



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE



Tekmovanje iz znanja biologije za srednje šole za Proteusovo nagrado

Šolsko leto 2025/2026, 21. januar 2026

Šolsko tekmovanje – 3. in 4. letnik

Drage tekmovalke, dragi tekmovalci!

Preden odgovorite na vprašanja, pozorno preberite ta navodila.

Pole z vprašanji ne odpirajte, dokler vam tega ne dovoli nadzorni učitelj.

Pred reševanjem nalog najprej vpišite svoje podatke v okvirček na zgornjem delu ocenjevalne pole.

*Pozorno preberite vsako vprašanje. **Odgovore vpisujte na ocenjevalno polo, saj se odgovori na poli z vprašanji ne bodo upoštevali.** Po poli z vprašanji lahko poljubno pišete.*

Pišite čitljivo. Če se zmotite, prečrtajte napačen odgovor in označite, kateri odgovor je pravilen. Če popravljavec ne bo mogel razbrati, kateri odgovor je označen kot pravilen, bo odgovor ovrednoten z 0 točkami.

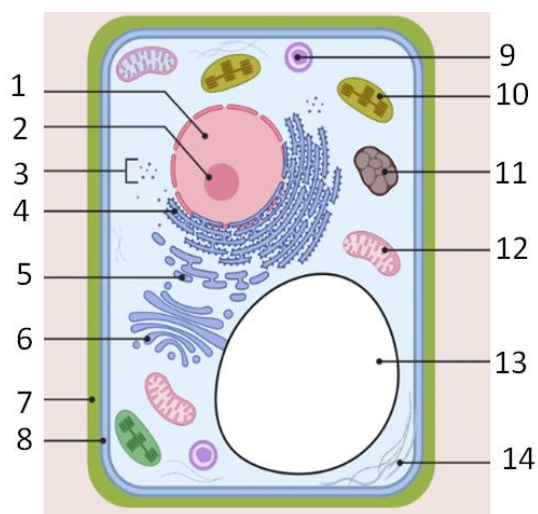
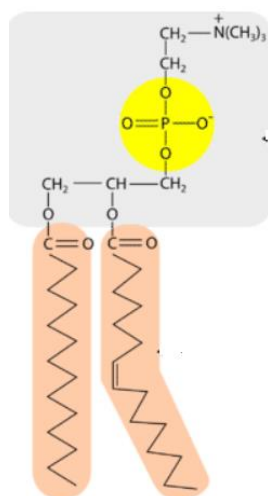
Pišite s kemičnim svinčnikom ali nalivnim peresom, ostalih pisal in brisalca ni dovoljeno uporabljati.

Pola vsebuje 33 nalog. Na ocenjevalni poli je navedeno število točk za vsako posamezno nalogo in skupno število točk.

Čas reševanja je 60 minut.** Ko nadzorni učitelj naznani, da je čas za reševanje nalog potekel, takoj odložite pisalo, ocenjevalno polo položite na rob klopi in počakate, da nadzorni učitelj pobere vse pole. **Oddati morate le ocenjevalno polo.

Želimo vam veliko uspeha pri reševanju nalog!

1. Sliki prikazujeta pomembno molekulo, ki je gradnik nekaterih struktur/organelov celice, in rastlinsko celico, ki ima s številkami označene nekatere strukture/organele.



V katerem odgovoru so pravilno navedene številke, s katerimi so označene samo tiste strukture/organele, ki vsebujejo molekulo z zgornje slike?

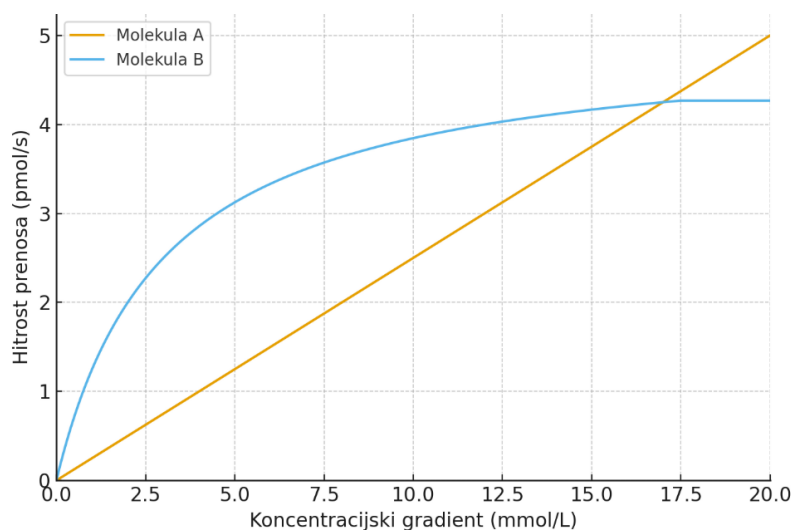
- A. 4, 6, 8, 10 in 12.
- B. 2, 3, 4, 12 in 13.
- C. 1, 4, 7, 11 in 14.
- D. 3, 5, 8, 13 in 14.

2. Ribonukleinske kisline ali RNA molekule so nukleinske kisline, ki opravljajo različne naloge. Trije najbolj poznani tipi RNA molekul so: informacijska ali **mRNA**, prenašalna ali **tRNA** in ribosomska ali **rRNA**. Spodaj je navedenih šest trditev o molekulah RNA.

K vsaki trditvi pripišite kratice ustreznega tipa/ustreznih tipov RNA molekul, za katere velja trditev. Posamezna trditev lahko ustreza enemu tipu, več tipom ali nobenemu tipu RNA molekul.

Trditve	Tip/tipi RNA
1 Neposredno sodelujejo pri procesu translacije ali prevajanja.	
2 Gradniki nukleotidov so molekule $C_5H_{10}O_4$.	
3 Pri prokariontih so v policistronski obliki.	
4 Imajo enako število adeninov in uracilov.	
5 Z antikodonom prepoznajo kodon.	
6 So sestavina RNA cepiv.	

3. Znanstvenik meri hitrost prenosa dveh različnih molekul A in B skozi celično membrano, kar prikazuje narisani graf.



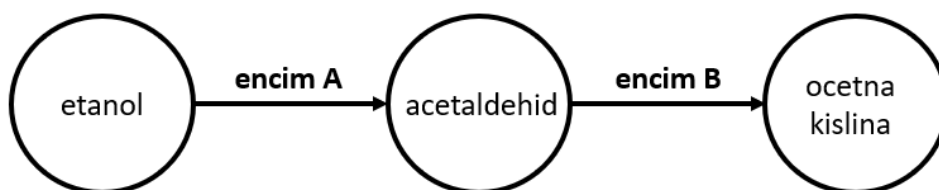
Znanstvenik je glede na graf postavil naslednji trditvi oziroma sklepa meritve hitrosti prenosa snovi skozi membrane:

- **Molekula A:** Hitrost prenosa **narašča linearno** s koncentracijskim gradientom.
- **Molekula B:** Hitrost prenosa **doseže maksimalno vrednost** pri visokem koncentracijskem gradientu.

Kateri odgovor pravilno navaja način prehajanja molekule A ali molekule B skozi membrano?

- Molekula A prehaja z aktivnim transportom v smeri koncentracijskega gradienta.
- Molekula B prehaja z enostavno difuzijo v smeri koncentracijskega gradienta.
- Molekula A prehaja z olajšano (pospešeno) difuzijo v smeri koncentracijskega gradienta.
- Molekula B prehaja z olajšano (pospešeno) difuzijo v smeri koncentracijskega gradienta.
- Molekula B prehaja z aktivnim transportom v nasprotni smeri koncentracijskega gradienta.

4. Disulfiram je snov, ki se uporablja kot zdravilo za pomoč pri odvijanju od uživanja alkohola. Običajno presnovo etanola v človeškem telesu prikazuje spodnja presnovna pot.

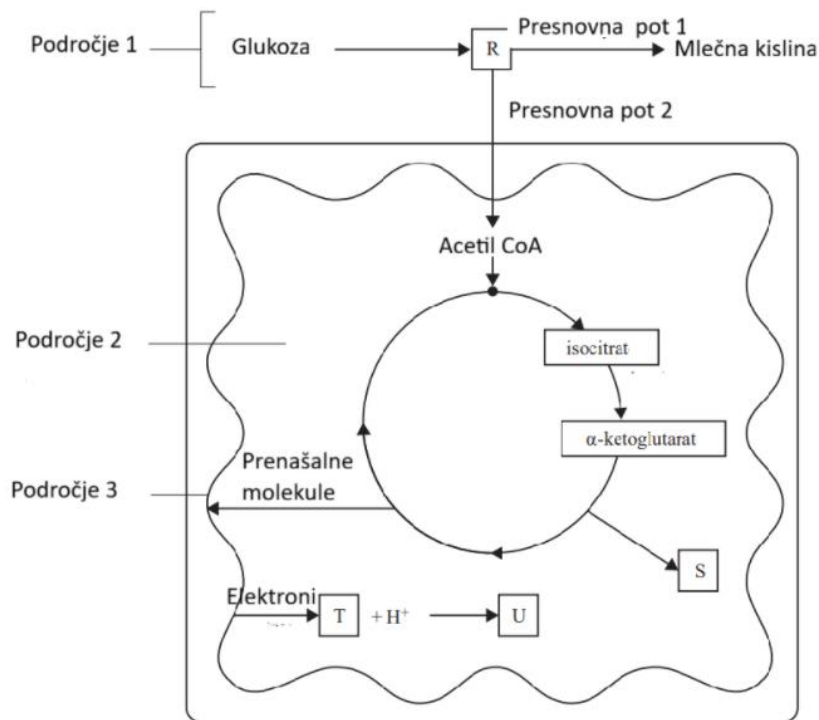


Disulfiram deluje na presnovo etanola tako, da povzroči kopičenje acetaldehida v telesu. Kopičenje acetaldehida povzroči izjemno neprijetne simptome (slabost, bruhanje) že ob majhni zaužiti količini alkohola, zaradi česar se alkoholiku upira uživanje alkoholnih pijač.

Kateri odgovor pravilno navaja vpliv disulfirama na delovanje encimov?

- Zavira delovanje encima A.
- Zavira delovanje encima B.
- Zavira delovanje encima A in encima B.
- Zavira delovanje encima A in pospešuje delovanje encima B.

5. Spodnja shema prikazuje splošni presnovni poti razgradnje glukoze v celici.



a. Kateri proces je na shemi neposredno prikazan s prehodom od T do U?

- A. Nastanek NADH.
- B. Sproščanje ATP.
- C. Nastanek vode.
- D. Transport elektronov po elektronski transportni verigi.

b. V eritrocitih sesalcev

- A. potekata presnovna pot 1 in presnovna pot 2.
- B. poteka samo presnovna pot 1.
- C. poteka samo presnovna pot 2.
- D. poteka presnova na področju 2, na področju 3 pa ne.

6. Genetski kod ni popolnoma univerzalen. V spodnjih tabelah sta prikazana standardni genetski kod in mitohondrijski genetski kod pri vretenčarjih. Aminokisline so označene z enočrkovnimi oznakami. Z zvezdico (*) je označen STOP kodon.

Standardni genetski kod

UUU	F	UCU	S	UAU	Y	UGU	C
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	L	UCA		UAA	*	UGA	*
UUG		UCG		UAG	*	UGG	W
CUU	L	CCU	P	CAU	H	CGU	R
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	Q	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU	I	ACU	T	AAU	N	AGU	S
AUC		ACC		AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	K	AGA	R
AUG	M	ACG		AAG		AGG	
GUU	V	GCU	A	GAU	D	GGU	G
GUC		GCC		GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	E	GGA	
GUG		GCG		GAG		GGG	

Mitohondrijski genetski kod

UUU	F	UCU	S	UAU	Y	UGU	C
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	L	UCA		UAA	*	UGA	W
UUG		UCG		UAG	*	UGG	
CUU	L	CCU	P	CAU	H	CGU	R
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	Q	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU	I	ACU	T	AAU	N	AGU	S
AUC		ACC		AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	K	AGA	*
AUG	M	ACG		AAG		AGG	
GUU	V	GCU	A	GAU	D	GGU	G
GUC		GCC		GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	E	GGA	
GUG		GCG		GAG		GGG	

a. Katera trditev je pravilna?

- A. Mitohondrijska DNA se od jedrne DNA razlikuje po tem, da vsebuje uracil namesto timina.
- B. Enaka mRNA bi bila v citosolu in v mitohondriju prevedena v enak protein.
- C. Ribosomi v mitohondrijih uporabljajo enak nabor tRNA kot ribosomi v citosolu.
- D. Standardni genetski kod in mitohondrijski genetski kod pri vretenčarjih se razlikujeta v pomenu štirih kodonov.

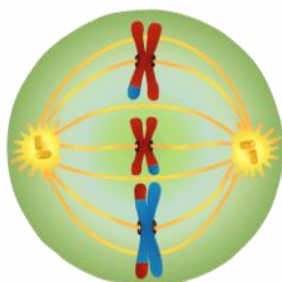
Spodaj je prikazan del zaporedja mRNA, ki vsebuje zapis za del polipeptidne verige. Podčrtan je START kodon.

5'-AUGCCUGAAUGUAGAGGGGCUUAA-3'

b. Katera trditev je pravilna, če bi se enaka mRNA prevedla v citosolu in v mitohondriju?

- A. Nastali polipeptidni verigi bi vsebovali enako zaporedje aminokislin.
- B. Ena izmed polipeptidnih verig bi vsebovala aminokislinski ostanek W, druga pa ne.
- C. Ena izmed polipeptidnih verig bi bila krajša od druge.
- D. Obe polipeptidni verigi bi vsebovali aminokislinski ostanek R.

7. Na shemi je prikazana ena od faz celične delitve.



a. Koliko kromosomov ima celica na sliki in v kateri fazi celične delitve je celica?

	Število kromosomov	Faza celične delitve
A.	6	metafaza I. mejotske delitve
B.	3	metafaza II. mejotske delitve
C.	3	metafaza I. mejotske delitve
D.	6	metafaza II. mejotske delitve

b. Koliko DNA molekul bi imela celica iz istega organizma tik pred mitotsko delitvijo?

- A. 6
- B. 24
- C. 3
- D. 12

8. Mutacije so trajne spremembe dedne snovi. Nastanejo lahko spontano ali zaradi vplivov iz okolja. **Kateri odgovor o genskih mutacijah je pravilen?**

- A. Izpad enega nukleotida v intronu je bolj škodljiv kot izpad enega nukleotida v eksonu.
- B. Izpad treh nukleotidov v eksonu je bolj škodljiv kot izpad enega nukleotida.
- C. Izpad enega nukleotida blizu začetka eksona je bolj škodljiv kot izpad enega nukleotida blizu konca eksona.
- D. Izpad treh nukleotidov na sredini introna je bolj škodljiv kot izpad treh nukleotidov na njegovem začetku.

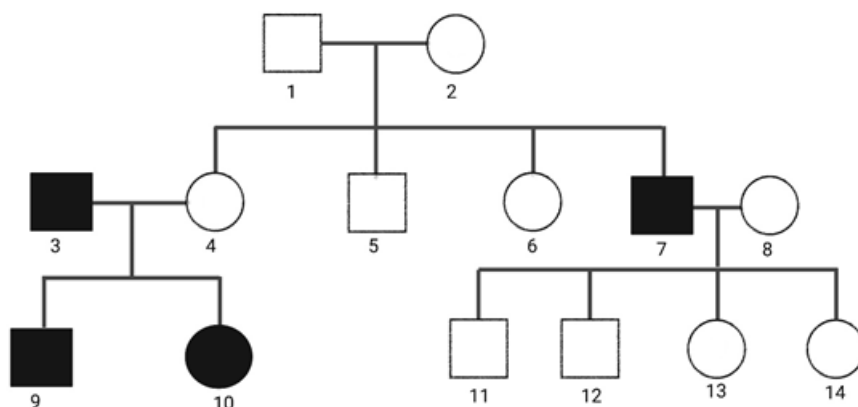
9. Huntingtonova horea je nevrodegenerativna bolezen. Zgodnji simptomi so pogosto blagi in se kažejo kot razpoloženske in duševne motnje. Ob napredovanju bolezni se telesne sposobnosti poslabšujejo in naposled postanejo koordinirani gibi povsem oteženi, oseba izgubi tudi sposobnost govora. Simptomi bolezni običajno nastopijo med 30. in 45. letom starosti. Bolezen povzroča **dominantni alel na avtosomu**.

Par ima tri otroke, ki so mlajši od 20 let. Mati, ki je heterozigotna, ima bolezen, oče, ki je star 50 let, pa je nima.

Kolikšna je verjetnost, da bodo za Huntingtonovo horeo zboleli vsi trije otroci?

- A. 3/9
- B. 1/64
- C. 1/8
- D. 1/2
- E. 3/4

10. Rodovnik prikazuje pojavnost določene dedne bolezni. Obolele osebe so v rodovniku označene s črnim kvadratom (moški) in črnim krogom (ženske).



a. Določite način dedovanja, ki ga prikazuje rodovnik.

- A. Avtosomno dominantno dedovanje.
- B. Mitohondrijsko dedovanje.
- C. X-vezano recesivno dedovanje.
- D. Y-vezano dedovanje.

b. Zapišite genotipe oseb, ki so označeni s številkami 1, 2, 3 in 10. Za oznako alelov uporabite črko N/n. Bodite pozorni na pravilno označevanje.

Genotip osebe 1: _____

Genotip osebe 2: _____

Genotip osebe 3: _____

Genotip osebe 10: _____

c. Kolikšna bi bila verjetnost razvoja bolezni pri sinu, če bi imela oseba, označena s številko 10, otroke z zdravim moškim?

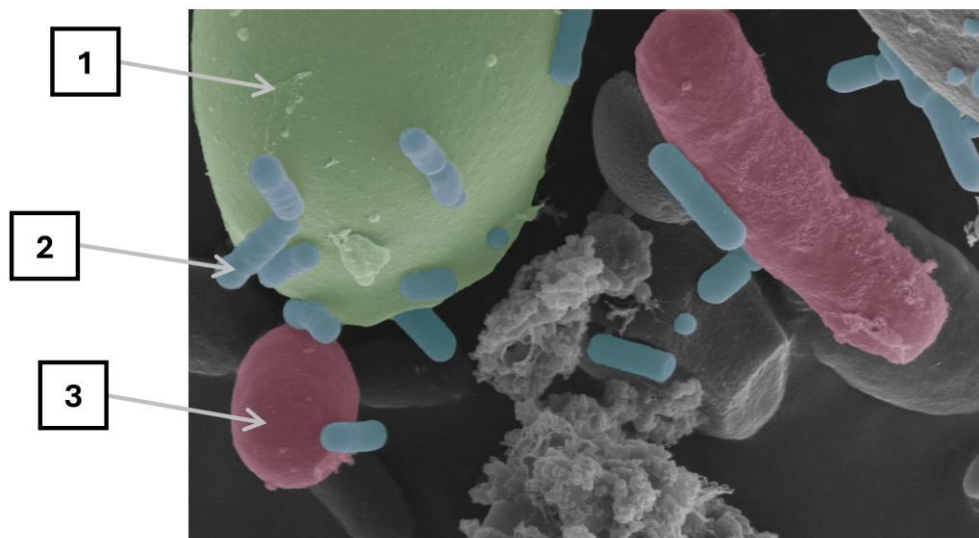
Verjetnost razvoja bolezni pri sinu bi bila: _____%

11. Organizmi uravnavajo izražanje svojih genov glede na signale iz notranjega in zunanjskega okolja. Pri evkariontih se to lahko dogaja tudi s pomočjo metilacije DNA. Encimi pri tem na določene nukleotidne baze vežejo metilno skupino ($-\text{CH}_3$). Primerjave enakih genov v različnih tkivih so pokazale, da so tisti geni, ki se v določenih celicah ne izražajo, močneje metilirani.

Ta opis se nanaša na

- A. epigenetiko.
- B. naključno mutacijo, ki vpliva na fenotip.
- C. spremembe v zaporedju nukleotidov, ki se podedujejo.
- D. spremembe v strukturi kromosoma zaradi prelomov DNA.

12. Vzhajanje testa z drožmi je eden najstarejših načinov priprave kruha. Droži sestavlja **združba gliv kvasovk in mlečnokislinskih bakterij**. Na spodnji sliki je prikazana elektronska mikrografija droži: z zeleno barvo (številka 1) je označeno škrobno zrno, z modro (številka 2) in rdečo (številka 3) pa mikroorganizmi.



Katera izmed trditev je pravilna?

- A. Obe skupini mikroorganizmov opravljata mlečnokislinsko vrenje.
- B. Obe skupini mikroorganizmov uporabljata enak tip ribosomov.
- C. Mikroorganizmi, označeni s številko 3, imajo jedro in mitohondrije.
- D. Mikroorganizmi, označeni s številko 2, imajo celično steno iz hitina.
- E. Mikroorganizmi, označeni s številko 3, proizvajajo mlečno kislino, ki daje kruhu značilen kiselkast okus, mikroorganizmi, označeni s številko 2, pa proizvajajo ogljikov dioksid, zaradi katerega se testo napihne.

13. Lišaji so sožitje med avtotrofnim in heterotrofnim organizmom. Ovrednotite trditve o lišajih. **V tabeli napišite črko P, če je trditev pravilna, in črko N, če je trditev napačna.**

Trditev	P/N
1 Lišaj lahko gradita dva evkariontska organizma.	
2 Lišaj lahko gradita evkariontski in prokariotski organizem.	
3 Večji del lišaja predstavlja avtotrofni organizem.	
4 Lišaj je lahko na začetku avtotrofne prehranjevalne verige.	

14. Ksilemski del žil kritosemenk gradijo traheje ali vodovodne cevi in traheide, ki so iz mrtvih celic. Celične stene so ojačane z različnimi odebelitvami iz lignina. Funkcija ksilemskega dela žile je prevajanje vode z raztopljenimi ioni in opora rastlini.

Zakaj imajo ksilemske prevodne cevi ojačane celične stene?

- A. Ker bi počile navzven v primeru zelo intenzivnega izhlapevanja vode.
- B. Ker bi počile navzven v primeru, ko ni izhlapevanja vode.
- C. Zaradi preprečitve stisnjenja cevi v primeru zelo intenzivnega izhlapevanja vode.
- D. Zaradi preprečitve stisnjenja cevi v primeru, ko ni izhlapevanja vode.

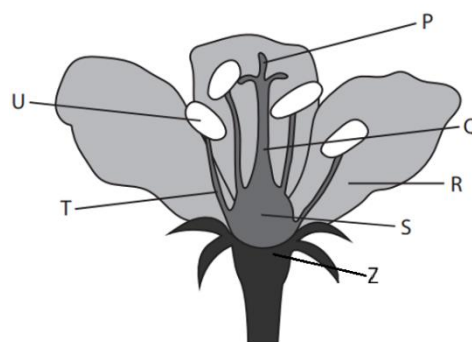
15. Kateri niz dogodkov pravilno opisuje, kako rastlina pretvori svetlobno energijo v obliko, ki je uporabna za celične procese, in kako to energijo nato izkoristi?

- A. Klorofil absorbira svetlobno energijo → nastanek ATP in NADPH v mitohondrijih → nastanek glukoze → sproščanje energije iz glukoze.
- B. V svetlobni reakciji nastanejo molekule ATP in NADPH → v Calvinovem ciklu nastanejo sladkorji → celice glukozo razgradijo v celičnem dihanju → nastanek ATP za rast in presnovo.
- C. V Calvinovem ciklu nastanejo molekule ATP in NADPH → v tilakoidnih membranah nastanejo sladkorji → celice glukozo razgradijo v celičnem dihanju → nastanek ATP za rast in presnovo.
- D. Pigmenti v kloroplastih razgradijo vodo → nastane glukoza → glukoza se pretvori v ATP pri celičnem dihanju.

16. Slika prikazuje zgradbo cveta.

a. Za kritosemenke je značilna dvojna oploditev. **Kateri odgovor pravilno opisuje oploditev, ki omogoči nastanek endosperma?**

- A. Združitev ene spermalne celice in jajčne celice.
- B. Združitev ene spermalne celice in dveh osrednjih/polnih jeder.
- C. Združitev dveh spermalnih celic in ene jajčne celice.
- D. Združitev ene spermalne celice in spremljevalne celice.



b. S pomočjo slike cveta odgovorite na naslednji vprašanji tako, da za vsako vprašanje izberete ustrezni črki s skice.

	Črki s skice
1 V katerih delih cveta poteče mejotska delitev?	
2 Kateri od označenih struktur vedno ostaneta na rastlini po oploditvi, ko nastaja plod?	

17. Fotografije predstavljajo tri vrste semen.



A



B



C

Katera kombinacija odgovorov pravilno navaja način opraševanja, oploditev in ploidnost hranilnega tkiva v semenu za rastline na slikah A, B in C?

	Način opraševanja	Oploditev	Ploidnost hranilnega tkiva v semenu
A.	Vetrocvetost za rastlino A.	Dvojna oploditev za rastlino A.	Haploidno hranilno tkivo za rastlino A.
B.	Vetrocvetnost za rastlino A in B.	Dvojna oploditev za rastlino A in B.	Haploidno hranilno tkivo za rastlino A in B.
C.	Žužkocvetnost za rastlino A in C.	Enojna oploditev za rastlino A in B.	Diploidno hranilno tkivo za rastlino A in B.
D.	Žužkocvetnost za rastlino B in C.	Dvojna oploditev za rastlino B in C.	Triploidno hranilno tkivo za rastlino B in C.

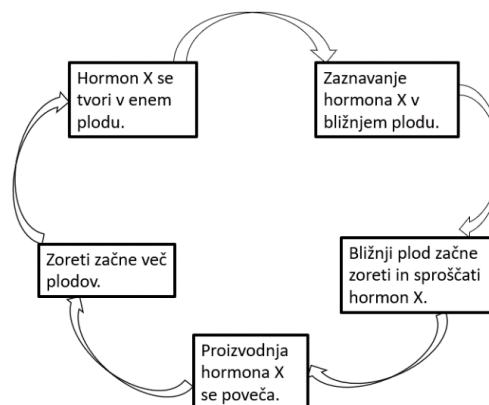
18. Na rast in razvoj rastlin vplivajo rastlinski hormoni. Hormoni so organske signalne molekule, ki delujejo v zelo nizkih koncentracijah. **Avksin je hormon, ki**

- A. spodbuja podaljševanje celic.
- B. zavira rast plodov.
- C. spodbuja odpadanje listov.
- D. spodbuja zapiranje listnih rež.

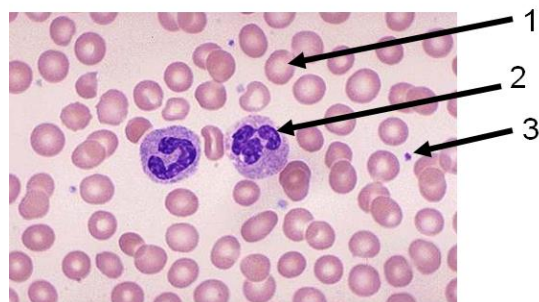
19. Shema prikazuje delovanje enega izmed rastlinskih hormonov. Hormon, ki ga začne tvoriti en plod, sproži zorenje sosednjih plodov. Ti nato sami začnejo izločati isti hormon, kar dodatno pospeši skupno zorenje.

Kateri hormon je opisan in kako ta hormon deluje (vrsta povratne zanke)?

- A. Hormon citokinin, pozitivna povratna zanka.
- B. Hormon etilen, pozitivna povratna zanka.
- C. Hormon citokinin, negativna povratna zanka.
- D. Hormon etilen, negativna povratna zanka.



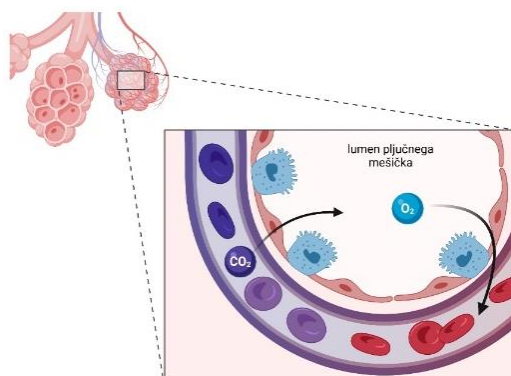
20. Na shemi krvnega razmaza so določeni deli krvi označeni s števkami 1, 2 in 3.



V katerem odgovoru so pravilno navedene naloge posameznih delov krvi?

	Del krvi, označen s številko 1	Del krvi, označen s številko 2	Del krvi, označen s številko 3
A.	strjevanje krvi	vezava in transport kisika do celic	fagocitoza
B.	vezava in transport kisika do pljuč	fagocitoza	strjevanje krvi
C.	vezava in transport kisika do celic	fagocitoza	strjevanje krvi
D.	strjevanje krvi	vezava in transport kisika do celic	fagocitoza

21. Slika prikazuje izmenjavo dihalnih plinov na nivoju pljučnega mešička in pljučne kapilare.



Kateri odgovor pravilno opisuje izmenjavo dihalnih plinov med lumnom pljučnega mešička/alveola in kapilaro v človeških pljučih?

- A. Koncentracija CO_2 je višja v krvi kot v alveolarnem zraku, zato transport CO_2 v pljučni mešiček poteka pasivno z difuzijo.
- B. Koncentracija CO_2 je nižja v krvi kot v alveolarnem zraku, zato transport CO_2 v pljučni mešiček poteka z aktivnim transportom.
- C. Kisik se transportira v smeri padajočega koncentracijskega gradienta iz alveola v kri po principu pospešene/olajšane difuzije.
- D. Ogljikov dioksid se transportira v smeri padajočega koncentracijskega gradienta iz krvi v alveol po principu pospešene/olajšane difuzije.

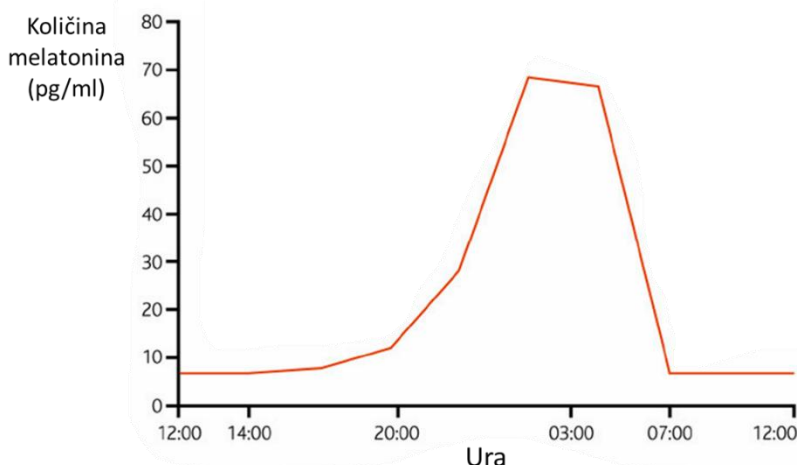
22. Pri osebah z laktozno intoleranco se po zaužitju mlečnega izdelka pojavijo simptomi, kot so glavobol, slabost, bruhanje, napenjanje in driska.

Kateri odgovor pravilno opisuje vzrok za pojav simptomov pri osebi z laktozno intoleranco?

- A. Oseba z laktozno intoleranco ima alergijo na mlečne beljakovine, kar sproži imunski odziv.
- B. Oseba z laktozno intoleranco ima preveč želodčne kisline, ki draži prebavila po zaužitju mlečnih izdelkov.
- C. Oseba z laktozno intoleranco ima pomanjkanje vitamina D, kar povzroči prebavne motnje ob zaužitju mlečnih izdelkov.
- D. Oseba z laktozno intoleranco nima dovolj encima laktaze, zato se laktoza ne razgradi in ne absorbira, kar povzroči prebavne težave.

23. Češerika ali epifiza je endokrina žleza v možganih vretenčarjev, ki tvori hormon melatonin. Melatonin se sintetizira pod vplivom hipotalamusa, ki iz očesne mrežnice prejema informacije o dnevnem vzorcu svetlobe in teme.

Kaj lahko na osnovi spodnjega grafa sklepamo o delovanju melatonina?



- A. Visok nivo melatonina podnevi vzdržuje budnost in aktivnost čez dan.
- B. Visok nivo melatonina zvečer in ponoči sproži prehod v aktivno fazo.
- C. Visok nivo melatonina zvečer in ponoči zmanjša budnost in pripravi telo na spanje.
- D. Nizek nivo melatonina zvečer in ponoči zmanjša budnost in pripravi telo na spanje.

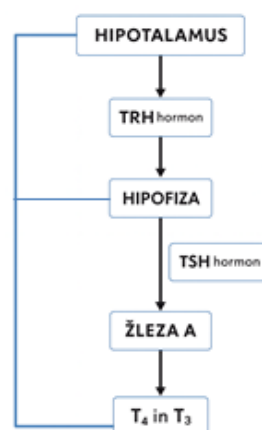
24. Shema prikazuje hormonsko uravnavanje delovanja ene izmed hormonalnih žlez človeka. Na osnovi sheme odgovorite na spodnja vprašanja.

Legenda: tiroksin (T_4) in trijodtironin (T_3)

a. Poimenujte žlezo A iz sheme.

b. Kaj lahko najverjetneje sklepamo o delovanju žleze A, če ima oseba v krvi izrazito povišan TSH?

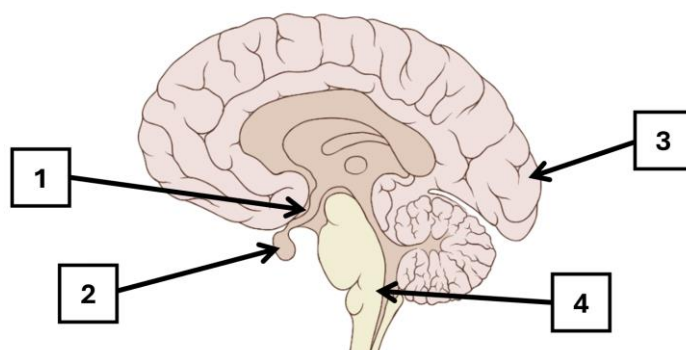
- A. Deluje pretirano in izloča preveč T_3 in T_4 .
- B. Je premalo aktivna in izloča premalo T_3 in T_4 .
- C. Hipotalamus izloča premalo TRH, zato žleza A ne deluje pravilno.
- D. Negativna povratna zanka je oslajljena zaradi presežka T_3 in T_4 .



c. Zakaj lahko pomanjkanje joda povzroči golšavost?

- A. Ker pomanjkanje joda povzroči prekomerno izločanje T_3 in T_4 , se žleza A poveča.
- B. Zaradi pomanjkanja joda žleza A ne more tvoriti dovolj T_3 in T_4 , zato hipofiza izloča več TSH, kar spodbudi rast žleze A.
- C. Ker pomanjkanje joda upočasni razgradnjo T_3 in T_4 , kar vodi v povečanje žleze A.
- D. Ker pomanjkanje joda zmanjša izločanje TSH, kar povzroči rast žleze A.

25. Na spodnji shemi je prikazan prerez človeških možganov. S številkami od 1 do 4 so označeni nekateri deli možganov. **Povežite označene dele z njihovim imenom ter vlogo.**



Ime dela možganov

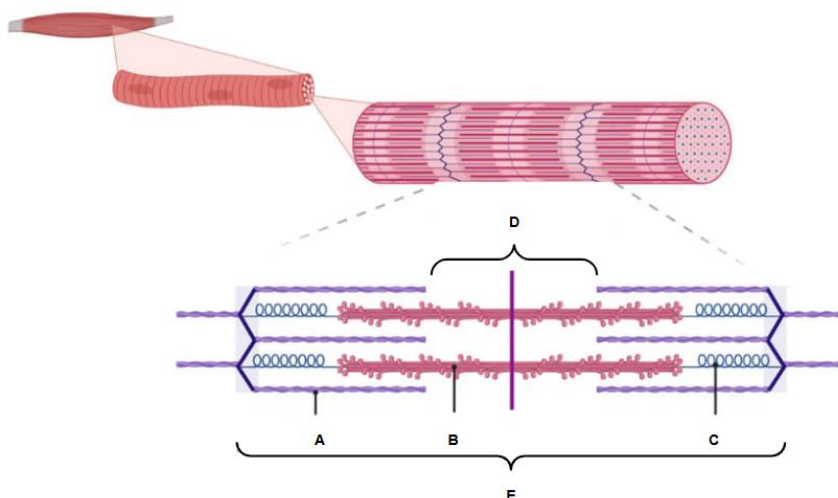
- A) Zatilni reženj
- B) Podaljšana hrbtenjača
- C) Hipofiza
- D) Hipotalamus

Vloga

- A) Uravnavanje srčnega utripa
- B) Uravnavanje telesne temperature
- C) Neposredno uravnavanje delovanja spolnih žlez
- D) Obdelovanje vidnih informacij

Struktura	Črka imena dela možganov	Črka vloge
1		
2		
3		
4		

26. Sarkomera je ponavljajoča se strukturna in funkcionalna enota prečno progastega mišičnega vlakna. Njena zgradba in delovanje sta povezana s krčenjem mišice. S pomočjo sheme odgovorite na vprašanja.



a. Poimenujte na sliki označena dela sarkomere.

A: _____
B: _____

b. Ovrednotite trditve o zgradbi in delovanju prečno progaste mišice.

V tabeli napišite črko P, če je trditev pravilna, in črko N, če je trditev napačna.

Trditev	P/N
1 Dolžina filamentov B se med kontrakcijo zmanjša, kar povzroči zmanjšanje razdalje, označene s črko D.	
2 Za povezovanje filamentov A in filamentov B so nujno potrebni Ca^{2+} , ki se vežejo na filamente B.	
3 Med kontrakcijo se dolžina filamentov A in filamentov B ne spremeni.	
4 Prečno progasta mišica je pod zavestno kontrolo in deluje počasneje kot gladko mišično tkivo.	

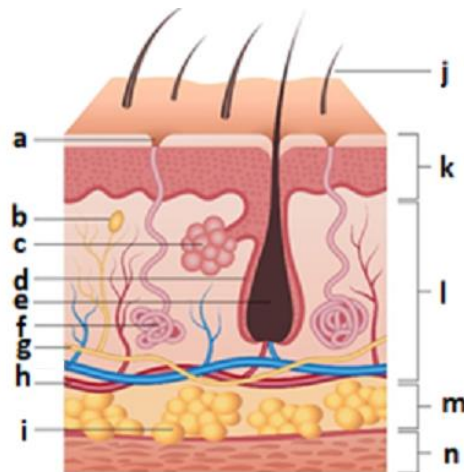
27. Skica prikazuje vzdolžni prerez skozi telesno površino, kjer so vidne plasti kože, podkožno maščobno tkivo in mišično tkivo.

a. Poimenujte žlezo, ki sodeluje pri uravnavanju telesne temperature, in zapišite črko, s katero je ta žleza označena na skici.

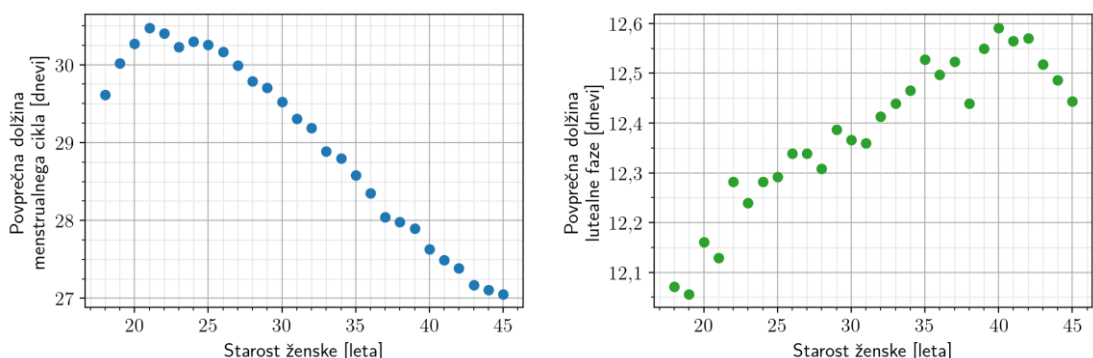
Poimenovanje žleze	Črka s skice

b. Poimenujte še eno strukturo, ki aktivno sodeluje pri uravnavanju telesne temperature, in zapišite črko, s katero je ta struktura označena na skici.

Poimenovanje strukture	Črka s skice



28. Razširjena uporaba mobilnih aplikacij za spremljanje menstrualnega cikla omogoča raziskovalcem vpogled v značilnosti ciklov. V raziskavi so analizirali podatke iz več kot 665 000 menstrualnih ciklov žensk različnih starosti. Na spodnji sliki sta prikazana grafa povprečne dolžine menstrualnega cikla in povprečne dolžine lutealne faze.



a. Kateri dogodek ločuje folikularno in lutealno fazo menstrualnega cikla?

- A. Ovulacija.
- B. Menstruacija.
- C. Zanositev.
- D. Propad rumenega telesca.

b. Katera trditev je pravilna glede na prikazana grafa?

- A. Prikazani so podatki le do starosti 45 let, ker pri tej starosti pri vseh ženskah nastopi menopavza.
- B. Povprečna dolžina lutealne faze se s starostjo ženske bistveno bolj spreminja kot pa povprečna dolžina menstrualnega cikla.
- C. Po 20. letu starosti se povprečna dolžina folikularne faze s starostjo ženske povečuje.
- D. Po 20. letu starosti se povprečna dolžina menstrualnega cikla s starostjo ženske zmanjšuje.

c. Kolikšno je bilo povprečno trajanje folikularne faze pri ženskah v starosti 28 let?

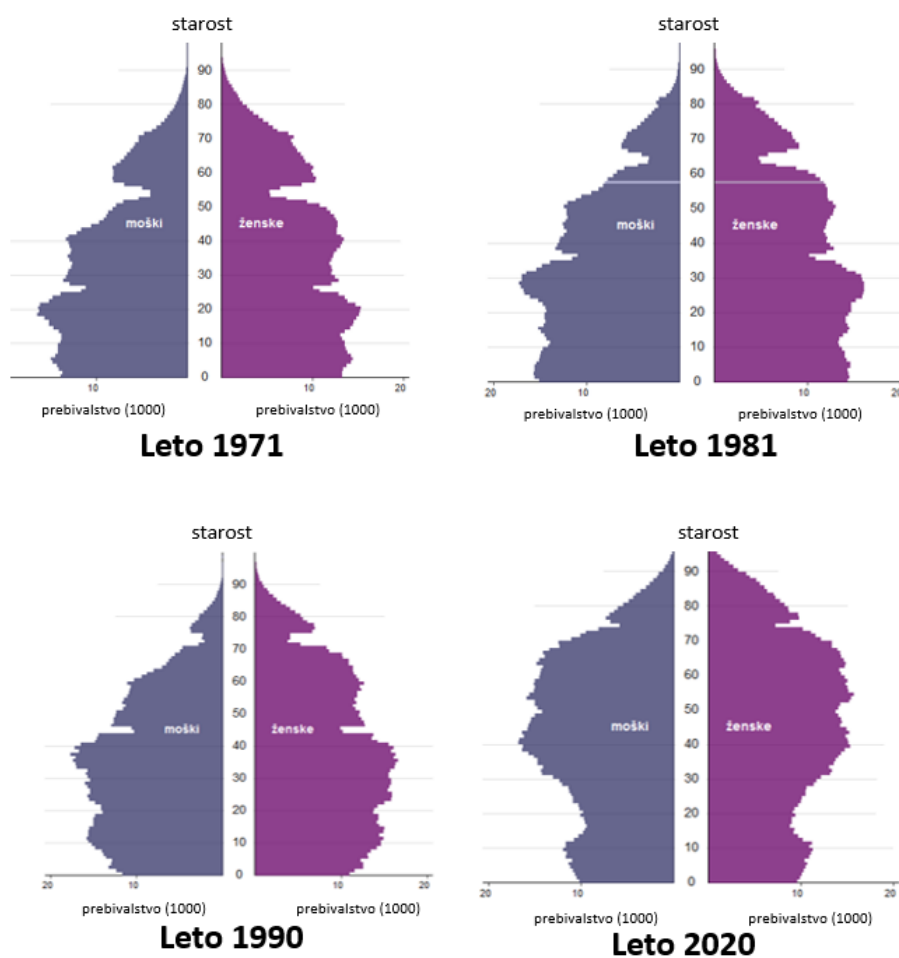
- A. 12,3 dni.
- B. 17,5 dni.
- C. 29,8 dni.
- D. 30,0 dni.

29. V tropski reki živi populacija majhnih ribic (*Poecilia reticulata*). Osebkci so izpostavljeni visokemu tveganju plenilstva ter spremenljivim okoljskim razmeram, kot so sezonska nihanja temperature in razpoložljivosti hrane. Mladiči imajo v prvih tednih življenja nizko verjetnost preživetja, kljub temu pa se populacija skozi čas ohranja.

Katera strategija preživetja najbolj ustreza opisanim značilnostim ribic?

- A. K-strategija, za katero je značilna velika rodnost, majhna skrb za potomce in visoka smrtnost mladičev.
- B. r-strategija, za katero je značilna velika rodnost, majhna skrb za potomce in visoka smrtnost mladičev.
- C. r-strategija, za katero je značilno majhno število potomcev, dolga življenjska doba in intenzivna skrb za mladiče.
- D. K-strategija, za katero je značilno majhno število potomcev, dolga življenjska doba in intenzivna skrb za mladiče.

30. Shema prikazuje spreminjanje starostne strukture neke populacije ljudi skozi čas.



Kaj lahko najbolj utemeljeno sklepamo na podlagi prikazane sheme?

- A. Populacija se stara.
- B. Velikost populacije je stabilna.
- C. Populacija je v fazi hitre rasti.
- D. Število spolno zrelih osebkov v populaciji se močno povečuje.

31. Nekateri kmetje imajo krave v zaprtih prostorih v velikih hlevih. Drugi kmetje imajo krave zunaj na travnatih površinah.

Spodnja tabela prikazuje vnos in iznos energije glede na prostor vzreje krav.

	Energija v kJ/m ² /leto	
	V hlevu	Na prostem
Vnos hrane	14 000	7 500
Poraba fosilnih goriv	2 500	200
Iznos mesa in mleka	2000	400

Uporabite podatke iz zgornje tabele in odgovorite na vprašanja.

a. Izračunajte odstotek učinkovitosti reje krav v zaprtih prostorih. Rezultat zaokrožite na dve decimalni mesti.

Odstotek učinkovitosti = _____ %

b. Reja krav v zaprtih prostorih je energetsko učinkovitejša kot reja krav na prostem. Zapisanih je pet trditev.

- 1 Krave so v zaprtih prostorih bolj pod stresom.
- 2 Krave se v zaprtih prostorih manj gibljejo.
- 3 Krave v zaprtih prostorih redno hranijo.
- 4 V zaprtih prostorih je topleje.
- 5 V zaprtih prostorih je manj svetlobe.

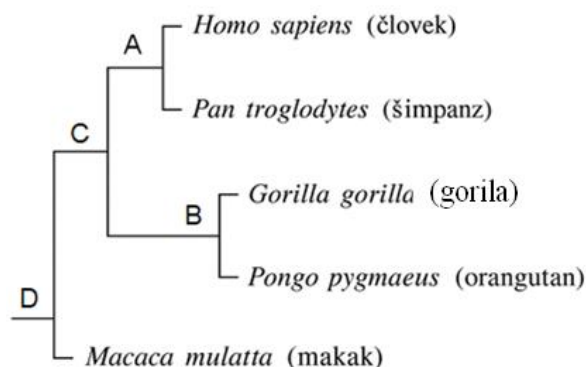
Katera kombinacija trditev najboljše pojasnjuje večjo energetsko učinkovitost reje krav v zaprtih prostorih?

- A. 4 in 5
- B. 2 in 4
- C. 3 in 5
- D. 1 in 2

32. Ovrednotite trditve o genetskem zdrsu. **V tabeli napišite črko P, če je trditev pravilna, in črko N, če je trditev napačna.**

Trditev	P/N
1 Genetski zdrs ima večji vpliv v velikih populacijah, saj se naključne spremembe frekvenc alelov v njih hitreje uveljavijo.	
2 V majhnih populacijah lahko genetski zdrs v razmeroma kratkem času povzroči izginotje določenih alelov.	
3 Majhne populacije so bolj dovzetne za parjenje v sorodstvu, kar lahko skupaj z genetskim zdrsom zmanjša genetsko pestrost populacije.	
4 V velikih populacijah genetski zdrs pogosto povzroči izrazito zmanjšanje genetske raznolikosti, podobno kot pri učinku ozkega grla.	

33. Evolucijsko drevo prikazuje sorodstvene odnose med izbranimi vrstami primatov. Ne prikazuje natančnih časovnih razmerij, temveč prikazuje skupne prednike posameznih vrst in stopnjo njihove evolucijske sorodnosti. Na podlagi prikazanega evolucijskega drevesa odgovorite na vprašanja.



a. Katera trditev najbolje opisuje sorodnost prikazanih vrst?

- A. Šimpanz in gorila sta si najbližje sorodni med prikazanimi vrstami, saj imata primerljivo telesno zgradbo in se gibata na podoben način.
- B. Orangutan je enako soroden gorili kot šimpanzu, saj imajo vse tri vrste podobno zgradbo okončin in prilagoditve za plezanje.
- C. Šimpanz in človek sta najbližje sorodni med prikazanimi vrstami, ker si delita najmlajšega zadnjega skupnega prednika, ne glede na razlike v zunanji zgradbi in načinu gibanja.
- D. Makak je enako soroden gorili kot šimpanzu, saj imajo vse tri vrste podobno zgradbo okončin in prilagoditve za plezanje.

b. S katero črko je označen zadnji skupni prednik naslednjih štirih vrst: človeka (*Homo sapiens*), šimpanza (*Pan troglodytes*), gorile (*Gorilla gorilla*) in orangutana (*Pongo pygmaeus*)?

- A. Črka A
- B. Črka B
- C. Črka C
- D. Črka D

VIRI SLIK

Vir slike fosfolipida: [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_Chemistry/Introductory_Chemistry_\(CK-12\)/26%3A_Biochemistry/26.09%3A_Phospholipids](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_Chemistry/Introductory_Chemistry_(CK-12)/26%3A_Biochemistry/26.09%3A_Phospholipids)

Vir slike rastlinske celice: <https://microbeonline.com/plant-cell-parts/>

Vir slike smreke: <https://shop.vrtnarstvo-marolt.si/izdelek/navadna-smreka-picea-abies/>

Vir slike zvončka: https://www.hribi.net/slika_rastlina/mali_zvonec_galanthus_nivalis/240

Vir slike trobentice: <https://www.urbanatura.si/vsebina/871/Trobentica-navadni-jeglic#gallery-8>

Vir slike elektronske mikrofografije droži: Daniel Veghte. <https://images.theconversation.com/files/587522/original/file-20240411-16-b3i74j.png>

Vir slike delitve celice: <https://teachmephysiology.com/biochemistry/cell-growth-death/meiosis/>

Vir slike grafa spreminjanje količine melatonina v 24-urnem ciklu: <https://sites.psu.edu/siowfa15/2015/10/02/lights-out/>

Vir slike krvnega razmaza: https://www.ffa.uni-lj.si/fileadmin/datoteke/KB/Gradivo/4U%C5%A0farm_hematologija_gradivo_za_pripravo_na_vajo.pdf

Vir slike zgradbe prečno progaste mišice: <https://que-es.online/sarcomero/>

Vir slike kože: <https://www.dkglowy.com/sl/blogs/>

Vir slike grafa povprečne dolžine menstrualnega cikla in povprečne dolžine lutealne faze: Bull, J. R. *Real-world menstrual cycle characteristics of more than 600,000 menstrual cycles*. NPJ Digital Medicine (2019).

Vir slike starostnih piramid: <https://www.stat.si/PopPiramida/Piramida2.asp>