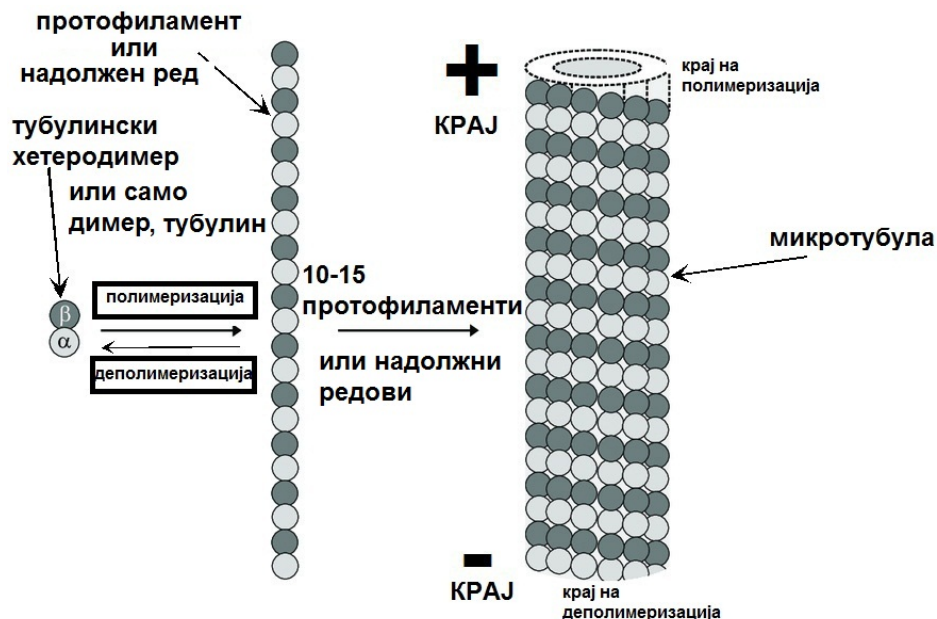
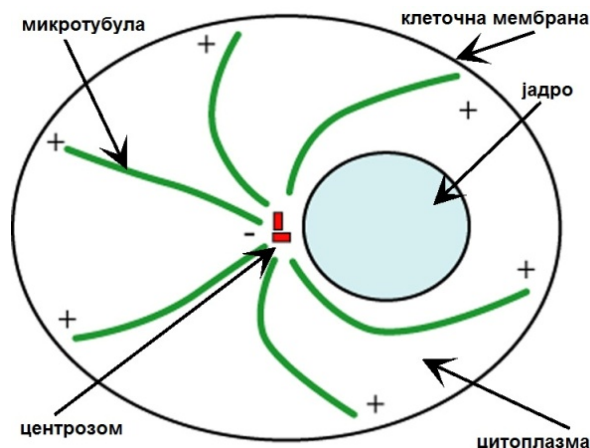


ДРЖАВНИ НАТПРЕВАРИ ПО БИОЛОГИЈА II година

1. На линиите на цртежите означете ги посочените структури и одговорете на следните прашања за цитоскелетот кај клетката:



Кај центрозом се прифаќа и диплозом, пар од центриоли, центриоли. Кај клеточна мембрана се прифаќа и плазмалема



(8 бода)

- А. Микротубулите не се статични структури, туку се во постојана состојба на полимеризација и деполимеризација, односно основните градбени единици-тубулинските димери постојано се додаваат и одземаат, при формирањето на надолжните делови (протофилamenti). Овие два процеса се во динамичка рамнотежа. Процесите на полимеризација и деполимеризација на микротубулите без проблем се одвиваат и во соодветни *in vitro* услови (кога биолошки процес се одвива во лабораториски сад или други експериментално контролирани услови, наместо во жив организам). Што би можеле да направите во експеримент во *in vitro* услови, за да ја поместите динамичката рамнотежа кон поинтензивно формирање на микротубули?

а. додавање на тубулини

б. одземање на тубулини

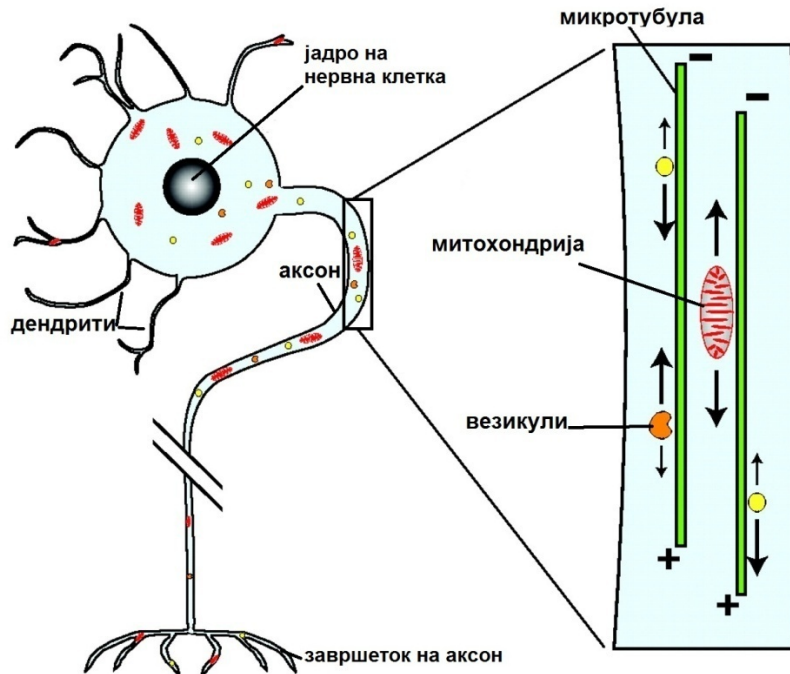
в. зголемување на времетраењето на експериментот

г. намалување на времетраењето на експериментот

д. сите наведени

Б. Размислете за организираноста на микротубулите во интерфазна клетка, каде што микротубулите со минус крајот (крајот на деполимеризација) се свртени кон центрозомот. Моторни протеини, асоцирани со микротубулите имаат способност да пренесуваат клеточни органели (пр. митохондрии) низ клетката “движејќи” се по микротубулата како по автопат (види слика).

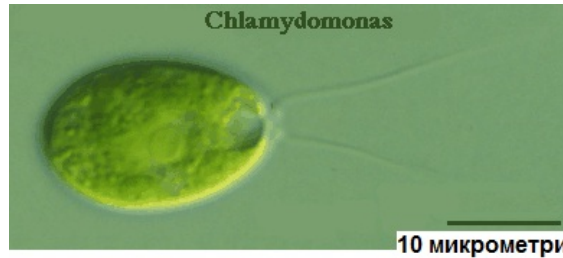
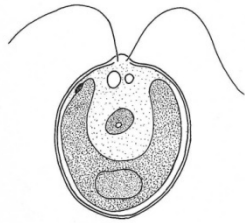
Научниците забележале дека во аксоните од невроните органелите се движат во двата правци. Имајќи го предвид ова, дали можете да кажете дека кај нервните клетки некои микротубули со плус крајот (крајот на полимеризација), а други се насочени обратно со минус крајот кон завршетокот на аксонот? Образложете.



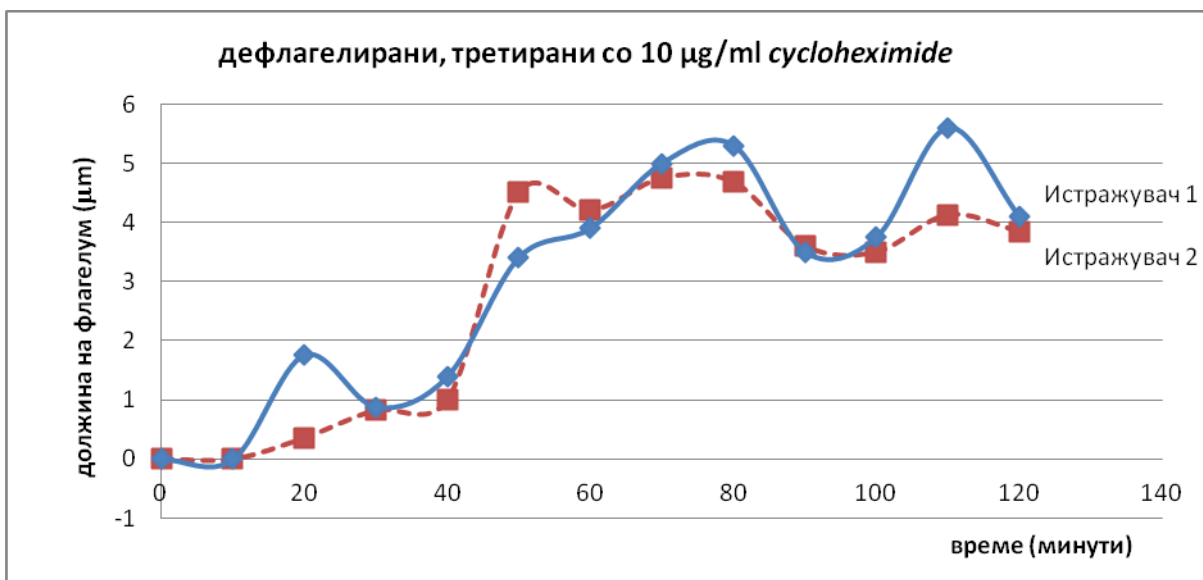
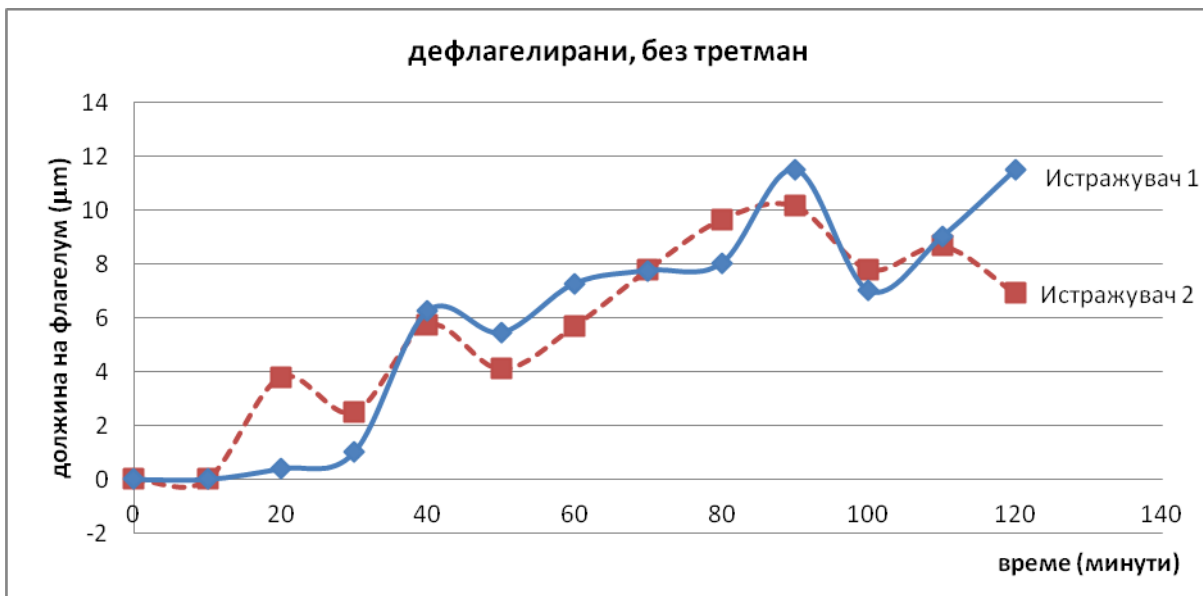
Секогаш микротубулите се насочени со минус крајот кон центрозомот, движењето во обратни правци е овозможено од моторните протеини

(5 бода)

В. Научници сакале да проверат дали тубулините, потребни за формирање (полимеризација) на микротубулите, клетката цело време ги создава одново, или се конститутивни (постојано присутни во цитоплазмата во одредена количина). За таа цел, конструирале експеримент во кој култура од *Chlamydomonas* (едноклеточен организам, види слика) прво биле дефлагелирани со рН шок (нагла промена на рН на растворот во кој биле чувани организмите, предизвикало отпаѓање на флагелумот).



Потоа, дел од клетките биле растени во нормални услови и биле набљудувани под микроскоп за да се забележи дали воопшто е можна регенерација на флагелумите по ваков третман (контролна група), додека останатите биле третирани со $10 \mu\text{g/ml}$ *cycloheximide*, супстанца што оневозможува продукција на протеини преку блокирање на рибозомалната машинерија. По завршување на третманот била мерена должината на флагелумите на 30 единици од секоја група, на секои 10 минути, од два независни истражувачи, и биле добиени следните резултати:



До кој заклучок дошле истражувачите? Образложете до својот одговор.

Не е потребна постојана продукција на нови протеини за да се формираат микротубулите. Клетката ги користи веќе постоечките протеини, намалениот раст на микротубулите кај третираните клетки е резултат на ограничениот број на прекурсори (тубулини). Доколку растот зависеше исклучиво од создавање нови протеини, флагелумот кај третираните клетки немаше воопшто да се регенерира.

(5 бода)

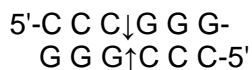
Г. Во сличен експеримент, научници забележале дека и цилии со отстранета плазмалема сеуште може да ги извршуваат камшиковидните движења со иста фреквенција. Што можете да заклучите за улогата на плазмалемата во функционирањето на цилиите од оваа обсервација?

Плазмалемата (клеточната мембрана) нема улога во функционирањето на цилиите (трепките)

(1 бод)

(Вкупно 20 бода)

2. Рестрикциски ендонуклеази се ензими кои ги раскинуваат фосфодиестерските врски во двоверижната DNA и на тој начин ја пресекуваат на делови (фрагменти) кои и понатаму се двоверижни. Најголем дел од нив препознаваат одредени, специфични секвенци и пресекуваат само на точно определено место. Секвенцата која ја препознава и каде пресекува *Sma*I ензимот е:



Иако во регионот кој го препознава, ензимот ги раскинува фосфодиестерските врски во секоја од веригите на двоверижната DNA, сепак се смета дека пресекува еден пат на ниво на тој двоверижен DNA регион.

По должина на следната DNA секвенца, заокружете каде што сметате дека би пресекол ензимот, одредете го бројот на пресекувања и бројот на фрагменти кои би се добиле во реакција во која учествуваат *Sma*I ензимот и секвенцата:

5' GACGCGTCCTAGGTGAC **CCCGGG** CCATGGAATTCGCGGCCACTG **CCCGGG**
3' CTGCGCAGGATCCACT **GGGCC** GG TACCTTAAGCACCGGTGAC **GGGCC**

Број на пресекувања: **2**

Број на фрагменти: **3**

(Вкупно 3 бода)

3. Со помош на табела 1, полнете ги празните места во табелата во продолжение. Претпоставете дека се чита под лево кон десно, а колоните престававаат транскрипциски и транслациски порамнувања. Во колоните „крај“, означете ги 5' и 3' краевите на DNA и RNA и карбоксилниот (C) и аминокиселинниот (N) крајот на протеинот кој би бил составен од тие аминокиселини.

	крај													крај
DNA двоен хеликс	5'	C	C	A	T	G	G	C	G	T	A	C	T	3'
	3'	G	G	T	A	C	C	G	C	A	T	G	A	5'
mRNA	5'	C	C	A	U	G	G	C	G	U	A	C	U	3'
tRNA антикодон	3'	G	G	U	A	C	C	G	C	A	U	G	A	5'
амино киселина	N	Pro			Trp			Arg			Thr			C

Таб 1. 64 кодони и аминокиселини кои секој кодон ги кодира.

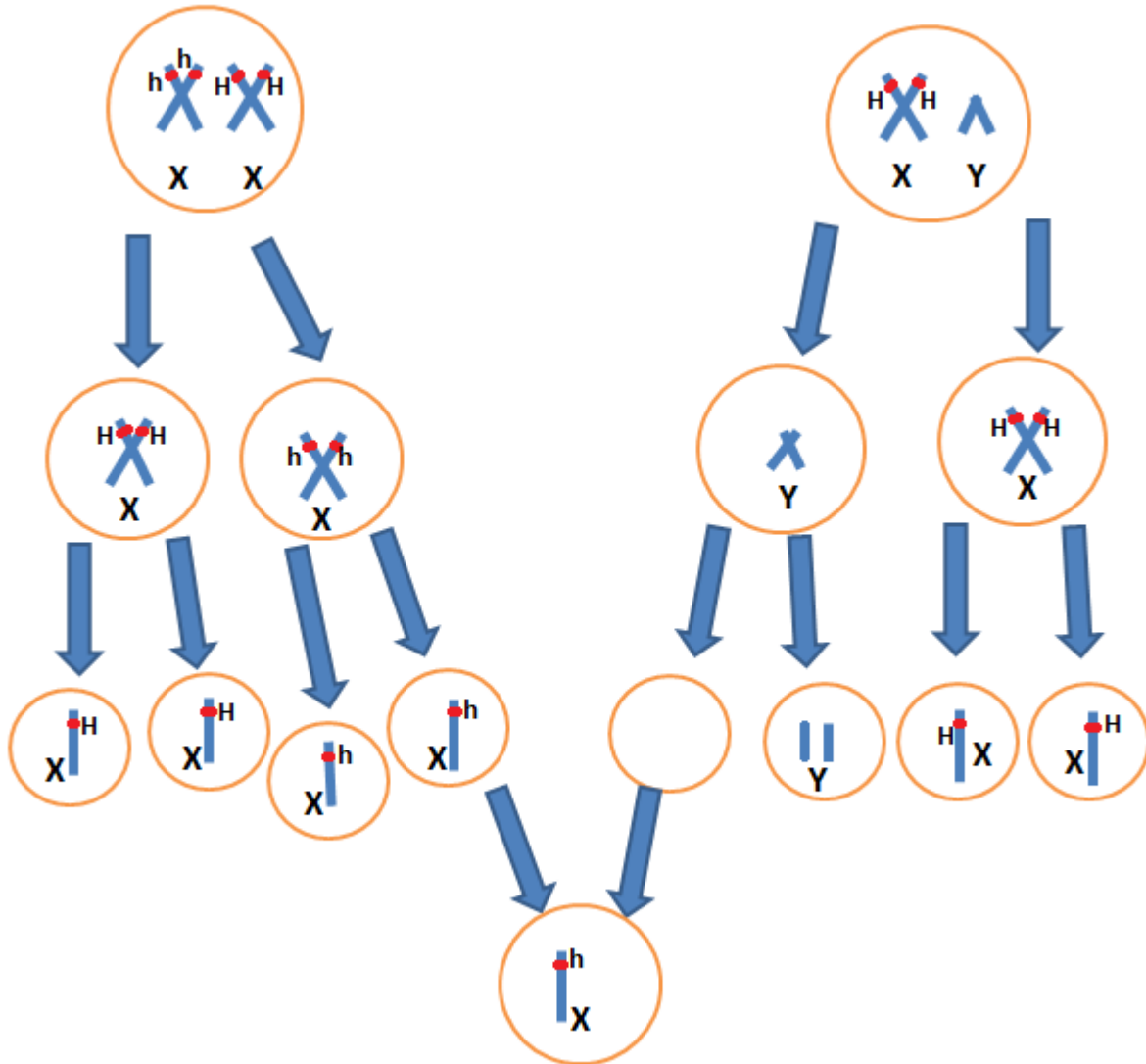
	U	C	A	G
U	UUU (Phe) UUC (Phe) UUA (Leu) UUG (Leu)	UCU (Ser) UCC (Ser) UCA (Ser) UCG (Ser)	UAU (Tyr) UAC (Tyr) UAA (Stop) UAG (Stop)	UGU (Cys) UGC (Cys) UGA (Stop) UGG (Trp)
C	CUU (Leu) CUC (Leu) CUA (Leu) CUG (Leu)	CCU (Pro) CCC (Pro) CCA (Pro) CCG (Pro)	CAU (His) CAC (His) CAA (Gln) CAG (Gln)	CGU (Arg) CGC (Arg) CGA (Arg) CGG (Arg)
A	AUU (Ile) AUC (Ile) AUA (Ile) AUG (Met) Start	ACU (Thr) ACC (Thr) ACA (Thr) ACG (Thr)	AAU (Asn) AAC (Asn) AAA (Lys) AAG (Lys)	AGU (Ser) AGC (Ser) AGA (Arg) AGG (Arg)
G	GUU (Val) GUC (Val) GUA (Val) GUG (Val)	GCU (Ala) GCC (Ala) GCA (Ala) GCG (Ala)	GAU (Asp) GAC (Asp) GAA (Glu) GAG (Glu)	GGU (Gly) GGC (Gly) GGA (Gly) GGG (Gly)

(Вкупно 8 бода)

- 1 бод – точно означени 5' и 3' краеве на двете вериги на DNA
- 1 бод – точно означени 5' и 3' краеве на mRNA
- 1 бод – точно означени 5' и 3' правец на tRNA
- 1 бод – точно означени (C) и (N) крајот на протеинот кој би бил составен од тие аминокиселини
- 1 бод – целосно точна секвенца на двете вериги на DNA
- 1 бод – целосно точна секвенца на mRNA
- 1 бод – целосно точни триплети на антикодони на tRNA
- 1 бод – целосно точен распоред на аминокиселините

4. На долуприкажаниот дијаграм, доцртај ги и означи ги половите хромозоми во сите празни клетки од двата родители и зиготот, според текот на делбата и оплодувањето. Притоа внимавај делбата кај двајцата родители да се одвива на тој начин што ќе доведе до тоа од овој зигот да се развие единка со Тарнеров синдром и наследена хемофилија.

Нераздвојувањето може да настане кај таткото, во мејоза 1 или 2, но важно е сперматозоидот кој ќе се добие да не содржи полов хромозом. Со вкрстување на оваа гамета од таткото со гамета од мајката се добива Тарнеров синдром (45,X0) со хемофилија која пак била наследна од од мајката чија гамета треба да содржи X хромозом што е носител на рецесивниот алел кој што предизвикува хемофилија (h). Одговорот треба да биде преставен во вид на шема како во продолжение:



(10 бода)

5. Заокружете точно или неточно за секое од тврдењата (Т= точно, Н= неточно)

А.	Трихомите можат да бидат живи и мртви	Т	Н
Б.	Епитемското ткиво однадвор е покриено со кутикула	Т	Н
В.	Емергенциите се создаваат од субепидермалните ткива	Т	Н
Г.	Епидермалниот комплекс е изграден од основните епидермални клетки	Т	Н
Д.	Кај клетките од механичкото ткиво нема хлоропласти	Т	Н
Ѓ.	Коленхимот се дели на аглест, плочест и латерален	Т	Н
Е.	Нектарниците се жлезди кои што лачат раствор на вода со шеќери и слузести материји	Т	Н
Ж.	На надолжен пресек кај коренот се разликуваат 3 зони: Зона на делење, Зона на елонгација и Зона на диференцирање	Т	Н
З.	Жилестиот корен се образува од странични и адвентивни корења	Т	Н
С.	Хетерофилија е појава кога вегетативните листови на една растителна единка се разликуваат меѓу себе по формата	Т	Н
И.	Хиподермисот е ткиво составено од живи клетки со секундарно задебелување на клеточниот ѕид.	Т	Н
Ј.	Монокотиледоните немаат секундарна градба на стеблото	Т	Н
К.	Кореновите влакна се трајни структури	Т	Н
Л.	Коленхимското ткиво е најсродно со паренхимското	Т	Н
Љ.	Кај житните растенија меристемско ткиво е присутно и во нодиумите	Т	Н

(секое точно заокружено тврдење се бодува со 1 бод, вкупно 15 бода)

6. Дополни ги речениците:

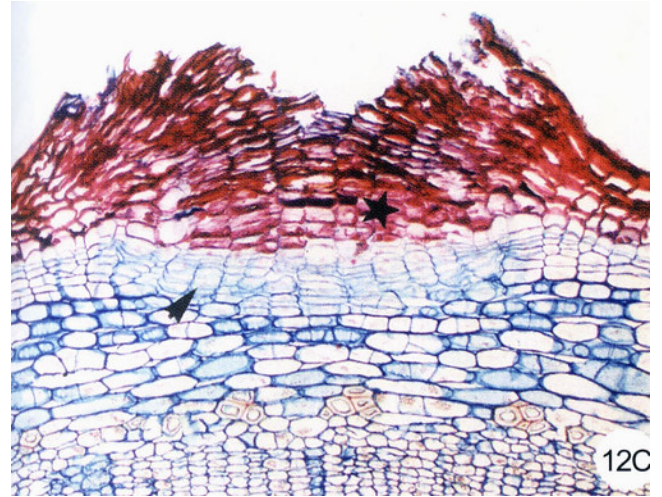
- Во многуклеточните организми се диференцираат различни групи на клетки што извршуваат посебна функција и се нарекуваат **ткива**.
- Калусното ткиво се создава од **меристемот на рани/трауматичен меристем**.
- Клетките придружнички претставуваат посебен тип на клетки кои што ги придружуваат елементите на **ситестите цевки (флоем)**.
- Првото ткиво со кое што почнува централниот цилиндар од коренот е **перициклот**.

(Вкупно 4 бода)

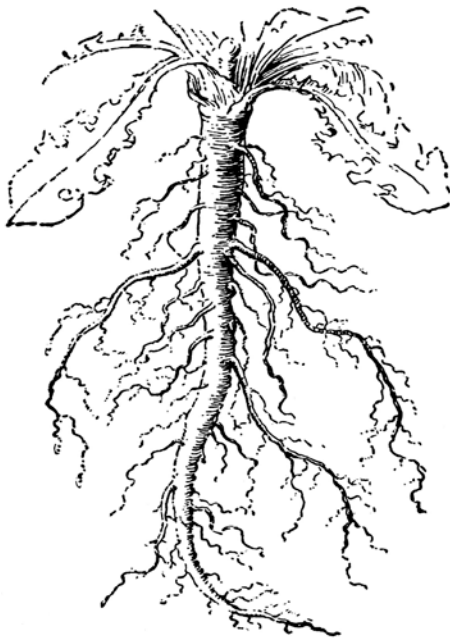
7. Под секоја од дадените слики запиши што е претставено на неа:



Хидатода (водна жлезда)

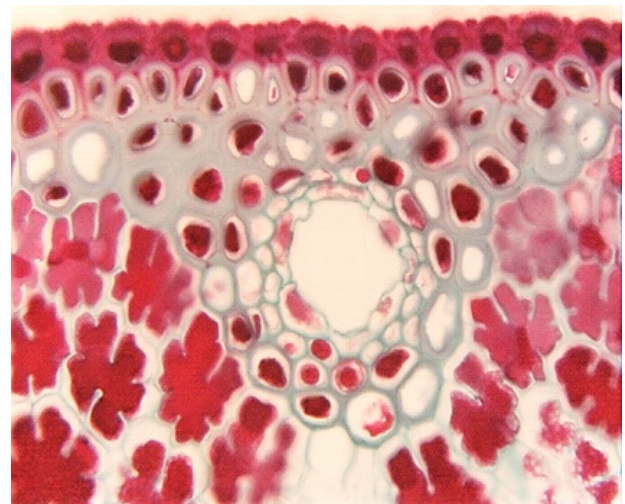


Лентицела

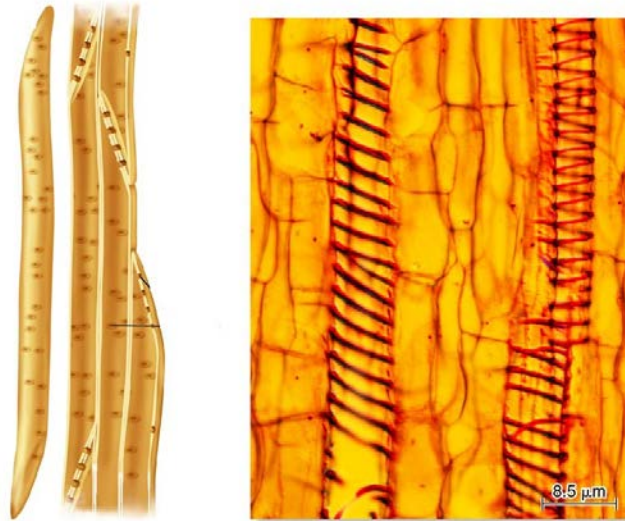


*тип на корен

Осен/вретенест (тип на корен)



Шизогена жлезда

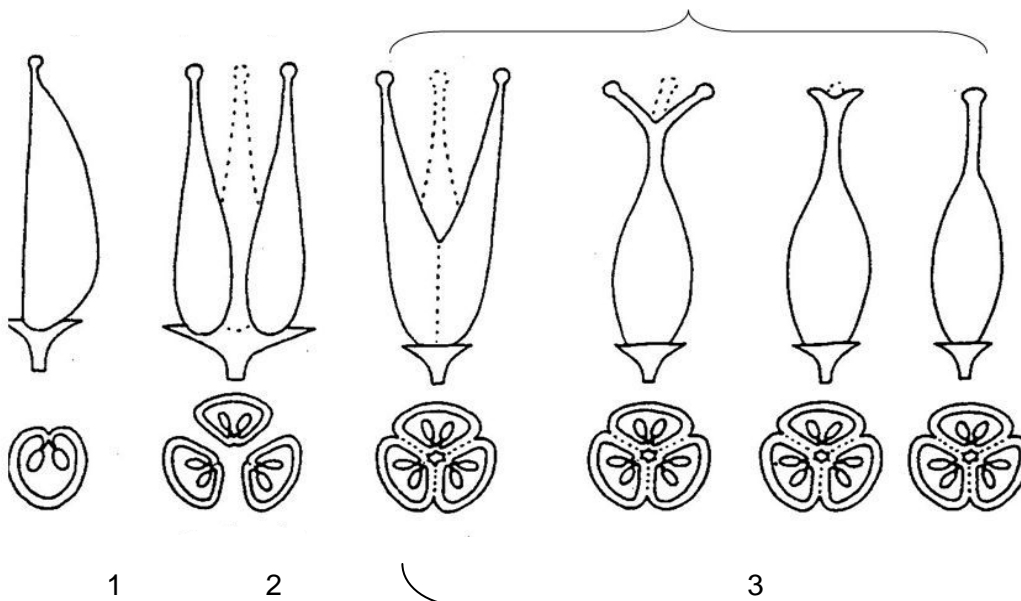


Трахеиди

(вкупно 5 бода)

8. Во наведената слика и текстот наведете ги соодветно термините кои што одговараат за еден дел од цветот.

Проста плодница апокарпна плодница Ценокарпна/синкарпна плодница



На шематскиот приказ означен со бр. 1 има едно гнездо .

На шематскиот приказ означен со бр. 2 карпелите се слободни, додека на шематскиот приказ бр. 3 се сраснати. Празнината е поделена на три гнезда. Во нив се формираат семенови зачетоци.

(Вкупно 10 бода)

9. Колку пати треба да се одвива Calvin-овиот циклус за синтеза на 1 молекул на:

- а) фосфоглицерински алдехид **3**
- б) глюкоза **6**
- в) фруктоза **6**
- г) малтоза **12**
- д) декстрин со 10 молекули на глюкоза **60**

(Вкупно 5 бода)

10. Спроведени се два експерименти со поставување на изолирана растителна клетка во две различни средини. Одговори на следните тврдења според следните податоци:

Експеримент бр. 1

- а) Ако растителната клетка се постави во концентриран раствор на сахароза, тогаш водата ќе се движи од **клетката(помала концентрација)** во **растворот со сахароза (поголема концентрација, надворешна средина, околна средина)** по пат на **осмоза**
- б) На почетокот на експериментот, пред да настане движење на водата, клетката има **висока (зголемена)** тургоресцентност и **низок (намален)** осмотски притисок.
- в) На крајот од експериментот, по завршување на процесот на движење на водата, клетката има **ниска (намалена)** тургоресцентност и **висок (зголемен)** осмотски притисок.

Експеримент бр. 2

- а) Ако растителната клетка се постави во дестилирана вода, тогаш водата ќе се движи од **дестилираната вода (надворешна средина, околна средина)** во **клетката.**
- б) На почетокот на експериментот, пред да настане движење на водата, клетката има **ниска (намалена)** тургоресцентност, **висока (зголемена)** сила на цицање и **висок (зголемен)** осмотски притисок.
- в) На крајот од експериментот, по завршување на процесот на движење на водата, клетката има **висока (зголемена)** тургоресцентност, **ниска (намалена)** сила на цицање и **низок (намален)** осмотски притисок.

(Вкупно 15 бода)

11. Поврзи ги фитохормоните со соодветните функции:

Фитохормон	Функција	Број-Буква
1. Ауксини	А. Задебелување на стебло	1-г
2. Цитокинини	Б. Толерантност кон воден дефицит	2-д
3. Гиберелини	В. Ртење на семе	3-в
4. Етилен	Г. Инхибирање на развојот на странични изданци	4-а
5. Апсцицинска киселина	Д. Толерантност кон ниска температура	5-б

(Вкупно 5 бода)

