

# ОЛИМПИАДА ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ

Областен кръг, 2024 г., 10. клас

Драги олимпийци, предлагаме Ви **80 задачи** по биология и здравно образование. Те са групирани в три части – А, Б и В. **Задачите от част А са с избираем отговор, като само един от посочените отговори е верен.** Отбележете с Х буквата на верния отговор (А, Б, В, Г или Д) в ЛИСТА ЗА ОТГОВОРИ.



**Задачите от част Б са с комбинации от отговори. От предложените комбинации само една е вярна и пълна.** Отбележете с Х буквата на комбинацията от верни отговори (А, Б, В, Г или Д) в ЛИСТА ЗА ОТГОВОРИ. **Задачите от част В се решават по начин, указан в условието на всяка задача.**

**Запишете отговорите в ЛИСТА ЗА ОТГОВОРИ! За работа разполагате с 4 часа.**

## ЧАСТ А



**1. Малката Алиса решила да нарисува най-красивата си картина като използва естествени оцветители. Взела две чаши вода като поставила в едната венчелистчета от синя незабравка, а в другата – венчелистчета от бяла хризантема. След няколко часа водата в чашата с венчелистчета от незабравка се оцветила в синьо. Водата с венчелистчета от хризантемата останала бистра, но самите венчелистчета променили цвета си.**

**I. Как според вас се е променил цветът им?**

- А. Позеленели, поради превръщането на левкопластите в хлоропласти под действието на светлината.
- Б. Пожълтели, под действието на хидролитични ензими от лизозомите в клетките.
- В. Посинели, поради пречупването на светлинните лъчи от водата.
- Г. Станали прозрачни, тъй като водата запълнила междуклетъчните пространства, измествайки въздуха.
- Д. Почернели под действието на бактерии, предизвикващи загниване на тъканите.

**II. В кой клетъчен органел са разположени растителните багрила?**

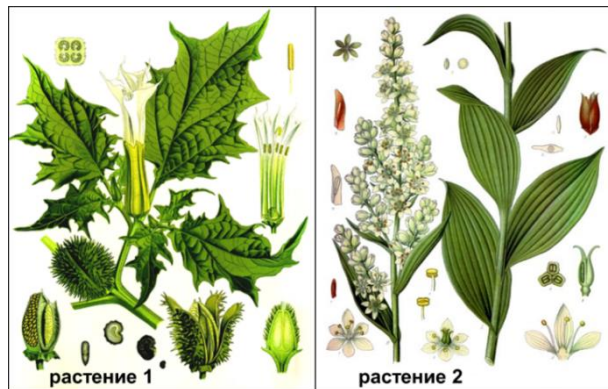
- А. клетъчна мембрана
- Б. ядро
- В. цитоплазма
- Г. вакуола
- Д. левкопласт

**2. Коя систематична категория обединява показаните на фигурата растения 1 и 2.**

- А. вид
- Б. род
- В. семейство
- Г. клас
- Д. отдел

**3. Коя е причината за бързото ранно разлистване на дърветата през пролетта?**

- А. активно движение на растителните сокове
- Б. бърз растеж на корените
- В. подготовка за цъфтеж
- Г. размразяване на горния слой на почвата
- Д. засилена фотосинтеза



**4. Кой от изброените фактори НЕ е приспособление на хелиофитите (светлолюбивите растения)?**

- А. наличие на листа с малки размери
- Б. вертикално разположение на листата
- В. липса на власинки или на восъчен налеп по листата
- Г. наличие на защитни пигменти в клетките на епидермиса
- Д. по-малко количество хлорофил, в сравнение със сциофитите (сенколюбивите растения)

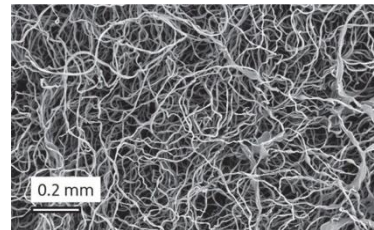


**5. Високопланинското защитено растение алтйски еделвайс е емблема на Българския туристически съюз. В България се срещат *Leontopodium nivale* subsp. *alpinum* (в Пирин) и *Leontopodium alpinum* subsp. *nivalis* (в Стара планина).**

**I. Запишете в Листа за отговори семейството, към което принадлежи еделвайсът.**

**II. Запишете вида на съцветието на еделвайса.**

III. Ако разгледате листата на еделвайса под микроскоп или лупа, ще забележите, че са покрити с гъсто сплетени власинки (виж снимката), които маскират зеления им цвят. Тези власинки представляват:



- А. мъртви клетки с въздушни празнини, които отразяват светлината
- Б. мъртви клетки, задържащи вода, които отразяват светлината подобно на снежинки
- В. живи клетки, съдържащи вещества, които предпазват растението от измръзване
- Г. живи клетки, съдържащи отровни вещества, които отблъскват растителноядните животни
- Д. живи клетки, съдържащи рядко срещан бял пигмент, подобен на бетулина в кората на брезата

IV. Каква е ролята на белите власинки, покриващи листата на еделвайса?

- А. разсейват силното УВ лъчение
- Б. привличат насекомите-опрашители
- В. предпазват растението от паразити
- Г. задържат вода, необходима за метаболизма на растението
- Д. съдействат за по-ефективното разпространение на семената

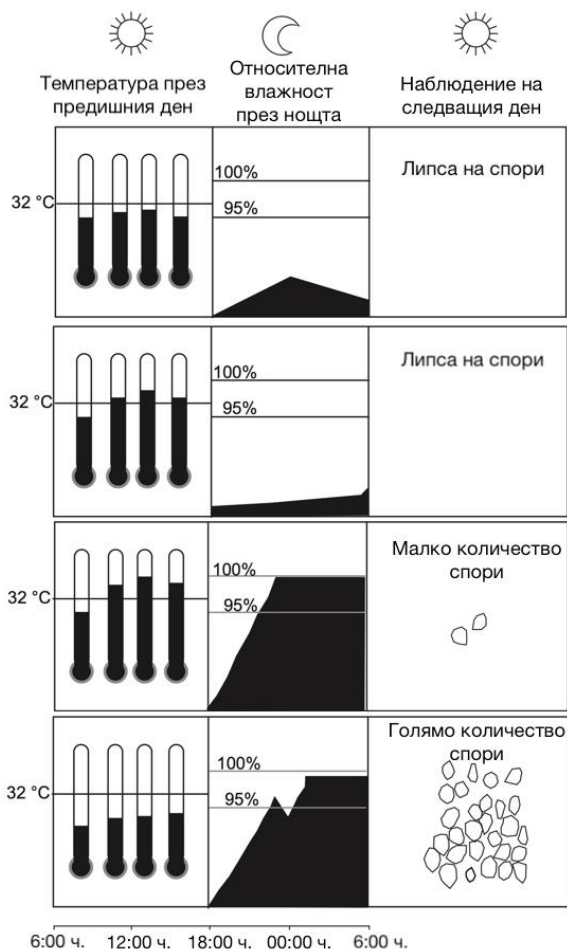
V. Как се наричат власинките по повърхността на листата на еделвайса?

6. Учени открили организъм, при който липсват ядрена мембрана и митохондрии. Коя от изброените структури най-вероятно притежава този организъм?

- А. лизозоми
- Б. реснички
- В. ендоплазмена мрежа
- Г. хлоропласти
- Д. рибозоми

7. Гъбата *Peronospora tabacina*, причинител на болестта мана по тютюна, се размножава чрез спори,

които се забелязват като фин белезникав налеп по долната повърхност на листата на засегнатите растения. За да изследват факторите, от които зависи разпространението на гъбата, ученици от кръжок „Млад миколог“ решили да следят за наличие на спори и да наблюдават количеството им, като предварително провеждат измервания на дневната температура и на относителната влажност през нощта. Участниците в кръжочка обобщили получените резултати чрез показаната схема.



На основата на тази информация учениците са направили заключение, че най-много спори се образуват, когато:

- А. температурата през предишния ден надвишава 32 °C, а относителната влажност през нощта е над 95% в продължение поне на 6 часа
- Б. температурата през предишния ден надвишава 32 °C, а относителната влажност през нощта е под 95% в продължение поне на 6 часа
- В. температурата през предишния ден не надвишава 32 °C, а относителната влажност през нощта е над 95% в продължение поне на 6 часа
- Г. температурата през предишния ден не надвишава 32 °C, а относителната влажност през нощта е под 95% в продължение поне на 6 часа
- Д. относителната влажност през нощта е над 95% в продължение поне на 6 часа, независимо от температурата през предишния ден

8. Във вода от локва, любознателният Петър от 10-ти клас на СМГ открил микроскопични живи организми. Той взел две капки вода от една и съща локва. В периферията на едната поставил няколко кристалчета захар, а в периферията на другата - няколко кристалчета готварска сол. Как живите организми са реагирали след провеждането на експеримента?

- А. В първата капка микроорганизмите се приближили към захарта, а във втората - към солта.
- Б. В първата капка микроорганизмите се отдалечават от захарта, а във втората капка – се приближават към солта.

В. В първата капка микроорганизмите се приближават към захарта, а във втората – се отдалечават от солта.

Г. И в двата случая микроорганизмите се опитват да се отдалечат от кристалите захар и сол.

Д. И в двата случая микроорганизмите поемат повече вода, за да компенсират високите концентрации на добавените кристали.

9. Представени са три вида едноклетъчни организми (размерите им НЕ са показани в мащаб).

Кое от следните твърдения е вярно?

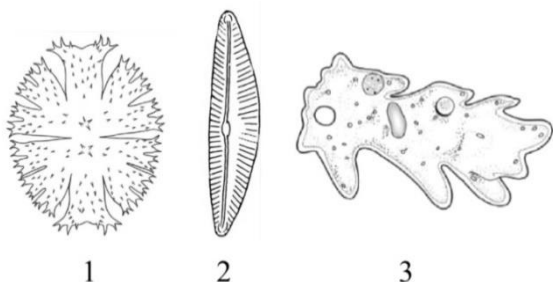
А. Организъм 1 може да изяде организми 2 и 3.

Б. Организъм 2 може да изяде организми 1 и 3.

В. Организъм 3 може да изяде организми 1 и 2.

Г. Организми 1 и 2 могат да изядат организъм 3.

Д. Организми 1 и 3 могат да изядат организъм 2.



10. Намибийският пустинен бръмбар *Stenocara gracilipes* оцелява в сухата африканска пустиня с помощта на специална адаптация: отворите на трахеите са разположени на гръбната повърхност на тялото и са покрити с надкрилията. В резултат на това между крилата и тялото се създава частично изолирана въздушна кухня. Установено е обаче, че при това разположение на отворите на трахеите ефективността на газообмена намалява с една трета. Изберете най-правилното обяснение за тази адаптация.



А. Разположението на отворите на трахеите се дължи на наличието на паразити, които живеят в тях.

Б. Разположението на отворите на трахеите позволява да се пести вода, тъй като по стените на кухнята кондензира вода.

В. Тази характеристика на тялото е характерна за всички пустинни бръмбари.

Г. Бръмбарите живеят в условия на ниска концентрация на кислород в атмосферата.

Д. Издишаният  $\text{CO}_2$  повишава температурата в кухнята, което забавя ефективността на газовата обмяна.

11. Колемболите (наричани още вилоопашки и вилоскачки) са подклас от Клас Скриточелюстни насекоми. Подкласът включва 4 разреда всеядни влаголюбиви членестоноги с дължина до 6 mm.



Числеността им се променя при системно намаляване на влажността на околната среда. Установено е, че те могат да намаляват размера на тялото си до 30%, като причината за това е:

А. да се спестява енергия при понижаване на температурата

Б. да се спестява енергия при повишаване на температурата

В. да се спестява енергия при изобилие от храна

Г. оцеляване при висока влажност на средата

Д. улесняване на дишането чрез книжен бял дроб

12. Химерите (*Holocephali*) са риби с единствен разред Химероподобни. Химерите обитават придънния воден слой и се хранят с мекотели и други безгръбначни.

Плуват бавно с движения на гръдните плавници, а бързо - чрез опашния плавник. Устният отвор е разположен от долната страна на главата, а хрилните отвори са без капачета. Окраската на тялото варира от черно до кафеникаво-сиво. Открити са голям брой вкаменелости на Химероподобни, датиращи от периода девон (от палеозой). Химерите са най-близки родственици на:



А. скатовете

Б. змийорките

В. калканите

Г. акулите

Д. октоподите

13. В процеса на еволюцията на гръбначните животни за първи път слюнчени жлези се появяват при:

А. хрущялните риби

Б. костните риби

В. земноводните

Г. влечугите

Д. бозайниците

14. Жабите-дървесници обикновено живеят при температури по-високи от  $-5^{\circ}\text{C}$ . В райони с минимални температури до  $-40^{\circ}\text{C}$  те преживяват зимите на дъното на незамръзващи водоеми. Кой от изброените фактори е от решаващо значение за оцеляването на тези жаби през зимата?

- А. количеството храна      Б. средната температура на водата      В. осветеността на басейна  
Г. влажността на въздуха      Д. концентрацията на разтворения кислород

15. На много тропически острови в океаните се заселват дребни влечуги и гризачи, плаващи от други местообитания върху дървесни отломки. Но при земноводните подобни случаи не се наблюдават, поради:

- А. невъзможност да се задържат върху плаващи дървесни отломки  
Б. високата соленост на морската вода  
В. липса на източници на вода на новите местообитания  
Г. неспособност за издържане на дълго плуване, поради бързия им метаболизъм  
Д. малките им размери, което ги прави лесна плячка за хищни птици

16. Слизестият секрет, покриващ стомашната лигавица:

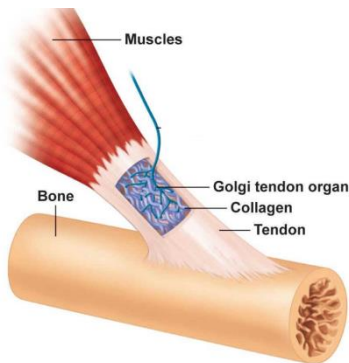
- А. размеква храната      Б. убива бактериите  
В. инактивира ензимите на слюнката      Г. възпрепятства разграждането на лигавицата  
Д. активира превръщането на пепсиногена в пепсин

17. Единствената дълга кост в човешкото тяло, която е разположена хоризонтално, е:

- А. ключица      Б. долночелюстна кост      В. лопатка      Г. теменна кост      Д. петна кост

18. Подвижно свързани помежду си са:

- А. ключицата и раменната кост      Б. скуловата кост и горната челюст  
В. ребрата и гръдната кост      Г. тазовите кости      Д. раменната кост и лопатката



19. Съкращението на мускулите-разгъвачи на колянната става причинява разтягане в сухожилния орган/телца на Голджи и увеличава честотата на потенциалите на действие в сетивното нервно влакно. То от своя страна потиска мотоневроните на същите мускули и активира двигателните неврони на мускулите-сгъвачи. Кое от твърденията показва физиологичната роля на сухожилния орган на Голджи?

- А. спомага за бързото редуване на сгъване и разгъване при бягане  
Б. предпазва колянната става от изкълчване като не позволява едновременното съкращение на сгъвачите и разгъвачите на ставата  
В. предпазва мускулите и сухожилията от разкъсване при интензивно физическо натоварване

- Г. води до пасивно сгъване в колянната става след активното ѝ разгъване  
Д. намалява енергийния разход за редващите се мускулни съкращения чрез едновременното регулиране на двете рефлексни дъги

20. Разгледайте таблицата за състава на вдишания, издишания и алвеоларния въздух и посочете вярното твърдение.

- А. Количеството на  $\text{O}_2$  в издишвания въздух е по-високо от това в алвеоларния, защото  $\text{O}_2$  преминава в малка степен от стените на въздухоносните пътища към издишвания въздух.  
Б. Азотът не може да преминава през стените алвеолите и кръвоносните съдове.  
В. Газовият състав на издишвания въздух няма да се промени на 2500 m надморска височина.  
Г. Количеството на водните пари в издишвания въздух ще е по-голямо при по-студено и влажно време.  
Д. Количеството на  $\text{CO}_2$  е най-високо в алвеоларния въздух, защото дифузията му от кръвообращението е непрекъснат процес.

	Състав на вдишания, издишания и алвеоларния въздух (в % на единица обем)		
	Вдишан въздух	Издишан въздух	Алвеоларен въздух
Кислород	20,71	14,60	13,20
Въглероден диоксид	0,04	3,80	5,00
Водни пари	1,25	6,20	6,20
Азот	78,00	75,40	75,60

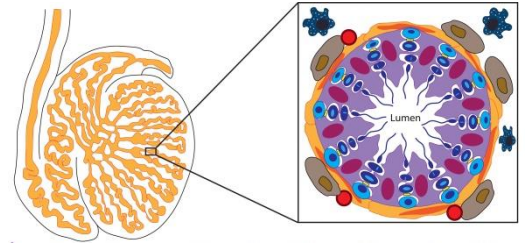


21. При велосипедистите кръвотокът в мускулите на краката:





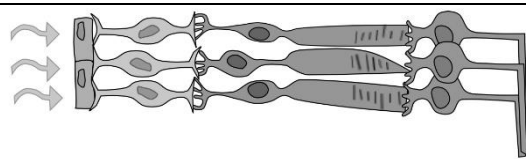
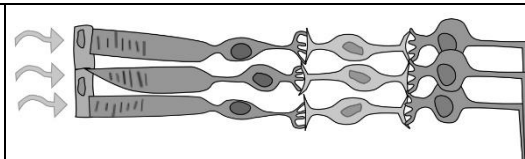
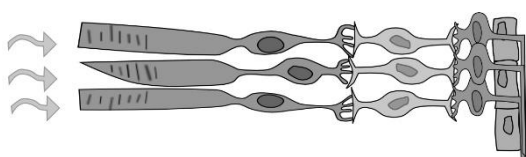
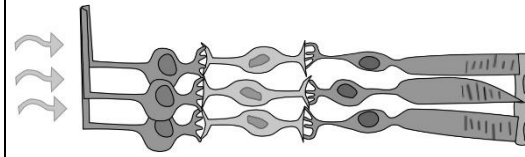
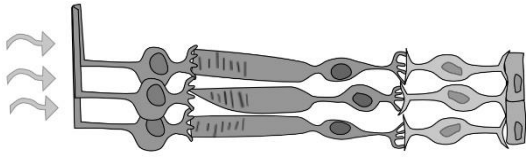
- А. е постоянен
- Б. е повишен, за да осигури достатъчно кислород на мускулите
- В. е понижен, за да се избегне появата на отоци
- Г. не се различава от кръвоснабдяването на останалите части на тялото
- Д. не зависи от мускулното натоварване

22. Сертолиевите клетки:

- А. са разположени между семенните каналчета в семенника
- Б. са плоски епителни клетки, които покриват стената на семенното каналче
- В. фагоцитират късчетата цитоплазма, отделени при зреенето на сперматидите
- Г. отделят вещества и стимулират сперматогониите към делене
- Д. синтезират и отделят хормона тестостерон



23. На коя от схемите (А-Д) е представена вярно структурата на човешката ретина? С вълнообразни стрелки е означена посоката на светлината.

Легенда:			
	 биполярен неврон  пигментен епител  фоторецептор  ганглийна клетка		
А.		Б.	
В.		Г.	
Д.			

24. Клетки, чиято функция е да разрушават междуклетъчното вещество на тъканта, към която принадлежат, са характерни за:

- А. нервната тъкан
- Б. мускулната тъкан
- В. хрущялната тъкан
- Г. костната тъкан
- Д. многослойния вроговяващ епител

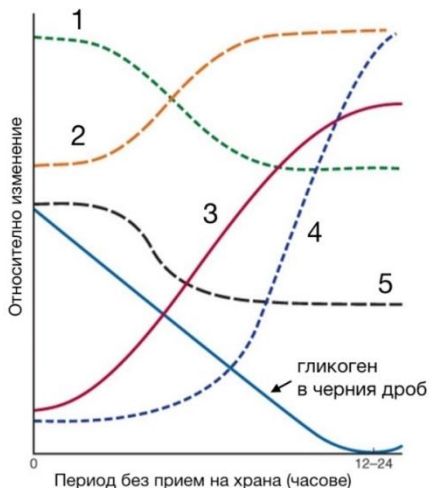
25. Ако в еукариотна клетка НЕ се наблюдава ядрена обвивка, а хромозомите са разпръснати в цитоплазмата, то клетката се намира в:

- А. G2-периода на митотичния цикъл
- Б. S-период на митотичния цикъл
- В. профаза
- Г. метафаза
- Д. анафаза

26. Защо гликолизата протича в посока към синтез на пирогроздена киселина (пируват)?

- А. Има три необратими реакции, които действат като движеща сила.
- Б. Високите нива на АТФ в клетката поддържат пътя в посока към пирувата.
- В. Ензимите в гликолизата катализират само необратими реакции.
- Г. Пируватът е краен метаболит, който се отстранява от организма.
- Д. Промените в рН правят процеса необратим.

27. На графиката е показано относителното количествено изменение на основни за метаболизма на човек биомолекули по време на 12-часов период, през който не се приема храна. Означена е промяната в количеството на гликогена в черния дроб. С останалите криви (1-5) е представена динамиката на различни биохимични показатели в кръвта. Кои са правилните съответствия в таблицата?



	1	2	3	4	5
А	глюкоза	свободни мастни киселини	кетонни тела	инсулин	глюкагон
Б	свободни мастни киселини	кетонни тела	глюкоза	глюкагон	инсулин
В	инсулин	глюкоза	глюкагон	свободни мастни киселини	кетонни тела
Г	инсулин	глюкагон	свободни мастни киселини	кетонни тела	глюкоза
Д	глюкагон	инсулин	кетонни тела	свободни мастни киселини	глюкоза

28. Пациент има микроцитна, хипохромна анемия. За установяване на причината за анемията е изолиран хемоглобин и е установено, че той съдържа много повече  $\beta$ -вериги, отколкото  $\alpha$ -вериги, което е характеристика на  $\alpha$ -таласемия. За да се определи генетичната основа на таласемията, от кръвта на пациента са изолирани нуклеинови киселини. При тази процедура се прилага както топлинна, така и алкална обработка, защото по този начин се:

- А. денатурират хистоновите протеини
- Б. разделят двете вериги на ДНК и РНК
- В. разкъсват фосфодиестерните връзки на ДНК и РНК
- Г. разделят веригите на РНК, а ДНК се разгражда до нуклеотиди
- Д. разделят веригите на ДНК, а РНК се разгражда до нуклеотиди

29. Кое от изброените нарушения е най-опасно за клетката?

- А. нарушаване на целостта на секреторни везикули
- Б. нарушаване на целостта на митохондриите
- В. образуване на тиминови димери в ДНК веригата
- Г. разкъсване на актиновите нишки
- Д. натрупване на лактат

30. Колко хромозоми има на етап анафаза на митозата в деляща се клетка от растителен вид с диплоиден набор от 16 хромозоми ( $2n = 16$ )? А. 8      Б. 16      В. 32      Г. 40      Д. 48

31. При мишките бялото оцветяването на козината ( $c$ ) е рецесивен признак, а нормално пигментираната козина ( $C$ ) – доминантен. Какво разпадане по фенотип очаквате при кръстосване на хетерозиготна с бяла мишка?

- А. 1:1      Б. 2:1      В. 3:1      Г. цялото поколение ще е с бяла козина
- Д. цялото поколение ще е с нормално пигментирана козина

32. Каква е вероятността при кръстосване на индивиди с генотип  $Aa\ bb\ cc\ Dd$  и генотип  $aa\ bb\ Cc\ Dd$  да се получи поколение с три доминантни признака?

- А. 1/2      Б. 1/4      В. 1/8      Г. 3/16      Д. 9/16

33. Честотата на синдрома на Даун се увеличава с възрастта на майката, но почти не зависи от възрастта на бащата. Какво е логичното обяснение за това?

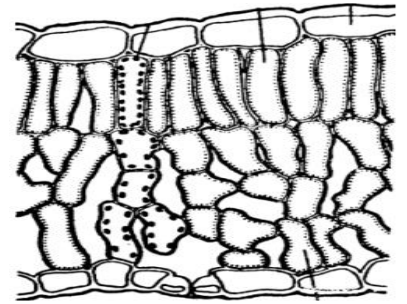
- А. при по-възрастните жени слабите мускулни контракции възпрепятстват сливането на гаметите
- Б. постепенно натрупване на хромозомни мутации в хаплоидните клетки по време на репродуктивната възраст
- В. овоцитите имат удължена профаза I, в сравнение със сперматозоидите, което е предпоставка за появата на повече мутации
- Г. при синдрома на Даун в митохондриалната ДНК на майката настъпват множество мутации
- Д. при по-възрастните жени процесът *апоптоза* не е така интензивен, както при по-възрастните мъже

ЧАСТ Б

34. На схемата е представен фрагмент от напречен пререз на лист от липа. Кои от изброените тъкани се наблюдават на схемата?

1. епидермис                      2. гъбчест паренхим                      3. дървесина  
4. стълбчест паренхим    5. лико                                      6. корк

Отговори: А. 1 и 3                      Б. 2 и 3                      В. 1, 2 и 3                      Г. 1, 2 и 4                      Д. 2, 3 и 5



35. За намаляване загубите на вода растенията, обитаващи сухи скалисти местообитания, са снабдени с:

1. голямо количество власинки                      2. силно разклонени стъбла  
3. кутикула с по-голяма дебелина                      4. дълбока коренова система                      5. въздушни корени

Отговори: А. 1 и 2                      Б. 1 и 3                      В. 2 и 4                      Г. 3 и 4                      Д. 2, 3 и 5

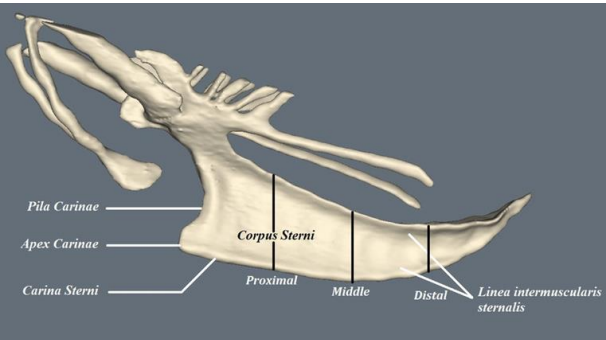


36. Благородният корал, наричан също червен корал (*Corallium rubrum*), е разпространен най-вече в Средиземно море, на дълбочина от 10 до 300 метра. Представлява колония, съставена от многобройни полипи, които образуват варовиков скелет, оцветен в оранжево-червено. Именно твърдият скелет на корала се цени в ювелирното изкуство. В началото на I хилядолетие благородният корал е обект на засилена търговия между средиземноморските страни и Индия, където се е смятало, че притежава магически и лечебни свойства. А до началото на XX век в Италия е било разпространено вярването, че украшенията, изработени от него, изцеляват безплодие.

Изберете верните твърдения за благородния корал.

1. Отнася се към тип Мекотели.  
2. Всеки от полипите в колонията притежава осем пипалца.  
3. Оцветяването на варовиковия скелет се дължи на съдържащите се в него каротеноиди.  
4. Оцветяването на варовиковия скелет се дължи на отлагането на вещества, пренасяни в кръвоносната система на полипите.  
5. Благородният корал е двупластно животно с радиална симетрия.  
6. Благородният корал е трипластно животно без ясно изразена симетрия на тялото.

Отговори: А. 1, 3 и 5                      Б. 1, 4 и 6                      В. 2, 3 и 5                      Г. 2, 3 и 6                      Д. 2, 4 и 5



37. Наличието на специфичен гребен, наречен кил (*Carina sterni*) на гърдната кост, е свързано със залавянето на добре развити гърдни мускули при някои животни. Като имате предвид начина на живот на изброените видове, изберете тези от тях, които имат кил.

1. скален гълъб                      2. черен бързолет  
3. летяща катерица                      4. сива гъска                      5. африкански шраус

Отговори: А. 3 и 5                      Б. 1, 2 и 4                      В. 1, 2 и 5  
Г. 1, 3 и 5                      Д. 3, 4 и 5

38. Кои от изброените съединения оцветяват различни структури в тялото на животните?

1. хемоглобин                      2. кератин                      3. хемоцианин                      4. колаген                      5. меланин

Отговори: А. 1 и 3                      Б. 1, 3 и 5                      В. 2, 3 и 4                      Г. 2, 3 и 5                      Д. 3, 4 и 5

39. Храносмилателни ензими, разграждащи белтъци, се секретират от:

1. подезичната жлеза                      2. стомашните жлези                      3. задстомашната жлеза  
4. черния дроб                      5. слезката

Отговори: А. 1 и 3                      Б. 2 и 3                      В. 1, 2 и 3                      Г. 2, 3 и 5                      Д. 2, 3, 4 и 5

40. Кои от изброените ензими НЕ функционират в лумена на тънкото черво?

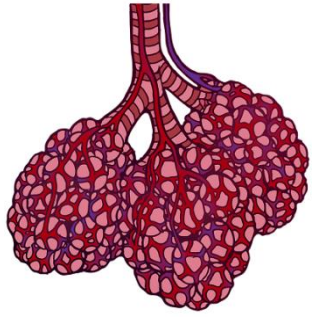
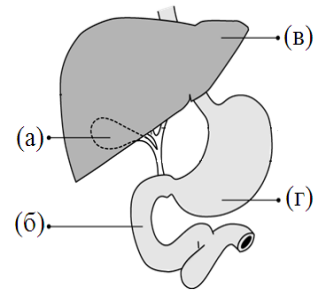
1. липаза                      2. лизозим                      3. трипсин                      4. пепсин                      5. ентерокиназа

Отговори: А. 1 и 2                      Б. 1 и 4                      В. 2 и 4                      Г. 1, 3 и 4                      Д. 2, 3 и 5

**41. Кои от твърденията са верни за представените на схемата органи?**

1. Органът, отбелязан с (а) съхранява и отделя в тънкото черво храносмилателни сокове.
2. В органа (б) се изливат храносмилателни сокове на две големи храносмилателни жлези.
3. Органът (в) е най-голямата ендокринна жлеза в човешкото тяло.
4. Задстомашната жлеза излива богат на храносмилателни ензими сок в органа (б).
5. Храната престоява в органа (г) около 3-4 часа.

Отговори: А. 1, 2 и 3      Б. 1, 2 и 5      В. 2, 3 и 4      Г. 2, 4 и 5      Д. 3, 4 и 5



**42. За структурите на схемата е вярно, че:**

1. осигуряват съкращаването на белия дроб при вдишване
2. осигуряват преноса на кръв до органи в коремната кухина
3. представляват кухи образувания в червения костен мозък
4. стените им са изградени от еднослоен плосък епител
5. са структурни части на мъжката полова система
6. функцията им е свързана с отделяне на хормони
7. са свързани с газовата обмяна
8. са свързани с образуване на еритроцити

Отговори: А. 1 и 7      Б. 2 и 5      В. 3 и 8      Г. 4 и 7      Д. 3, 6 и 8

**43. За фазата, в която се извършва диференциацията на сперматидите в сперматозоиди, е характерно, че:**

1. продължава около 25 дни
2. хроматинът се кондензира
3. синтезират андроген-свързващ протеин, който концентрира тестостерона в семенните каналчета
4. акрозомата се измества в единия полюс на клетката и направлява полимеризацията на тубулина при образуване на микротръбичките на камшичето
5. Лайдиговите клетки образуват ензимите хиалуронидаза, кисела фосфатаза и неврамидаза, които са основните ензими в акрозомата на сперматозоида.

Отговори: А. 1, 2 и 3      Б. 1, 2 и 4      В. 2, 3 и 5      Г. 2, 4 и 5      Д. 1, 3, 4 и 5

**44. Центриоли НЕ се наблюдават в:**

1. клетки от чревния епител на жаба
2. еритроцити на човек
3. неврони на комар
4. клетки на чревна бактерия
5. клетки от паренхим на тиква

Отговори: А. 1 и 3      Б. 2 и 4      В. 1, 4 и 5      Г. 2, 3 и 4      Д. 3, 4 и 5

**45. Учени изолирали компоненти на цитоплазмената мембрана на кардиомиоцити от плъх и установили наличие на:**

1. холестерол
2. гликоген
3. фосфатидилсерин
4. фосфатидилхолин
5. кардиолипин
6. миозин

Отговори: А. 1, 2 и 5      Б. 1, 3 и 4      В. 2, 3 и 4      Г. 3, 5 и 6      Д. 4, 5 и 6

**46. Хлоропластите и митохондриите съдържат:**

1. хистонови белтъци
2. ДНК полимераза
3. РНК полимераза
4. хроматин
5. рибонуклеопротеидни комплекси
6. пероксидаза

Отговори: А. 1, 2 и 5      Б. 1, 3 и 6      В. 2, 3 и 4      Г. 2, 3 и 5      Д. 4, 5 и 6

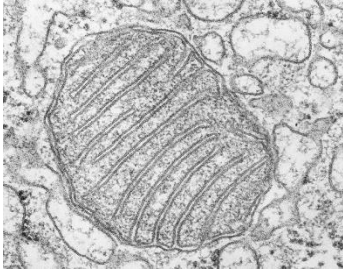
**47. Целулозата и хитинът изпълняват структурна и опорна функция. В клетките на кои от изброените организми може да открием хитин?**

1. бял равнец
2. ламинария
3. кладенчов мъх
4. еленов лишей
5. мамонтово дърво
6. обикновена манатарка

Отговори: А. 1 и 5      Б. 2 и 4      В. 3 и 6      Г. 4 и 6      Д. 2, 3 и 6

**48. Кои са верните твърдения за органа, представен на електронно-микроскопската снимка?**

1. Външната му мембрана има сходен строеж с клетъчната мембрана.



- В течната фаза на органела има много хидролитични ензими.
- Вътрешната мембрана съдържа голямо количество белтъци.
- Броят им е по-голям в клетките на кафявата мастна тъкан, отколкото в бялата.
- Броят им е по-малък в активно секретирани клетки, отколкото в несекретирани.

Отговори: А. 1 и 2    Б. 2 и 4    В. 3 и 5    Г. 1, 3 и 4    Д. 2, 3 и 5

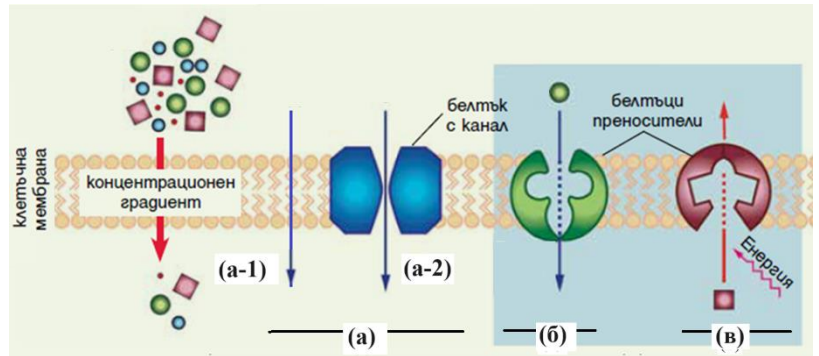
#### 49. Хетерополимери са:

- |                         |               |             |             |             |
|-------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. хиалуронова киселина | 2. хемоглобин | 3. скорбяла | 4. кератин  | 5. хитин    |
| Отговори: А. 1, 2 и 3   | Б. 1, 2 и 4   | В. 1, 4 и 5 | Г. 2, 3 и 5 | Д. 3, 4 и 5 |

#### 50. На границата клетка-среда непрекъснато се осъществява обмяна на вещества и клетката запазва своята хомеостаза.

##### I. За представените видове мембранен транспорт на малки молекули и йони е вярно, че:

- при обикновена дифузия (а) относителната скорост на молекулите е пропорционална на концентрационния градиент през мембраната.
- малките молекули ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ , стероиди, урея, глюкоза и др.) се пренасят при транспорт (а-1).
- скоростта на транспортиране на молекули през мембраната при транспорт (б) е много по-висока, отколкото би се очаквало при обикновена дифузия.
- транспортът (а-2) се осъществява чрез специфични белтъци само в посока на концентрационен градиент и не изисква разход на енергия.
- пример за белтък, осъществяващ транспорт (в) е  $K^+-Na^+$  помпа.
- транспортът на водни молекули през мембраната се осъществява чрез (а-1) и (а-2).



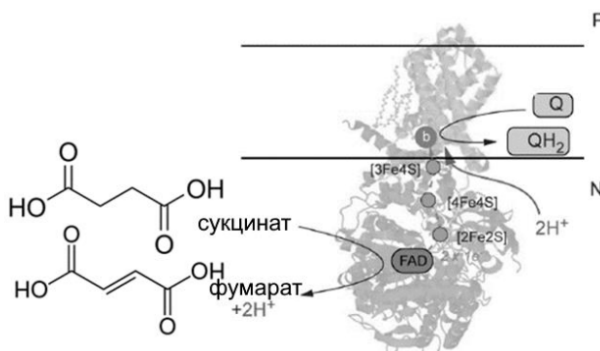
Отговори: А. 1, 2 и 5    Б. 1, 4 и 6    В. 1, 2, 3 и 5    Г. 1, 3, 5 и 6    Д. 1, 2, 3, 5 и 6

##### II. Запишете в Листа за отговори наименованията на видовете мембранен транспорт (а), (а-1), (а-2), (б) и (в), представени на схемата.

#### 51. Кои от изброените превръщания на веществата могат да се наблюдават в човешкия организъм?

- |                             |                         |                           |             |             |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------|-------------|
| 1. гликоген в глюкоза       | 2. мазнини в протеини   | 3. хормони в ензими       |             |             |
| 4. мазнини във въглехидрати | 5. хормони във витамини | 6. въглехидрати в мазнини |             |             |
| Отговори: А. 1 и 2          | Б. 1 и 6                | В. 1, 2 и 3               | Г. 3, 4 и 5 | Д. 4, 5 и 6 |

#### 52. На схемата е представено действието на сукцинат дехидрогеназния комплекс (комплекс II) в електрон-транспортната верига. Разгледайте схемата и изберете верните твърдения.



- Комплекс II редуцира сукцината до фумарат.
- С буквата N е означен матриксът на митохондриите, а с буквата P – междумембранното пространство.
- Комплекс II не допринася за формирането на протонния градиент.
- Редокspotенциалът (афинитетът на дадено съединение към електроните) на FAD е по-висок от редокspotенциала на убихинон/коензим  $Q_{10}$  (Q на схемата).

- Коензим  $Q_{10}$  е хидрофилно съединение.
- Комплекс II е един от ензимите в цикъла на Кребс.

Отговори: А. 1, 3 и 5    Б. 1, 4 и 6    В. 2, 3 и 5    Г. 2, 3 и 6    Д. 2, 4 и 5

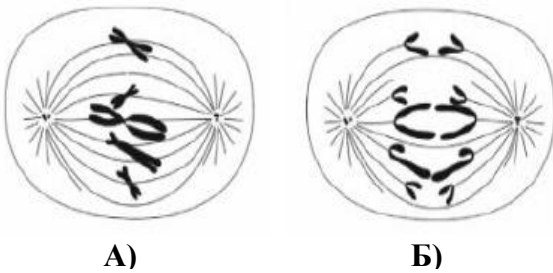
53. В соматичните клетки на еукариотните организми *транскрипция* може да се наблюдава в:

1. ядрото      2. апарата на Голджи      3. митохондриите      4. хлоропластите      5. лизозомите  
 Отговори: А. 1, 2 и 3      Б. 1, 3 и 4      В. 2, 3 и 4      Г. 2, 3 и 5      Д. 3, 4 и 5

54. Диплоидният хромозомен набор на домата е  $2n = 24$ . Установено е, че при този вид анеуплоидията е толерирана и се срещат жизнеспособни растения с вариации в диплоидния набор хромозоми. Кои от изброените твърдения за верни?

1. При монозомия анеуплоидите имат  $24-1=23$  хромозоми;  
 2. При тризомия анеуплоидите имат  $24+3=27$  хромозоми;  
 3. При нулизомия анеуплоидите имат  $24/2=12$  хромозоми;  
 4. При двойна тризомия анеуплоидите имат  $24+1+1=26$  хромозоми;  
 5. При тетразомия анеуплоидите имат  $24+4=28$  хромозоми.

- Отговори: А. 1 и 4      Б. 3 и 4      В. 1, 2 и 5      Г. 2, 3 и 5      Д. 2, 4 и 5



55. На фигурата са показани два етапа от клетъчно делене. Изберете верните твърдения.

1. Представените етапи са метафаза II (А) и анафаза II (Б) от мейотичното делене.

1. Представените етапи са профаза (А) и метафаза (Б) от митотично делене.

2. Представените етапи са анафаза I (А) и профаза I (Б) от мейотичното делене.

3. Продуктите, които ще се получат в края на показаното

клетъчно делене, ще са с хаплоиден набор  $n = 5$ .

4. Продуктите, които ще се получат в края на клетъчното делене, ще са с диплоиден набор  $2n = 10$ .

5. Продуктите, които ще се получат в края на клетъчното делене ще са с хаплоиден набор  $n = 10$ .

- Отговори: А. 1 и 4      Б. 1 и 6      В. 2 и 5      Г. 3 и 4      Д. 3 и 6

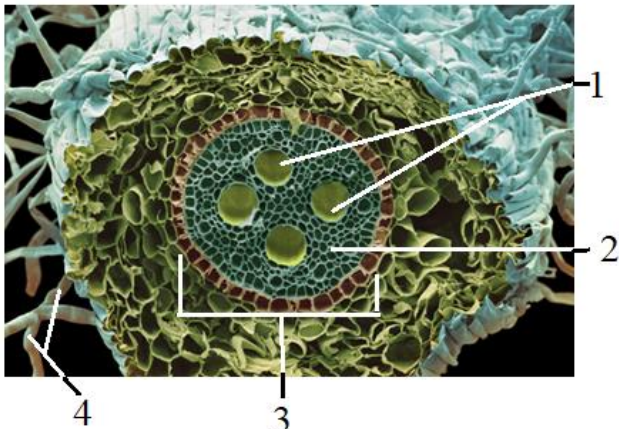
### ЧАСТ В

56. На схемата е представен вариант на класически експеримент, направен от Джозуеф Пристли – английски свещеник протестант, естествоизпитател, философ, обществен деец, член на Лондонското кралско дружество. Пристли обаче влиза в историята преди всичко като изтъкнат химик, открил кислорода. Анализирайте етапите на експеримента и запишете:

1. причината, поради която растението (1) не оцелява.

2. причината, поради която мишката (2) не оцелява.

3. причината, поради която растението и мишката (1) оцеляват.



57. На електронно-микроскопската снимка е показан пререз от орган на цветно растение. Запишете:

I. наименованието на органа

II. наименованията на означените структури (1-4)

III. вида на електронния микроскоп, с който е направена снимката

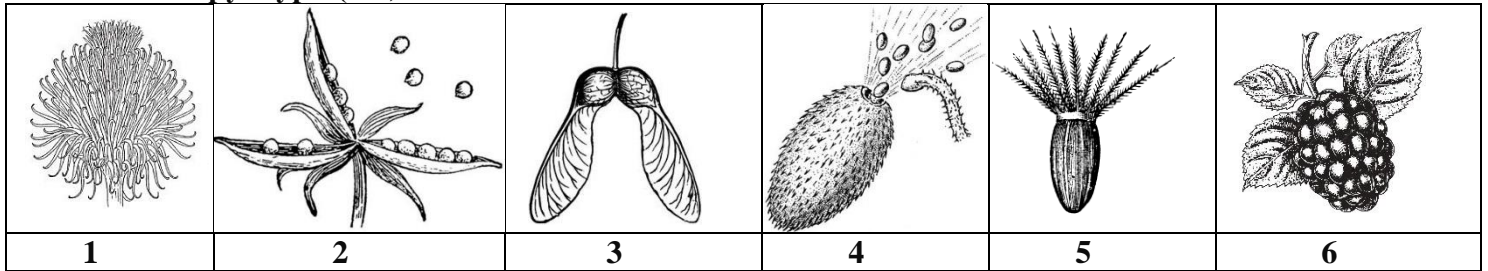
58. Плодовете и съдържащите се в тях семена могат да се разпространяват:

А. от вятъра

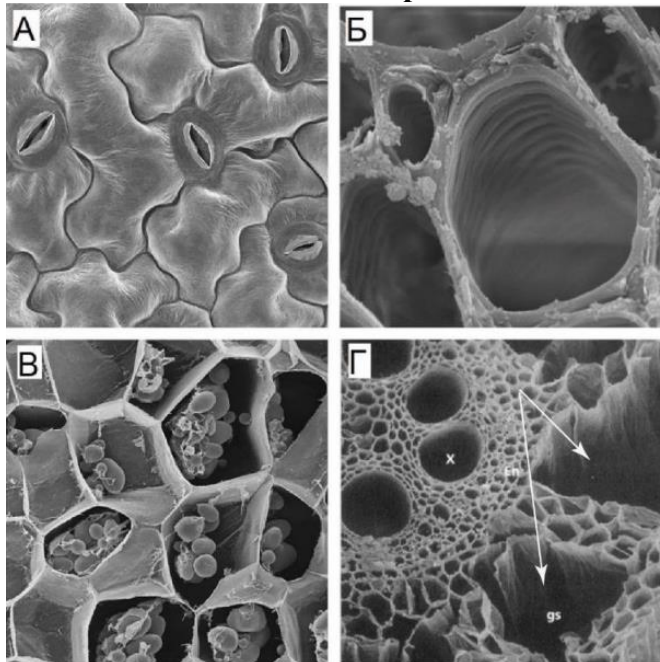
Б. балистично (чрез приспособления, които „експлодират“ и изхвърлят семената на известно разстояние)

В. от животни

В Листа за отговори срещу всяка от буквите (А-В) запишете начина на разпространение на показаните структури (1-6).



59. Съпоставете растителните тъкани (А-Г) с функциите, които изпълняват (1-4). На снимка (Г) тъканта е отбелязана със стрелки.



1. бариерна функция и пренос на въздух на къси разстояния

2. съхранение на хранителни вещества

3. съхранение на въздух

4. воден транспорт на далечни разстояния

60. За да фотосинтезира, морският фитопланктон се стреми да се разполага в зона с достатъчно светлина. С какви приспособления тези организми могат да компенсират гравитацията и да избегнат потъване в слабоосветените зони?

1. допълнителна мембрана върху клетъчната стена

2. множество клетъчни израстъци

3. липидни капки в цитоплазмата

4. добре развит апарат на Голджи

5. газови вакуоли

61. На схемата е изобразена *арцела* – едноклетъчен организъм, който може да бъде открит в сладководни водоеми, както и сред торфени и почвени мъхове.

I. Към кое царство принадлежи *арцела*?

II. Кои от следните характеристики се отнасят за *арцела*?

1. автотрофно (самостоятелно) хранене

2. хетеротрофно (несамостоятелно) хранене

3. еднокамерна черупка с един отвор

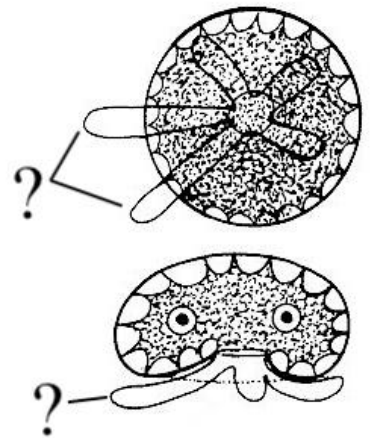
4. еднокамерна черупка с множество отвори

5. многокамерна черупка с един отвор

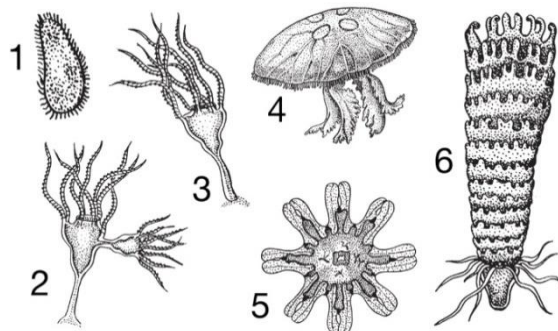
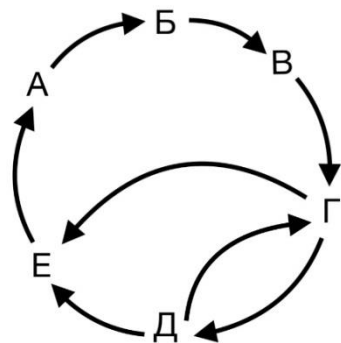
6. две идентични ядра

7. голямо и малко ядро

III. Запишете в Листа за отговори названието на структурите, означени на схемата с въпросителен знак.



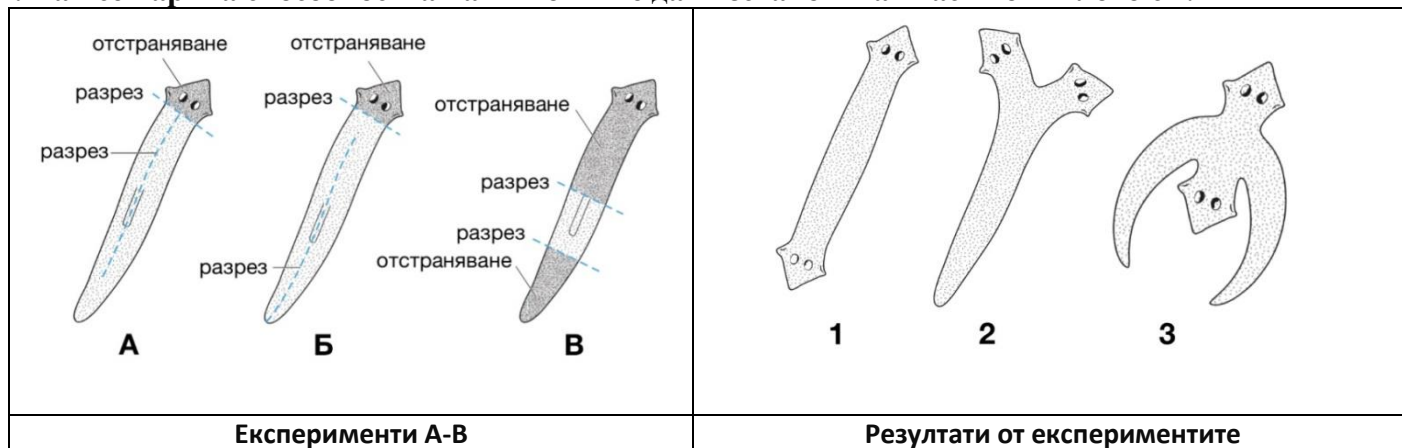
62. На схемата със стрелки и буквени означения е представен жизненият цикъл на ушатата медуза (*Aurelia aurita*). Установете съответствието между буквите от схемата и цифрите към изображенията, с които са представени различните стадии от развитието на медузата.



63. Планариите се отличават със забележителната си способност да възстановяват увредени части на тялото си. В рамките на три експеримента (А, Б и В) на различни места (означени с пунктирна линия) по тялото на планарии са направени разрези с бръснач. На всяка от схемите в светлосиво е показана тази част от тялото, която служи за възстановяването му, а в тъмносиво са дадени частите, които се отстраняват.

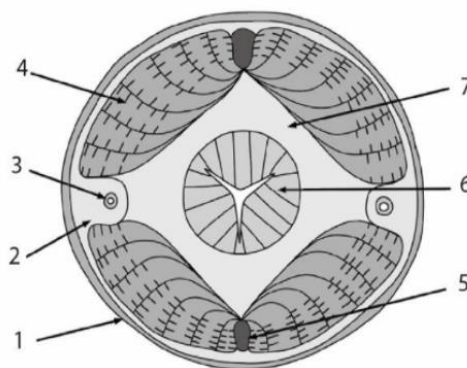
I. Към всеки от експериментите (А, Б и В) отнесете резултата (1, 2 и 3), наблюдаван вследствие на възстановяването на отстранените части от тялото.

II. Как се нарича способността на животните да възстановяват части от тялото си?



64. На схемата е представен напречен пререз на кръгъл червей. Запишете чрез подходящите букви (А-Ж) в таблицата в Листа за: отговори органите и структурите (1-7), като избирате от:

- А. коремна нервна верига
- Б. надлъжни телесни мускули
- В. отделителен канал
- Г. многослойна кутикула
- Д. епидермис
- Е. първична телесна празнина
- Ж. мускулатура на глътката



65. Характерни само за бозайниците признаци са:

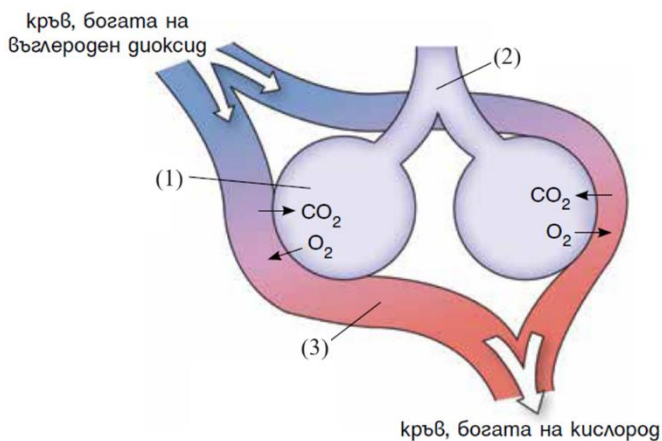
- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. четириделно сърце                   | 2. белодробно дишане   |
| 3. кафява или бяла окраска на козината | 4. петопръстен крайник |
| 5. ляво завиваща аорта                 | 6. топлокръвност       |
| 7. диференцирани зъби                  | 8. потни жлези         |

66. В таблицата са представени физиологични показатели на пет различни организми:

- А. човек
- Б. слон
- В. прилеп
- Г. домашна мишка
- Д. шаран.

	Температура на тялото ( $^{\circ}\text{C}$ )	Сърдечна честота (удари/мин)	Максимална скорост на придвижване (м/с)
1	1-30	30-40	1,5
2	38	450-550	3,5
3	31	500-660	14
4	36,2	22-28	11
5	36,6	60-90	10

Запишете в Листа за отговори за всеки един от организмите (А-Д) съответстващите му физиологични параметри.

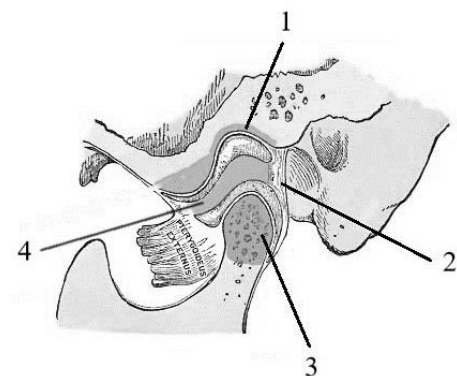
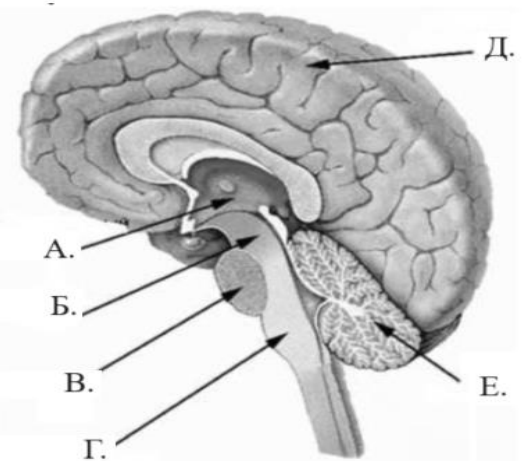


67. На схемата е показана част от газовата обмяна в организма.

- А. Запишете в кой орган се извършва газовата обмяна, изобразена на схемата.
- Б. Запишете пропуснатите означения (1, 2 и 3).
- В. Запишете наименованието на кръвоносните съдове, по които богатата на кислород кръв ще достигне до сърцето.
- Г. Запишете кухината на сърцето, в която ще постъпи окислената кръв.

68. Кои от твърденията са верни за отделните части на главния мозък?

- 1. Структурата (Е) е изградена от две полукълба и разположена между тях част, наречена червей.
- 2. В структурата (Б) има центрове, свързани с двигателната дейност и център, който потиска болката.
- 3. В структурата (В) има двигателни ядра на черепномозъчни нерви, които инервират мускулите на езика, гълтача, гръкляна и сетивното ядро на вкусовите нерви.
- 4. Бялото мозъчно вещество на структурата (Г) представлява снопове от нервни влакна, които в по-голямата си част преминават транзитно и осъществяват неговата проводна функция.
- 5. До (А) достигат сетивните нервни импулси от почти всички рецептори на тялото, като информацията се преработва и се оценява биологичното и значение.
- 6. Повърхността на структурата (Д) е от 2200 до 2600  $\text{cm}^2$ , а дебелината – от 1,2 до 5 мм. Това е най-висш център на анализ и синтез на информация, която организмът получава от външната и вътрешната среда.



69. На фигурата е представена става от човешкото тяло, за която е характерно, че ставната кухина е разделена на две отделни кухини от влакнест хрущял, който сраства със ставната капсула.

- І. Запишете коя е тази става.
- ІІ. Изберете от предложените кости (а-ж) тези, които се свързват чрез показаната става.

- а. долна челюст
- б. горна челюст
- в. гръден прешлен
- г. ребро
- д. слепочна кост
- е. клиновидна кост
- ж. небцова кост

ІІІ. Запишете наименованията на структурите 1-4.

**70. Има много противоречиви мнения относно наименованието на тимусната жлеза. Според някои изследователи при откриването ѝ древните гърци я нарекли *тимус*, защото наподобявала на лист от мащерка. Други са на мнение, че името идва от гръцката дума за душа, защото е близо до сърцето, а според трети наименованието означава жизнена енергия (от гръцки - *thýmos*). Често я наричат още жлеза на щастието и младостта. Независимо от произхода на името, тимусната жлеза има важни функции в организма на човека. Кои от твърденията са верни за тимуса?**

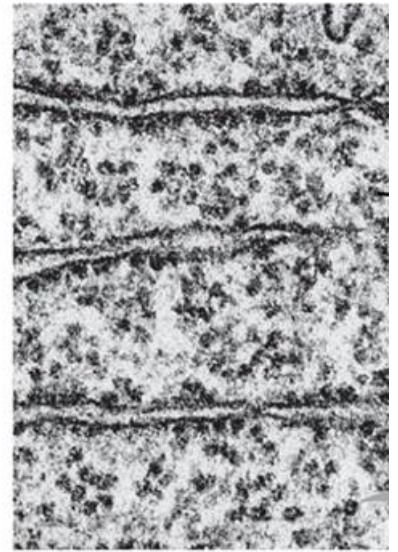
1. Тимусът е основната жлеза на имунната система и нейната функция е свързана с развитието и узряването на Т-лимфоцитите.
2. Жлезата се състои от два дяла, разположени симетрично от двете страни на трахеята, зад гръдната кост.
3. Развива и започва активно да функционира още преди раждането.
4. Най-големи размери тимусната жлеза има през пубертета.
5. Жлезата продуцира хормони (тимулин, тимозин, тимусен хуморален фактор, тимопоетин), които влияят на съзряването на пролимфоцитите до Т-лимфоцити.
6. Тимусната жлеза произвежда и малки количества витамин D.

**71. На електронно-микроскопската снимка са представени двата вида рибозоми в цитозола на еукариотната клетка – свързани с ендоплазмената мрежа (ЕПМ) и свободни.**

**I. Разделете и запишете изброените белтъци (1-10) в две групи, в зависимост от това дали се синтезират от свободни рибозоми в цитозола (група А) или от свързани с ЕПМ (група Б).**

- |                        |                     |               |
|------------------------|---------------------|---------------|
| 1. ДНК-полимераза      | 2. инсулин          | 3. пепсин     |
| 4. глюкозо-6-фосфатаза | 5. топоизомераза    | 6. хеликаза   |
| 7. малтаза             | 8. кисела хидролаза | 9. проколаген |
| 10. хистон 2А          |                     |               |

**II. С какъв вид електронен микроскоп е направена електронно-микроскопската снимка?**



0.5  $\mu\text{m}$

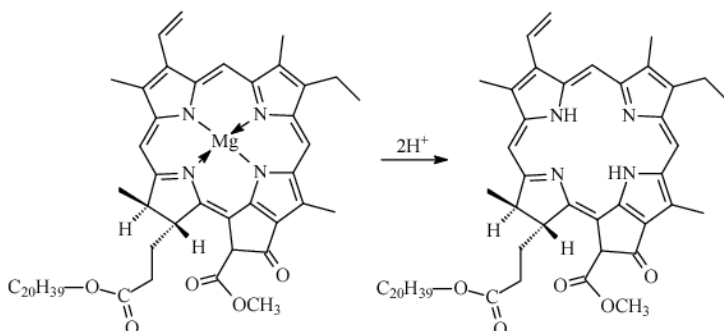
**72. Антибиотиците (анти - срещу и биос - живот) са лекарства, използвани за лечение на бактериални инфекции. Запишете чрез съответните цифри кои от твърденията НЕ са верни за антибиотиците.**

1. Необходимо е постоянно да се създават нови антибиотици, тъй като бактериите се адаптират към тях.
2. Първите антибиотици хората са получили от природни източници.
3. Антибиотиците действат безразборно, засягайки както вредната, така и полезната микрофлора.
4. Повечето антибиотици действат, като нарушават целостта на ядрената обвивка на бактериите.
5. Антибиотиците са най-ефективните лекарства срещу причинителите на вирусни заболявания.

**73. Подредете описаните стадии (А–Д) в жизнения цикъл на ХИВ вируса, като приемете, че началото на жизнения цикъл започва със заразяване на Т-лимфоцит.**

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| А. екзоцитоза на вирусни частици, обвити със суперкапсид | Б. транскрипция            |
| В. обратна транскрипция                                  | Г. трансляция              |
|  | Д. самосъбиране на капсида |

**74. Проведен е експеримент при който към алкохолен разтвор на хлорофил е добавена солна киселина и е протекла показаната реакция.**

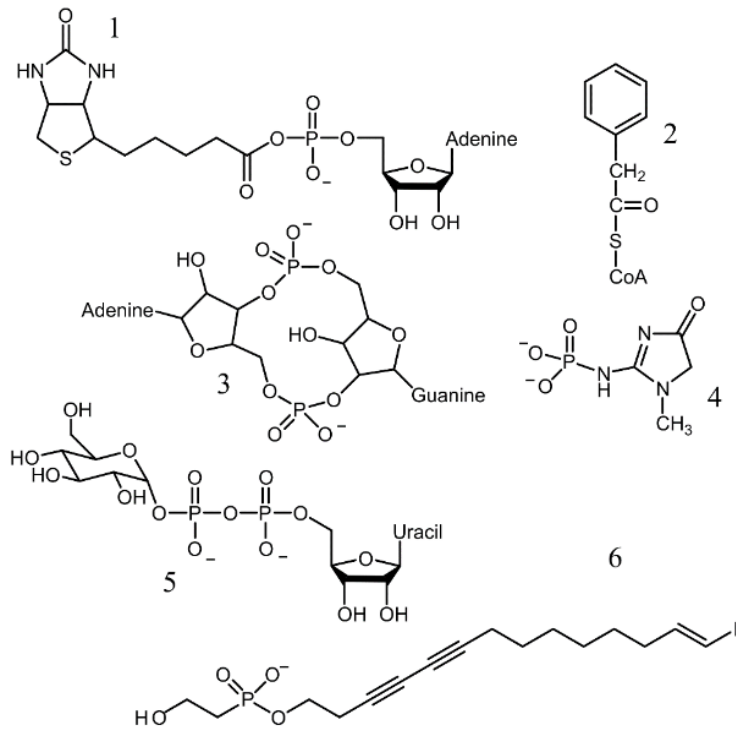


**I. Какво ще се наблюдава в края на експеримента?**

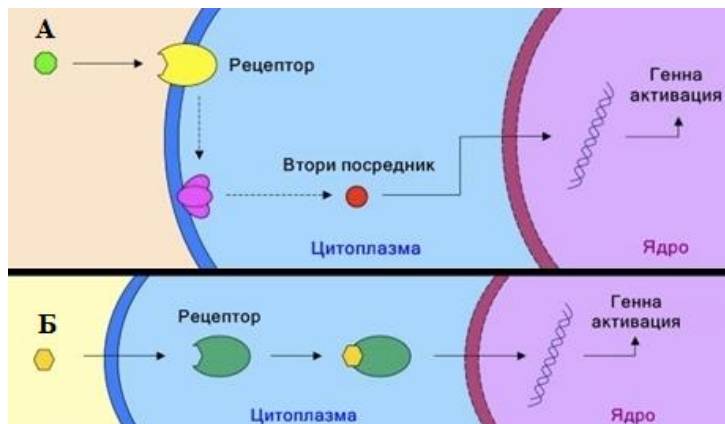
1. хлорофилът е станe по-добре разтворим
2. хлорофилът ще загуби зеления си цвят
3. хлорофилът ще денатурира
4. хлорофилът ще се разгради до  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
5. хлорофилът ще абсорбира по-ефективно светлината

**II. Кои от изброените фактори ще улеснят загубата на магнезиев йон в структурата на хлорофила?**

1. ускоряване на фотолізата на водата
2. понижаване на рН
3. увеличаване на интензитета на светлината
4. повишаване на концентрацията на АТФ
5. намаляване на концентрацията на  $Cl^-$  йони



75. Известно е, че при хидролизата на макроергични връзки се отделя енергия, която е сравнима с енергията на хидролизата на фосфоанхидридните връзки в АТФ или я надвишава. Кое/кои от показаните съединения (1-6), които се образуват в живите организми, съдържат макроергична връзка?



76. Хормоните специфично повлияват активността на различни прицелни клетки. В зависимост от своята природа хормоните имат различни механизми за навлизане в клетките, представени на фигурата (А и Б).

I. Срещу всеки от изброените хормони в Листа за отговори запишете по кой от двата механизма (А или Б) те предават сигнали в прицелните клетки.

II. Коя е причината рецепторите на хормоните тип А да са разположени в клетъчната мембрана?

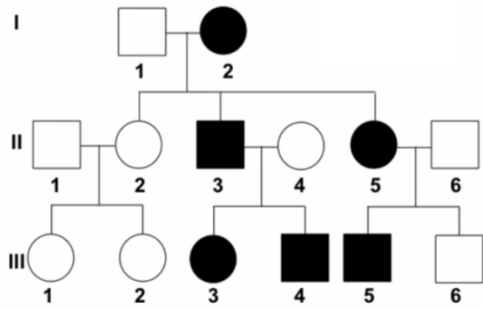
77. Невроглобинът е мономерен белтък, който обратимо свързва кислорода с афинитет, по-висок от този на хемоглобина. Най-високи нива се детектират в мозъка, като е установено, че молекулата на невроглобина почти винаги е свързана с въглероден оксид, който е естествен продукт от разграждането на хема. Кои от твърденията са верни?

1. Най-вероятно първичната структура на невроглобина е идентична с полипептидната верига на миоглобина.
2. Наличието на невроглобин в мозъка осигурява защита при хипоксични или исхемични състояния.
3. В състояние на оксидативен стрес (по-високи нива на реактивните кислородни видове) експресията на невроглобин ще се увеличи.
4. Невроглобинът би могъл да се използва за терапия при отравяне с газове от автомобилни двигатели.
5. Молекулната маса на невроглобина е по-близка до тази на хемоглобина, отколкото до тази на миоглобина.
6. Невроглобинът е белтък с четвъртична структура.

78. Синдромът на *Kearns-Sayre* е рядко генетично заболяване. Симптомите се проявяват преди 20-годишна възраст: пигментни отлагания в ретината, увреждане на сърцето и задълбочаваща се

парализа на някои очни мускули. При изследване на модела на наследяване на това заболяване е установено, че генът за аномалията е в митохондриалната ДНК: тя съдържа 37 гена, като 13 от тях кодират протеини от електронно-транспортна верига, 22 кодират транспортна РНК и два кодират серия от големи и малки рибозомни РНКи, които образуват рибозомни субединици. Синдромът е резултат от делеции в митохондриална ДНК, които причиняват специфичен фенотип. За синдромът на *Kearns-Sayre* най-вероятно е, че:

1. заболяването се предава по майчина линия
2. е нарушена синтезата на белтъци в митохондриите
3. са нарушени процесите свързани с окислителното фосфорилиране
4. се установяват аномалии в структурата на 80S рибозомите в клетките
5. най-често енергиен дефицит се проявява в мозъка, скелетните и сърдечните мускули, сетивните органи и бъбреците



79. Родословното дърво на схемата показва унаследяване на заболяване, чиято средна популационна честота е 1,6 на 1000 индивида.

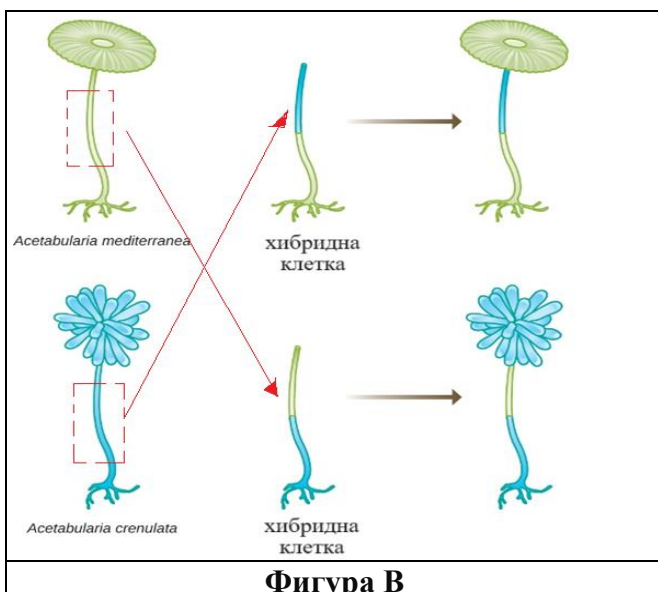
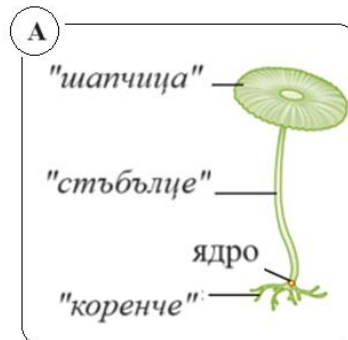
I. В Листа за отговори запишете генотиповете на посочените индивиди.

II. Какъв тип е показаното унаследяване?

III. Каква е честотата на определящия за фенотипа алел? Запишете отговора си в проценти и закръглете до втория знак след десетичната запетая.

IV. Ако индивид III-3 се кръстоса с неизвестен партньор, то каква е вероятността само едно от двете им деца да е болно? Запишете отговора си в проценти и закръглете до цяло число.

80. През 30-те години на миналия век немският учен Хамерлинг (1901–1980) прави многобройни експерименти с едноклетъчния организъм *Acetabularia*. Клетката-организъм има странна форма: разширена част - “шапчица”, “стъбълце” и “кореноподобна част” в която се намира ядрото. (фиг. А и Б).



Фигура В

Хамерлинг работи с два вида ацетабуларии, различаващи се по формата на шапчицата, като чрез микроманипулации създава хибридни клетки и наблюдава тяхното развитие (фиг. В).

Запишете в Листа за отговори какво според вас е доказал ученият чрез своите експерименти.



Скъпи олимпийци, благодарим Ви за участието!  
Желаем Ви постоянство и успехът ще бъде с ВАС!