

# ОЛИМПИАДА ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ

Областен кръг, 2024 г., 11-12. клас

Драги олимпийци, предлагаме Ви 85 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 остана 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. левкопласт
- Д. вакуола

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



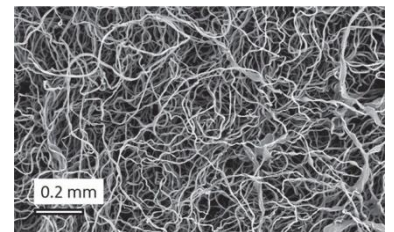
4. Високопланинското защитено растение алпийски еделвайс е емблема на Българския туристически съюз. В България се срещат *Leontopodium nivale subsp. alpinum* (в Пирин) и *Leontopodium alpinum subsp. nivalis* (в Стара планина).

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

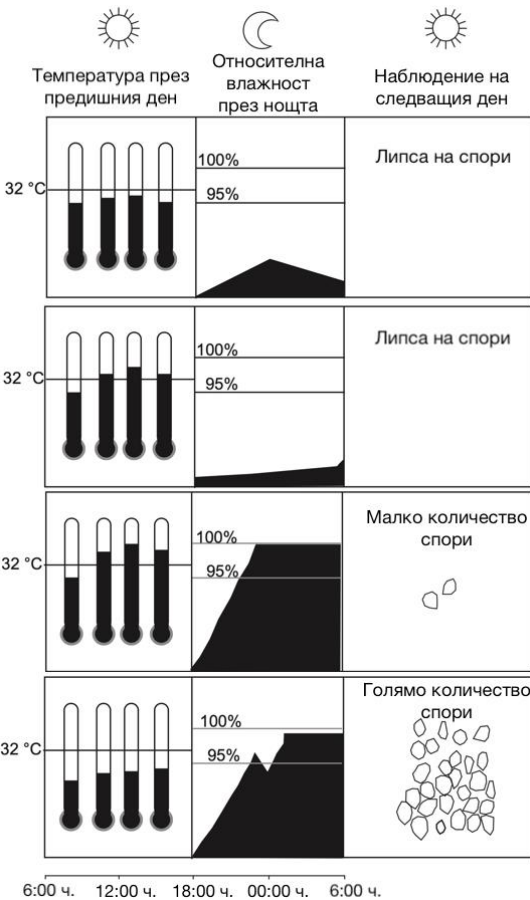


**IV. Каква е ролята на белите власинки, покриващи листата на еделвайса?**

- 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?**

**5. 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 кръжока 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 °С, а относителната влажност през нощта е над 95% в продължение поне на 6 часа  
 Б. температурата през предишния ден надвишава 32 °С, а относителната влажност през нощта е под 95% в продължение поне на 6 часа  
 В. температурата през предишния ден не надвишава 32 °С, а относителната влажност през нощта е над 95% в продължение поне на 6 часа  
 Г. температурата през предишния ден не надвишава 32 °С, 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

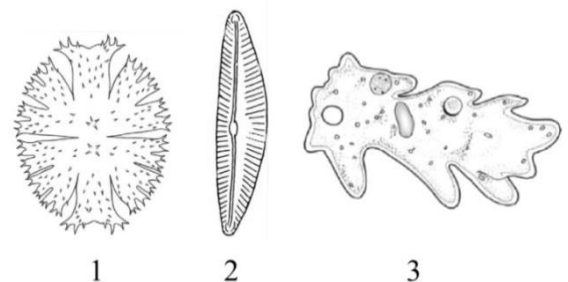
**6. Във вода от локва, любознателният Петър от 12-ти клас на СМГ открил микроскопични живи организми. Той взел две капки вода от една и съща локва. В периферията на едната поставил няколко кристалчета захар, а в периферията на другата - няколко кристалчета готварска сол. Как живите организми са реагирали 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.

**7. 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.



8. 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 кухината 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 кухината, което забавя ефективността на газовата обмяна.

9. Колеболите (наричани още вилоопашки и вилоскачки) са подклас от Клас Скриточелюстни насекоми. Подкласът включва 4 разряда 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

10. 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

11. 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

12. 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

13. Слезестият секрет, покриващ стомашната лигавица:

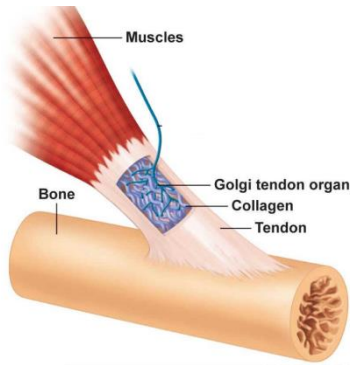
- А. размеква храната
- Б. убива бактериите
- В. инактивира ензимите на слюнката
- Г. възпрепятства разграждането на лигавицата
- Д. активира превръщането на пепсиногена в пепсин

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

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

15. 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



16. 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

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

А. Количеството на  $O_2$  в издишвания въздух е по-високо от това в алвеоларния, защото  $O_2$  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  $CO_2$  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



18. 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

19. Сертолиевите клетки:

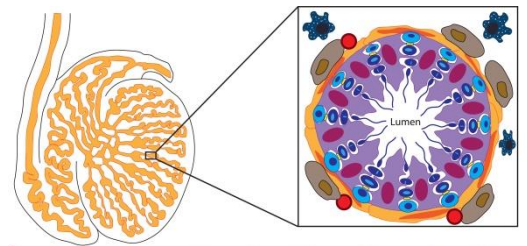
А. са разположени между семенните каналчета в семенника

Б. са плоски епителни клетки, които покриват стената на семенното каналче

В. фагоцитират късчатата цитоплазма, отделени при зрението на сперматидите

Г. отделят вещества и стимулират сперматогониите към делене

Д. синтезират и отделят хормона тестостерон



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

А. нервната тъкан

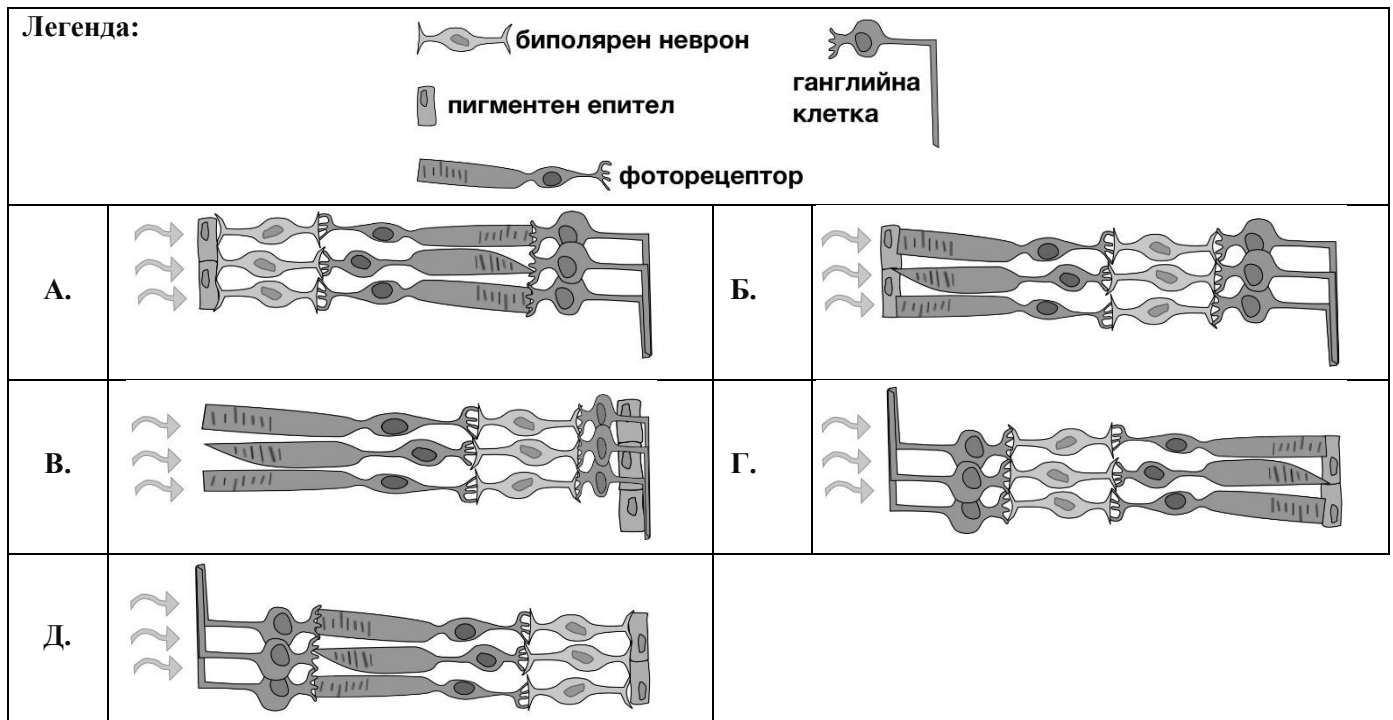
Б. мускулната тъкан

В. хрущялната тъкан

Г. костната тъкан

Д. многослойния вроговяващ епител

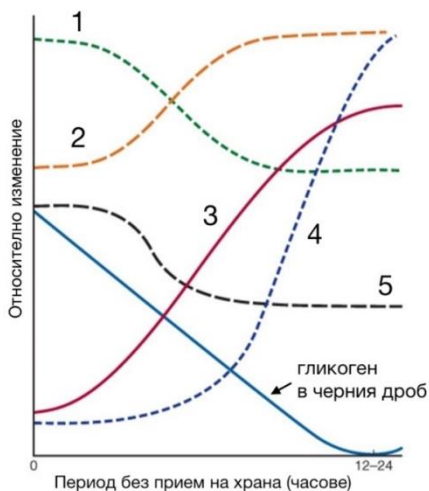
21. На коя от схемите (А-Д) е представена вярно структурата на човешката ретина? С вълнообразни стрелки е означена посоката на светлината.



22. 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.

23. 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	кетоннови тела	инсулин	глюкагон
Б	свободни мастни киселини	кетоннови тела	глюкоза	глюкагон	инсулин
В	инсулин	глюкоза	глюкагон	свободни мастни киселини	кетоннови тела
Г	инсулин	глюкагон	свободни мастни киселини	кетоннови тела	глюкоза
Д	глюкагон	инсулин	кетоннови тела	свободни мастни киселини	глюкоза

24. 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

25. 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

26. При мишките бялото оцветяването на козината (с) е рецесивен признак, а нормално пигментираната козина (С) – 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

27. 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?

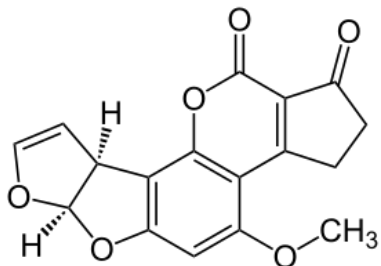
- А. 1/2  
Б. 1/4  
В. 1/8  
Г. 3/16  
Д. 9/16

28. 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

29. По време на макроспорогенезата при растенията в резултат на мейотично делене от една диплоидна зародишна клетка се получават четири хаплоидни клетки. Три от клетките дегенерират, а четвъртата претърпява три митотични деления на ядрото, без цитокинеза. Ако диплоидният набор при някои видове див пипер е 26 хромозоми ( $2n=26$ ), то колко ядра има в зародишната торбичка и по колко хромозоми съдържа всяко едно от тях?

- А. 4 ядра с 13 хромозоми всяко  
Б. 4 ядра с 26 хромозоми всяко  
В. 8 ядра с 13 хромозоми всяко  
Г. 8 ядра с 26 хромозоми всяко  
Д. 4 ядра с 52 хромозоми всяко



30. Представена е структурата на *афлатоксин B1*, който се синтезира от гъби от род *Aspergillus*. Въз основа на структурната му формула предположете най-вероятното обяснение за токсичността на метаболитите на афлатоксина при човека.

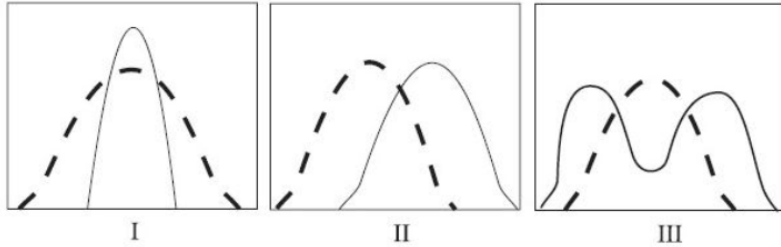
- А. Те са агонисти на рецепторите на инхибиторния невротрансмитер гама-аминомаслена киселина.  
Б. Те инхибират синтеза на андрогени, тъй като наподобяват по структура естрогените.  
В. Те са разпрягащи агенти (понижават електрохимичния протонен градиент) в дихателните вериги.  
Г. Те са способни да се „вмъкват“ (интеркалират) в ДНК молекулите и да алкилират азотните бази.  
Д. Те се свързват с мембранните белтъчни преносители на вода и блокират тяхното действие.

31. Изследовател анализирал специфичен *протеин X* в дрожди *S. cerevisiae*. В дивия шам (WT) протеинът съдържа 300 аминокиселини. В шам S1 аминокиселинната последователност в протеина след 50-та аминокиселина силно се различава от нормалната структура. Освен това *протеин X* в този шам съдържа само 75 аминокиселини. Последователностите на няколко други изследвани протеини в шам S1 не се различават от тези в дивия тип. Най-вероятното обяснение е, че при шам S1 на *протеин X* е възникнала мутация, довела до:

- А. увеличаване на броя на екзоните  
Б. замяна на хидрофилна с хидрофобна аминокиселина  
В. промяна в триплет, кодиращ аргинин, в синонимен триплет  
Г. нарушена функция на един от рибозомните белтъци  
Д. изместване на рамката на четене и поява на преждевременен стоп кодон

32. В еволюцията на популацията на *брезовата педомерка* е известно явлението „индустриален меланизъм“, свързано с появата на голям брой пеперуди с тъмна окраска на крилата в резултат от промишлено замърсяване на района на тяхното разпространение.

I. Като имате предвид, че с пунктирна линия на графиките са представени характеристиките на първоначалната популация, а с плътна линия са означени характеристиките на еволюиралата популация, определете коя графика/кои графики отразява/отразяват най-точно резултата от проявата на *индустриален меланизъм* при *брезовата педомерка*.



- А. само графика I
- Б. само графика II
- В. само графика III
- Г. графики I и II
- Д. графики II и III

II. Индустриалният меланизъм при *брезовата педомерка* е пример за:

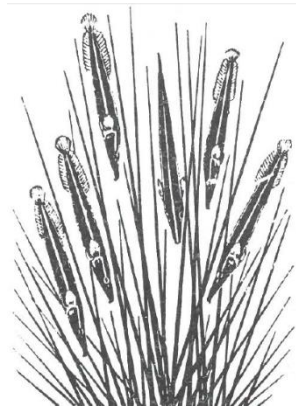
- А. припокриване на екологичните ниши
- Б. стабилизиращ отбор
- В. движещ отбор
- Г. инбридинг
- Д. панмиксия

33. Кои са главните фактори, които ограничават първичната продукция във водните екосистеми?

- А. светлина и съдържание на хранителни вещества
- Б. светлина и соленост
- В. температура и съдържание на хранителни вещества
- Г. температура и светлина
- Д. температура и киселинност

34. Какъв тип разпределение имат индивидите в популация, която заема територия с неравномерно разположение на ресурсите?

- А. случайно
- Б. равномерно
- В. зависимо от плътността
- Г. групово
- Д. логистично



35. Рибата *Ежово смукало (Diademichthys lineatus)*, която обитава бреговете на *Индийския океан*, се крие между дългите 30-сантиметрови игли на морски тарележ (*Diadema savignyi*). Рибата има удължено тяло, като предната част на главата ѝ е изострена. В какъв тип взаимоотношения са рибата и морският таралеж?

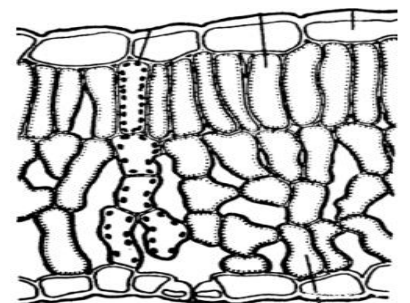
- А. мутуализъм
- Б. паразитизъм
- В. коменсализъм
- Г. неутрализъм
- Д. аменсализъм

### ЧАСТ Б

36. 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



37. 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



38. 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.

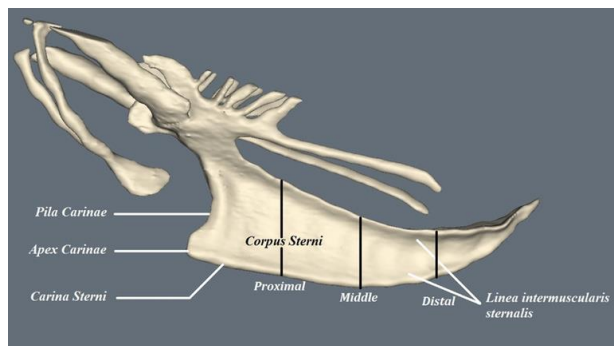
Отговори: А. 1, 3 и 5

Б. 1, 4 и 6

В. 2, 3 и 5

Г. 2, 3 и 6

Д. 2, 4 и 5



39. Наличието на специфичен гребен, наречен кил (*Carina sterni*) на гръдната кост, е свързано със залавянето на добре развити гръдни 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

40. 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

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.

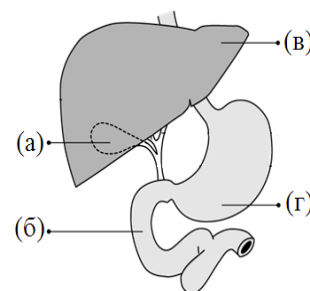
Отговори: А. 1, 2 и 3

Б. 1, 2 и 5

В. 2, 3 и 4

Г. 2, 4 и 5

Д. 3, 4 и 5



42. Кои от изброените превръщания на веществата могат да се наблюдават в човешкото тяло?

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

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. На възбудима клетка в покой са отворени само натриевите канали при експериментални условия, а всички останали канали са блокирани от различни фармакологични агенти (инхибитори). При тези условия мембраният потенциал на клетката:

1. е равен на равновесния потенциал на натрия
2. е равен на равновесния потенциал на калия
3. е равен на равновесния потенциал на калция
4. има отрицателна стойност
5. има положителна стойност
6. е приблизително равен на нула

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

45. При прекъсване на всички нервни окончания, които се спускат от хипоталамуса към хипофизата, ще се повлияе секрецията на:

1. тиреотропин-освобождаващ хормон
2. растежен хормон
3. окситоцин
4. пролактин
5. вазопресин
6. допамин

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

46. 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

47. 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

48. Хлоропластите и митохондриите съдържат:

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

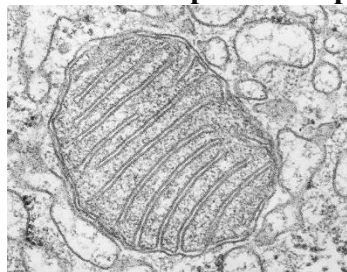
Отговори: А. 1, 2 и 5      Б. 1, 3 и 6      В. 2, 3 и 4      Г. 2, 3 и 5      Д. 4, 5 и 6

49. 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

50. Кои са верните твърдения за органела, представен на електронно-микроскопската снимка?

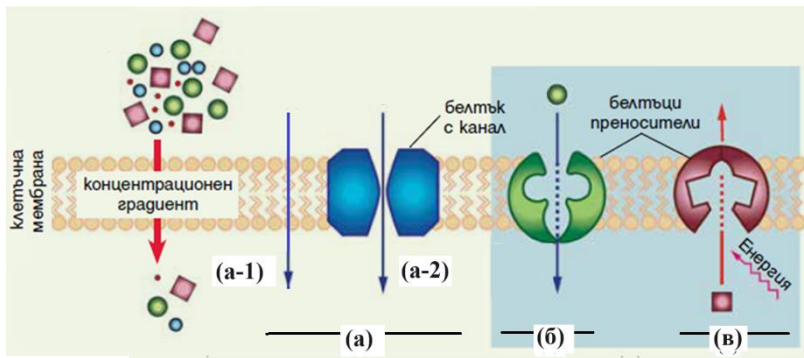


1. Външната му мембрана има сходен строеж с клетъчната мембрана.
2. В течната фаза на органела има много хидролитични ензими.
3. Вътрешната мембрана съдържа голямо количество белтъци.
4. Броят им е по-голям в клетките на кафявата мастна тъкан, отколкото в бялата.
5. Броят им е по-малък в активно секретирани 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

51. 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:



1. при обикновена дифузия (а) относителната скорост на молекулите е пропорционална на концентрационния градиент през мембраната.

2. малките молекули ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ , стероиди, урея, глюкоза и др.) се пренасят при транспорт (а-1).

3. скоростта на транспортиране на молекули през мембраната при транспорт (б) е много по-висока, отколкото при обикновена

дифузия.

4. транспортът (а-2) се осъществява чрез специфични белтъци само в посока на концентрационен градиент и не изисква разход на енергия.

5. пример за белтък, осъществяващ транспорт (в) е  $K^+Na^+$  помпа.

6. 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.

### 52. Цитохром С:

1. е компонент на дихателната верига

2. съдържа хем

3. е гликопротеин

4. нормално се локализира в митохондриите

5. се кодира и от митохондриалната ДНК, и от геномната ДНК

6. може да участва в процеса апоптоза

Отговори: А. 1, 2 и 3

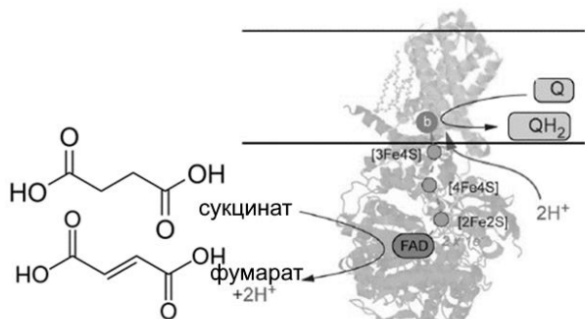
Б. 2, 3 и 4

В. 4, 5 и 6

Г. 1, 2, 4 и 6

Д. 2, 3, 5 и 6

53. На схемата е представено действието на сукцинат дехидрогеназния комплекс (комплекс II) в електрон-транспортната верига. Изберете верните твърдения.



1. Комплекс II редуцира сукцината до фумарат.

2. С буквата N е означен матриксът на митохондриите, а с буквата P – междумембранното пространство.

3. Комплекс II не допринася за формирането на протонния градиент.

4. Редокspotенциалът (афинитетът на дадено съединение към електроните) на FAD е по-висок от редокspotенциала на убихинон/коензим  $Q_{10}$  (Q на схемата).

5. Коензим  $Q_{10}$  е хидрофилно съединение.

6. 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

54. При млечно-киселата ферментация пируватът от гликолизата се преобразува в млечна киселина (лактат) с участието на НАДН.

I. Кои от следните твърдения за млечно-киселата ферментация НЕ са верни?

1. Реакцията пируват-лактат осигурява  $НАД^+$  за разграждането на глюкозата.

2. Млечно-киселата ферментация протича в анаеробна среда.

3. Млечно-киселата ферментация е характерна за зрели еритроцити.

4. Натрупването на лактат е неблагоприятно за хора с лактозна непоносимост.

5. При млечно-киселата ферментация концентрацията на протони се повишава, което води до локална алкалоза.

6. Лактатът се получава при редукция на пируват.

Отговори: А. 1 и 2

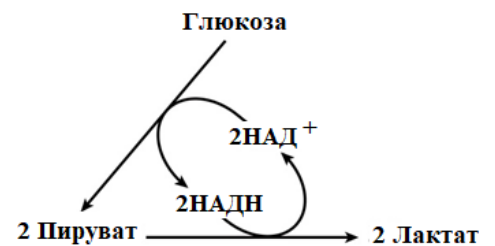
Б. 2 и 3

В. 3 и 5

Г. 4 и 5

Д. 5 и 6

II. Запишете какъв тип химична реакция е превръщането на пирувата в лактат.



55. 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.

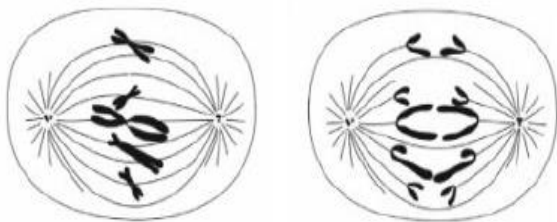
Отговори: А. 1 и 4

Б. 3 и 4

В. 1, 2 и 5

Г. 2, 3 и 5

Д. 2, 4 и 5



А)

Б)

56. На фигурата са показани два етапа от клетъчното делене. Изберете верните твърдения.

1. Представените етапи са метафаза II (А) и анафаза II (Б) от мейотичното делене.
2. Представените етапи са профаза (А) и метафаза (Б) от митотично делене.
3. Представените етапи са анафаза I (А) и профаза I (Б) от мейотичното делене.
4. Продуктите, които ще се получат в края на показаното

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

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

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

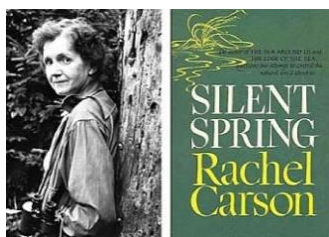
Отговори: А. 1 и 4

Б. 1 и 6

В. 2 и 5

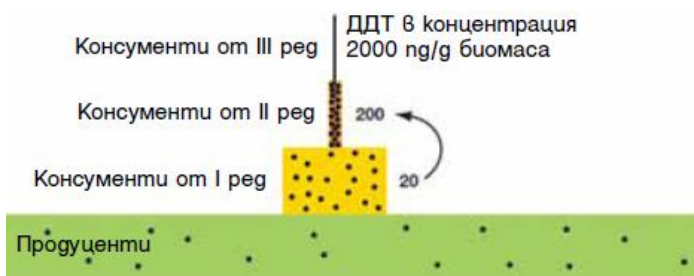
Г. 3 и 4

Д. 3 и 6



57. ДДТ (дихлор-дифенил-трихлоретан) е трудно разградим органичен пестицид, широко използван в селското стопанство в средата на миналия век. В света са известни много печални случаи на масова гибел на хищни риби, водолюбиви птици и бозайници в резултат на замърсяване на средата с пестицида. Натрупването му в хранителната верига, наречено биомагнизация, и токсичното му действие върху организмите, са описани от американската еколожка Рейчъл Карсън в книгата „Смълчана

пролет“. Днес ДДТ е забранен за употреба в целия свят. Като имате предвид тази информация и данните от показаната схема изберете верните твърдения.



биомаза в сравнение с другите трофични нива.

5. Схемата отразява пирамида на числеността

6. Схемата отразява пирамида на биомасата.

7. Най-големи количества от неразградимите замърсители в средата се натрупват в детритофагите (консументи на мъртва органична материя).

Отговори: А. 1, 3 и 4

Б. 1, 3 и 5

В. 2, 3, 4 и 6

Г. 2, 4, 6 и 7

Д. 3, 4, 5 и 7

58. Динамиката на популацията може да се изрази с т. нар. логистично уравнение:

$$\frac{dN}{dt} = rN \frac{K - N}{K}$$

където  $dN/dt$  е промяната на размера на популацията ( $N$ ) във времето,  $r$  е максималната скорост на нарастване на популацията, а  $K$  е носещият капацитет на средата (максималният брой индивиди, който тя може да поддържа). Кои от следните твърдения са верни?

1.  $(K-N)/K$  е частта от носещия капацитет, която вече е „изразходена“ от популацията.
2.  $(K-N)/K$  е частта от носещия капацитет, която все още не е „изразходена“ от популацията.
3.  $N$  се придържа близо до стойността на  $K$  при видове с многобройно поколение, които рано достигат полова зрялост.
4.  $N$  се придържа близо до стойността на  $K$  при видове, които късно достигат полова зрялост и „инвестират“ енергия в грижа за потомството.
5. Видовете, за които са характерни високи стойности на  $r$ , са успешни колонизатори на нови местообитания, но слаби конкуренти за лимитиращите ресурси на средата.
6. Видовете, за които са характерни високи стойности на  $r$ , преобладават в стабилни местообитания, тъй като са силни конкуренти за лимитиращите ресурси на средата.

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

59. Произходът на едни от най-опасните вируси в човешката история, като *Ебола*, *Марбург* и *SARS-CoV-2*, е тясно свързан с прилепите. Забележително е, че дори висока вирусна концентрация, която при хората би предизвикала тежки заболявания, при прилепите не предизвиква почти никакви симптоми. Причините за толерирането на високи вирусни концентрации при прилепите са свързани с някои особености на имунната им система, като:

1. намален синтез на интерферони след заразяване
2. увеличен синтез на цитокини (белтъци, които стимулират възпалителния процес) след заразяване
3. увеличена експресия на STING рецептори, предизвикващи възпалителни процеси
4. увеличен брой на активни НК клетки (естествени убийци)
5. увеличена клетъчна автофагия след заразяване
6. увеличена клетъчна апоптоза след заразяване

Отговори: А. 1 и 5

Б. 1 и 6

В. 2 и 5

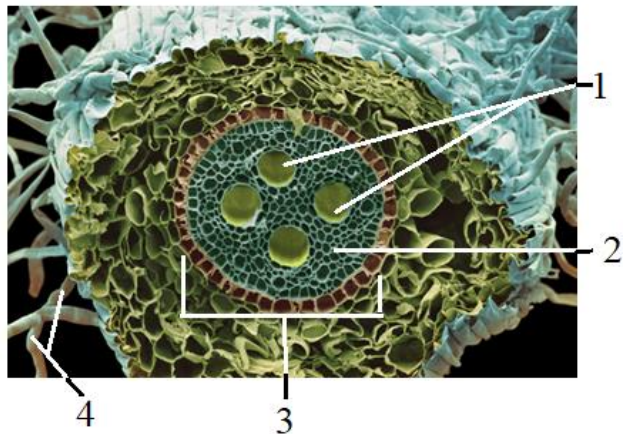
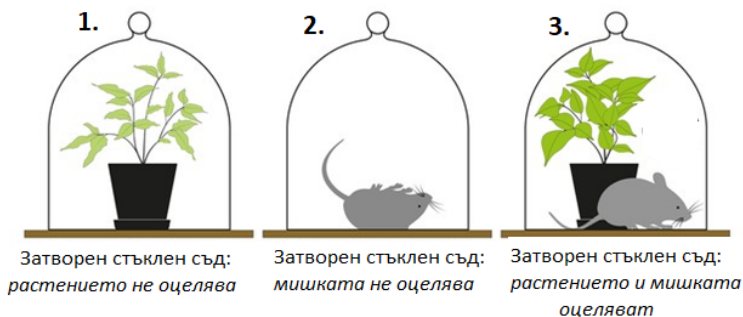
Г. 2, 3 и 6

Д. 3, 4 и 6

## ЧАСТ В

60. 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.



61. На електронно-микроскопската снимка е представен прerez 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

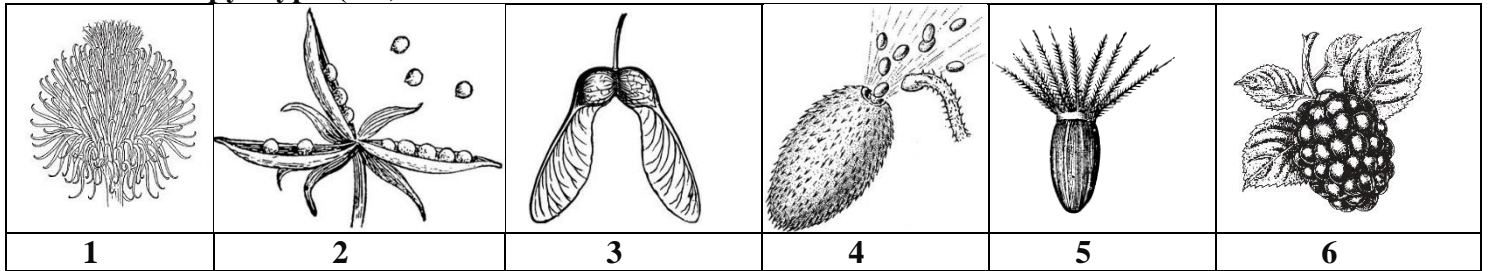
62. Плодовете и съдържащите се в тях семена могат да се разпространяват:

А. от вятъра

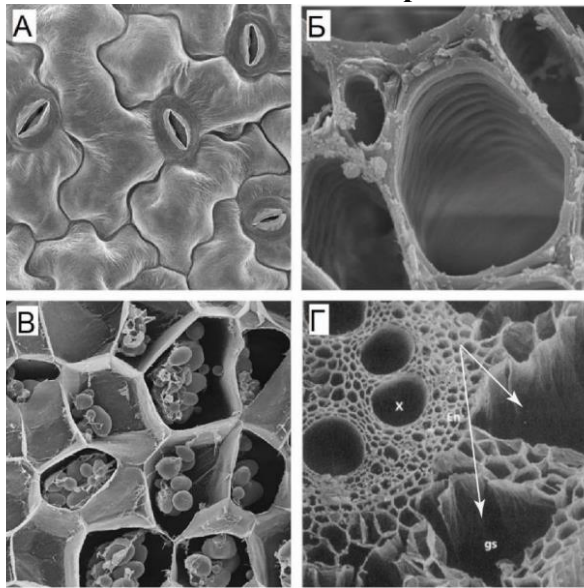
Б. балистично (чрез приспособления, които „експлодират“ и изхвърлят семената на известно разстояние)

В. от животни

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



63. 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

64. 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

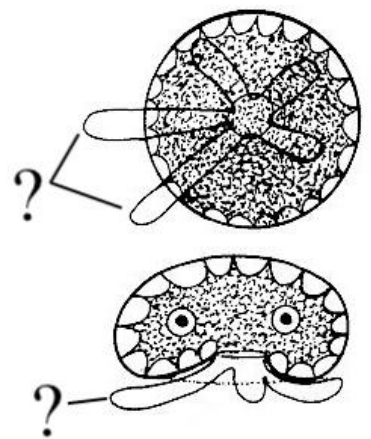
65. На схемата е изобразена *арцела* – едноклетъчен организъм, който може да бъде открит в сладководни водоеми, както и сред торфени и почвени мъхове.

I. Към кое царство принадлежи *арцела*?

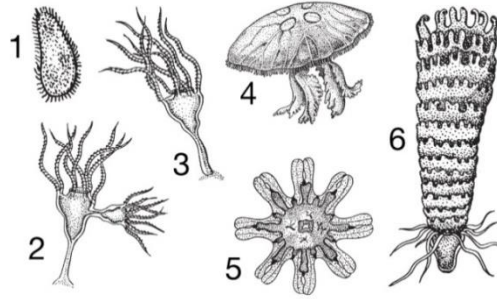
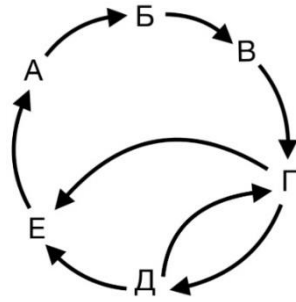
II. Кои от следните характеристики се отнасят за *арцела*?

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.



66. 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.



67. 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.

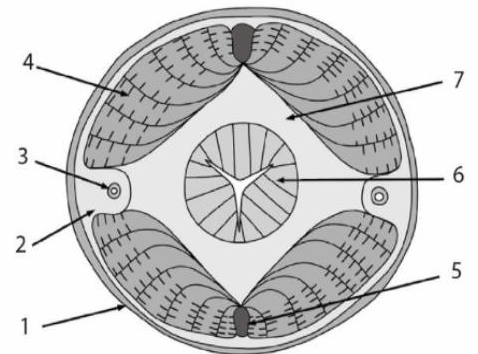
I. Към всеки от експериментите (А, Б и В) отнесете резултата (1, 2 и 3), наблюдаван вследствие на възстановяването на отстранените части от тялото.

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

<p align="center"><b>Експерименти А-В</b></p>	<p align="center"><b>Резултати от експериментите</b></p>

68. На схемата е представен напречен пререз на кръгъл червей. Запишете чрез подходящите букви (А-Ж) 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



69. В таблицата са записани физиологични показатели на пет различни организми:

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

	Температура на тялото (°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.

**70. 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*.

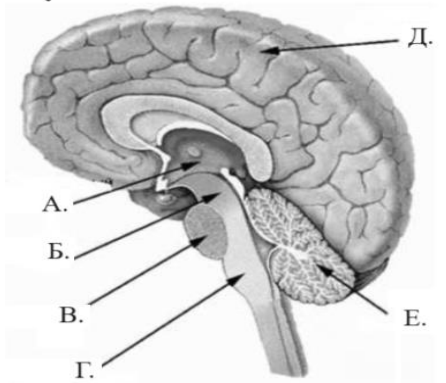
2. В структурата (Б) има центрове, свързани с двигателната дейност и център, който потиска болката.

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 см<sup>2</sup>, 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.



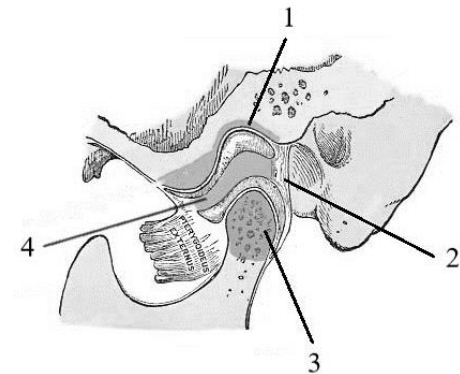
**71. На фигурата е представена става от човешкото тяло, за която е характерно, че ставната кухина е разделена на две отделни кухини от влакнест хрущял, който сраства със ставната капсула.**

**I. Запишете в Листа за отговори коя е тази става.**

**II. 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. слепоочна кост | е. клиновидна кост |
| ж. небцова кост |                   |                    |

**III. Запишете наименованията на структурите 1-4.**



**72. 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.

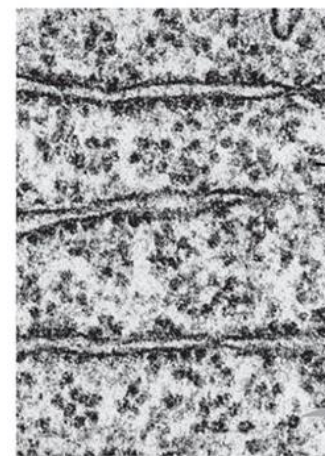
6. Тимусната жлеза произвежда и малки количества витамин D.

**73. 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       |

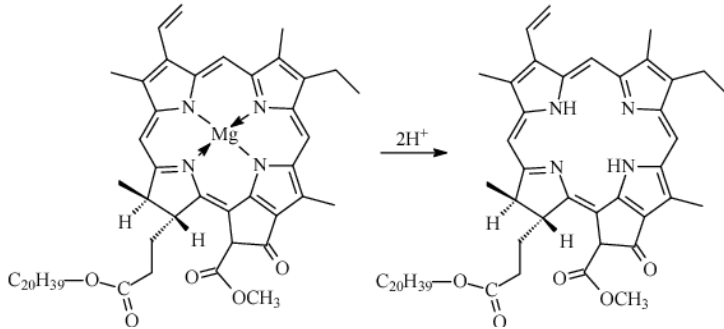
**II. С какъв вид електронен микроскоп е направена електронно-микроскопската снимка?**



**74. 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.

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



**киселина и е протекла показаната реакция.**

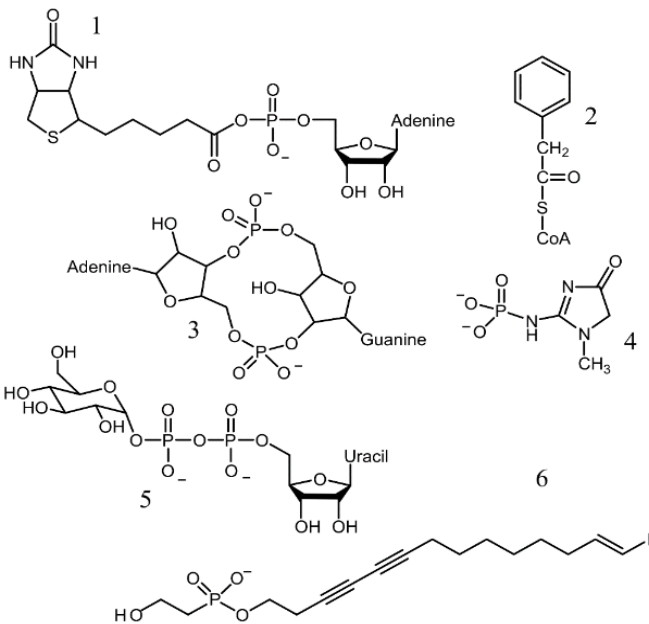
**I. Какво ще се наблюдава в края на експеримента?**

1. хлорофилът ще стане 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 фотолизата на водата
2. понижаване на рН
3. увеличаване на интензитета на светлината
4. повишаване на концентрацията на АТФ
5. намаляване на концентрацията на  $\text{Cl}^-$  йони

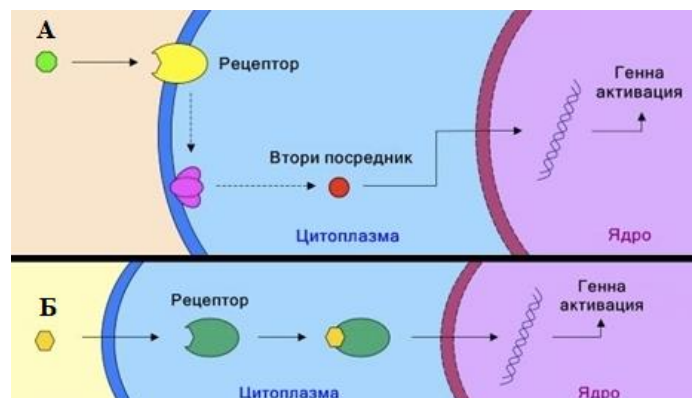


**76. Известно е, че при хидролизата на макроергични връзки се отделя енергия, която е сравнима с енергията на хидролизата на фосфоанхидридните връзки в АТФ или я надвишава. Кое/кои от показаните съединения (1-6), които се образуват в живите организми, съдържат макроергична връзка?**

**77. Хормоните повлияват специфично 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. Запишете в Листа за отговори по кой от двата механизма (А или Б) изброените хормони (1-5) предават сигнали в прицелните клетки.**

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



**78. 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.

**79. 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

**80. Учени изследват ДНК фрагмент, съдържащ 10 kb, който съдържа прицелни места за рестриктазите *EcoRI* и *BamHI*. *EcoRI* сайтовете са разположени на 0,5 kb от всеки край в ДНК, докато *BamHI* мястото е в центъра на ДНК фрагмента. Ако и двата ензима се добавят към проба, съдържаща тази ДНК, колко ивици ще се наблюдават в гела след провеждане на агарозна електрофореза?**



**81. I. За показаната на схемата хранителна мрежа запишете в Листа за отговори с кои цифри са представени:** хищниците, автотрофите, пойкилотермните организми, броят на трофичните нива, организмите, които заемат различни трофични нива и животните, които формират хареми от един мъжки и няколко женски през размножителния период.

**II. Ако мрежата от схемата представлява хранителните взаимоотношения в хипотетична горска екосистема, кои от следните твърдения са верни?**

намаляване на хранителните елементи в почвата.

1. Усилена ловна преса върху орлите ще предизвика намаляване на видовото разнообразие в съобществото.
2. Усилена ловна преса върху орлите ще доведе до
3. Усилена ловна преса върху елените ще доведе до увеличаване на първичната продукция на екосистемата.

4. Ако мишките са гостоприемник на патоген, пренасян от кърлежи, сеч в гората ще доведе до увеличен брой инфектирани мишки.
5. Внасянето на инвазивен вид жаба в екосистемата ще предизвика каламитет от скакалци.
6. Показаната вдясно диаграма отразява пирамидата на числеността на екосистемата.
7. Мишките, жабите и скакалците заемат една и съща екологична ниша.



82. I. Известно е, че на север и на юг от екватора кораловите рифове постепенно се заменят с келповите подводни ливади. На схемата е представена малка част от хранителните взаимоотношения в биома. Като имате предвид тази информация изберете верните твърдения:

1. Келповите подводни ливади са биом на пелагиала.
2. Келповите водорасли абсорбират основно синя светлина, която достига до най-голяма дълбочина в еуфотичната зона.
3. Пирамидата на енергията за келповата екосистема най-вероятно е обърната.
4. Морската видра и рогатата акула заемат една и съща екологична ниша.
5. Морската видра е ключов вид.

II. Разгледайте хранителната мрежа и попълнете таблицата в *Листа за отговори*.

83. В таблицата е представена чистата първична продуктивност ( $g/m^2$  на година) и биомасата ( $g/m^2$ ) на три групи водорасли в езерна екосистема. Някои от стойностите са пропуснати – на тяхно място са поставени въпросителни знаци.

	Продуктивност	Биомаса
Бентосни макроводорасли	51	17
Бентосни микроводорасли	75	?
Планктонни микроводорасли	?	1.5

I. Съотношението между чистата продуктивност и биомасата (P/B) за бентосните водорасли (общо макро- и микроводорасли) е 6.3, а за микроводораслите (общо бентосни и планктонни) е 60. Изчислете съотношението P/B за:

- A. бентосните макроводорасли      Б. бентосните микроводорасли      В. планктонните микроводорасли

II. Колко дни отнема пълното обновяване на биомасата на бентосните микроводорасли?

- A. 5      Б. 15      В. 30      Г. 45      Д. 60

84. На снимките са представени неродствени древни организми, живеели при еднакви условия на средата, поради което са придобили сходни признаци.



(А) Меченосец - представител на хелицеровете членестоноги, близък родственик на паякообразните; живеещ в плитки морета и се размножава по пясъчните крайморски ивици



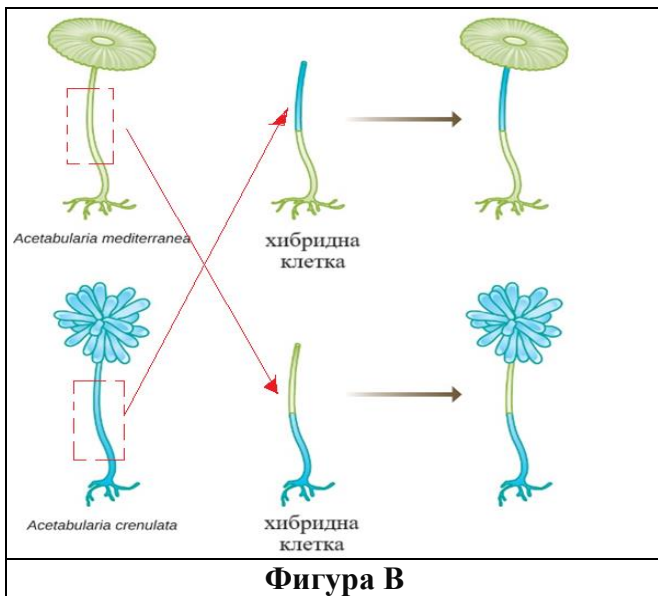
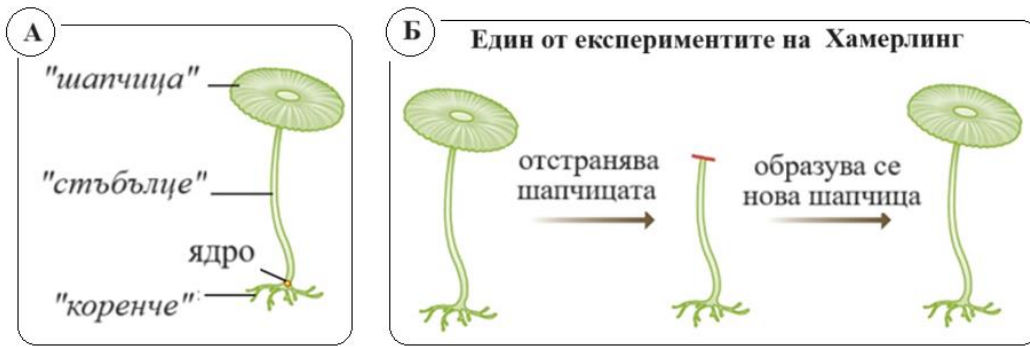
(Б) Оризищен рак - ракообразно от пресъхващи водоеми

I. Запишете наименованието на еволюционния процес, описан в задачата.

II. Кои от твърденията са верни за тези организми?

1. Сплесканата широка черупка от гръбната страна им позволява да се реят в морските води.
2. Сплесканата широка черупка от гръбната страна предпазва от ултравиолетова слънчева радиация.
3. Сплесканата широка черупка от гръбната страна предпазва от хищни риби.
4. Външната структура на организмите недвусмислено показва тясната им родствена връзка.
5. Организмите (А) и (Б) се хранят предимно с планктон.

85. 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).



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!