracija jednaki. Koji je razlog takvom sporijem ulasku molekula vode u odnosu na molekule kisika?

**1.6.** Kojom promjenom u građi membrane, bez promjene oblika membrane i veličine stanice, stanica može značajno ubrzati ulazak i izlazak vode?

**1.7.** Pažljivo promotrite sliku koja prikazuje stanicu u obliku kvadra, dobivenu povezivanjem dviju stanica istih dimenzija poput one označene slovom **B** iz uvoda zadatka 1.



**1.7.1.** Izračunajte omjer površine (oplošja) i volumena stanice sa slike te ga usporedite s omjerom površine (oplošja) i volumena dviju odvojenih stanica. U Obrascu za odgovore, uz usporedbu, prikažite i postupak izračuna za svaki model (spojene i odvojene stanice).

**1.7.2.** U kojemu se osnovnom tipu životinjskog tkiva stanice gusto zbijaju te nije prisutan značajan međustanični prostor? Kakvu prednost u preživljavanju organizma pruža takav gust raspored stanica bez međustaničnih prostora u tom tipu tkiva?

**1.8.** Koji je protein najzastupljeniji u epitelnim stanicama kože i noktiju?

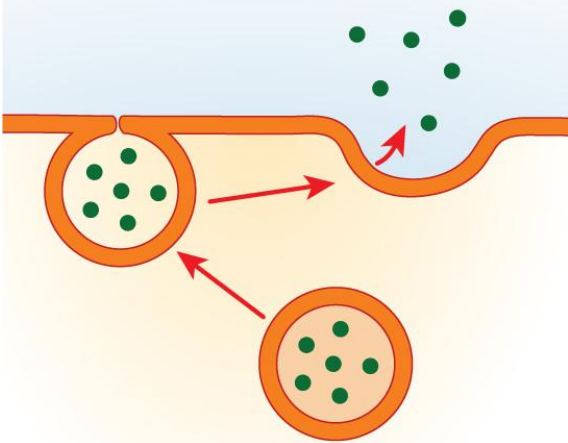
## II. SKUPINA ZADATAKA

***U Obrazac za odgovore upišite slova DVA točna odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dva odgovora, zadatak NE donosi bodove.***

<b>2.</b>	<b>Što od navedenog će se događati u stanicama škrga šarana nakon premještanja u morsku vodu?</b>	bodovi
	A. molekule vode će ulaziti u stanice škrga šarana B. molekule vode će izlaziti iz stanica škrga šarana C. ioni natrija će ulaziti u stanice škrga šarana D. ioni natrija će izlaziti iz stanica škrga šarana E. ioni klorida će izlaziti iz stanica škrga šarana	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Kojoj vrsti imunosti pripada zaštita koju novorođenče ostvaruje primanjem majčinih protutijela putem mlijeka?</b>	bodovi
	A. pasivnoj B. aktivnoj C. humoralnoj D. staničnoj E. urođenoj	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Što je od navedenog zajedničko za inzulin i lipazu?</b>	bodovi
	A. sadrže peptidne veze B. sastoje se od monosaharida C. sastoje se od masnih kiselina D. sadrže veći broj atoma fosfora E. sadrže veći broj atoma dušika	<b>2</b>

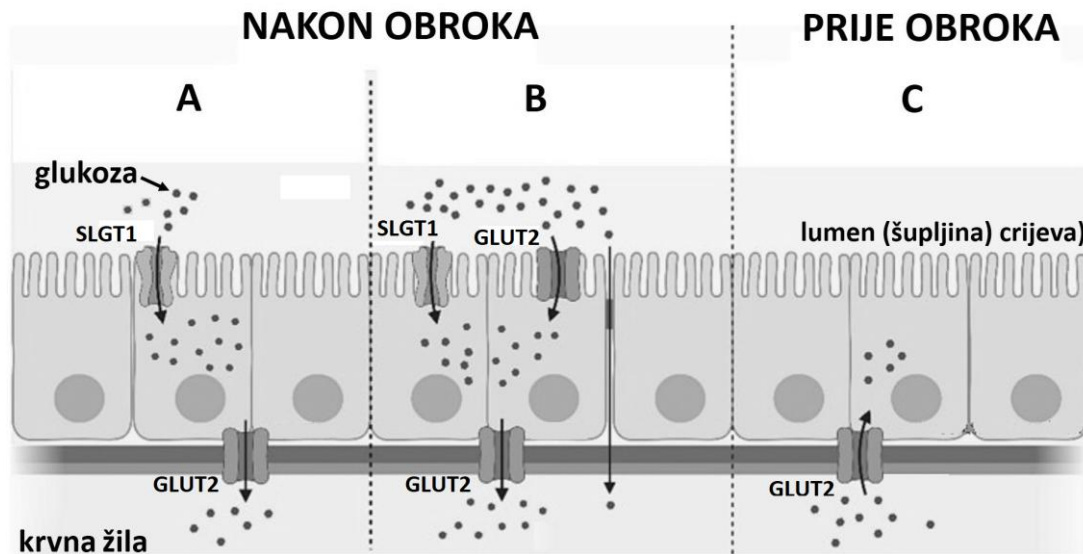
### III. SKUPINA ZADATAKA

**Odredite točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redosljedno na odgovarajuće mjesto u Obrazac za odgovore slovo T, a ako nije točna slovo N. Ako je uz istu tvrdnju upisano i slovo T i slovo N, zadatak NE donosi bodove. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.**

5.	<p>Pažljivo promotrite sliku koja prikazuje primjer izlaska tvari iz stanice.</p>  <p>izvor slike: <a href="https://commons.wikimedia.org/">https://commons.wikimedia.org/</a></p> <p>Odredite točnost sljedećih tvrdnji vezanih uz sliku.</p>	<table border="1"><tr><td>bodovi</td></tr><tr><td>3</td></tr></table>	bodovi	3
	bodovi			
	3			
	<p>5.1. Slika prikazuje endocitozu.</p>			
	<p>5.2. Prikazanim tipom prijenosa prenosi se kolagen u međustanični matriks kostiju.</p>			
	<p>5.3. Prikazanim tipom prijenosa prenosi se glukoza iz epitelnih stanica crijeva u lumen crijeva.</p>			
<p>5.4. Prikazanim tipom prijenosa prenosi se inzulin iz stanica gušterače u krv.</p>				
<p>5.5. Prikazanim tipom prijenosa stanica ne troši metaboličku energiju jer se mjehurić kreće spontano niz koncentracijski gradijent.</p>				

Epitelne stanice crijeva mogu regulirati količinu (broj) SGLT1 i GLUT2 molekula u membrani. Pažljivo promotrite sliku koja prikazuje prijenos glukoze kroz SGLT1 i GLUT2 prijenosne molekule u stanicama crijeva čovjeka.

bodovi  
6



izvor slike: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/glucose-absorption>

**6.1. Odredite točnost sljedećih tvrdnji vezanih uz sliku.**

6.

6.1.1. SGLT1 je periferni protein.	
6.1.2. GLUT2 je integralni protein.	
6.1.3. SGLT1 omogućuje prijenos glukoze u smjeru suprotnom od koncentracijskog gradijenta.	
6.1.4. GLUT 2 prenosi glukozu aktivno.	
6.1.5. SGLT1 i GLUT2 u svojoj građi sadrže aminokiseline.	
<b>6.2. Odredite točnost sljedećih tvrdnji vezanih uz sliku.</b>	
6.2.1. Veća je koncentracija glukoze u lumenu crijeva u slučaju B nego u slučaju A.	
6.2.2. U slučaju kad je koncentracija glukoze u lumenu crijeva znatno povećana, dodavanje GLUT2 molekula u membranu okrenutu prema lumenu crijeva usporava prijenos glukoze.	
6.2.3. Dodavanje GLUT2 molekula u membranu okrenutu prema lumenu crijeva u slučaju C, dovelo bi do izlaska glukoze iz krvi u lumen crijeva.	
6.2.4. Glukoza se kroz GLUT2 prenosi iz područja veće u područje manje koncentracije.	
6.2.5. Kretanje glukoze iz lumena crijeva u epitelne stanice uzrokuje kretanje vode u suprotnom smjeru.	

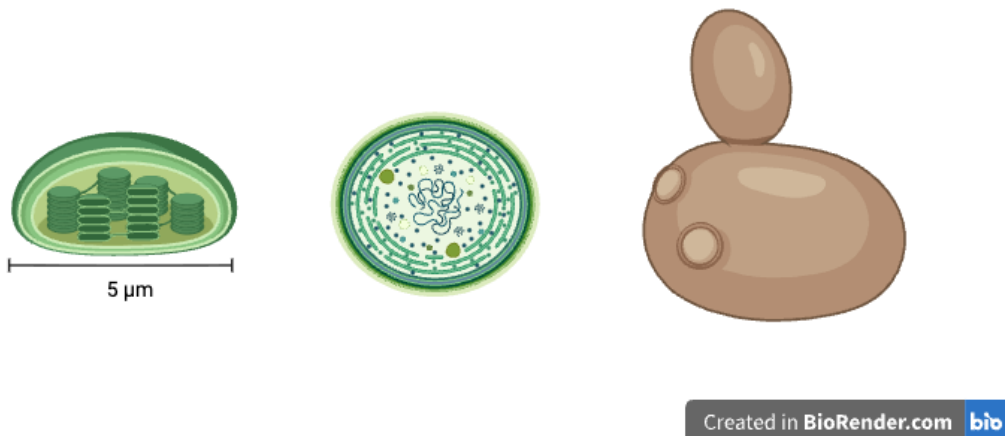
## IV. SKUPINA ZADATAKA

**U sljedećim zadacima pažljivo pročitajte uvodni tekst, promotrite priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upišite u Obrazac za odgovore.**

Slika prikazuje kloroplast, cijanobakteriju i pekarski kvasac. Proučite sliku i riješite zadatke.

bodovi

7



**7.1.** U Obrascu za odgovore ispunite tablicu tako da u polja koja odgovaraju obilježjima bioloških subjekata upišete znak +, a polja za obilježja koja subjekt nema ostavite prazna.

**7.**

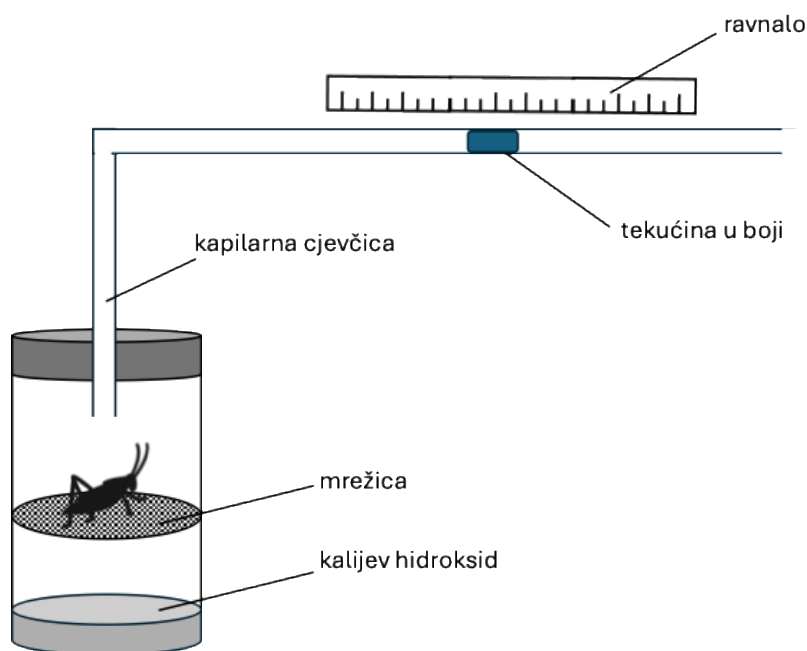
Obilježje	Kloroplast	Cijanobakterija	Pekarski kvasac
klorofil			
ribosomi			
tilakoidi			
molekula DNA			
molekula RNA			
stanična stijenka			

**7.2.** Koliko je puta uvećana slika kloroplasta?

**7.3.** Odredite točnost navedenih tvrdnji.

<b>7.3.1.</b> Unutarnju građu kloroplasta moguće je promatrati svjetlosnim mikroskopom.	
<b>7.3.2.</b> Unutarnja membrana kloroplasta selektivno propušta tvari u stromu kloroplasta.	
<b>7.3.3.</b> Cijanobakterije ubrajamo u prokariote jer one u svojoj staničnoj građi ne sadrže organele.	
<b>7.3.4.</b> Na slici je prikazan oblik nespolnog razmnožavanja pekarskog kvasca koji se naziva binarna dioba.	
<b>7.3.5.</b> Stanice pekarskog kvasca ne sadrže mitohondrije jer energiju dobivaju procesom alkoholnog vrenja.	

Učenik je konstruirao jednostavan uređaj za mjerenje intenziteta disanja kako je prikazano na slici. U staklenu posudu na žičanu mrežicu postavio je cvrčka, a dno posude ispunio je kalijevim hidroksidom koji na sebe veže ugljikov(IV) oksid. Posudu je zatvorio čepom kroz koji je provukao staklenu cjevčicu promjera 4 mm. U cjevčici se nalazila mala količina obojene tekućine. Pomoću ravnala učenik je mjerio koliko se obojana tekućina pomaknula tijekom pokusa. Nakon provedenog istraživanja učenik je neozlijeđenog cvrčka pustio u prirodu. Promotrite sliku i riješite zadatke. Prilikom rješavanja zadataka pretpostavite da je količina nastalog ugljikova(IV) oksida jednaka količini potrošenog kisika.



8.

**8.1.** Na slici iznad ravnala nacrtajte strelicu koja prikazuje smjer kretanja obojane tekućine u cjevčici tijekom provođenja pokusa. Objasnite zašto se tekućina kreće u tom smjeru.

**8.2.** Što bi se dogodilo s obojenom tekućinom da u staklenoj posudi nema kalijevog hidroksida? Objasnite svoj odgovor.

**8.3.** Izračunajte volumen kisika koji je cvrčak potrošio tijekom trajanja pokusa ako se tekućina u boji pomaknula za 10 mm. Prikažite postupak izračuna.

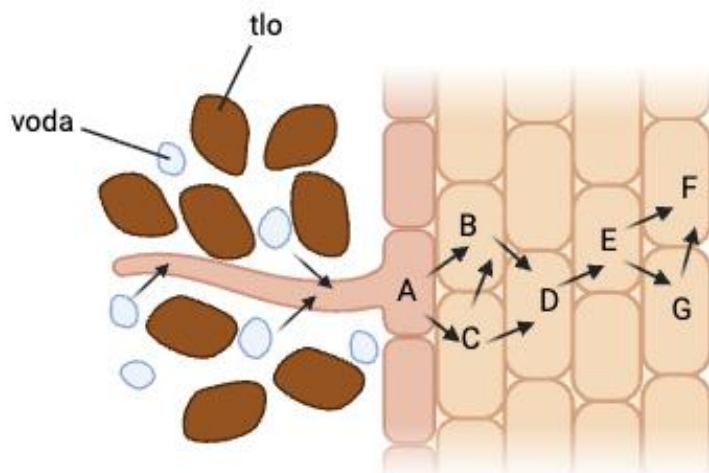
**8.4.** Etrušćanska rovka jedan je od najmanjih sisavaca na svijetu. Odrasle jedinke dosežu masu oko 1 g. Odrasle jedinke cvrčka također mogu dosegnuti masu od oko 1 g. Koja od te dvije životinje troši više kisika po jedinici mase prilikom mirovanja? Objasnite svoj odgovor.

**8.5.** Kako bi letenje kukca u posudi utjecalo na konačni položaj obojane tekućine u cjevčici u odnosu na slučaj u kojem kukac u istom vremenskom razdoblju miruje? Objasnite svoj odgovor.

**8.6.** Kako se nazivaju organi kojima cvrčak diše?

Slika prikazuje ulazak vode procesom osmoze u korijen biljke pri čemu strelice prikazuju smjer kretanja vode. Proučite sliku i riješite zadatak.

bodovi
4



9.

Created in BioRender.com bio

**9.1.** Poredajte stanice koje su na slici označene slovima počevši od one koja ima najmanju do one koja ima najveću koncentraciju otopljenih tvari u svojoj citoplazmi.

**9.2.** Kako se naziva epidermalna stanica označena slovom **A**? Objasnite kako je ta stanica prilagođena svojoj ulozi s obzirom na omjer svoje površine i volumena u usporedbi sa susjednim epidermalnim stanicama na slici.

**9.3.** U tablici su navedeni biljni dijelovi kojima se voda kreće kroz biljku. U prostore iznad naziva biljnih dijelova u tablici upišite redne brojeve tako da prikazete pravilan smjer kretanja vode kroz navedene biljne dijelove.

puč	zračni prostor spužvastog parenhima	stanica spužvastog parenhima	traheje