

**ЗАДАНИЯ**  
**теоретического тура заключительного этапа XXIX Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2012-13 уч. год.**

**9 классы**

*Дорогие ребята!*

*Поздравляем вас с участием в заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только биологических знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода. Максимальное количество баллов, которое вы можете набрать в теоретическом туре, – 191. Успеха Вам в работе!*

**Часть I.** Вам предлагаются тестовые задания с одним вариантом ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 45 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов знаком «X». Образец заполнения:

№	а	б	в	г
...		X		

- 1. Плодовое тело белого гриба состоит из гиф:**
  - а) гаплоидных;
  - б) диплоидных;
  - в) тетраплоидных;
  - г) дикарионтных.
- 2. Пурпурные фотоавтотрофные бактерии используют в качестве источника углерода:**
  - а) метан;
  - б) диоксид углерода;
  - в) муравьиную кислоту;
  - г) углеводороды нефти.
- 3. Хемосинтез был открыт:**
  - а) русским микробиологом С.Н. Виноградским (1856-1953);
  - б) голландским микробиологом М. Бейеринком (1851-1931);
  - в) французским микробиологом Л. Пастером (1822-1895);
  - г) немецким микробиологом Р. Кохом (1843-1910).
- 4. В симбиотические отношения с бактериями рода *Rhizobium* не вступают:**
  - а) чечевица (*Lens culinaris*);
  - б) морковь (*Daucus carota*);
  - в) люпин (*Lupinus*);
  - г) арахис (*Arachis hypogaea*).
- 5. Растения из семейства крестоцветных, используемые в медицине:**
  - а) пастушья сумка и горчица сарептская;
  - б) ромашка лекарственная и пастушья сумка;
  - в) горчица сарептская и зверобой пятнистый;
  - г) зверобой пятнистый и одуванчик лекарственный.
- 6. Корневая система спорофита папоротника щитовника мужского:**
  - а) стержневая, включает главный и боковые корни;
  - б) стержневая, включает главный и придаточные корни;

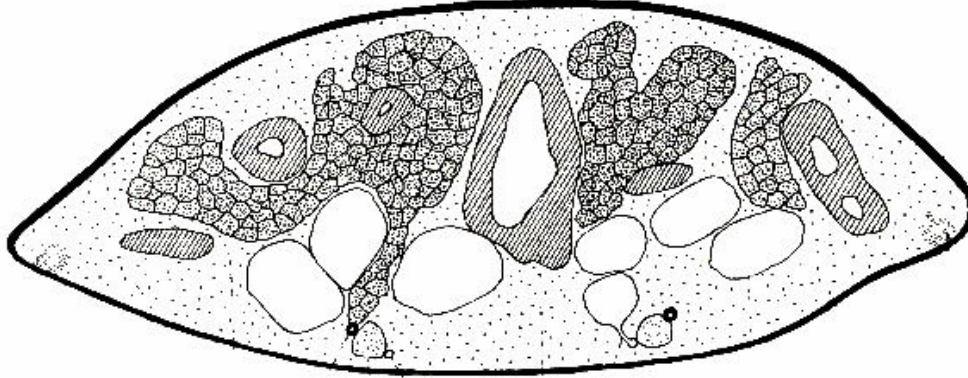
- в) мочковатая, включает придаточные и боковые корни;  
г) мочковатая, включает главный, придаточные и боковые корни.
7. **Цикорий обыкновенный – хороший медонос. Его цветки образуют соцветие:**  
а) кисть;  
б) головку;  
в) початок;  
г) корзинку.
8. **Строение цветка мотыльковых является результатом приспособления к опылению насекомыми. Эти растений опыляются главным образом насекомыми способными добраться до нектарников, расположенных в глубине цветка при основании пестика. Формула цветков мотыльковых:**  
а)  $*Ca_5Co_5A_5G_1$  и  $*Ca_{(5)}Co_{(5)}A_5G_1$ ;  
б)  $\uparrow Ca_5Co_5A_{10}G_1$  и  $\uparrow Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{5+5}G_1$ ;  
в)  $\uparrow Ca_{(5)}Co_{1,2(2)}A_{(5+5)}G_1$  и  $\uparrow Ca_{(5)}Co_{1,2(2)}A_{(5+4),1}G_1$ ;  
г)  $*Ca_{(5)}Co_{1+2+(2)}A_{(9)+1}G_1$ .
9. **Семена ландыша майского:**  
а) с эндоспермом и предзародышем (проэмбрио);  
б) с эндоспермом и двусемядольным зародышем;  
в) с эндоспермом и односемядольным зародышем;  
г) без эндосперма и с односемядольным зародышем.
10. **У гусяного лука желтого плод:**  
а) трехгранная коробочка;  
б) малиновая ягода;  
в) семянка;  
г) зерновка.
11. **У представителей сложноцветных в пределах одной корзинки могут быть цветки:**  
а) только одного типа;  
б) одного или двух типов;  
в) только двух типов;  
г) двух или трех типов.
12. **Созревание бананов после транспортировки можно ускорить, если поместить плоды в:**  
а) хорошо освещённое прохладное место;  
б) газовую смесь с увеличенным содержанием углекислоты;  
в) газовую смесь с увеличенным содержанием этилена;  
г) газовую смесь с увеличенным содержанием этана.
13. **Необратимое изгибание побега в сторону света, которое происходит за счёт неравномерного роста его клеток на освещенной и затенённой стороне, называется:**  
а) фотопериодизмом;  
б) фототропизмом;  
в) фототаксисом;  
г) фотонастией.
14. **Растительные клетки имеют разные потребности в АТФ. В связи с этим плотность митохондрий (их количество в единице объема) в разных клетках растительного организма неодинакова. Среди перечисленных типов клеток выберите те, в которых плотность митохондрий максимальна:**  
а) ситовидные клетки флоэмных окончаний листа;  
б) клетки-спутницы флоэмных окончаний листа;

- в) замыкающие клетки устьиц;
- г) клетки эпидермиса листа.

**15. Растения не способны усваивать азот из внешней среды:**

- а) в форме  $N_2$ ;
- б) в форме  $NO_3^-$ ;
- в) в форме  $NH_4^+$ ;
- г) в составе аминокислот.

**16. На рисунке изображён срез:**



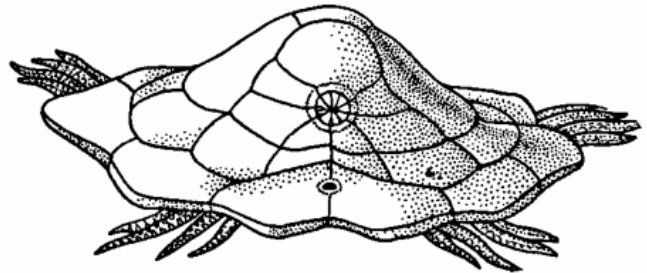
- а) печёночного сосальщика в задней трети тела;
- б) планарии в задней трети тела;
- в) планарии в передней трети тела;
- г) бычьего цепня.

**17. Если на поперечном срезе дождевого червя видны семенные мешки, то срез был сделан:**

- а) на уровне пояска;
- б) впереди пояска;
- в) позади пояска;
- г) либо впереди, либо позади пояска.

**18. На рисунке изображён ископаемый представитель:**

- а) моллюсков;
- б) брахиопод;
- в) иглокожих;
- г) кишечнополостных.



**19. Отряды насекомых с полным превращением:**

- а) ручейники, термиты, перепончатокрылые;
- б) двукрылые, чешуекрылые, стрекозы;
- в) подёнки, жесткокрылые, вши;
- г) сетчатокрылые, двукрылые, блохи.

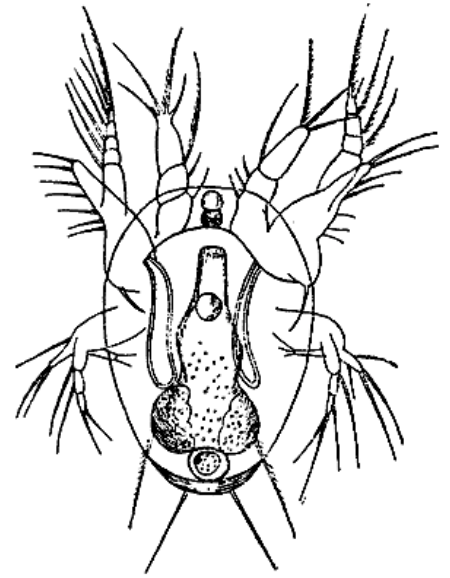
**20. При фильтрационном питании у мидии собственно фильтром является/являются:**

- а) ротовые лопасти;
- б) щупальца;
- в) вводной сифон;
- г) жабры.

**21. У обыкновенного комара (*Culex vulgaris*) зимующей стадией развития является:**

- а) имаго;
- б) куколка;

- в) личинка;  
г) яйцо.
- 22. На рисунке представлена личинка:**  
а) дафнии;  
б) циклопа;  
в) клопа-гребляка;  
г) водного клеща.
- 23. Из перечисленных моллюсков имеют самое большое число камер сердца:**  
а) наутилусы;  
б) кальмары;  
в) панцирные моллюски;  
г) моноплакофоры.
- 24. Коралловые полипы обитают:**  
а) от экваториального до субполярных поясов, на различных глубинах;  
б) от экваториального до субтропических поясов, на различных глубинах;  
в) от экваториального до субтропических поясов, на глубинах не более 100 м;  
г) в экваториальном и тропических поясах, на глубинах не более 100 м.
- 25. Разбросанно-узловой тип нервной системы характерен для:**  
а) кишечнополостных;  
б) моллюсков;  
в) членистоногих;  
г) иглокожих.
- 26. Неотеническая личинка встречается у земноводных:**  
а) бесхвостых;  
б) безногих;  
в) хвостатых;  
г) у всех названных.
- 27. По данным современной систематики к отдельному подклассу Парарептилии (Parareptilia) относят:**  
а) клювоголовых;  
б) чешуйчатых;  
в) крокодилов;  
г) черепах.
- 28. У панголинов (род *Manis*, отряд Pholidota) отсутствуют железы:**  
а) потовые;  
б) сальные;  
в) пахучие;  
г) млечные.
- 29. Жирафу из-за высокого роста для снабжения кровью головы приходится поддерживать высокое артериальное давление (вдвое большее, чем у человека). Чтобы предотвратить разрыв сосудов при резком наклоне головы жираф:**  
а) никогда резко не наклоняется;  
б) замедляет работу сердца;  
в) расширяет сосуды ног;  
г) сужает сосуды головы.

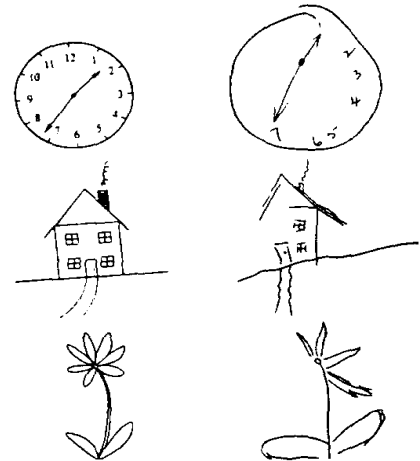


30. Перед вами два рисунка – образец и его копия, выполненная больным:

- а) шизофренией;
- б) эпилепсией;
- в) с поражением правой теменной доли коры;
- г) с поражением левой теменной доли коры.

Образец

Копия, сделанная больным



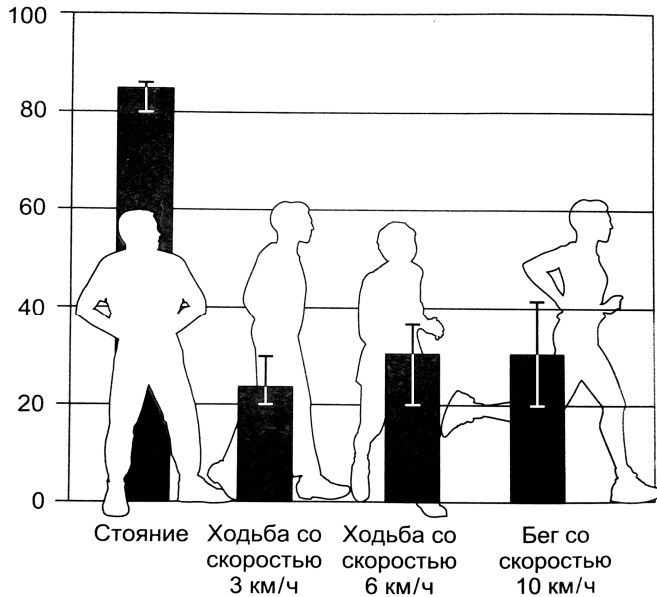
31. Основным механизмом транспорта ионов  $\text{Ca}^{2+}$  через плазматическую мембрану сердечной мышцы является обмен одного  $\text{Ca}^{2+}$  на три иона  $\text{Na}^+$ . При блокаде  $\text{Na}/\text{K}$  АТФ-азы концентрация  $\text{Ca}^{2+}$  в цитозоле клеток:

- а) вырастет;
- б) уменьшится;
- в) данные процессы между собой не связаны;
- г) уменьшится после достижения порога возбуждения.

32. Наиболее убедительное доказательство химической природы синаптической передачи:

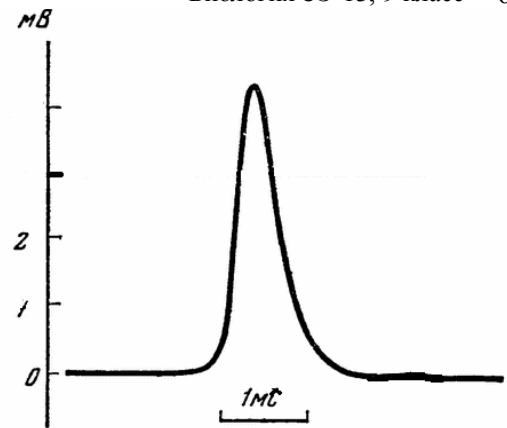
- а) стимуляция блуждающего нерва, приводящая к остановке сердца. Далее, раствор из этого сердца может остановить другое сердце;
- б) снижение скорости передачи импульса между клетками вдвое при понижении температуры на  $10^\circ\text{C}$ ;
- в) снижение скорости передачи импульса между клетками в бескальциевом растворе;
- г) снижение порога возбудимости рефлекса при частой стимуляции.

33. На данной гистограмме по оси ординат отложено значение:



- а) частота сердечных сокращений;
- б) скорость газообмена в капиллярах;
- в) дыхательный объем;
- г) среднее давление в венах нижних конечностей.

34. На рисунке изображен:
- а) потенциал действия кардиомиоцита при внеклеточной регистрации;
  - б) потенциал действия нерва при внеклеточной монополярной регистрации;
  - в) потенциал действия нерва при внутриклеточной регистрации;
  - г) потенциал действия нерва при внеклеточной биполярной регистрации.

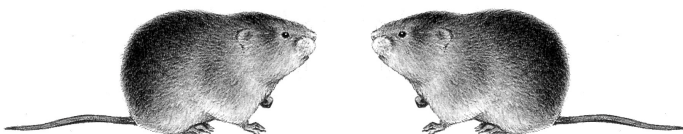


35. В зимнее время впадают в спячку:
- а) белки;
  - б) бурундуки;
  - в) полёвки;
  - г) лесные мыши.
36. Половые феромоны встречаются:
- а) у насекомых;
  - б) у бурых водорослей;
  - в) у муковых грибов;
  - г) все ответы верны.
37. Пример аменсализма – отношения между:
- а) актинией и раком-отшельником;
  - б) елью и светолюбивыми травами;
  - в) волком и лисицей;
  - г) водорослью и грибом в лишайнике.

38. Американский микробиолог Зельман Абрахам Ваксман, награжденный в 1952 г. Нобелевской премией по физиологии и медицине за открытие стрептомицина, ввел в употребление термин:
- а) вакцина;
  - б) иммунитет;
  - в) антибиотик;
  - г) бактериофаг.

39. Обозначим количество (массу) хромосомной ДНК в гаплоидной клетке как  $c$ . Масса ДНК в яйце печёночного сосальщика, выделяемом во внешнюю среду из кишечника хозяина:
- а)  $c$
  - б)  $2c$
  - в)  $3c$
  - г)  $>3c$

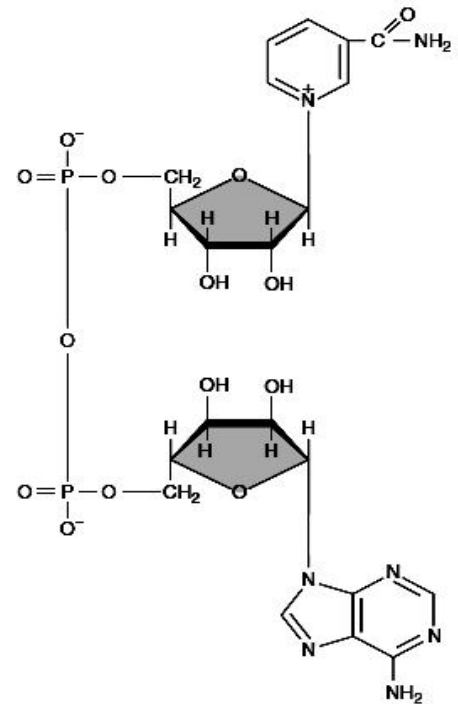
40. Виды-двойники серых полёвок: обыкновенная (*Microtus arvalis*) и восточноевропейская (*M. rossiameridionalis*) обитают на одной территории, внешне неразличимы, но имеют разное число хромосом (соответственно  $2n = 46$  и  $2n = 54$ ).



Их возникновение явилось результатом:

- а) дивергенции;
- б) конвергенции;

- в) гибридизации;  
г) хромосомной аберрации.
41. Если популяцию *Drosophila melanogaster* выращивать в течение нескольких поколений на субстрате, богатом питательными веществами, то конкурентное преимущество будут получать наиболее плодовитые особи. Эта ситуация является классическим примером:
- г-отбора;
  - K-отбора;
  - стабилизирующего отбора;
  - дизруптивного отбора.
42. Первые плацентарные млекопитающие появились в геологическом периоде:
- триасе;
  - мелу;
  - палеогене;
  - неогене.
43. На рисунке изображена молекула:
- НАД окисленный;
  - НАДФ окисленный;
  - НАД восстановленный;
  - НАДФ восстановленный.
44. Гетерополисахаридом является:
- хитин;
  - хитозан;
  - целлюлоза;
  - гиалуроновая кислота.
45. Короткие лапы у кошек породы манчкин и отсутствие хвоста у кошек породы мэнкс являются результатом двух разных несцепленных доминантных мутаций, причём мутация мэнкс в гомозиготе летальна. Виктор Васильевич содержит кота и кошку «манчкин» (гибрид F<sub>1</sub> манчкина и мэнкса с короткими лапами и без хвоста) и обещает подарить Вам котёнка, но Вы хотите только котёнка с нормальными лапами и хвостом. Вероятность, что родившийся у двух «манчкинов» котёнок будет нормальным, равна:
- 1/3;
  - 1/4;
  - 1/12;
  - 1/16.



**Часть II.** Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 75 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов/Да(д) и неверных ответов/Нет(н) укажите в матрице знаком «X». Образец заполнения матрицы:

№	?	а	б	в	г	д
	д		X	X		X
...	н	X			X	

- Плесневый гриб мукор может размножаться:**
  - бесполом путем с помощью неподвижных спор;
  - бесполом путем с помощью подвижных спор;
  - половым путем (гаметангиогамия);
  - половым путем (гаметогамия);
  - фрагментами мицелия.
- К базидиомицетам относятся съедобные грибы:**
  - сыроежка;
  - трюфель;
  - лисичка;
  - строчок;
  - рыжик.
- Среди грибов встречаются:**
  - сапротрофы;
  - симбиотрофы;
  - хищные грибы;
  - паразиты растений;
  - паразиты животных и человека.
- Для эвглени характерно наличие:**
  - белковых полос под цитоплазматической мембраной;
  - двумембранного хлоропласта;
  - хлорофиллов *a* и *b*;
  - глазка в хлоропласте;
  - двух жгутиков.
- Бурые водоросли ламинария и сахарина:**
  - обитают в морях;
  - размножаются вегетативно;
  - содержат целлюлозу в клеточной стенке;
  - имеют зооспоры с двумя одинаковыми жгутиками;
  - имеют жизненный цикл со сменой гаплоидной и диплоидной стадий.
- Растительное масло получают из семян:**
  - сои;
  - бобов;
  - фасоли;
  - арахиса;
  - горчицы.
- Надземное прорастание (с выносом почечки и семядолей) наблюдается у:**
  - копытня;
  - ириса;
  - липы;



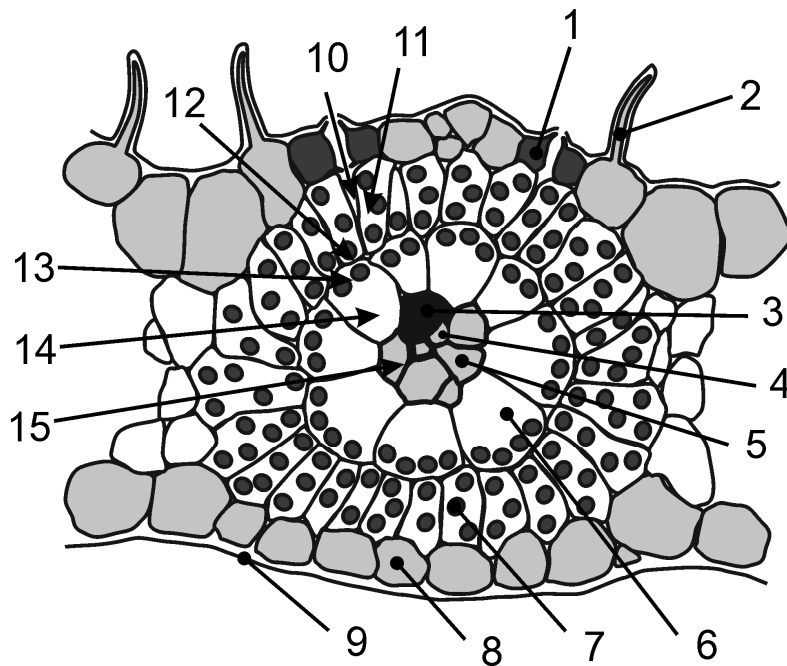
- г) лука;  
д) дуба.
- 8. Лист называют простым, если у него одна листовая пластинка, и при этом между ней и черешком отсутствует сочленение. Такие листья у:**
- а) сирени и лютика;  
б) лимона и яблони;  
в) яблони и копытня;  
г) мандарина и сирени;  
д) гравилата и манжетки.
- 9. Заросток лесного папоротника щитовника мужского:**
- а) является спорофитом;  
б) является гаметофитом;  
в) формируется из мейоспор, которые делятся митозом;  
г) представляет собой зеленую многоклеточную пластинку не расчлененную на стебель и вайи, которая имеет хорошо выраженные придаточные корни;  
д) имеет на нижней стороне, обращенной к почве, антеридии и архегонии.
- 10. Клетки пластинчатой колленхимы молодой зеленой ветки липы:**
- а) могут выполнять ассимиляционную функцию;  
б) мертвые, пропитаны суберином и лигнином;  
в) по происхождению первичные и вторичные;  
г) по происхождению только первичные;  
д) выполняют опорную функцию.
- 11. Партекарпические плоды у ряда растений:**
- а) не содержат семян;  
б) появляются при стратификации семян;  
в) образуются при разрастании околоплодника без оплодотворения;  
г) возникают при воздействии на растение гиббереллинов или ауксинов;  
д) образуются в результате возрастания степени пloidности при оплодотворении.
- 12. Регулярно используют органический азот в качестве источника питания:**
- а) петров крест (*Lathraea squamaria*);  
б) пузырчатка (*Utricularia vulgaris*);  
в) росянка (*Drosera rotundifolia*);  
г) клевер (*Trifolium acer*);  
д) заразиха (*Orobancha*).
- 13. В хлоропластах днём происходит световая фаза фотосинтеза. Результатом световой фазы можно считать:**
- а) синтез АТФ;  
б) выделение кислорода;  
в) образование глюкозы;  
г) фиксацию углекислого газа;  
д) накопление сильного восстановителя – НАДФ\*Н.
- 14. Стадии жизненного цикла печёночной двуустки:**
- а) финна;  
б) мирацидий;  
в) трохофора;  
г) планула;  
д) редия.
- 15. Кольцевую мускулатуру имеют:**
- а) кошачья двуустка;

- б) детская острица;
  - в) мраморный таракан;
  - г) нереис;
  - д) ланцетник.
- 16. Во взрослом состоянии не питаются:**
- а) комары-звонцы;
  - б) жуки-вертячки;
  - в) оводы;
  - г) волосатики;
  - д) веснянки.
- 17. К монофагам можно отнести:**
- а) кошачью блоху;
  - б) капустную белянку;
  - в) пресноводную гидру;
  - г) муравьёв-листорезов;
  - д) лошадиную аскариду.
- 18. К членистоногим относятся:**
- а) морские пауки;
  - б) морские тараканы;
  - в) морские осы;
  - г) морские козочки;
  - д) морские уточки.
- 19. Раковину или панцирь, состоящие из двух створок, имеют:**
- а) ветвистоусые;
  - б) усоногие;
  - в) плеченогие;
  - г) панцирные моллюски;
  - д) морские ежи.
- 20. Способностью к регенерации обладает:**
- а) кошачья двуустка;
  - б) волосатик;
  - в) планария;
  - г) аскарида;
  - д) пескожил.
- 21. Личинки разного возраста, резко различающиеся внешне и функционально (гиперметаморфоз), имеются в цикле развития у:**
- а) термитов;
  - б) жуков-нарывников;
  - в) тлей;
  - г) саранчовых;
  - д) мух-жужжал.
- 22. Среди представителей плоских червей (тип Plathelminthes) имеются:**
- а) эктопаразиты;
  - б) фитофаги;
  - в) хищники;
  - г) эндопаразиты;
  - д) детритофаги.
- 23. Брюшная нервная цепочка характерна для:**
- а) плоских червей;

- б) круглых червей;
  - в) кольчатых червей;
  - г) членистоногих;
  - д) хордовых.
- 24. Личиночная стадия имеется в развитии:**
- а) ланцетника;
  - б) миноги;
  - в) миксины;
  - г) хрящевых рыб;
  - д) двоякоддышащих рыб.
- 25. Плавательный пузырь у костных рыб может выполнять функцию:**
- а) гидростатическую;
  - б) газообменную;
  - в) выделительную;
  - г) барорецепторную;
  - д) гидроакустическую.
- 26. Крупными морскими хищниками в меловом периоде мезозойской эры были:**
- а) акулы мегалодоны;
  - б) плиозавры;
  - в) ихтиозавры;
  - г) древние киты археоцеты;
  - д) мозазавры.
- 27. При увеличении громкости звука меняются следующие характеристики улиткового нерва:**
- а) растет частота импульсации;
  - б) увеличивается амплитуда импульсов;
  - в) увеличивается количество активных нейронов;
  - г) возбуждаются более толстые волокна;
  - д) возбуждаются только волокна, расположенные в глубине улитки.
- 28. Из перечисленных ниже структур мозга человека наиболее уязвимы к гипоксии:**
- а) гиппокамп;
  - б) кора мозжечка;
  - в) оливы;
  - г) мотонейроны;
  - д) спинальные ганглии.
- 29. Со своим рецептором в цитоплазме связываются:**
- а) трийодтиронин;
  - б) прогестерон;
  - в) адреналин;
  - г) серотонин;
  - д) CO.
- 30. Какие из утверждений о глюконеогенезе верны:**
- а) глюконеогенез – прямое обращение реакций гликолиза;
  - б) глюконеогенез полностью протекает в цитоплазме;
  - в) в ходе глюконеогенеза затрачивается больше энергии, чем запасается в ходе гликолиза, в пересчете на одну молекулу глюкозы;
  - г) глюконеогенез не осуществляется в мозге;
  - д) глюконеогенез не осуществляется у растений.



3. [маx. 4,5 балла] Рассмотрите срез листа одного из субтропических злаков. Сопоставьте отмеченные анатомические структуры (1 – 9) с их названиями (А – И).



- А – кутикула;
- Б – клетка обкладки;
- В – клетка мезофилла;
- Г – клетка нижнего эпидермиса;
- Д – клетка-спутница;
- Е – замыкающие клетки устьиц;
- Ж – эпидермальный трихом;
- З – ситовидный элемент флоэмы;
- И – сосуд ксилемы.

Обозначения	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Структуры									

4. [маx. 3 балла] На рисунке выше (см. задание 3) цифрами 10 – 15 показана локализация в листе определённых биохимических процессов. Приведите их в соответствие с условными схемами превращений (К – П).

- К) УДФ-глюкоза + Фруктозо-6-фосфат → Сахарозо-6-фосфат;
- Л) диффузия углекислого газа;
- М) обмен яблочной кислоты на пировиноградную;
- Н)  $CO_2 + \text{Фосфоенолпируват (ФЕП)} \rightarrow \text{Щавелевоуксусная кислота (ЩУК)} \rightarrow \text{Яблочная кислота};$
- О) Рибулозо-1,5-бисфосфат +  $CO_2 \rightarrow 3\text{-Фосфоглицерат} + 3\text{-Фосфоглицерат};$
- П) Сахароза + Галактинол → Раффинозы (транспортные сахара) + Инозит.

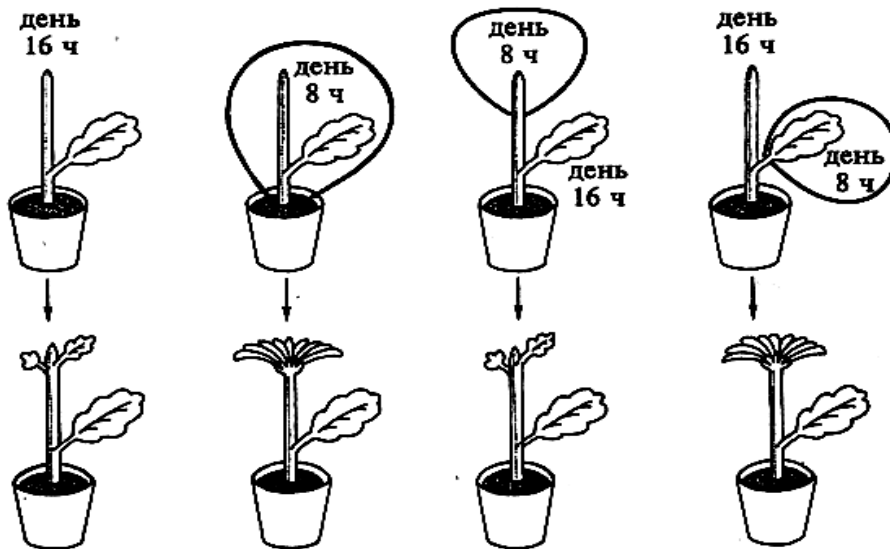
Обозначения	10	11	12	13	14	15
Схемы превращений						

5. [маx. 3 балла] Соотнесите представителей различных беспозвоночных животных (1–6) с характерными для них покровами тела (А–Е):

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1) турбеллярии;     | А) инфракутикула в покровном синцитии;                     |
| 2) ленточные черви; | Б) однослойный мерцательный эпителий;                      |
| 3) нематоды;        | В) однослойный эпителий и тонкая растяжимая кутикула;      |
| 4) пиявки;          | Г) цитоплазматический тегумент;                            |
| 5) полихеты;        | Д) однослойный эпителий и тонкая плотная кутикула;         |
| 6) коловратки.      | Е) синцитиальная гиподерма, плотная многослойная кутикула. |

Животные	1	2	3	4	5	6
Покровы тела						

6. [маx. 2 балла] В 1935 г. известный физиолог М. Чайлахян провел опыты с хризантемами. Он закрывал темной тканью растение или отдельные его части (на рисунке они обведены контуром), тем самым искусственно укорачивая световой день. Рассмотрите рисунок, на котором изображены его опыты, и заполните матрицу, определив верное соответствие исследуемых параметров (1–4) с их характеристикой (А–Г).

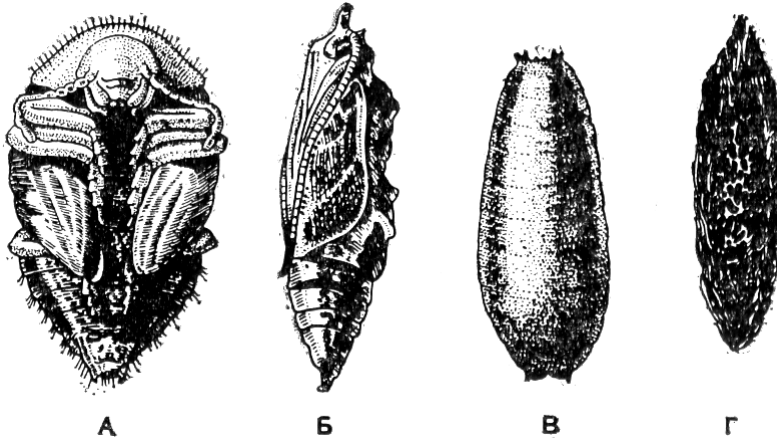


- 1) длина светового дня, необходимая для вегетации хризантемы (при условии освещенности всего растения);
- 2) длина светового дня, необходимая для цветения хризантемы (при условии освещенности всего растения);
- 3) группа растений по отношению к длине дня, к которой следует отнести хризантему по результатам опыта;
- 4) орган растения, воспринимающий длину дня.

- А) лист;
- Б) корень;
- В) нейтральные растения;
- Г) длиннопдневные растения;
- Д) короткодневные растения;
- Е) 16 часов;
- Ж) 8 часов;
- З) верхушка побега.

Параметр	1	2	3	4
Характеристика				

7. [маx. 4 балла] На рисунке представлены куколки насекомых. Соотнесите различных насекомых (1–7), с характерными для их развития куколками (I–V) и их изображениями на рисунке (A–Д). Если в развитии насекомого стадия куколки отсутствует, то в соответствующей ячейке матрицы поставьте знак «←».

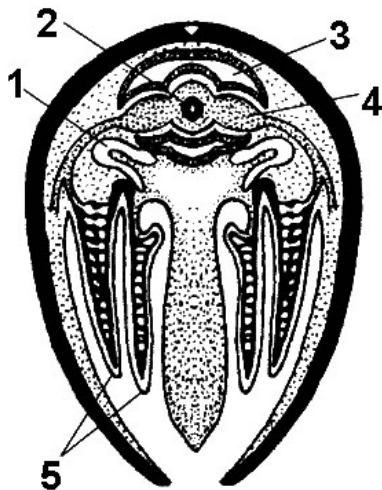


- I) скрытая;
- II) покрытая;
- III) покрытая в коконе.
- IV) открытая (свободная).

**Насекомые:** 1) тутовый шелкопряд; 2) мясная муха; 3) майский жук;  
 4) бабочка крапивница; 5) медоносная пчела; 6) домовый сверчок; 7) малярийный комар;  
 8) вошь человеческая.

Насекомое	1	2	3	4	5	6	7	8
Куколка								
Рисунок								

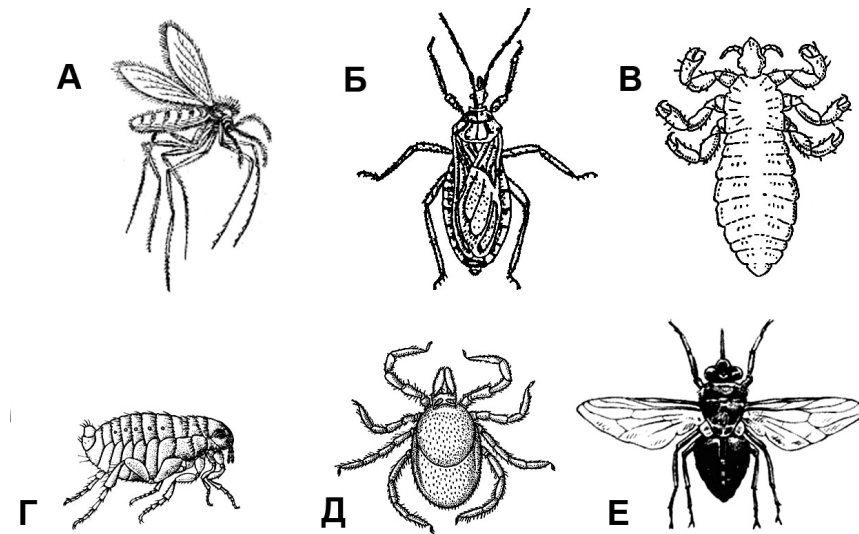
8. [маx. 2,5 балла] Соотнесите органы моллюска (A–K) с их обозначениями на рисунке (1 – 5).



- A) кишечник
- Б) перикард
- В) жабра
- Г) почка
- Д) предсердие
- Е) мускул-замыкатель
- Ж) нервный ганглий
- З) сифон
- И) желудочек
- К) печень

Обозначение	1	2	3	4	5
Орган					

9. [маж. 3,5 балла] Установите соответствие между заболеваниями человека (1 – 7) и животными-переносчиками (А – Е), представленными на рисунке.



- 1) сонная болезнь;
- 2) болезнь Чагаса;
- 3) таёжный энцефалит;
- 4) эпидемический сыпной тиф;
- 5) чума;
- 6) боррелиоз;
- 7) слоновая болезнь.

Заболевание	1	2	3	4	5	6	7
Переносчик							

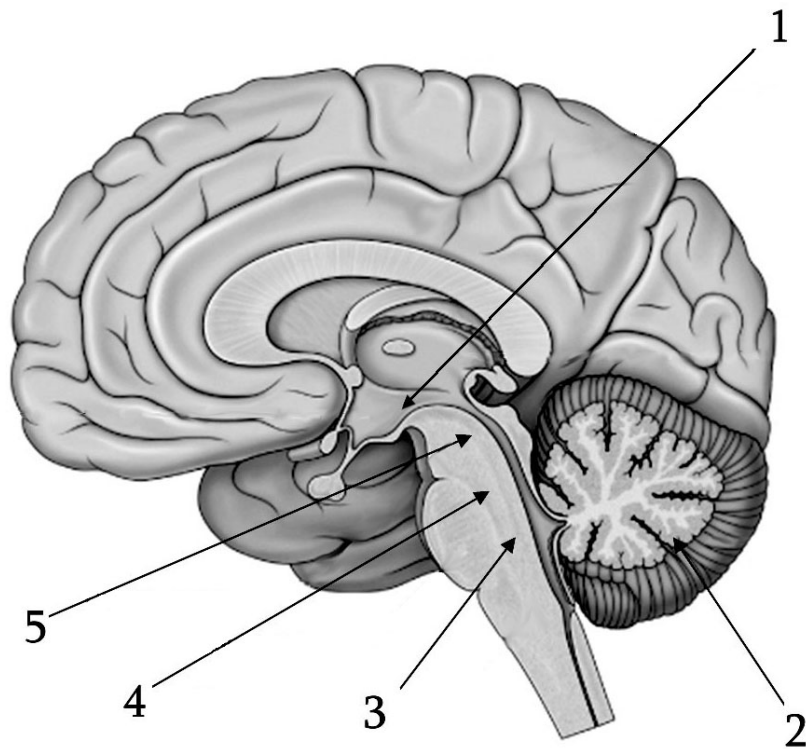
10. [маж. 3 балла] Расположите простейших (А–Е) в порядке возрастания размера клетки в последовательности от 1 до 6: А) амёба-протей; Б) инфузория-туфелька; В) токсоплазма; Г) инфузория-трубач; Д) эвглена зелёная; Е) хламидомонада.

Последовательность	1	2	3	4	5	6
Простейшие						





12. [маx. 5 баллов] Соотнесите названия структур мозга (I–V) с их обозначениями на рисунке (1–5) и названиями основных медиаторов, которые там синтезируются (А–Д):



- I) черная субстанция;
- II) гипоталамус;
- III) голубое пятно;
- IV) ядра шва;
- V) клетки Пуркинье.

- А) серотонин;
- Б) дофамин;
- В) норадреналин;
- Г) гистамин;
- Д) гамма-аминомасляная кислота.

Обозначение на рисунке	1	2	3	4	5
Структуры мозга					
Медиаторы					

13. [маx. 5 балла] Установите соответствие между основными нарушениями (1–5), которыми будут обладать мышцы, с подавленным синтезом медиаторов (А–Д):

- 1) расстройства памяти;
- 2) рост тревожности;
- 3) сонливость, вялость;
- 4) снижение агрессивности;
- 5) нарушение произвольных движений, ригидность.

- А) серотонин;
- Б) дофамин;
- В) гистамин;
- Г) глутамат;
- Д) гамма-аминомасляная кислота.

Нарушения	1	2	3	4	5
Медиаторы					

14. [маx. 2 балла] Соотнесите параметры мозга человека (1–4) с тем, какую долю от всего организма они составляют:

- |                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| 1) вес;                        | А) 2 %;     |
| 2) потребление кислорода;      | Б) 20-25 %; |
| 3) потребление глюкозы;        | В) 50 %;    |
| 4) содержание липидов в ткани. | Г) 70 %.    |

Параметры мозга	1	2	3	4
Проценты				

15. [маx. 3 балла] Для некого животного характерен изометрический рост, при котором пропорции тела остаются неизменными. В ходе него изменяются не только линейные размеры (L), но и другие параметры тела. Соотнесите параметры (1–6) с тем, как они пропорциональны величине L (А–Д).

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| 1) масса тела                   | А) L               |
| 2) прочность костей             | Б) L <sup>2</sup>  |
| 3) интенсивность теплоотдачи    | В) L <sup>3</sup>  |
| 4) линейная скорость кровотока  | Г) L <sup>-1</sup> |
| 5) объемная скорость кровотока  | Д) не зависит от L |
| 6) частота сердечных сокращений |                    |

Параметр	1	2	3	4	5	6
Пропорционален						

16. [маx. 3 балла] Клоп-гладыш (*Notonecta*) захватывает пузырек воздуха с поверхности воды и плавает с ним, используя для дыхания. При этом кислород потребляется, а азот остается в пузырьке. Когда концентрация кислорода в пузырьке падает, кислород из воды по градиенту диффундирует в пузырек. Т.е. пузырек воздуха используется как диффузионная жабра, до тех пор пока не растворится азот. За это время гладыш получает из воды кислорода в 8 раз больше, чем было исходно в пузырьке воздуха. Исследователь поставил опыт: он помещал гладышей в сосуды с водой, находящиеся в равновесии с разными газовыми смесями, и блокировал при помощи нейлоновой сетки доступ насекомых к поверхности. Клопы какое-то время плавали, затем умирали. В одном сосуде они прожили в среднем 5 минут (сосуд 1), в другом 35 минут (сосуд 2), в третьем 60 минут (сосуд 3).

**Описание сосудов:**

А – сосуд, уравновешенный с атмосферным воздухом;

Б – сосуд, уравновешенный с кислородом;

В – сосуд, уравновешенный с азотом.

Соотнесите описания сосудов (А – В) с их номерами (1 – 3).

Сосуд	1	2	3
Характеристика			

17. [маx. 4 балла] Дискретные модели популяционного роста прекрасно подходят для описания изменений численности популяций с неперекрывающимися поколениями. В этом случае все взрослые особи, размножившись, умирают до наступления следующего сезона размножения (такая динамика часто наблюдается у насекомых). Популяция может прийти к равновесию, при котором удельная скорость роста равна нулю, а популяция сохраняет свою численность. Однако крайне важно знать поведение популяции при малых отклонениях от точки равновесия. Для этого вводят параметр  $\Delta x_n$ , показывающий отклонение численности от равновесного значения в n-ом поколении.  $\Delta x_n = X_e - X_n$ , где  $X_e$  – равновесная численность популяции,  $X_n$  – численность популяции в n-ом поколении.

Эти параметры связываются рекуррентным соотношением:

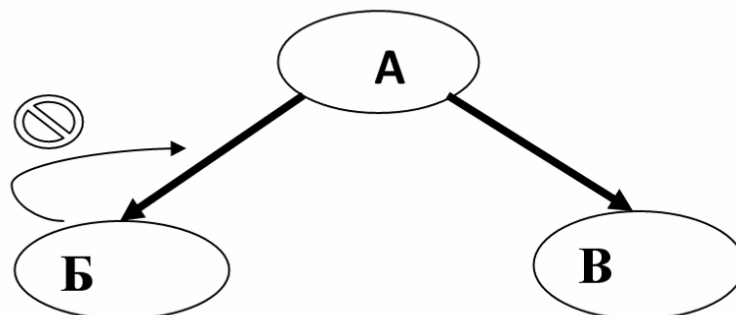
$\Delta x_{n+1} = \Delta x_n * (1-K)$ , где  $K$  – параметр, определяющий поведение популяции вблизи равновесия.

Соотнесите значения параметра  $K$  (1–4) с характером поведения численности популяции при малых отклонениях от равновесия (А–Д):

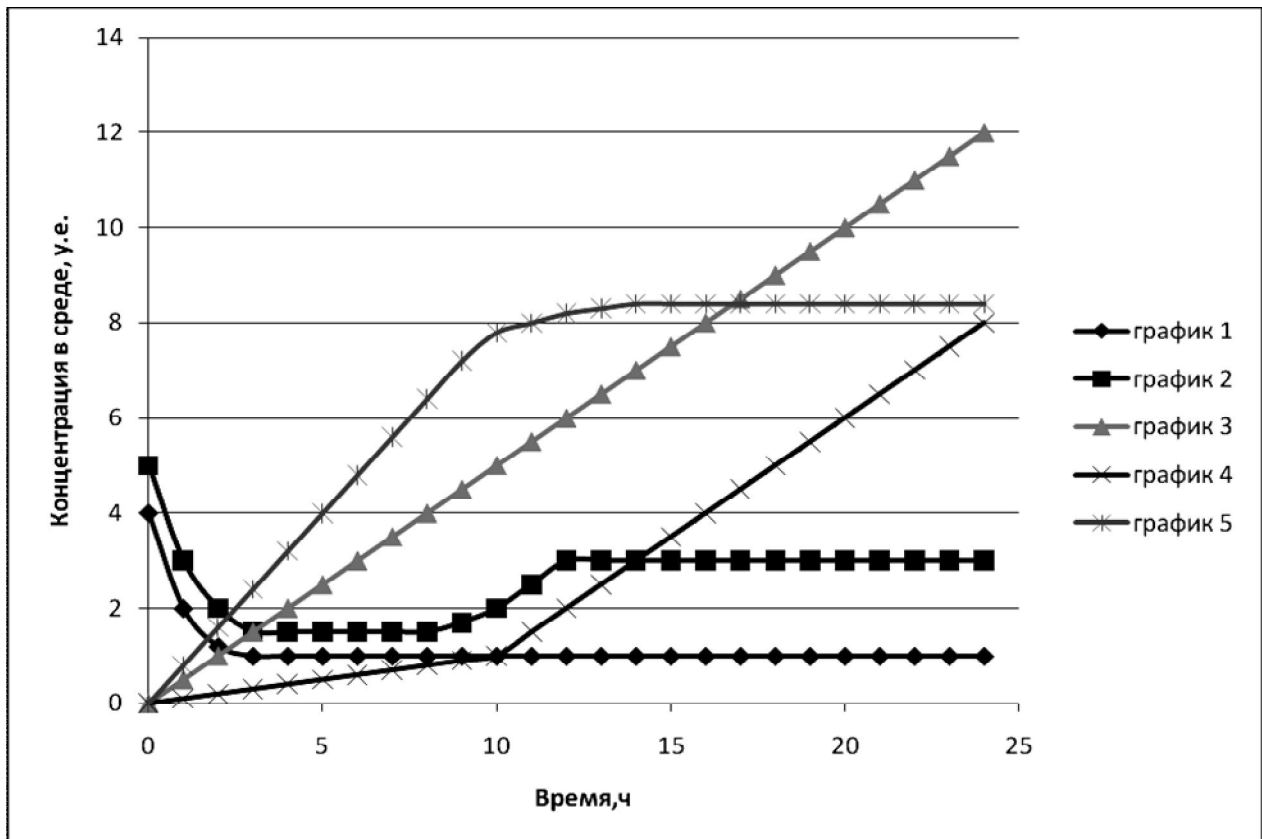
- |                |  |
|----------------|--|
| 1) $K < 0$     | А) численность остается неизменной   |
| 2) $0 < K < 1$ | Б) отклонение убывает по абсолютному значению;                             |
| 3) $1 < K < 2$ | В) отклонение возрастает по абсолютному значению;                          |
| 4) $2 < K$     | Г) наблюдаются колебания численности популяции, возрастающие по амплитуде; |
|                | Д) наблюдаются колебания численности популяции, убывающие по амплитуде.    |

Значение параметра $K$	1	2	3	4
Характер поведения численности популяции				

18. [маx. 3 балла] Перед Вами изображена схема простейшего метаболического пути:



Некий микроорганизм способен утилизировать вещество А двумя путями: с образованием продукта Б и продукта В. Константа скорости образования продукта Б выше, чем константа скорости образования продукта В, но вещество Б, накапливаясь в среде, подавляет свой синтез. Вещество А непрерывно подается в среду с постоянной скоростью. В нулевой момент времени в среде присутствует только вещество А. Как будут выглядеть графики зависимости концентрации веществ в среде от времени? Изменением объема среды от внесения вещества А пренебречь.



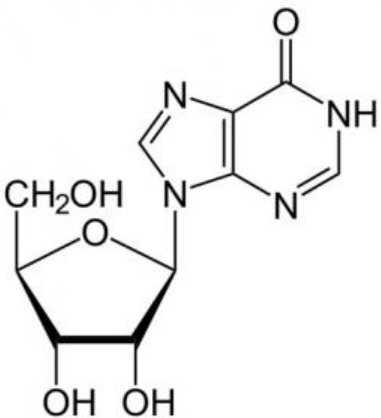
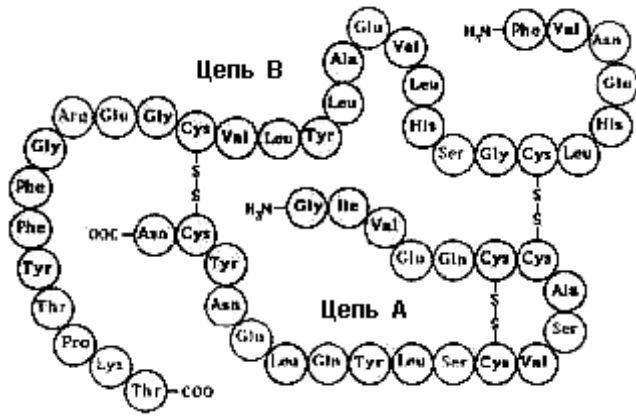
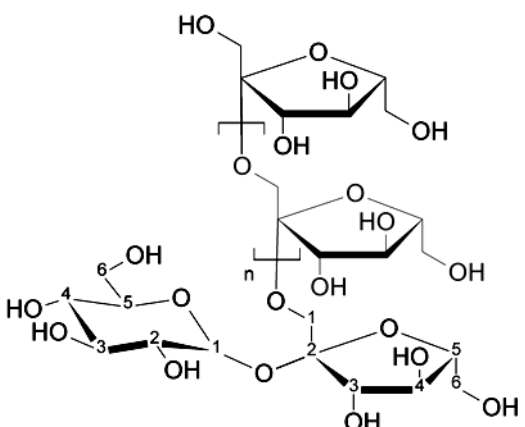
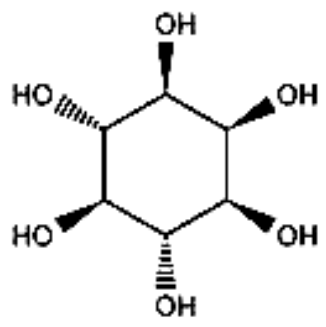
Вещество	А	Б	В
График			

19. [маx. 2 балла] Виктор Васильевич, проводя уборку в своей лаборатории, нашел некоторые образцы биологического материала. Решив не выбрасывать столь ценные материалы, он приступил к выделению из них определенных биологических полимеров. Соотнесите источники биологического материала (1–4) с полимерами, которые может выделить из них ученый (А–Г):

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1) объединенные початки кукурузы; | А) коллаген;             |
| 2) глаза кролика;                 | Б) кератин;              |
| 3) крысиные хвосты;               | В) ксилан;               |
| 4) рог носорога.                  | Г) гиалуроновая кислота. |

Источник	1	2	3	4
Полимер				

20. [маx. 4 балла] Соотнесите формулу вещества (А–Г) с его названием (1–4) и классом химических соединений, которому оно относится (I–IV).

<p><b>А.</b></p> 	<p><b>Б.</b></p> 
<p><b>В.</b></p> 	<p><b>Г.</b></p> 

- 1) инсулин
- 2) инулин
- 3) инозин
- 4) инозитол

- I) спирт
- II) полисахарид
- III) полипептид
- IV) нуклеозид

<b>Название вещества</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Класс органических соединений</b>				
<b>Формула вещества</b>				



