

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		

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

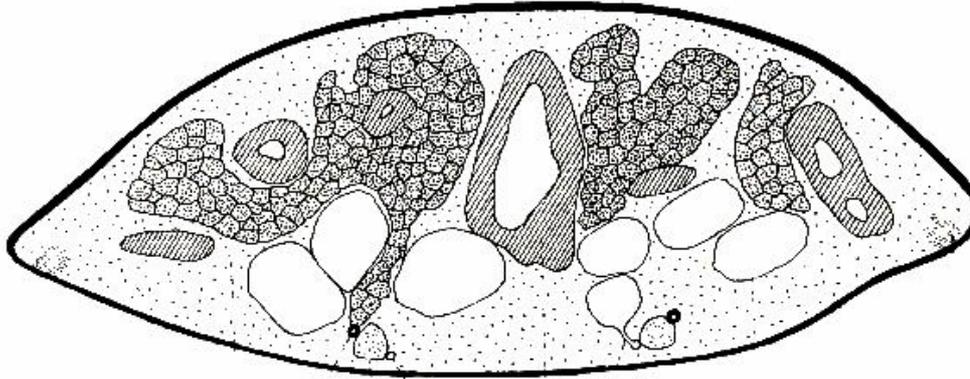
- в) мочковатая, включает придаточные и боковые корни;
г) мочковатая, включает главный, придаточные и боковые корни.
7. **Цикорий обыкновенный – хороший медонос. Его цветки образуют соцветие:**
а) кисть;
б) головку;
в) початок;
г) корзинку.
8. **Строение цветка мотыльковых является результатом приспособления 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:



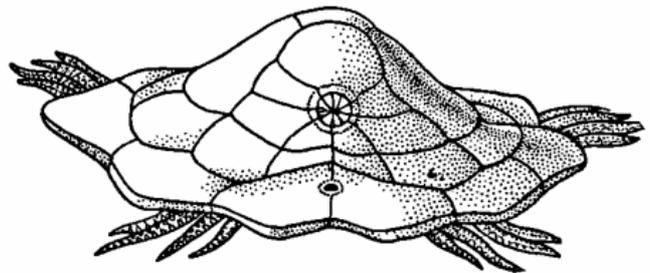
- а) печёночного сосальщика в задней трети тела;
- б) планарии в задней трети тела;
- в) планарии в передней трети тела;
- г) бычьего цепня.

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.

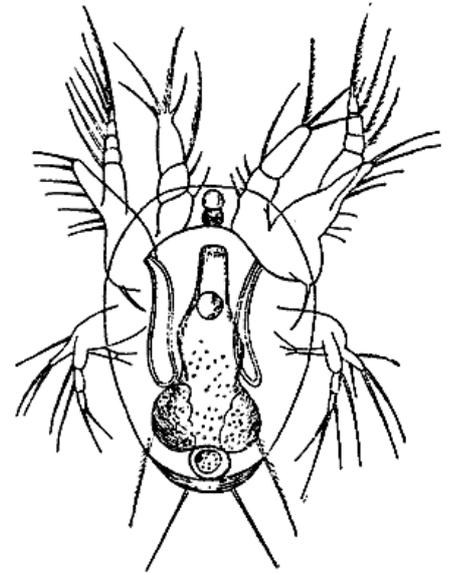
20. При фильтрационном питании у мидии собственно фильтром является/являются:

- 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) наutilusы;
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.

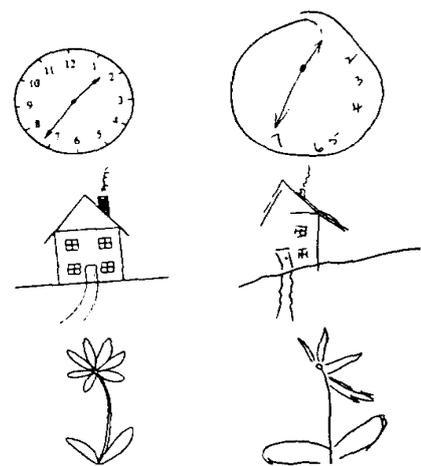


30. Перед вами два рисунка – образец и его копия, выполненная больным:

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

Образец

Копия, сделанная больным



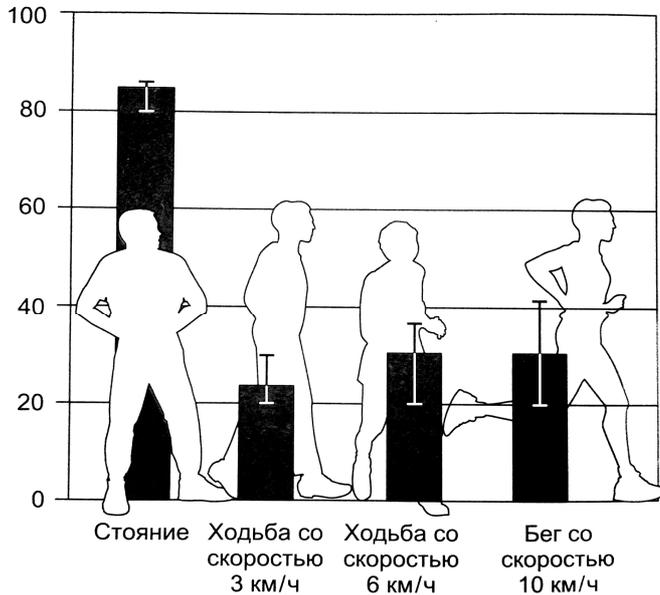
31. Основным механизмом транспорта ионов Ca^{2+} через плазматическую мембрану сердечной мышцы является обмен одного Ca^{2+} на три иона Na^+ . При блокаде Na/K АТФ-азы концентрация Ca^{2+} в цитозоле клеток:

- 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:

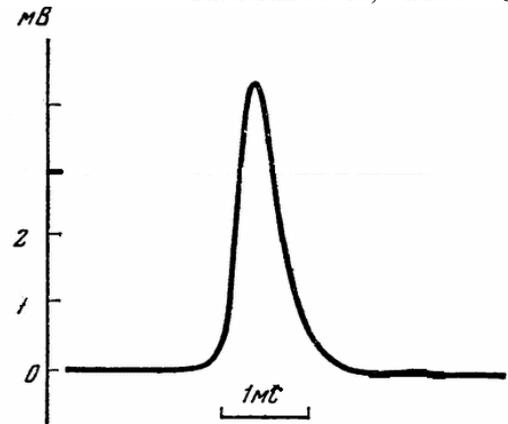
- а) стимуляция блуждающего нерва, приводящая к остановке сердца. Далее, раствор из этого сердца может остановить другое сердце;
- б) снижение скорости передачи импульса между клетками вдвое при понижении температуры на 10°C ;
- в) снижение скорости передачи импульса между клетками в бескальциевом растворе;
- 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) $>3c$

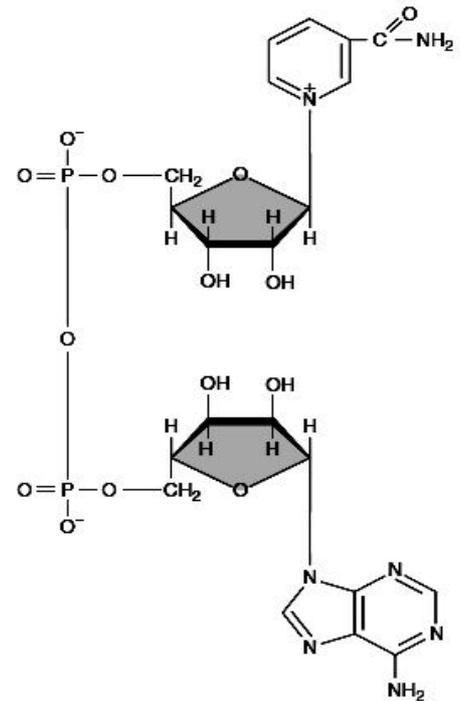
40. Виды-двойники серых полёвок: обыкновенная (*Microtus arvalis*) и восточноевропейская (*M. rossiameridionalis*) обитают на одной территории, внешне неразличимы, но имеют разное число хромосом (соответственно $2n = 46$ и $2n = 54$).



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 F₁ 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	

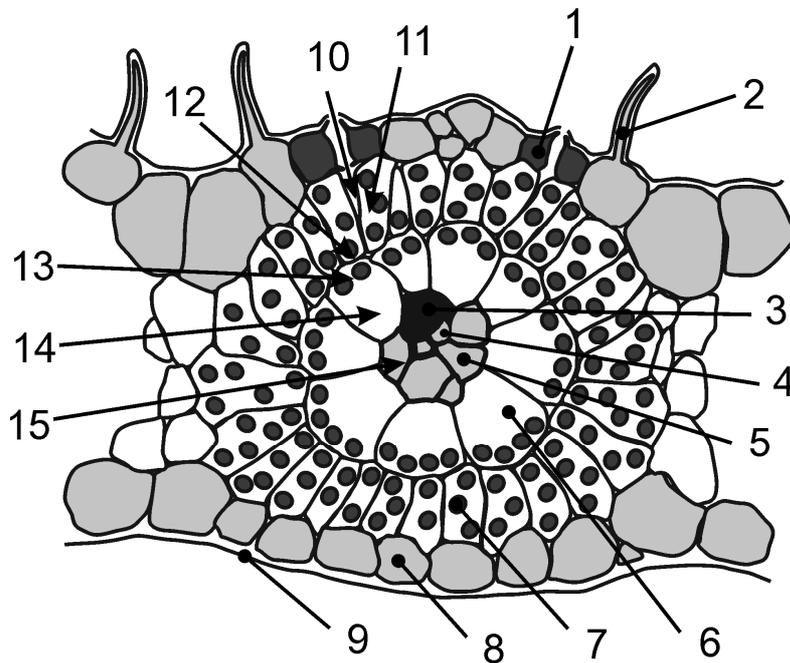
- Плесневый гриб мукор может размножаться:**
 - бесполом путем с помощью неподвижных спор;
 - бесполом путем с помощью подвижных спор;
 - половым путем (гаметангиогамия);
 - половым путем (гаметогамия);
 - фрагментами мицелия.
- К базидиомицетам относятся съедобные грибы:**
 - сыроежка;
 - трюфель;
 - 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 (*Orobanche*).
- 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.

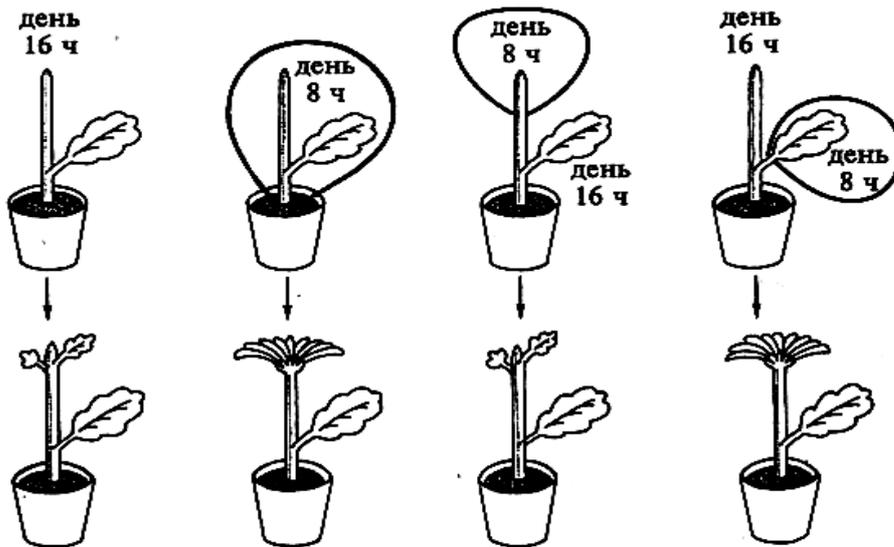
Обозначения	10	11	12	13	14	15
Схемы превращений						

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).

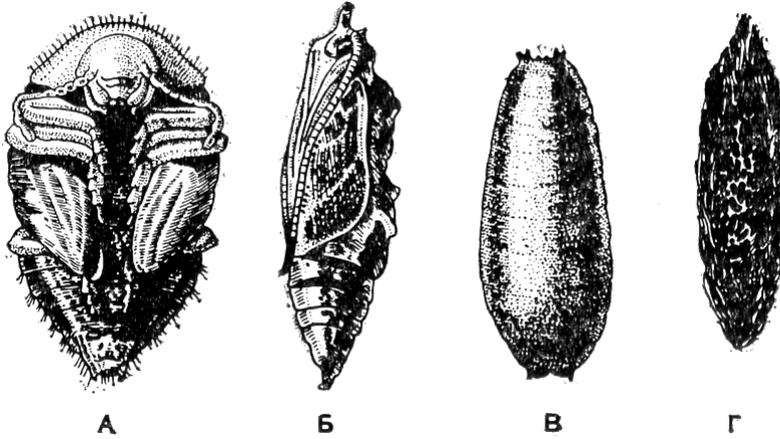


- 1) длина светового дня, необходимая для вегетации хризантемы (при условии освещенности всего растения);
- 2) длина светового дня, необходимая для цветения хризантемы (при условии освещенности всего растения);
- 3) группа растений по отношению к длине дня, к которой следует отнести хризантему по результатам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

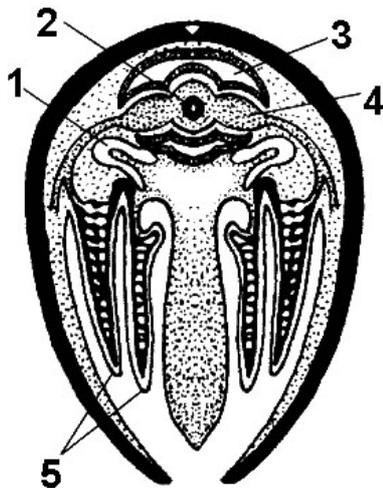


- I) скрытая;
- II) покрытая;
- III) покрытая в коконе.
- IV) открытая (свободная).

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								

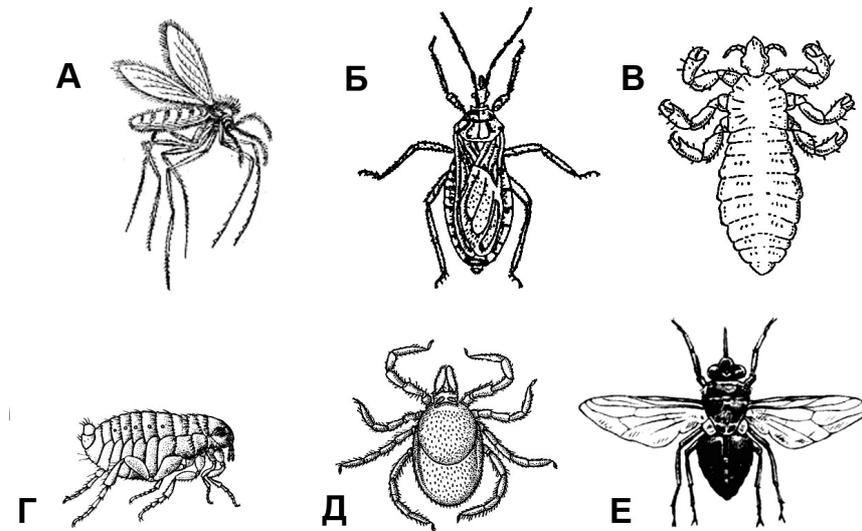
8. [маx. 2,5 балла] Соотнесите органы моллюска (A–K) с их обозначениями на рисунке (1 – 5).



- 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.



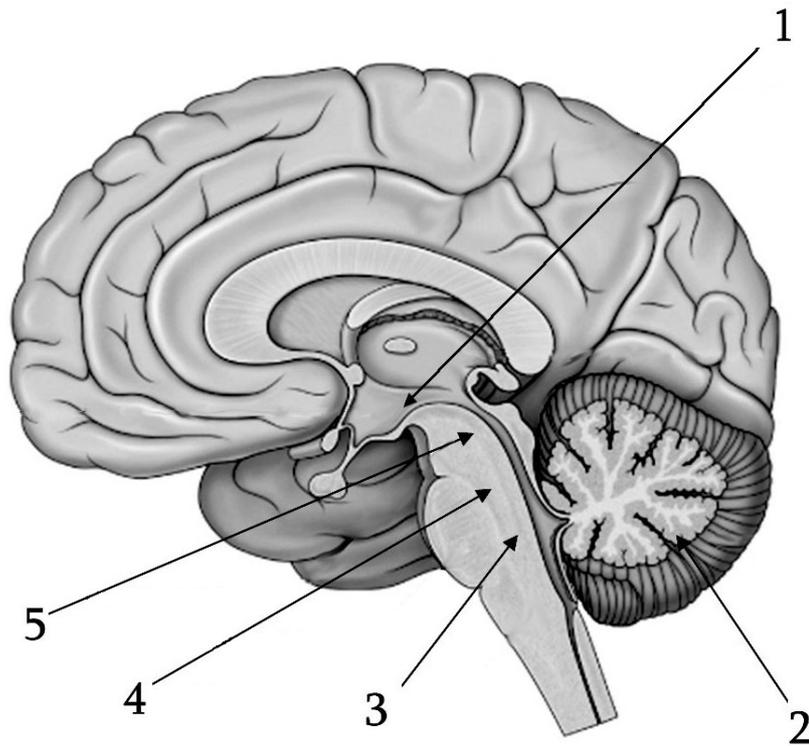
- 1) сонная болезнь;
- 2) болезнь Чагаса;
- 3) таёжный энцефалит;
- 4) эпидемический сыпной тиф;
- 5) чума;
- 6) боррелиоз;
- 7) слоновая болезнь.

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 ² |
| 3) интенсивность теплоотдачи | В) L ³ |
| 4) линейная скорость кровотока | Г) L ⁻¹ |
| 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 Δx_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:

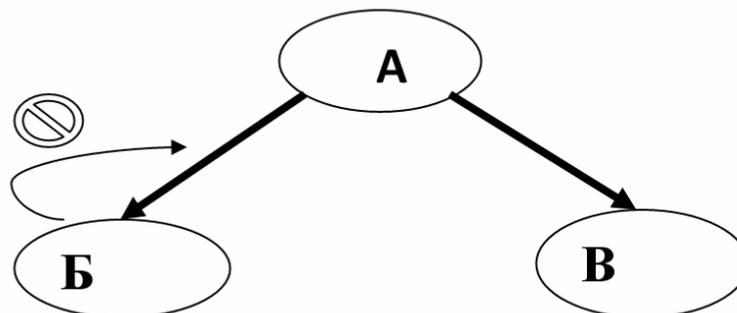
$\Delta x_{n+1} = \Delta x_n * (1-K)$, где K – параметр, определяющий поведение популяции вблизи равновесия.

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

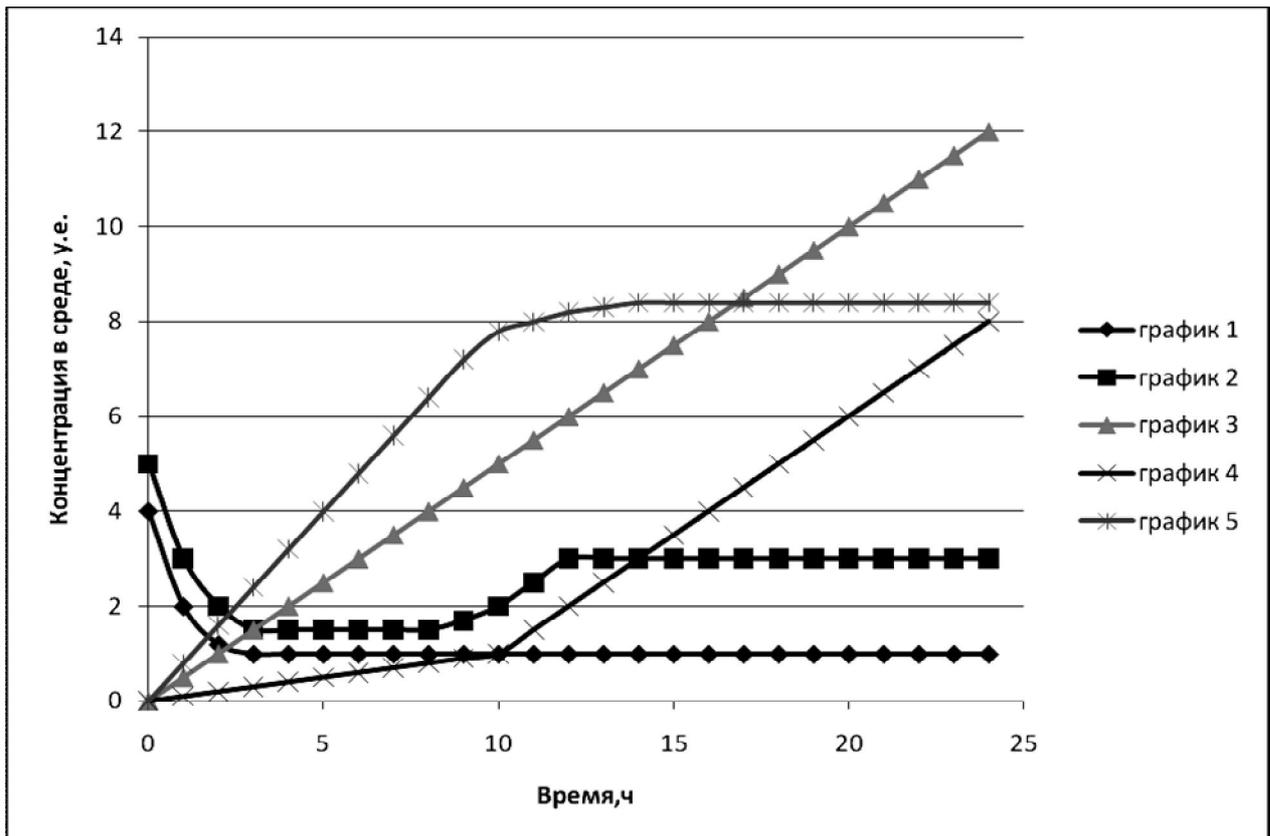
- | | |
|----------------|--|
| 1) $K < 0$ | А) численность остается неизменной |
| 2) $0 < K < 1$ | Б) отклонение убывает по абсолютному значению; |
| 3) $1 < K < 2$ | В) отклонение возрастает по абсолютному значению; |
| 4) $2 < K$ | Г) наблюдаются колебания численности популяции, возрастающие по амплитуде;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



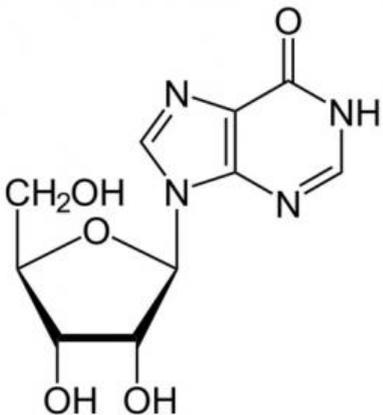
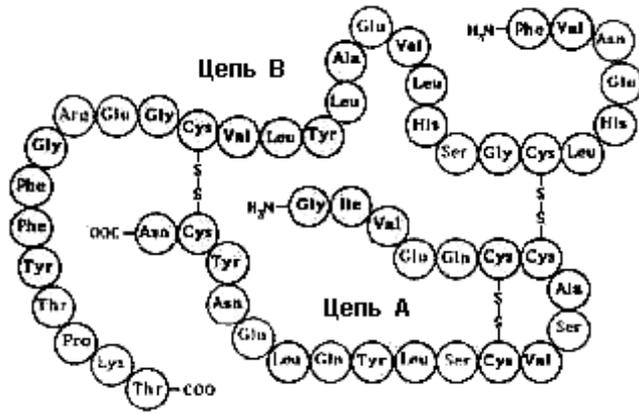
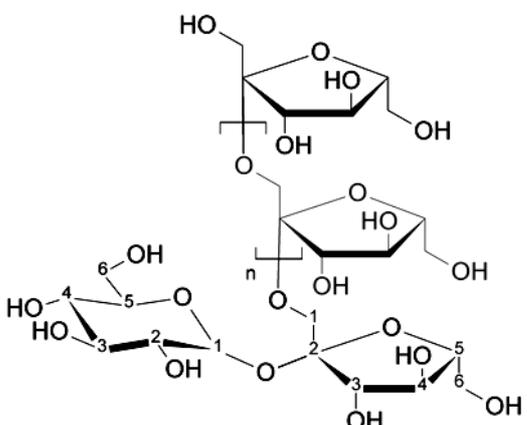
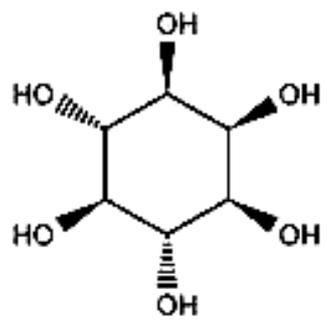
Вещество	А	Б	В
График			

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

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

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

Название вещества	1	2	3	4
Класс органических соединений				
Формула вещества				

