



Ministarstvo
znanosti,
obrazovanja
i sporta



Agencija za odgoj i obrazovanje



Hrvatsko biološko društvo
Societas biologorum croatica

DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2014.

4. skupina
(2. 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:

Zadatci se rješavaju 90 minuta.

Zadatci se moraju rješavati isključivo na mjestu predviđenom za taj zadatak. Ako nema dovoljno mjesta može se koristiti poledina lista na kojem se zadatak nalazi, uz napomenu kod zadatka da treba pregledati i poledinu lista. Na poledini uz rješenje navesti i točan broj zadatka. Nije dozvoljeno koristiti dodatne papire.

*Odgovori se moraju pisati isključivo **plavom ili crnom kemijskom olovkom**. Zadaće napisane grafitnom olovkom ili kemijskom koja se može brisati neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.*

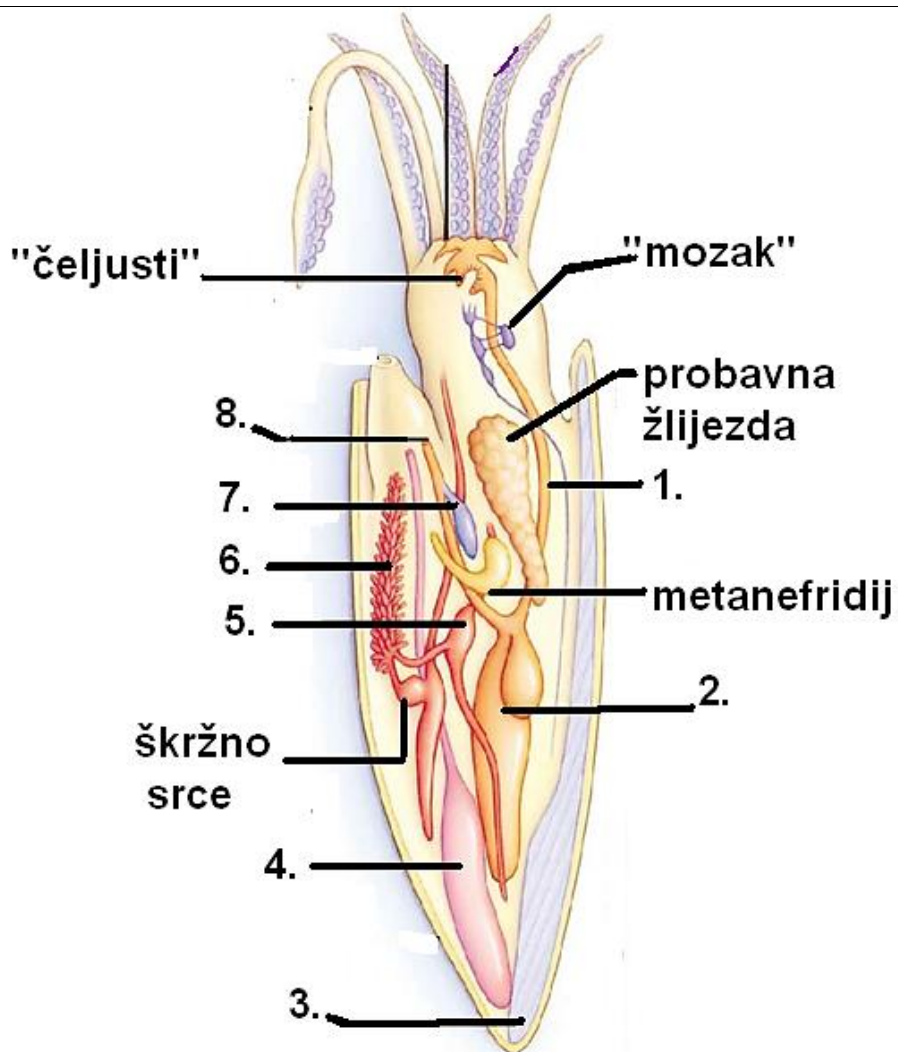
Odgovori se ne smiju prepravljati ili brisati korektorom. Ispravljani odgovori neće biti vrednovani.

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela, niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

I. SKUPINA ZADATAKA

Pažljivo pročitaj navedene upute, te priloženi tekst kod zadatka. Izvedi praktičan rad prema uputama i riješi zadatke vezane uz njega. Boduju se samo potpuno točni odgovori. Ukupni broj bodova nalazi se u pridruženoj kućici.

1.	Dobro prouči vanjsku građu lignje koja se nalazi ispred tebe.		1. pitanje	
	a)	Nacrtaj lignju promatrajući je s trbušne strane tijela i na crtežu označi dijelove tijela koje vidiš.	10	
	b)	Na svom crtežu označi i osjenčaj dio tijela lignje koji odgovara stopalu mekušaca.		
	c)	Razmakni krakove i iz sredine pincetom izvadi strukturu nalik papiginom kljunu. Što je to i koja mu je uloga? _____ _____		
	d)	Pažljivo izvuci ostatak zakržljale ljušture. Kojim brojem je označen na priloženoj slici 1? _____		
	e)	Kako bi promatrao/la unutarnje organe morat ćeš otvoriti lignju. Zareži škalicama s trbušne strane uz rub tijela s obje strane. Ukloni taj dio stijenke tijela i promotri unutarnju građu. Usporedi organe prikazane na slici 1 i na otvorenoj lignji. Navedi barem četiri organa i poveži ih s odgovarajućim brojkama organa označenih na crtežu. _____ _____ _____		



Slika 1. Unutrašnja građa lignje

f) Koja je uloga škržnih srca u lignje?

g) Navedi najmanje 3 morfološko-anatomske prilagodbe lignje za život u moru?

h) Koju ulogu imaju lignje u održavanju prirodne ravnoteže u Jadranu?

II. SKUPINA ZADATAKA

U sljedećim zadacima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, tablice ili grafičke prikaze te odgovori na postavljena pitanja. Boduju se samo potpuno točni odgovori. Ukupni broj bodova za pojedini zadatak nalazi se u pridruženoj kućici.

Slika prikazuje uzdužni i poprečni prerez jednog organizma.

2. pitanje

5

Slika 2. Uzdužni i poprečni prerez organizma

a) Imenuj organizam koji je prikazan na slici i odredi kojem koljenu pripada.

b) Kako se zove struktura na slici označena slovom I i koja je njena uloga?

c) Kojim slovima su na slikama označeni dijelovi koji oblikuju zatvoreni optjecajni sustav?

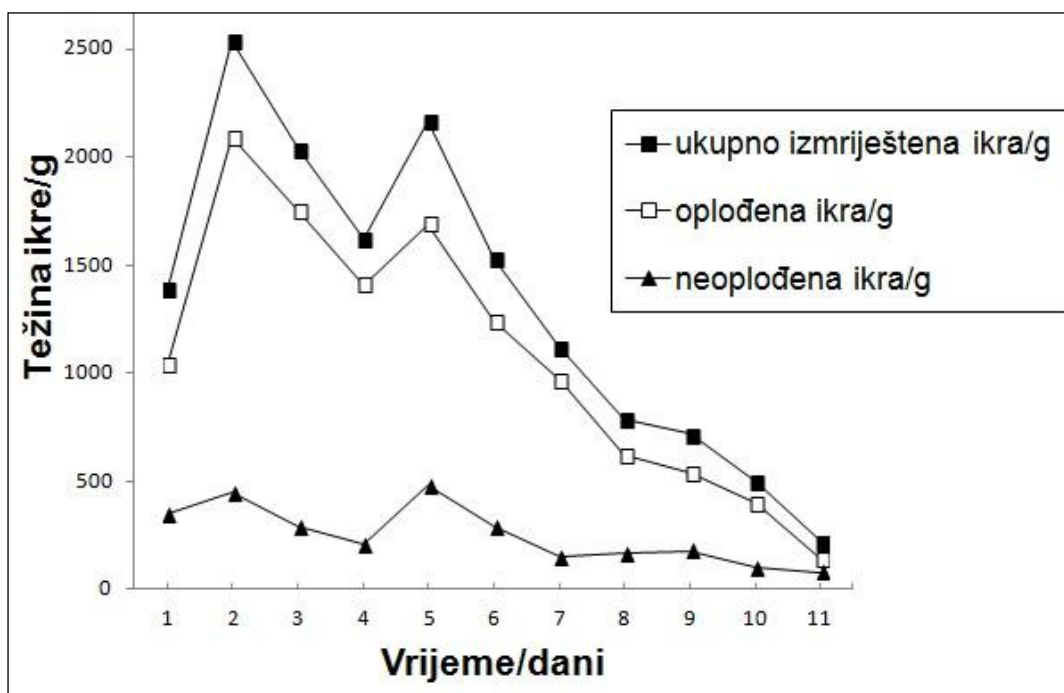
d) Imenuj dio tijela označen na slikama slovom C i odredi njegovu ulogu.

e) Navedi slova koja označavaju dijelove tijela koji sudjeluju u pokretanju.

Riba komarča ili podlanica (*Sparus aurata* L.) tipična je za čitavo Sredozemlje, posebice za sjeverni Jadran gdje živi na dubini od 5 do 10 m. Može narasti do 60 cm i doseći težinu do 10 kg. Uzgaja se u ribogojilištima u tzv. kaveznom uzgoju. Na slici 3 su prikazani rezultati mriješta komarče u bazenu mrijestilišta. Prouči sliku 3 i odgovori na pitanja.

3. pitanje

6



Slika 3. Promjena težine ikre komarče u određenom vremenu

3. a) Koliko dana je trajao mrijest komarče u mrijestilištu i kada je oslobađanje ikre postiglo najvišu vrijednost?

- b) Objasni u kojem su odnosu količine izmriještene, oplođene i neoplođene ikre.

- c) Koji je smjer kretanja vode u/iz tijela odrasle komarče s obzirom na koncentraciju otopljenih tvari u njenim tjelesnim tekućinama i koncentraciju otopljenih tvari u okolišu u kojoj živi. Obrazloži svoj odgovor.

	<p>d) Izvedi pokus i odgovori na pitanje. Bocu napuni vodom do vrha, začepi je i uroni u posudu s vodom. Promotri. Izvadi bocu iz vode, isprazni je do pola, začepi je i ponovno uroni u posudu s vodom. Promotri. Ponovno izvadi bocu iz posude s vodom, potpuno je isprazni, začepi je i ponovno uroni u posudu s vodom. Promotri i objasni što se događa. Imenuj organ kod ribe koji funkcionira na sličnom principu i zaključi što on omogućuje ribi.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
--	---	--

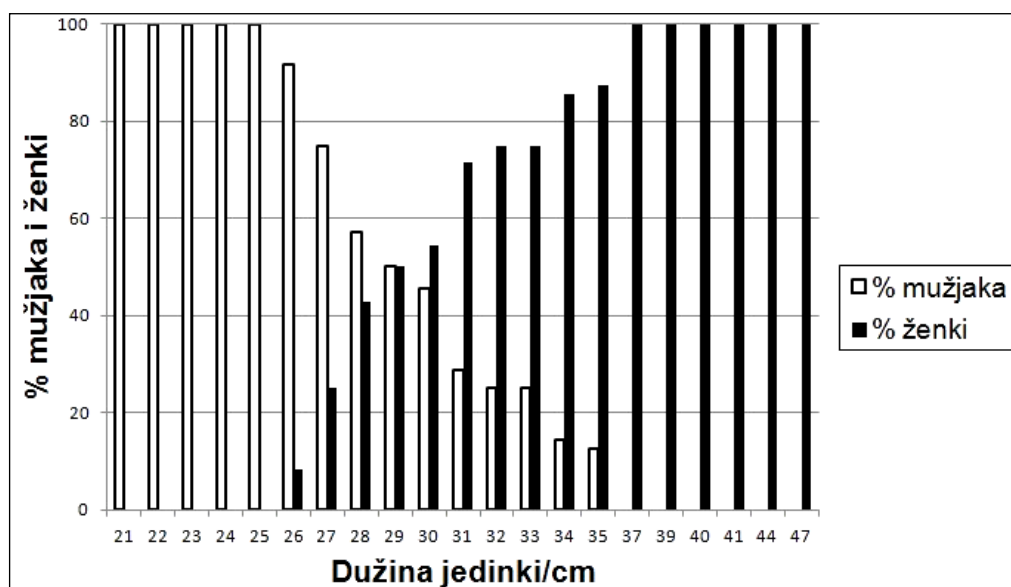
4.	<p>Komarča ili podlanica je zanimljiva i zbog svoje dvospolnosti (hermafroditizma). Spolnu zrelost u Jadranu i u uzgoju postiže krajem druge godine života, a tijekom treće godine dolazi do promjene spola. Zrelost gonada izražava se pomoću gonadosomatskog indeksa (GSI) koji predstavlja masu gonada u odnosu na ukupnu masu tijela u postotcima. $GSI = (masa\ gonada / ukupna\ masa\ tijela) \times 100$. Prouči slike 4 i 5 i odgovori na pitanja.</p>	4. pitanje																																							
		5																																							
	<p>GSI</p> <table border="1"> <caption>Data points estimated from Slika 4</caption> <thead> <tr> <th>Vrijeme/mjeseci</th> <th>ženke (GSI)</th> <th>mužjaci (GSI)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8</td><td>1.0</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>9</td><td>1.2</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>3.0</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>11</td><td>6.0</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>8.5</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>1</td><td>4.0</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.2</td><td>1.8</td></tr> <tr><td>3</td><td>2.0</td><td>1.6</td></tr> <tr><td>4</td><td>1.8</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.5</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>6</td><td>1.3</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>1.2</td><td>0.8</td></tr> </tbody> </table> <p>Vrijeme/mjeseci</p> <p>● ženke □ mužjaci</p>	Vrijeme/mjeseci	ženke (GSI)	mužjaci (GSI)	8	1.0	0.8	9	1.2	1.0	10	3.0	2.0	11	6.0	4.0	12	8.5	6.0	1	4.0	3.5	2	2.2	1.8	3	2.0	1.6	4	1.8	1.5	5	1.5	1.2	6	1.3	1.0	7	1.2	0.8	
Vrijeme/mjeseci	ženke (GSI)	mužjaci (GSI)																																							
8	1.0	0.8																																							
9	1.2	1.0																																							
10	3.0	2.0																																							
11	6.0	4.0																																							
12	8.5	6.0																																							
1	4.0	3.5																																							
2	2.2	1.8																																							
3	2.0	1.6																																							
4	1.8	1.5																																							
5	1.5	1.2																																							
6	1.3	1.0																																							
7	1.2	0.8																																							
	<p>Slika 4. Promjene gonadosomatskog indeksa (GSI) tijekom vremena</p>																																								
	<p>a) Analizirajući sliku 4 odredi u koje vrijeme mužjaci, a u koje ženke postižu najveću zrelost gonada.</p> <hr/> <hr/>																																								

- b) Možeš li na temelju slike 4 zaključiti u koje vrijeme se komarča mrijesti i odrediti razdoblje mirovanja?

Vrijeme mrijesta: _____

Vrijeme mirovanja: _____

- c) Analizirajući podatke iz slike 5 objasni kakav je odnos dužine tijela jedinki i spola kod komarče.

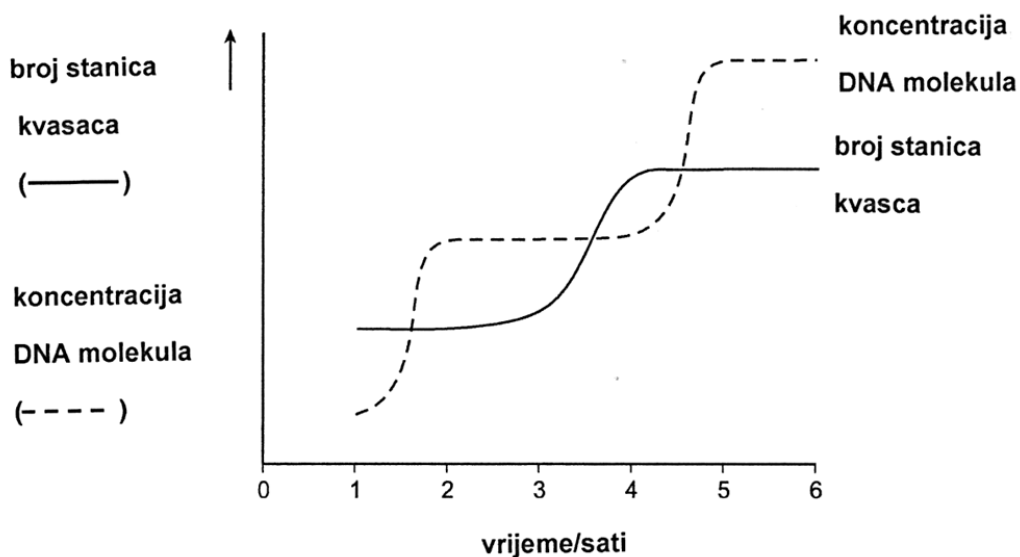


Slika 5. Ovisnost omjera brojnosti mužjaka i ženki o dužini tijela

- d) Temeljem uvodnog teksta i slike 5 zaključi kojeg je spola komarča krajem druge godine života kada dostiže spolnu zrelost, a kojeg je spola ta ista jedinka u trećoj godini života.

5.	<p>Grupa znanstvenika istraživala je dvije vrste sisavaca u njihovim prirodnim staništima. Znanstvenici su bilježili podatke o unosu i gubitku vode kod obje vrste sisavaca i prikazali ih u tablici 1.</p> <p>Tablica 1. Metabolizam vode u dvije vrste sisavaca</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">vrsta sisavca A</th> <th colspan="2">vrsta sisavca B</th> </tr> <tr> <th>unos vode</th> <th>mL/dan</th> <th>%</th> <th>mL/dan</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pijenjem</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1500</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>hranom</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>750</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>iz metabolizma</td> <td>54</td> <td>90</td> <td>250</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <th>gubitak vode</th> <th>mL/dan</th> <th>%</th> <th>mL/dan</th> <th>%</th> </tr> <tr> <td>znojenjem</td> <td>43,9</td> <td>73</td> <td>900</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>mokraćom</td> <td>13,5</td> <td>23</td> <td>1500</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>izmetom</td> <td>2,6</td> <td>4</td> <td>100</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>						vrsta sisavca A		vrsta sisavca B		unos vode	mL/dan	%	mL/dan	%	pijenjem	0	0	1500	60	hranom	6	10	750	30	iz metabolizma	54	90	250	10						gubitak vode	mL/dan	%	mL/dan	%	znojenjem	43,9	73	900	36	mokraćom	13,5	23	1500	60	izmetom	2,6	4	100	4	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">5. pitanje</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> </tr> </table>		5. pitanje		6	
		vrsta sisavca A		vrsta sisavca B																																																									
	unos vode	mL/dan	%	mL/dan	%																																																								
	pijenjem	0	0	1500	60																																																								
	hranom	6	10	750	30																																																								
	iz metabolizma	54	90	250	10																																																								
	gubitak vode	mL/dan	%	mL/dan	%																																																								
	znojenjem	43,9	73	900	36																																																								
	mokraćom	13,5	23	1500	60																																																								
izmetom	2,6	4	100	4																																																									
5. pitanje																																																													
6																																																													
a)	<p>U kojem tipu staništa s obzirom na temperaturu i vlažnost zraka obitava sisavac označen slovom A?</p> <p>_____</p> <p>Obrazloži svoj odgovor koristeći podatke iz tablice.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																																												
b)	<p>U kojem tipu staništa s obzirom na temperaturu i vlažnost zraka obitava sisavac označen slovom B?</p> <p>_____</p> <p>Obrazloži svoj odgovor koristeći podatke iz tablice.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																																												

Pekarski kvasac je uzgajan eksperimentalno u kulturi (*in vitro*) pri čemu je određivan broj prisutnih stanica kvasca i ukupna koncentracija molekula DNA u kulturi tijekom razdoblja od 6 sati. Rezultati uzgoja prikazani su na slici 6.



Slika 6. Promjena broja stanica kvasca i koncentracije DNA tijekom vremena

6.

- a) Promatrajući sliku 6 zaključi u kojem su dijelu staničnog ciklusa kvasci između prvog i drugog sata. Obrazloži svoj odgovor.

- b) Promatrajući sliku 6 zaključi u kojem su dijelu staničnog ciklusa kvasci između trećeg i četvrtog sata. Obrazloži svoj odgovor.

- c) Promatrajući krivulju koncentracije molekule DNA na slici 6 odredi koliko traje stanični ciklus kvasca.

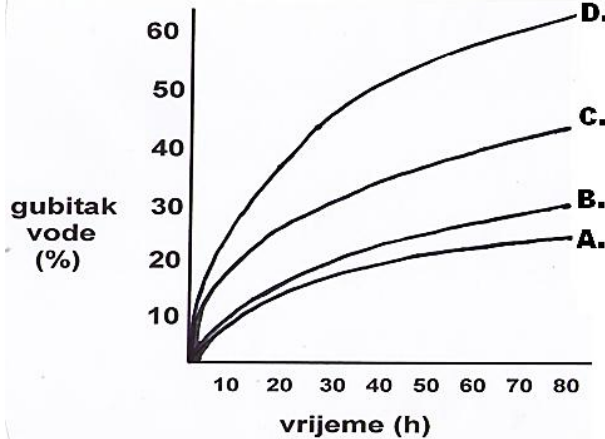
Obrazloži svoj odgovor.

- d) Diploidan broj kromosoma u kvasca iznosi 32, što znači da u razdoblju između prvog i drugog sata na slici 6 u tim stanicama ima _____ molekula DNA, a pojedina novonastala stanica kvasca na kraju diobe sadrži _____ molekule DNA.

6. pitanje

5

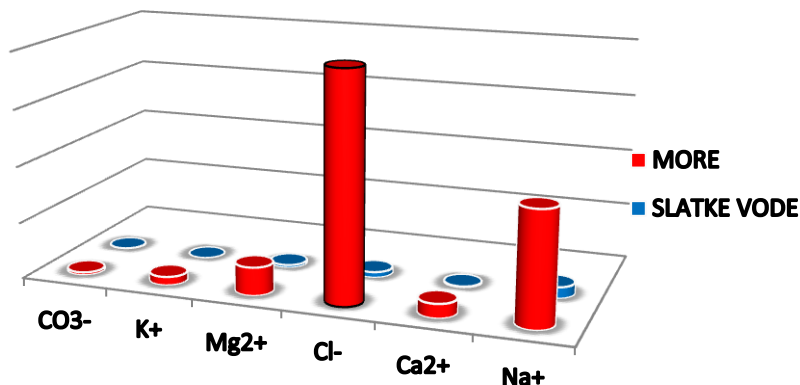
	e)	Kvasci se u nepovoljnim uvjetima mogu razmnožavati i _____ diobom pri čemu stvaraju rasplodne stanice koje se zovu _____, od kojih svaka pojedinačno ima _____ kromosoma.	
--	----	---	--

7.	<p>Slika 7 prikazuje rezultate istraživanja gubitka vode iz tijela priljepaka različitog promjera: A.= 15 mm, B.= 12 mm, C.= 9 mm, D.= 6 mm pri vanjskoj temperaturi od 19 °C tijekom određenog razdoblja.</p>  <p>Slika 7. Ovisnost gubitka vode u priljepaka tijekom vremena</p>		7. pitanje
	a)	Promatrajući sliku 7 odgovori zbog čega se u priljepaka A. i D. povećava razlika u % i brzini gubitka vode tijekom vremena? Obrazloži svoj odgovor.	3
	b)	<p>Navedi u kojoj vertikalnoj zoni obale očekuješ veći broj primjeraka označenih slovom A., a u kojoj veći broj primjeraka označenih slovom D.?</p> <p>zona plime - oseke: _____</p> <p>zona stalno uronjena u more: _____</p>	

8.	Riješi zadatak prateći zadane upute.		8. pitanje	
	a)	<p>Slovo uz organizam iz lijevog stupca upiši na praznu crtu odgovarajućeg retka u desnom stupcu uz koji je navedena kemijska građa tjelesne stijenke pojedinih organizama. Pojedina slova u lijevom stupcu su suvišna.</p> <p>A. kremenjašica</p> <p>B. jadranski klobučić _____ proteini + SiO₂</p> <p>C. slatkovodna spužva _____ polisaharidi + CaCO₃</p> <p>D. dagnja _____ proteini + CaCO₃</p> <p>E. crvena bradavičarka</p> <p>F. riječni rak</p>	4	

- b) Slika 8 prikazuje razliku u kemijskom sastavu morske i slatke vode. Ukratko objasni kako će kemijski sastav vode utjecati na debljinu školjki slatkovodnih i morskih rakova.

Kemijski sastav iona u vodi (g/L)



Slika 8. Kemijski sastav morske i slatke vode

- c) CO₂ koji se ugrađuje u školjku prisutan je u tijelu školjkaša i potječe iz više izvora. Navedi dva moguća izvora CO₂ u tijelu školjkaša.

Kukci pokazuju evolucijske prilagodbe između vrste hrane i probavnih enzima koje stvara njihov probavni sustav. Tablica 2 prikazuje probavne enzime prisutne (+), odnosno odsutne (-) u probavilu pet različitih vrsta kukaca označenih slovima A - E.

Tablica 2. Prisutnost enzima u različitim vrsta kukaca

enzim:	vrsta kukca:				
	A	B	C	D	E
polipeptidaza	+	+	+	-	-
hitinaza	-	+	+	-	-
lipaza	+	+	+	-	-
celulaza	-	-	+	+	-
saharaza	-	-	+	-	+

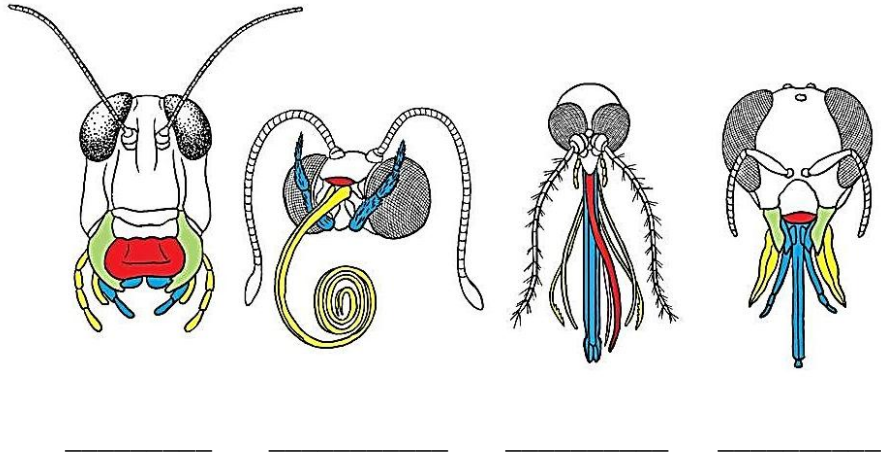
9.

- a) Koristeći podatke iz tablice 2, uz opis prehrane kukca upiši jedno slovo koje se odnosi na pojedinu vrstu kukca iz tablice:

- hrani se isključivo krvlju čovjeka: _____
- hrani se isključivo živim kukcima: _____
- hrani se isključivo biljnim sokovima živih biljaka: _____
- hrani se isključivom deblom živih biljaka: _____
- hrani se isključivo detritusom: _____

9. pitanje

6

b)	<p>Ako si ispravno povezao vrstu kukca i opis prehrane, tada bi mogao zaključiti koje bi se slovo iz tablice moglo vezati uz navedene dvije vrste kukaca:</p> <p>potkornjaka? _____ leptira plavca? _____</p>	
c)	<p>Promotri slike usnih organa kukaca i ispod odgovarajuće slike upiši slovo vrste kukca A, B i E opisanih u tablici 2.</p> <div data-bbox="252 387 1136 840">  <div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> </div> </div>	