

**Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore**

OLIMPIJADA ZNANJA 2026.

**Test iz Biologije
Za II razred srednje škole**

Uputstvo za takmičare:

- Test se rješava 90 minuta.
- Odgovori se moraju pisati isključivo plavom ili crnom hemijskom olovkom. Odgovori napisani grafitnom olovkom ili hemijskom koja se može brisati neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao ni odgovori koji nijesu čitko i jasno napisani.
- Odgovori se ne smiju prepravljati ili brisati korektorom. Ispravljeni odgovori se neće pregledati.
- Za vrijeme rada nije dopuštena upotreba mobilnih telefona, niti napuštanje prostorije u kojoj se održava takmičenje.

Uspješan rad!

Šifra takmičara:

MAKSIMALAN BROJ POENA	BROJ OSTVARENIH POENA TAKMIČARA
100	

Komisija:

Podgorica, 16. 05. 2026. godine

1. Poveži pojmove u kolonama tako što ćeš broju pridružiti jedno ili više odgovarajućih slova. (4)

1	Sekundarno pokorično tkivo	A	Hlorenhim
2	Apsorpciono tkivo	B	Felogen
3	Mehaničko tkivo	C	Peridermis
4	Vazdušno tkivo	D	Rizodermis
5	Tkivo za provjetravanje	E	Kambijum
6.	Sekundarno tvorno tkivo	F	Sekundarni ksilem
7.	Asimilaciono tkivo	G	Likina vlakna
		H	Lenticela
		I	Kolenhim
		J	Aerenhim

1. _____, 2. _____, 3. _____, 4. _____, 5. _____, 6. _____, 7. _____

Odgovor: 1-C; 2-D; 3-G,I; 4-J; 5-H; 6-B,E; 7-A

2. Koji od navedenih organizama **NE** pripadaju grupi jednoćelijskih algi? (2)

- a. **Makrocystis**
- b. Chlorella
- c. **Gelidium**
- d. Navicula
- e. Chlamydomonas

Obrazloži odgovor: _____

Odgovor: a,c. Makrocystis je višćelijska mrka alga, a Gelidium je višćelijska crvena alga.

3. Pitanja na zaokruživanje. Zaokruži tačan odgovor:

(7)

- Jedna vrsta guštera bila je široko rasprostranjena na jedinstvenom području. Nakon formiranja geografske barijere (npr. rijeke ili mora), populacija se dijeli na dvije odvojene grupe. U različitim uslovima sredine dolazi do postepenog nagomilavanja razlika, pa se jedinke više ne mogu razmnožavati. O kom tipu specijacije se radi?
 - a) Simpatična
 - b) Parapatrička
 - c) Alopatrička**
- U sljedećem nizu navedeni su organi različitih organizama. Pet od njih imaju zajedničko evolutivno porijeklo, dok je jedan uljez. Zaokružite organ koji ne pripada grupi.
 - a) Prednji ekstremitet kita
 - b) Krilo šišmiša
 - c) Prednji ekstremitet konja
 - d) Krilo ptice
 - e) Prednji ekstremitet čovjeka
 - f) Peraje ajkule**
- Koji latinski naziv odgovara vrsti poznatoj kao SPRETNI ČOVJEK?
 - a) *Homo erectus*
 - b) *Homo habilis***
 - c) *Homo sapiens sapiens*
 - d) *Homo sapiens neanderthalensis*
- Koji od navedenih hordata obuhvataju parazitske predstavnike?
 - a) Larve vodozemaca
 - b) Kopljaši
 - c) Kolouste**
 - d) Plaštaši

- Koji tip usnog aparata imaju leptiri?
 - a) **Usni aparat za srkanje**
 - b) Usni aparat za lizanje
 - c) Usni aparat za žvakanje
 - d) Usni aparat za grickanje
- Koja od navedenih tvrdnji je tačna u vezi sa dupljarima?
 - a) Sve hidrozoje imaju dominantnu meduznu generaciju
 - b) Scifozoe obuhvataju vrste koje žive isključivo u slatkim vodama
 - c) **Antozoe nemaju meduznu fazu i predstavljaju grupu sa dominantnom polipnom generacijom**
 - d) Kod svih dupljara polipna i meduzna faza smjenjuju se podjednako dugo
- Mrmoljci pripadaju:
 - a) Glodarima
 - b) Gušterima
 - c) Bezrepim vodozemcima
 - d) **Repatim vodozemcima**

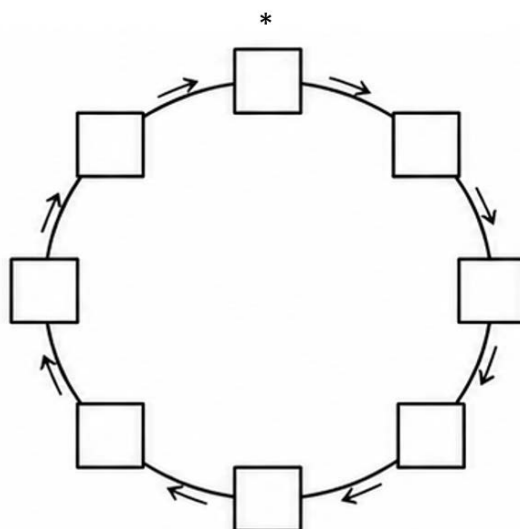
4. Riješi asocijaciju:

(5)

BAMBUS	LED	PRASE	PČELA
KINA	ARTIK	TIGAR	SLADAK
CRNO-BIJELO	BIJELA BOJA	KRISTOFER ROBIN	ŠAPA
PO	FOKA	ŽUTA BOJA	TEGLA
PANDA	POLARNI MEDVJED	VINI PU	MED
MEDVJED			

5. Date su teze (A–H) koje opisuju različite faze životnog ciklusa velikog metilja (*Fasciola hepatica*). Poređajte ih u pravilan kružni slijed tako da redoslijed prikazuje kompletan životni ciklus. Rješavanje započnite od faze nastanka jaja, a odgovarajuća slova upišite u prazna polja dijagrama. Zvezdicom (*) označeno je početno polje. **(4)**

- A – iz jaja u vodi izlazi pokretna, trepljasta larva koja aktivno pliva.
- B – Odrasla jedinka parazitira u jetri kičmenjaka i produkuje veliki broj jaja.
- C – Nakon ulaska u organizam domaćina, larva migrira do jetre gdje sazrijeva u odraslu jedinku.
- D – Jaja dopijevaju u spoljašnju sredinu putem izmeta zaražene jedinke.
- E – Razvijena larva napušta barskog puža i prelazi u spoljašnju sredinu.
- F – Larva se pričvršćuje za biljku i obavija zaštitnim omotačem.
- G – Kičmenjak se hrani biljkama na kojima se nalazi larva u infektivnom stadijumu.
- H – Larva prodire u tijelo barskog puža gdje se dalje razvija.



Odgovor: *B → D → A → H → E → F → G → C → (*B)

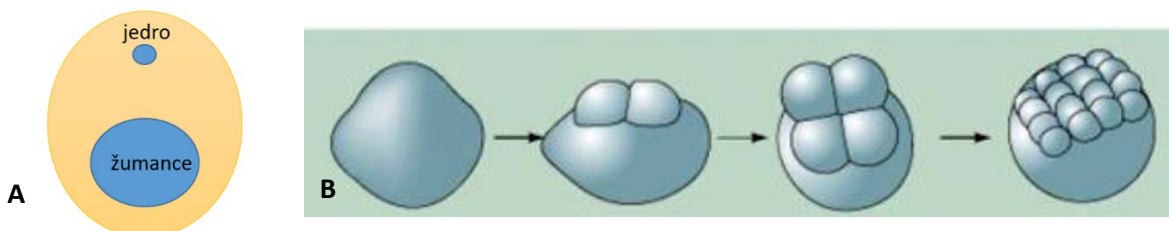
6. Za svaku navedenu vrstu upišite odgovarajući tip (phylum/razdjel). Ukoliko vrsta pripada tipu Chordata, navedite i klasu. Zatim odredite da li organizam pripada grupi Deuterostomia ili Protostomia i obilježite odgovarajuće polje znakom X. (5)

Latinski naziv vrste	Phylum (razdjel)	Klasa (samo za Chordata)	Deuterostomia	Protostomia
<i>Tubifex tubifex</i>	<i>Annelida – člankovite gliste</i>	/		X
<i>Macropus rufus</i>	<i>Chordata - hordati</i>	<i>Mammalia - sisari</i>	X	
<i>Arbacia lixula</i>	<i>Echinodermata – bodljokošci</i>	/	X	
<i>Homarus vulgaris</i>	<i>Arthropoda – zglavkari</i>	/		X
<i>Bufo bufo</i>	<i>Chordata - hordati</i>	<i>Amphibia – vodozemci</i>	X	
<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Platyhelminthes – pljosnati crvi</i>	/		X
<i>Unio pectorum</i>	<i>Mollusca - mekušci</i>	/		X
<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Chordata - hordati</i>	<i>Pisces – ribe</i>	X	
<i>Loligo vulgaris</i>	<i>Mollusca - mekušci</i>	/		X
<i>Rhinoceros unicornis</i>	<i>Chordata - hordati</i>	<i>Mammalia - sisari</i>	X	

7. Pored odgovarajuće tvrdnje upiši slovo T ako je tvrdnja tačna, a N ako je tvrdnja netačna. (4)

Kišna glista se razmnožava bespolno – pupljenjem.	N
Morske zvijezde su grabljivice i imaju dobro razvijeno čulo mirisa koje im pomaže u nalaženju hrane.	T
Askaris i pantljičara pripadaju grupi valjkastih crva.	N
Morske sase pripadaju grupi Scifozoa.	N
Meduze imaju vrpčasti nervni sistem.	N
Sunđereri su najprimitivnije životinje i asimetrični su.	T
Oviparne životinje su životinje čije se embrionalno razviće odvija u tijelu majke.	N
Sunđereri su najkompleksnijom tjelesnom građom su sikon tip.	N

8. Na slici (A i B) je prikazana jajna ćelija i njeno brazdanje. Kratko odgovorite na pitanja. (4)



- a) Koji tip jajne ćelije je prikazan na slici A? _____
- b) Koji tip brazdanja je prikazan na slici B? _____
- c) Navedite 3 grupe organizama koje imaju ovaj tip jajne ćelije:
 _____, _____ i _____

Odgovor: a) telolecitna; b) meroblastično, diskoidalno brazdanje telolecitne jajne ćelije c) ptice, ribe i gmizavci

9. a) Šta je prikazano na fotografiji? (3)

b) Kojoj grupi pripada ovaj organizam?



Odgovor: a) pseudoškorpija – lažna škorpija;

b) Chelicerata – paukoliki zglavkari

10. Zaokruži **TAČNE** tvrdnje!

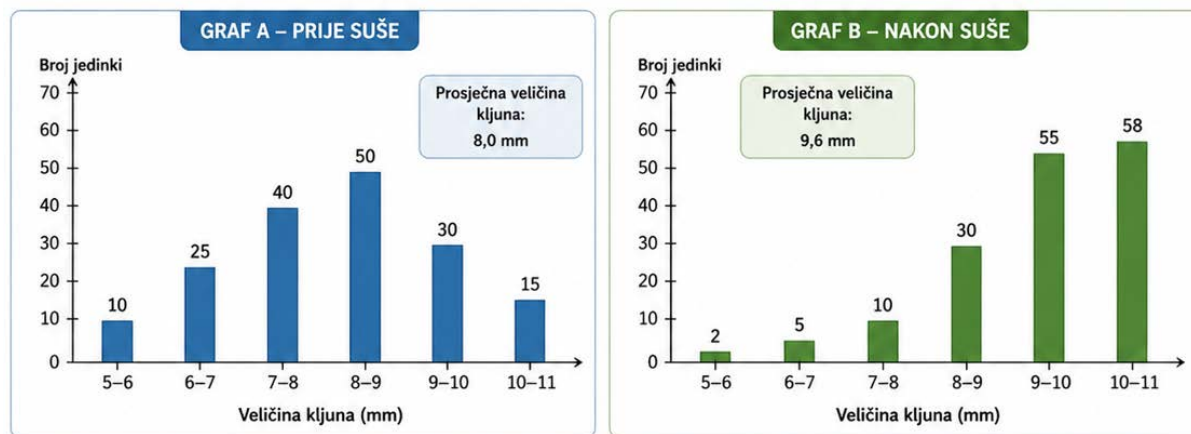
(2)

- a. Rašljike vinove loze nastaju metamorfozom vršnog dijela lista
- b. Sklerenhimske ćelije su kao potpuno diferencirane mrtvi elementi**
- c. Sitastećelije imaju jedro, a citoplazma je povučena uz sam ćelijski zid
- d. Soredije su grupe sporangija loptastog oblika
- e. Sa gornje strane makrosporofila nalaze se po dva sjemena zametka**
- f. Sporofit rastavića sastoji se od drške i čaure i naziva se sporogon
- g. Ljuščica je tip ploda karakterističan za familiju usnatica
- h. Fomes je mrka alga sa granatim talusom, živi u Jadranskom moru

11. Ispod su prikazana dva grafika koji predstavljaju raspodjelu veličine kljuna u populaciji ptica zeba na istom ostrvu prije i nakon sušnog perioda. Grafik A prikazuje raspodjelu veličine kljuna prije suše, dok Grafik B prikazuje raspodjelu veličine kljuna nakon suše. Pažljivo posmatraj grafike, uporedi promjene u populaciji i odgovori na pitanja na osnovu zaključivanja o prirodnoj selekciji i prilagođavanju organizama uslovima sredine.

(7)

I) Koja promjena se uočava na grafiku B u odnosu na grafik A: _____



Odgovor: Na grafiku B uočava se da je nakon suše u populaciji veći broj jedinki sa većim i snažnijim kljunovima, dok je broj jedinki sa manjim kljunovima smanjen.

II) Na osnovu promjene raspodjele veličine i oblika kljuna, zaključi kakva je hrana najvjerovatnije bila dostupna tokom sušnog perioda. Ukratko obrazloži odgovor.

Odgovor: Tokom sušnog perioda najvjerovatnije je bila dostupna tvrđa i krupnija hrana, poput tvrdih sjemenki, koju su lakše mogle koristiti jedinke sa većim i snažnijim kljunovima.

III) Koje jedinke su imale najveću šansu da prežive tokom suše?

- a) Jedinke sa malim kljunom
- b) Jedinke sa srednjim kljunom
- c) Jedinke sa velikim i snažnim kljunom**
- d) Sve jedinke su imale jednaku šansu

IV) Pretpostavimo da se na ostrvu nakon nekoliko godina smanjila količina hrane.

Objasni kako bi to moglo da utiče na broj jedinki u populaciji zeba i koje bi jedinke imale veću šansu da prežive.

Odgovor: Smanjenje količine hrane dovelo bi do smanjenja broja jedinki u populaciji, jer ne bi sve ptice uspjele da pronađu dovoljno hrane za preživljavanje. Veće šanse za opstanak imale bi jedinke čiji oblik i veličina kljuna najbolje odgovaraju dostupnoj hrani. Takve jedinke bi češće preživljavale i ostavljale potomstvo.

12. Učestvuj u kreiranju rječnika bioloških pojmova. Dati su opisi pojmova, a ti ih imenuj: **(5)**

Grana zoologije koja se bavi proučavanjem ptica	<i>Ornitologija</i>
Polno zrela jedinka	<i>Adult</i>
Proste oči kod insekata	<i>Ocele</i>
Sistem organa za kretanje kod bodljokožaca	<i>Ambulakralni sistem</i>
Završni dio crijeva većine kičmenjaka (izuzev sisara) u koju se izlivaju polni i bubrežni kanali	<i>Kloaka</i>
Skup svih životinjskih vrsta na Zemlji, nekom staništu ili ekosistemu	<i>Fauna</i>
Dvoslojni stadijum u embrionalnom razvoju nastao invaginacijom blastule.	<i>Gastrula</i>
Odbacivanje djelova tijela životinje u samoodbrani (npr. gušteri).	<i>Autotomija</i>
Zajednica dva organizma.	<i>Simbioza</i>
Organ koji nastaje od tkiva embriona i majke	<i>Placenta</i>

13. Izbaci (zaokruži) uljeza i obrazloži odgovor na liniji ispod niza životinja: **(6)**

a) haringa, šaran, mrena, kostelj, kečiga

b) šarka, bjelouška, smuk, anakonda, piton

c) soko, kondor, orao, jastreb, gavran

d) srna, zebra, koza, žirafa, antilopa

Odgovor: a) kostelj - jedini predstavnik riba sa hrskavičavim skeletom, sve ostale su sa koštanim skeletom

b) šarka - pripada grupi otrovnica, ostale su neotrovnice

c) gavran - pripada grupi pjevačica, sve ostale pripadaju grupi grabljivica

d) Zebra - pripada grupi kopitara (Perissodactyla), a svi ostali su papkari (Artiodactyla)

14. A. Objasni zašto su lišajevi prvi organizmi koji se javljaju nakon požara.

(6)



B. Šta bi se desilo kada bi iz lišaja nestala gljivična komponenta?

C. Zašto je simbioza alge i gljive u lišaju evolutivno uspješna?

Odgovor:

A.) Lišajevi su pionirski organizmi koji se prvi javljaju nakon požara jer mogu da opstanu u ekstremnim uslovima bez razvijenog zemljišta. Oni vodu i minerale uzimaju direktno iz vazduha, a zahvaljujući simbiozi alge (ili cijanobakterije) i gljive, mogu istovremeno da proizvode hranu i da se zaštite od nepovoljnih uslova. Gljiva zadržava vlagu i štiti od isušivanja i UV zračenja, dok alga vrši fotosintezu, što im omogućava opstanak tamo gdje drugi organizmi ne mogu.

B.) Kada bi iz lišaja nestala gljiva, alga bi izgubila zaštitu i sposobnost da opstane u surovim uslovima, pa ne bi mogla da preživi na istom staništu, već samo u znatno povoljnijim sredinama. U simbiozi, gljiva je zadužena za upijanje vode iz vazduha, rose ili kiše, kao i za crpljenje mineralnih materija iz podloge. Bez gljive, alga ne bi imala efikasan način da prikupi dovoljno sirovina potrebnih za život. Gljiva je ta koja luči kiseline kojima se lišaj "lijepi" za stijenu ili koru drveta. Bez nje, alge bi lako sprala prva jača kiša ili oduvao vjetar. Lišaj je neraskidiva zajednica. Nestanak gljive znači smrt za lišaj.

C.) Simbioza alge i gljive je evolutivno uspješna jer kombinuje autotrofiju i zaštitu, čime omogućava naseljavanje ekstremnih staništa sa malom konkurencijom. Sinergija partnera stvara nove osobine koje nijedan od njih nema samostalno. Zahvaljujući tome, lišajevi ne samo da opstaju, već i započinju proces stvaranja tla i omogućavaju razvoj drugih organizama, što ih čini izuzetno važnim u ekološkoj sukcesiji.

15. Prepoznaj metamorfozu!

(6)



Za svaki prikazani primjer:

1. Odredi da li je u pitanju metamorfoza **stabla, lista, korijena**
2. Navedi **tip metamorfoze**
3. Objasni **funkciju**

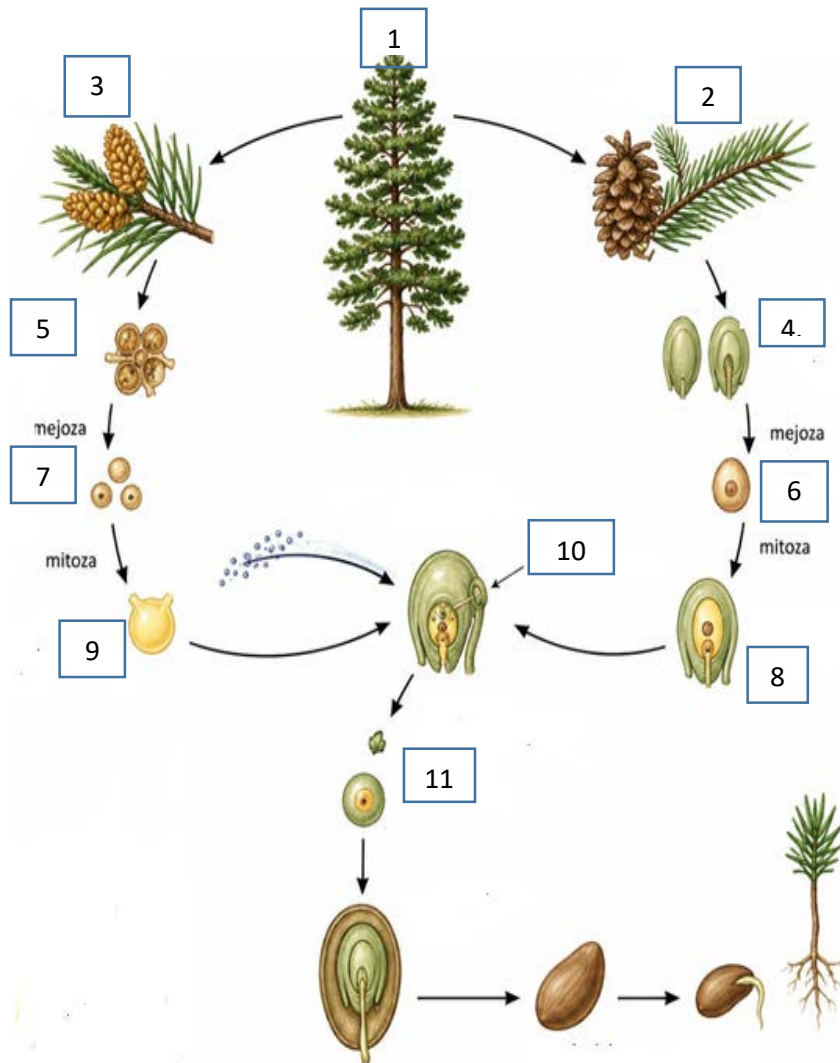
Redni broj	Organ (list / stablo/korijen)	Tip metamorfoze	Funkcija
1			
2			
3			
4			

Odgovor: 1. stablo/ trn/ zaštita(mehanička odbrana)

2. stablo/rizom/skaldištenje rezervnih materija, vegetativno razmnožavanje
 3. list/trn/smanjenje gubitka vode, zaštitna funkcija
 4. stablo/stolon/vegetativno razmnožavanje

16. A. Na šemi je predstavljen _____

(8)



Imenuj brojevima
naznačene strukture!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____

⇒ Horizontalnom linijom odvoji gdje na šemi prestaje diploida (2n) i započinje haploidna faza!

Odgovor: 1.odrasli sporofit; 2.ženska šišarka(megastrobilus); 3.muška šišarka(mikrostrombilus); 4.megasporangija (sjemeni zametak); 5.mikrosporangija (polenova kes); 6.megaspora; 7.mikrospora; 8.ženski gametofit; 9.polenovo zrno; 10.polenova cijev; 11.zigot.

B. Tokom jesenjeg renoviranja herbarijuma, botaničar je pomješao etikete pet vrsta golosjemenica. Na osnovu terenskih bilježki o morfološkim karakteristikama, identifikujte o kojim vrstama je riječ.

VRSTA 1: Ovaj primjerak je jedinstven među ostalima jer je u pitanju **listopadni četinar**.

Grančica sakupljena u kasnu jesen je potpuno gola, a zabilježeno je da su tokom ljeta četine bile mekane, svijetlozelene i sakupljene u guste pramenove na kratkim izdancima. **Šišarke su sitne, jajaste i na granama stoje uspravno.**

Naziv vrste: _____ **ariš** _____

VRSTA 2: Četine su krute, oštre i na poprečnom preseku četvorougao. Kada se otkinu, na grančici ostaje drvenasto ispupčenje, pa je grana hrapava na dodir. **Šišarke su izdužene, valjkaste i vise sa grana nadolje, a na tlo padaju cijele.**

Naziv vrste: _____ **smrča** _____

VRSTA 3: Listovi su sitni, ljuspasti i crijepasto se preklapaju uz grančicu. **Šišarke su male, loptastog oblika, sa drvenastim ljuspama koje podsećaju na male štitiće.**

Naziv vrste: _____ **čempres** _____

VRSTA 4: Četine su pljosnate, tupe i imaju dvije bijele pruge sa donje strane. Kada otpadnu, na glatkoj grančici ostaje okrugli trag u obliku pečata. **Krupne šišarke na granama stoje uspravno (poput svijeća), ali se na drvetu raspadaju, pa na tlo padaju samo pojedinačne ljuspe.**

Naziv vrste: _____ **jela** _____

VRSTA 5: Četine su dugačke i rastu u parovima (po dve iz istog rukavca). **Šišarke su krupne, jako odrvenjele sa zadebljalim ljuspama; stoje koso ili vise na kratkim drškama i na tlo padaju cijele.**

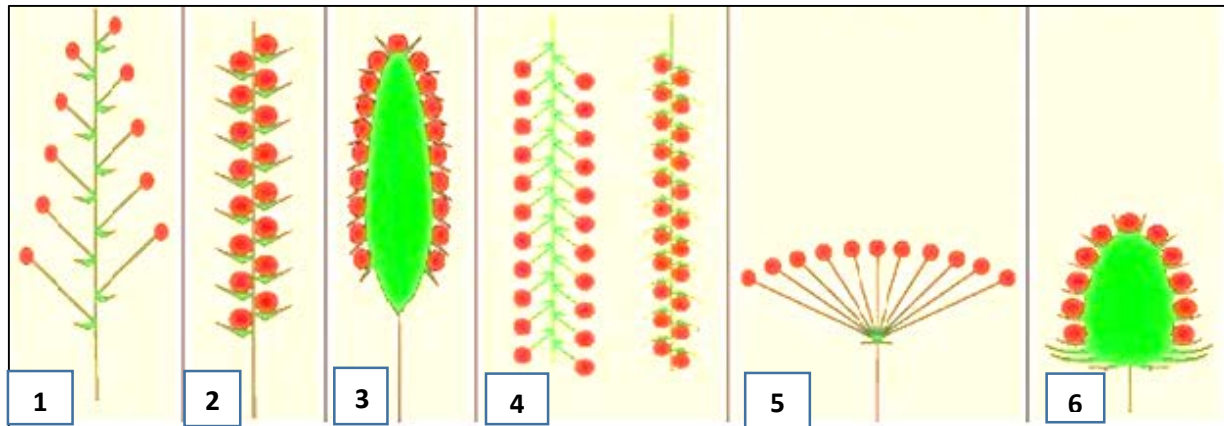
Naziv vrste: _____ **bor** _____

17. Na liniji ispred naziva biljne vrste upiši **slovo** koje odgovara tipu ploda koji ta biljka obrazuje. (5)

Biljne vrste	Tipovi plodova
_____ 1. Paradajz	A) Krupa
_____ 2. Malina	B) Ljuščica
_____ 3. Kesten	C) Ahenija
_____ 4. Maslačak	D) Bobica
_____ 5. Ječam	E) Čaura
_____ 6. Mak	F) Zbirna koštunica
_____ 7. Bagrem	G) Orašica
_____ 8. Lubenica	H) Mahuna
_____ 9. Hoću-neću	I) koštunica

Odgovor: 1-D; 2-F; 3-G;4-C;5-A;6-E;7-H;8-D;9-B

18. A. Na slici su date šeme različitih tipova cvasti. Na linijama ispod slika napiši o kojem tipu cvasti je riječ. **(6)**



1. _____ 3. _____ 5. _____
2. _____ 4. _____ 6. _____

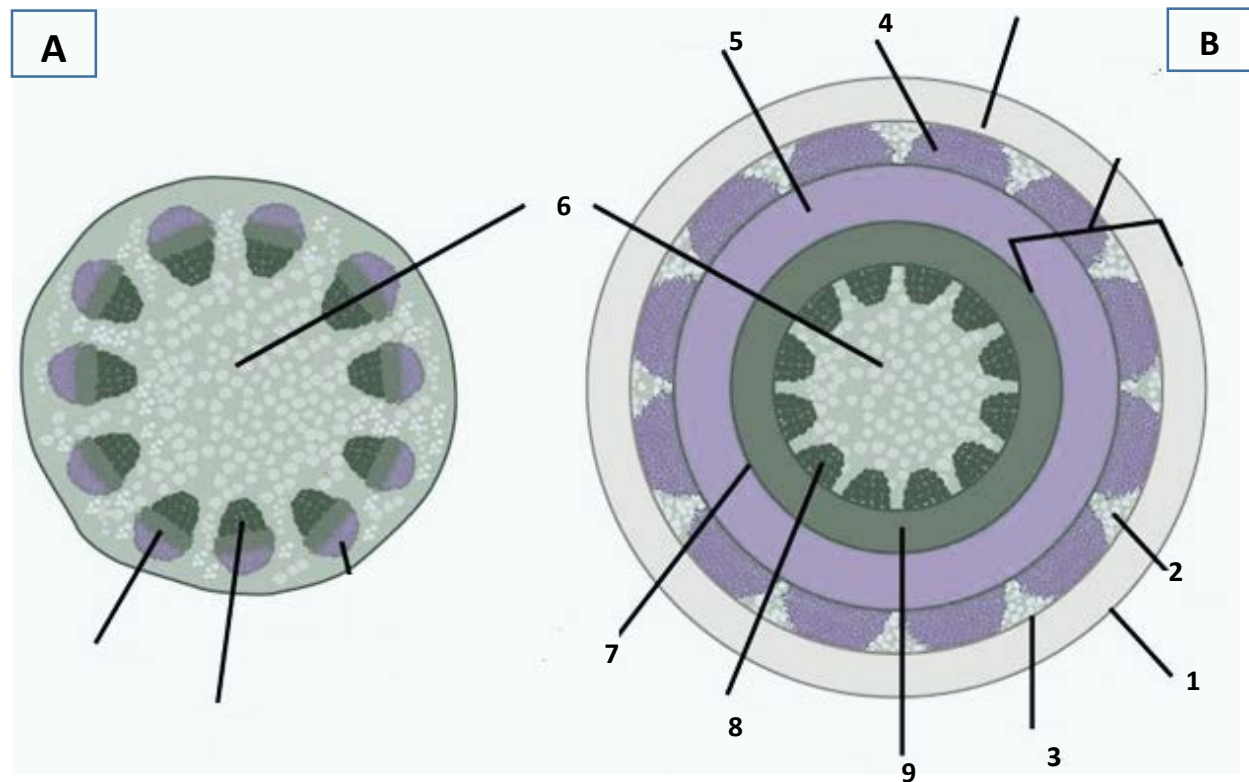
B. Pored datih vrsta napiši koji tip cvasti je za njih karakterističan:

- a. Popino prase _____
- b. Luk _____
- c. Breza _____
- d. Bagrem _____
- e. Kala _____
- f. Ovas _____

Odgovor: A) 1.grozd, 2. klas, 3. klip, 4. resa, 5.štit, 6. glavica.

B) a. klas, b.štit, c. resa, d.grozd, e.klip, f.metlica.

19. Na slici **B** predstavljena je šema _____ (5)



Imenuj brojevima naznačene strukture:

- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 5. _____ |
| 2. _____ | 6. _____ |
| 3. _____ | 7. _____ |
| 4. _____ | 8. _____ |
| | 9. _____ |

Odgovor: 1. Epidermis, 2. Primarna kora, 3. Felogen-plute, 4. Primarni floem, 5. Sekundarni floem, 6. Parenhim srži, 7. Kambijum, 8. Primarni ksilem, 9. Sekundarni ksilem

20. Na linijama ispod slika datih vrsta upiši odgovarajuća slova koja karakterišu njihovu građu, kao i njihovu sistematsku pripadnost. (6)



A.

Pisum sativum-grašak



B.

Triticum vulgare -pšenica

Klasa: _____

Familija: _____

Klasa: _____

Familija: _____

- a. Plod je mahuna
- b. Provodni snopići u stabljici su po tipu zatvoreni kolaterani
- c. Prisutan kambijum
- d. Listovi sa paralelnom nervaturom
- e. Cvast metlica
- f. Glavni korijen dobro razvijen
- g. Plod je ahenija
- h. Listovi sa mrežastom nervaturom
- i. Provodni snopići raspoređeni u krug
- j. Cvast je grozd
- k. Stabljika je okrugla, člankovita i šuplja.
- l. Cvijet je petočlan
- m. Prisutan lisni rukavac
- n. Ksilem korijena ima izgled krsta ili zvijezde

Odgovor: A: a, c, f, h, i, j, l, n

B: b, d, k, m

Klasa: Dikotiledone (Magnoliopsida)

Familija: Fabaceae

Klasa: Monokotiledone (Liliopsida)

Familija: Poaceae