



Ministarstvo  
znanosti,  
obrazovanja  
i sporta



# DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2014.

5. skupina  
(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:*

*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.*

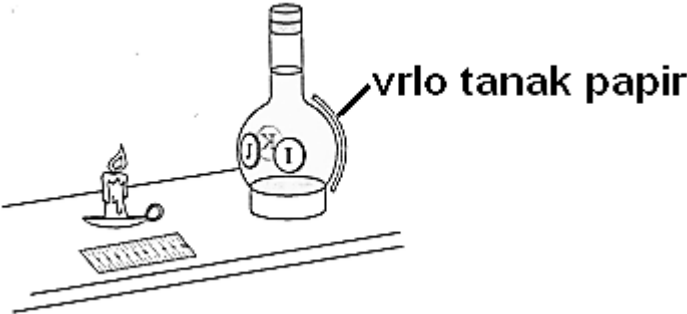
*Odgovori se moraju pisati isključivo **plavom ili crnom kemijskom olovkom**. Zadaće napisane grafitnom olovkom ili kemijskom koja se može brisati neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.*

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

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

## I. SKUPINA ZADATAKA

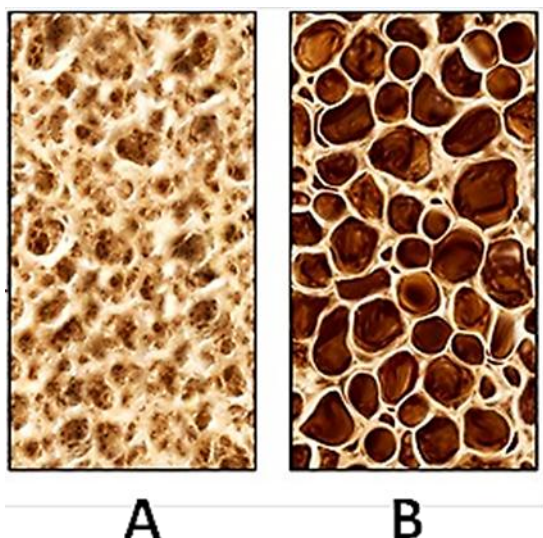
***U sljedećim zadacima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovori na postavljena pitanja. Boduju se samo potpuno točni odgovori. Ukupni broj bodova za pojedini zadatak nalazi se u pridruženoj kućici.***

1.	<p><b>Pročitaj tekst jednog pokusa i promotri donju sliku:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zaobljena staklena boca napunjena je bezbojnom želatinoznom otopinom</li> <li>boca je postavljena na udubljeni stalak tako da se može nesmetano rotirati</li> <li>tri brušene staklene leće iste jakosti i različitog promjera (I, J i K) pričvršćene su na površinu boce</li> <li>vrlo tanak papir pričvršćen je na stranu boce suprotnu od smještaja leća</li> <li>zapaljena svijeća postavljena je u blizinu boce</li> <li>slika zapaljene svijeće promatrana je na vrlo tankom papiru na boci, koristeći pri tome različite leće okretanjem boce</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <p>a) Može li ti model iz ovog pokusa poslužiti kako bi protumačio/protumačila pojavu akomodacije oka? Objasni svoj odgovor.</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>b) Navedi u tablici četiri dijela iz modela upotrijebljenog u pokusu i usporedi kojim dijelovima tvog oka odgovaraju.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">dio modela upotrijebljen u pokusu:</th> <th style="width: 50%;">odgovara tvom dijelu oka:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 30px;"></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td><td></td></tr> </tbody> </table>	dio modela upotrijebljen u pokusu:	odgovara tvom dijelu oka:									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>1. pitanje</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px; font-size: 1.2em;">3</td> </tr> </table>	<b>1. pitanje</b>	3
dio modela upotrijebljen u pokusu:	odgovara tvom dijelu oka:													
<b>1. pitanje</b>														
3														

Promotri sliku.

2. pitanje

5



2.

a) Kojim je slovom na slici označeno stanje u kojem je:  
uravnotežena aktivnost osteoblasta i osteoklasta? \_\_\_\_\_  
neuravnotežena aktivnost osteoklasta i osteoblasta? \_\_\_\_\_

b) Proces propadanja koštane mase u žene (**zaokruži samo JEDNU tvrdnju**):

- I. Može se samo usporiti.
- II. Može se potpuno izliječiti.
- III. Može se i usporiti i potpuno izliječiti.

Nakon što si se odlučio/odlučila za tvrdnju koju smatraš ispravnom, ukratko objasni na koji način se tvoj odgovor može provesti u današnje doba?

---

---

---

c) Za održavanje normalne gustoće koštanog tkiva potrebna je tvar \_\_\_\_\_ koje naše tijelo može sintetizirati iz tzv. pretečeg oblika (provitamina). Organi u kojima se odvijaju kemijski procesi vezani uz sintezu i aktivaciju ove tvari su (**navedi najmanje dva organa**)

\_\_\_\_\_ a pohranjuje se dok ne zatreba u organu \_\_\_\_\_.

d) Koja je primarna biološka uloga tvari koja se traži iz zadatka c) u probavilu?

---

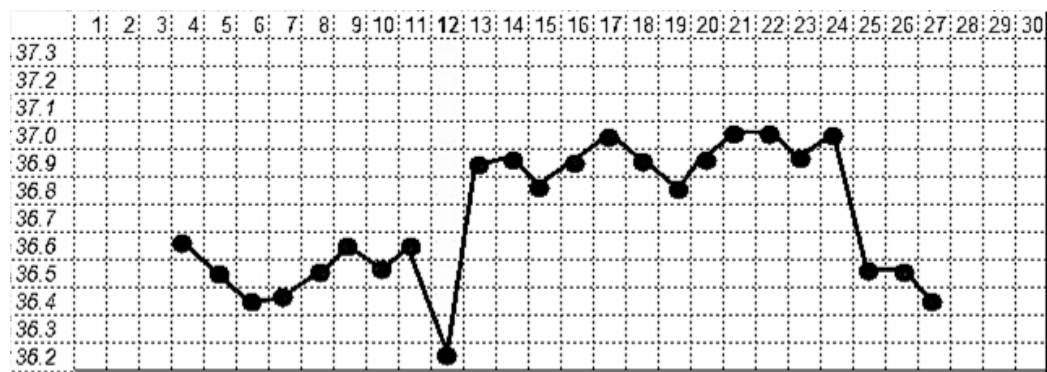
---



Promotri graf koji prikazuje rezultate mjerenja bazalne tjelesne temperature jedne djevojke tijekom veljače ove godine.

5. pitanje

6



a) Može li djevojka ovom metodom početkom menstruacijskog ciklusa unaprijed predvijeti kada će imati ovulaciju? Objasni ukratko svoj odgovor.

---



---



---



---

5.

b) Sigurni neplodni dani ove djevojke nastupaju \_\_\_\_\_ dana od \_\_\_\_\_ bazalne tjelesne temperature.

c) Na prazne crte upiši brojeve od 1. do 6. da dobiješ kronološki slijed promjena tijekom menstruacijskog ciklusa ove djevojke počevši od drugog dana mjerenja bazalne tjelesne temperature.

- \_\_\_\_\_ nagli porast koncentracije luteinizacijskog hormona u krvi
- \_\_\_\_\_ endometrij postiže najveću debljinu i prokrvljenost
- \_\_\_\_\_ postepeni porast koncentracije folikulostimulacijskog hormona u krvi
- \_\_\_\_\_ prestanak lučenja progesterona iz jajnika
- \_\_\_\_\_ počinje sazrijevanje jajne stanice unutar Graafova mjehurića
- \_\_\_\_\_ žuto tijelo pored estrogena počinje izlučivati i progesteron

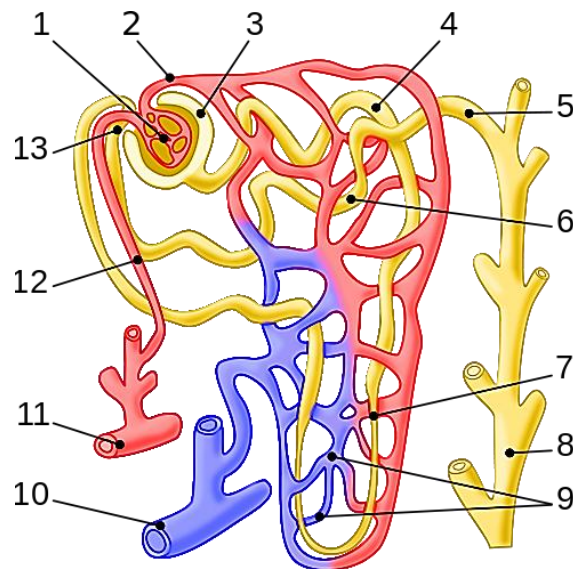
d) Razvojni stadij jajne stanice koja počinje sazrijevati početkom svakog menstruacijskog ciklusa žene zapravo se naziva:

\_\_\_\_\_ i ima ukupno: \_\_\_\_\_ kromosoma.

**Promotri sliku nefrona.**

6. pitanje

**6**



a) Kojim je brojem/brojevima na slici:

I. označena kapilarna mreža nefrona pod visokim tlakom? \_\_\_\_\_

II. označen funkcionalni dio nefrona koji ima završnu ulogu u stvaranju urina?

\_\_\_\_\_

**6.**

b) Promotri tablicu koja prikazuje dnevnu količinu tvari prisutnih u primarnom filtratu i izlučenom urinu zdrave osobe.

tvar	primarni filtrat	izlučeni urin
voda	180 L	1,5 L
sol	1000 g	15,0 g
urea	40 g	20 g
glukoza	200 g	0 g

I. Izrazi brojčano u obliku omjera razlike u količinama soli, glukoze i uree u primarnom filtratu.

\_\_\_\_\_ soli : \_\_\_\_\_ glukoze : \_\_\_\_\_ uree

II. Koliki se % filtriranih soli dnevno reapsorbira u nefronima? \_\_\_\_\_

III. U pogledu količine vode, koliko je puta koncentriran dnevni primarni filtrat kako bi se stvorila dnevna količina urina prikazana u tablici? \_\_\_\_\_

IV. Izrazi koncentraciju (g/L) soli, uree i glukoze u izlučenom urinu.

tvar	sol	urea	glukoza
g/L u urinu			

c) Odredi točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**, a ako nije točna zaokruži slovo **N**. Ako je uz istu tvrdnju zaokruženo i slovo T i slovo N, zadatak NE donosi bodove.

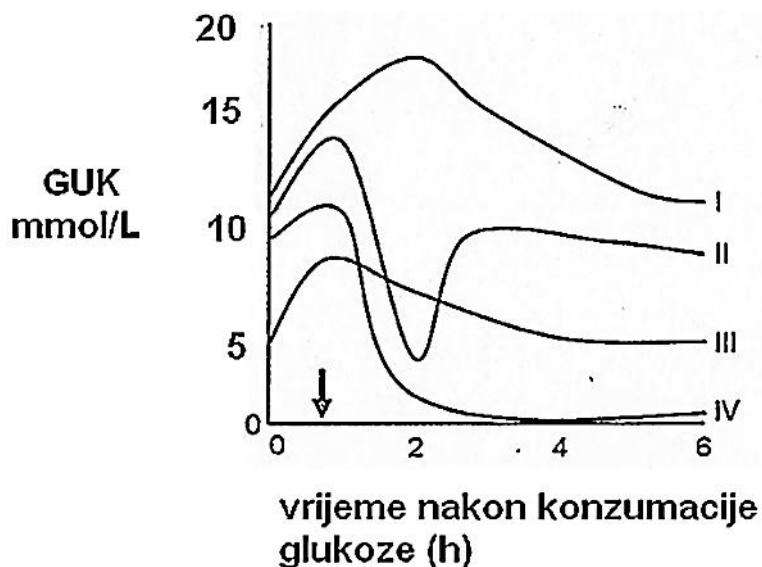
**Što može smanjiti glomerularnu filtraciju?**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| a) Izrazita (uznapredovala) ateroskleroza bubrežne arterije. | T | N |
| b) Povećanje volumena krvi u bubrežnoj veni.                 | T | N |
| c) Vazodilatacija odvodnih arteriola nefrona.                | T | N |
| d) Smanjenje hidrostatskog tlaka u glomerulima.              | T | N |
| e) Vazokonstrikcija dovodnih arteriola nefrona.              | T | N |

**Promotri graf i odgovori na pitanja.**

7. pitanje

6



7.

a) Strelica na grafu odnosi se na trenutak injiciranja inzulina samo osobi/osobama koja/koje je/su dijabetičar/i. Koji broj/brojevi krivulje upućuje/u da se radi o dijabetičaru? \_\_\_\_\_

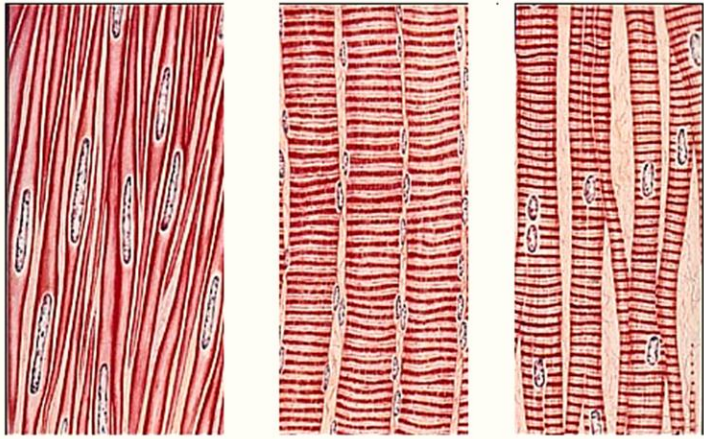
b) Kojim je brojem označena krivulja osobe u stanju dijabetičke kome? \_\_\_\_\_

c) Koja krivulja označava osobu čije stanje nakon injiciranja inzulina upućuje na mogući hipoglikemijski šok? \_\_\_\_\_

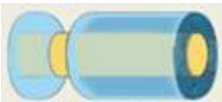



Navedi mogući razlog zašto osoba s te krivulje **nije** pala u stanje hipoglikemijskog šoka.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

<p>d) Kojim je brojem označena krivulja osobe koja ima najizraženiji simptom glikozurije i pretjeranog gubitka vode mokrenjem? _____.</p> <p>Objasni ukratko što je razlog tome!</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>e) Objasni ukratko zašto je povećana količina triglicerida u krvi jedan od simptoma dijabetesa!</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
---	--

<b>8.</b>	<p><b>Slika prikazuje tipove mišićnog tkiva.</b></p> <div style="text-align: center;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span><b>A</b></span> <span><b>B</b></span> <span><b>C</b></span> </div> </div> <p>a) Na prazne crte uz strukturu navedi jedno slovo koje se odnosi na tip mišićnog tkiva prisutnog u građi te strukture.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>_____ mokraćni mjehur</p> <p>_____ kožna arteriola</p> <p>_____ dijafragma</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>_____ žvakači mišić</p> <p>_____ žučovod</p> <p>_____ miokard atrijsa</p> </div> </div> <p>b) Većina skeletnih mišića ima sposobnost kontrakcije uz utrošak i pretvorbu kemijske energije u oblik _____ energije.</p> <p>c) Kako nazivamo pojedine mišiće u našem tijelu koji <b>nemaju</b> ni polazište ni hvatište? _____</p> <p>Navedi jedan primjer takvog mišića: _____</p>	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="2">8. pitanje</td> </tr> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;"><b>4</b></td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> </table>	8. pitanje		<b>4</b>	
	8. pitanje					
<b>4</b>						



9.	Tipovima aksona prikazanim u tablici pridruži brzine provođenja podražaja, podražaje koji su ih uzrokovali i osjete koje prenose.			9. pitanje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>brzina provođenja podražaja: 0,5 – 2 m/s; 5 - 30 m/s; 35 - 75 m/s; 80 - 120 m/s</li> <li>osjet: dodir; tupa bol; oštra bol; položaj udova u prostoru</li> <li>podražaj: spoticanje; upala uha; porezotina; čitanje Brailleovog pisma</li> </ul>			3
	tip aksona	brzina provođenja podražaja (m/s)	osjet	podražaj
	A 			
	B 			
	C 			
	D 			

## II. SKUPINA ZADATAKA

*Pažljivo pročitaj navedene upute, te priloženi tekst kod zadataka. Izvedi zadane praktične radove i riješi zadatke vezane uz njih. Boduju se samo potpuno točni odgovori. Ukupni broj bodova nalazi se u pridruženoj kućici.*

### NAPOMENA:

**AKO IMAŠ BILO KAKVIH ZDRAVSTVENIH PROBLEMA,  
PRIJE PRISTUPANJA PRAKTIČNOM DIJELU OBRATI SE  
NAZOČNIM PROFESORIMA!**

10.

Izvedi prvo sljedeće zadatke. Pri radu ne razgovaraj i ne ometaj druge učenike.

1. Izmjeri svoj puls i frekvenciju disanja u mirovanju te podatke upiši u tablicu.

2. Što je moguće brže penji se na klupicu 20 puta, svaki put zakorači drugom nogom. Vrijeme izvršenja zadatka upiši u tablicu.

3. Izmjeri svoj puls i frekvenciju disanja neposredno nakon izvršenja zadatka te podatke upiši u tablicu.

4. Procijeni svoju tjelesnu spremnost ovisno o tome baviš li se redovito/nikako nekim sportom te i taj podatak upiši u tablicu (osjenčano).

puls u mirovanju (otkucaji/min)		puls nakon vježbe (otkucaji/min)	
broj udisaja/min prije vježbe		broj udisaja/min nakon vježbe	
vrijeme izvršenja zadatka (t(s))		tjelesna spremnost (redovito/nikako)	

Prije rješavanja narednog zadatka, pažljivo pročitaj priloženi tekst.

Kod maksimalnih mišićnih napora zaliha ATP-a se potroši za 1-2 sekunde.

Nakon toga se kao izvor energije koristi zaliha kreatin-fosfata (spoj bogat energijom, a nastaje u skeletnim mišićima fosforilacijom kreatina sintetiziranog u jetri). Kreatin-fosfat u mišićnim stanicama otpušta fosfatnu skupinu koja se veže na ADP i tako stanicama (kratkoročno, 2-7 sekundi) služi kao dodatni izvor energije. Značaj fosfagenog sustava (ATP i kreatin-fosfat) očituje se u kratkotrajnim, eksplozivnom aktivnostima jer ne ovisi o kompliciranoj dopremi kisika i složenim aerobnim reakcijama.

Nakon toga izvor energije je glikoliza i to u trajanju od 40–60 sekundi pri čemu ograničenje predstavlja količina pospremljenog glikogena u mišićima te pad pH zbog nakupljanja mliječne kiseline.

Kod aktivnosti manjeg intenziteta funkcionira aerobni način oslobađanja energije, a također se na taj način i obnavlja zaliha ATP-a i kreatin-fosfata potrošena u anaerobnom oslobađanju energije.

10. pitanje

8

**U rješavanju zadatka, mogu ti koristiti sljedeće činjenice:**

Minutni volumen srca pri maksimalnoj tjelesnoj aktivnosti:

- kod netreniranih osoba do 200 otkucaja/min x 100 mL = 20 L ;
- kod sportaša do 200 otkucaja/min x 200 mL = 40 L.

1 L arterijske krvi prenosi oko 200 mL O<sub>2</sub>.

Od ukupno oslobođene energije, oko 25% je korisna energija (rad), a ostatak se oslobodi kao toplina.

Na bazalni se metabolizam troši oko 3,5 mL O<sub>2</sub>/min za svaki kilogram tjelesne težine.

Potrošnja 1 L O<sub>2</sub>/min = snaga od 350 W.

$W = F \text{ (sila)} \times s \text{ (put)}; W = m \text{ (masa)} \times g \text{ (gravitacija)} \times h \text{ (visina)}; g = 10 \text{ ms}^{-2}$

$P = F \times s/t$

$P \text{ (snaga)} = W \text{ (rad)}/t \text{ (jedinica vremena)} \text{ (J/s = W)}$

\* vrijednosti su aproksimativne, ali dostatne za izvođenje zaključaka na potrebnoj razini

a) Izračunaj ukupnu korisno utrošenu energiju (energija iskorištena za penjanje; zanemari činjenicu da se nakon svakog iskoraka vraćaš na početnu visinu) na **dva načina (kao izvršeni rad i preko potrošnje kisika)**.

Podatak o visini naveden je na ploči u učionici! Pripazi na urednost svog računa.

b) Usporedi rezultate te pokušaj objasniti razliku u dobivenim vrijednostima.

---

---

---

c) Navedi dva moguća objašnjenja zašto se po završetku naporne tjelesne aktivnosti nastavlja ubrzano disati i zašto je puls i dalje ubrzan.

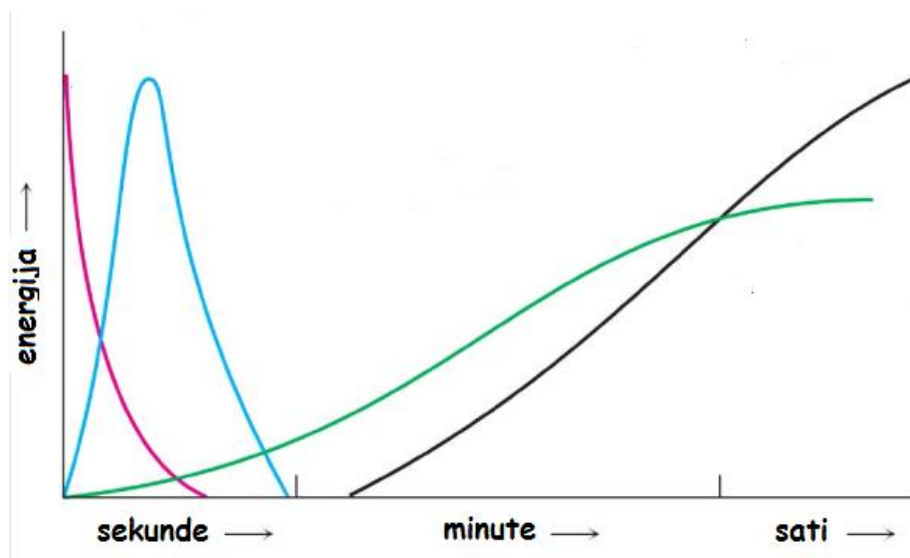
---

---

---

---

d) Za svaku krivulju grafikona navedi koji način oslobađanja energije/izvor energije u mišićnoj stanici linija predstavlja.



ljubičasta krivulja: \_\_\_\_\_

plava krivulja: \_\_\_\_\_

zelena krivulja: \_\_\_\_\_

crna krivulja: \_\_\_\_\_