

DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2026.

5. kategorija
(3. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	50		
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 ni odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

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

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena upotreba 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 ni rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana u Obrascu za odgovore**.

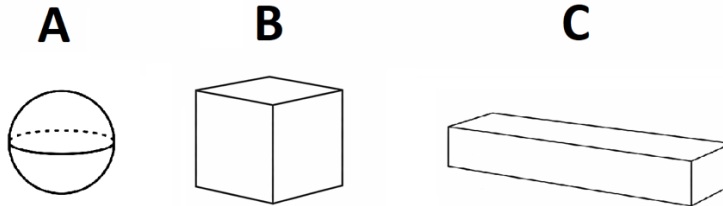
Ukupni broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.

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, štrcaljka, ravnalo i džepni kalkulator.



1.1. Odredite volumen i oplošje za sva tri modela stanice koristeći se priborom 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 ²)			
Volumen (cm ³)			

1.

bodovi

16

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

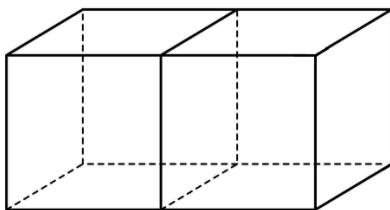
1.3. Kojim je slovom označena stanica u koju će osmozom ući najveća količina vode u istom vremenu pod pretpostavkom da su njihove stanične membrane jednake građe? Objasnite svoj odgovor.

1.4. Koji bi oblik stanice od tri prikazana primjera 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 znatno 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 znatniji 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?

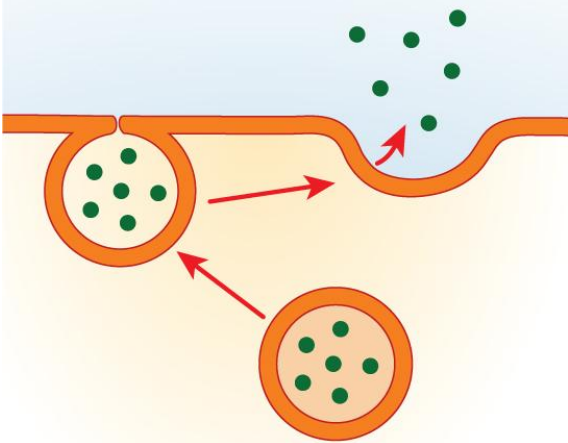
II. SKUPINA ZADATAKA

U Obrazac za odgovore upišite slova DVAJU točnih odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dvaju odgovora, zadatak NE donosi bodove.

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

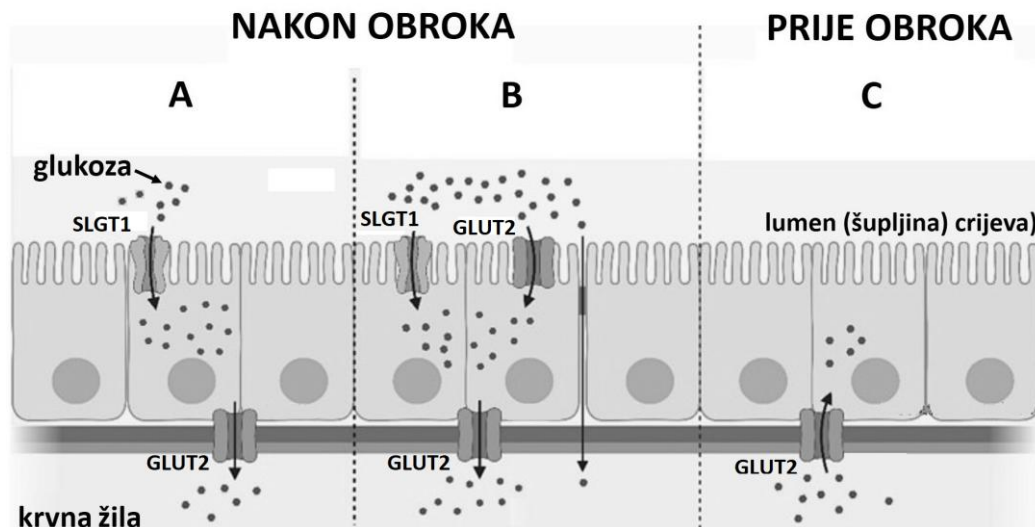
III. SKUPINA ZADATAKA

Odredite točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redoslijedom 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.	Pažljivo promotrite sliku koja prikazuje primjer izlaska tvari iz stanice.		bodovi
			3
	<p style="text-align: center;"><small>izvor slike: https://commons.wikimedia.org/</small></p>		
	<p>Odredite točnost sljedećih tvrdnji vezanih uz sliku.</p>		
	5.1. Slika prikazuje endocitozu.		
5.2. Prikazanim tipom prijenosa prenosi se kolagen u međustanični matriks kostiju.			
5.3. Prikazanim tipom prijenosa prenosi se glukoza iz epitelnih stanica crijeva u lumen crijeva.			
5.4. Prikazanim tipom prijenosa prenosi se inzulin iz stanica gušterače u krv.			
5.5. Prikazanim tipom prijenosa stanica ne troši metaboličku energiju jer se mjehurić kreće spontano niz koncentracijski gradijent.			

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

6.1.5. SGLT1 i GLUT2 u svojoj građi sadržavaju aminokiseline.

6.2. Odredite točnost sljedećih tvrdnji vezanih uz sliku.

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 molekula GLUT2 u membranu okrenutu prema lumenu crijeva usporava prijenos glukoze.

6.2.3. Dodavanje molekula GLUT2 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 koncentracije 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.

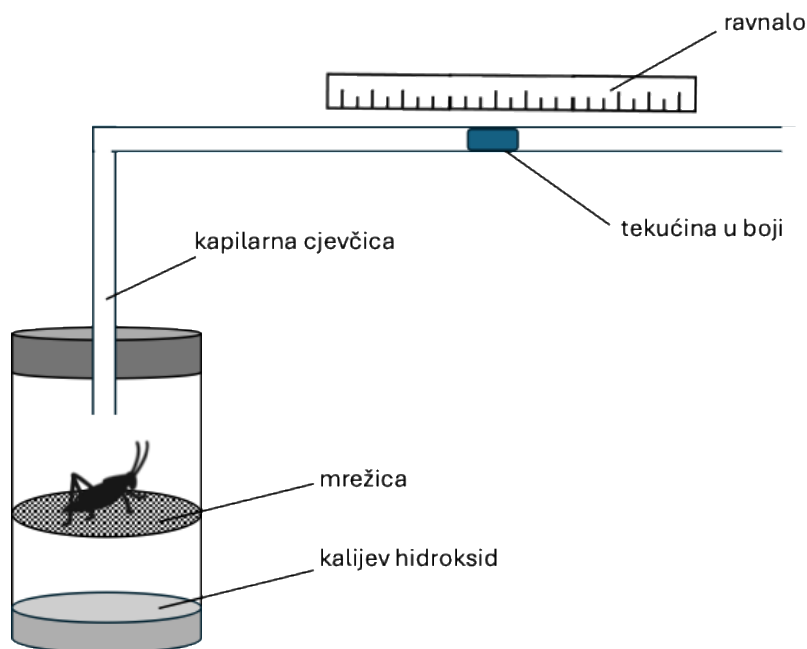
Obilježje	Kloroplast	Cijanobakterija	Pekarski kvasac
klorofil			
ribosomi			
tilakoidi			
molekula DNA			
molekula RNA			
stanična stijenka			

7.2. Koliko je puta uvećana slika kloroplasta?

7.3. Odredite točnost navedenih tvrdnji.

7.3.1. Unutarnju građu kloroplasta moguće je promatrati svjetlosnim mikroskopom.	
7.3.2. Unutarnja membrana kloroplasta selektivno propušta tvari u stromu kloroplasta.	
7.3.3. Cijanobakterije ubrajamo u prokariote jer one u svojoj staničnoj građi ne sadržavaju organele.	
7.3.4. Na slici je prikazan oblik nespolnog razmnožavanja pekarskog kvasca koji se naziva binarna dioba.	
7.3.5. Stanice pekarskog kvasca ne sadržavaju 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 obojena 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 kalijeva 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.

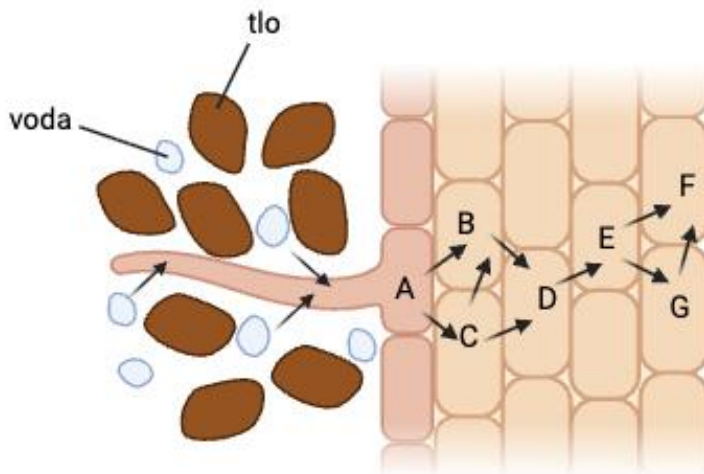
8.4. Etrušćanska rovka jedan je od najmanjih sisavaca na svijetu. Odrasle jedinke dosežu masu oko 1 g. Odrasle jedinke cvrčka također mogu dosegnuti masu od oko 1 g. Koja od tih dviju životinja troši više kisika po jedinici mase prilikom mirovanja? Objasnite svoj odgovor.

8.5. Kako bi letenje kukca u posudi utjecalo na konačan položaj obojene tekućine u cjevčici u odnosu na slučaj u kojemu kukac u istom 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 zadatke.

bodovi
4



9.

Created in [BioRender.com](https://www.biorender.com)

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