

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

10-11 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, – 250. Успеха Вам в работе!

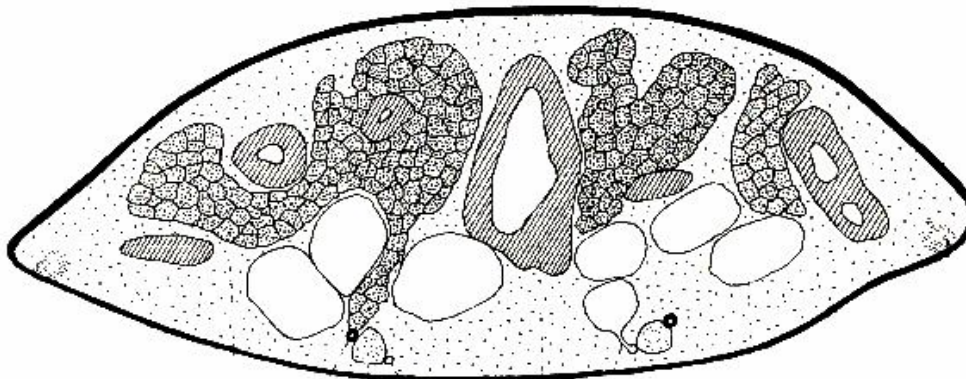
Часть I. Вам предлагаются тестовые задания с одним вариантом ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 60 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов знаком «X». Образец заполнения:

№	а	б	в	г
...		X		

- 1. Плодовое тело белого гриба состоит из гиф:**
 - а) гаплоидных;
 - б) диплоидных;
 - в) тетраплоидных;
 - г) дикарионтных.
- 2. У бактерий можно обнаружить различные метаболиты, в т.ч. ацилгомосеринлактон, который является:**
 - а) антибиотиком, вырабатываемым грамотрицательными бактериями;
 - б) аутоиндуктором, участвующим в механизме чувства кворума у грамотрицательных бактерий;
 - в) осмопротекторным веществом, образуемым грамположительными бактериями при солености выше 3% NaCl;
 - г) производным аминокислоты, участвующим в индукции образования гетероцист у цианобактерий.
- 3. Пурпурные фотоавтотрофные бактерии используют в качестве источника углерода:**
 - а) метан;
 - б) диоксид углерода;
 - в) муравьиную кислоту;
 - г) углеводороды нефти.
- 4. 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).
- 5. облигатными внутриклеточными паразитами эукариот являются:**
 - а) риккетсии;
 - б) метаногены;
 - в) клубеньковые бактерии;
 - г) псевдомонады.

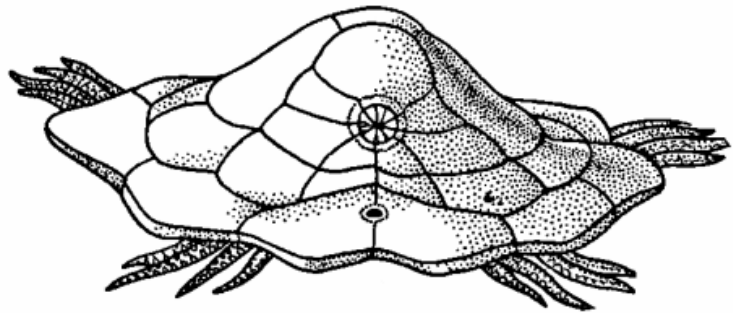
6. В симбиотические отношения с бактериями рода *Rhizobium* не вступают:
- а) чечевица (*Lens culinaris*);
 - б) морковь (*Daucus carota*);
 - в) люпин (*Lupinus*);
 - г) арахис (*Arachis hypogaea*).
7. Растения из семейства крестоцветных, используемые в медицине:
- а) пастушья сумка и горчица сарептская;
 - б) ромашка лекарственная и пастушья сумка;
 - в) горчица сарептская и зверобой пятнистый;
 - г) зверобой пятнистый и одуванчик лекарственный.
8. 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.
9. Цикорий обыкновенный – хороший медонос. Его цветки образуют соцветие:
- а) кисть;
 - б) головку;
 - в) початок;
 - г) корзинку.
10. 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) $*Ca_{(5)}Co_{1+2+(2)}A_{(9)+1}G_1$.
11. 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.
12. У гусиного лука желтого плод:
- а) трехгранная коробочка;
 - б) малиновая ягода;
 - в) семянка;
 - г) зерновка.
13. 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.
14. 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.

15. При инфекционных заболеваниях в организме растения начинается синтез новых специфических веществ, которые не характерны для здорового растения. Эти вещества токсичны для патогенных организмов. Такие вещества называют:
- а) фитонцидами;
 - б) фитогормонами;
 - в) фитоалексинами;
 - г) фитохелатинами.
16. 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.
17. 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.
18. Наружная мембрана растительной клетки (плазмалемма) несёт электрический заряд: снаружи она заряжена положительно, а внутри – отрицательно. Такое распределение зарядов возникает и поддерживается благодаря:
- а) работе H^+ -помпы;
 - б) активности Na^+/K^+ -АТФазы;
 - в) согласованному открыванию K^+ -каналов;
 - г) постоянному окислению на мембране органических веществ кислородом воздуха.
19. 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.
20. 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.

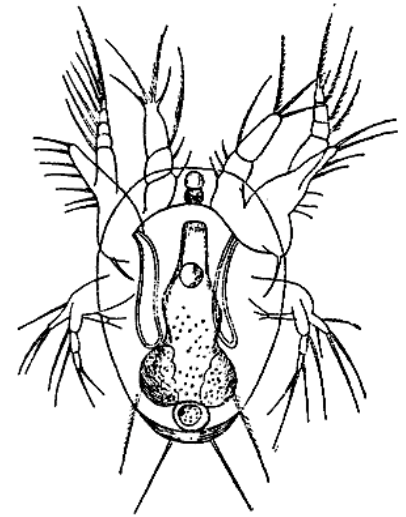
21. Если на поперечном срезе дождевого червя видны семенные мешки, то срез был сделан:
- на уровне пояска;
 - впереди пояска;
 - позади пояска;
 - либо впереди, либо позади пояска.
22. Отряды насекомых с полным превращением:
- ручейники, термиты, перепончатокрылые;
 - двукрылые, чешуекрылые, стрекозы;
 - подёнки, жесткокрылые, вши;
 - сетчатокрылые, двукрылые, блохи.
23. При фильтрационном питании у мидии собственно фильтром является/являются:
- ротовые лопасти;
 - щупальца;
 - вводной сифон;
 - жабры.
24. У обыкновенного комара (*Culex vulgaris*) зимующей стадией развития является:
- имаго;
 - куколка;
 - личинка;
 - яйцо.
25. На рисунке изображён ископаемый представитель:
- моллюсков;
 - брахиопод;
 - иглокожих;
 - кишечнополостных.



26. Разбросанно-узловой тип нервной системы характерен для:
- кишечнополостных;
 - моллюсков;
 - членистоногих;
 - иглокожих.
27. Из перечисленных моллюсков имеют самое большое число камер сердца:
- наutilusы;
 - кальмары;
 - панцирные моллюски;
 - моноплакофоры.
28. Коралловые полипы обитают:
- от экваториального до субполярных поясов, на различных глубинах;
 - от экваториального до субтропических поясов, на различных глубинах;
 - от экваториального до субтропических поясов, на глубинах не более 100 м;
 - в экваториальном и тропических поясах, на глубинах не более 100 м.

29. На рисунке представлена личинка:

- а) дафнии;
- б) циклопа;
- в) клопа-гребляка;
- г) водного клеща.



30. Неотеническая личинка встречается у земноводных:

- а) бесхвостых;
- б) безногих;
- в) хвостатых;
- г) у всех названных.

31. По данным современной систематики к отдельному подклассу Парарептилии (Parareptilia) относят:

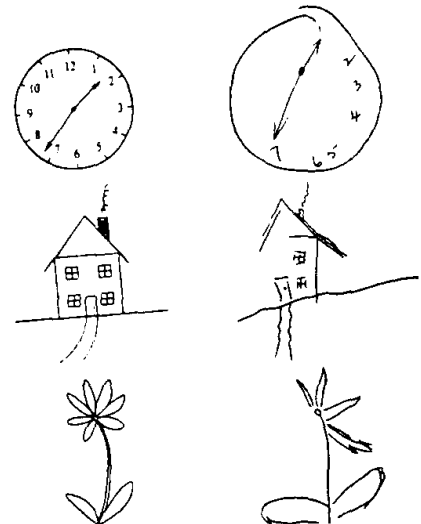
- а) клювоголовых;
- б) чешуйчатых;
- в) крокодилов;
- г) черепах.

32. У панголинов (род *Manis*, отряд Pholidota) отсутствуют железы:

- а) потовые;
- б) сальные;
- в) пахучие;
- г) млечные.

Образец

Копия, сделанная больным



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

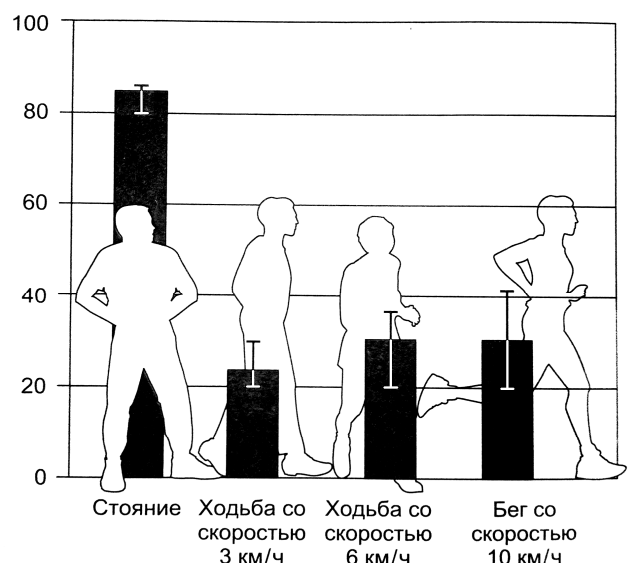
- а) шизофренией;
- б) эпилепсией;
- в) с поражением правой теменной доли коры;
- г) с поражением левой теменной доли коры.

34. 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:

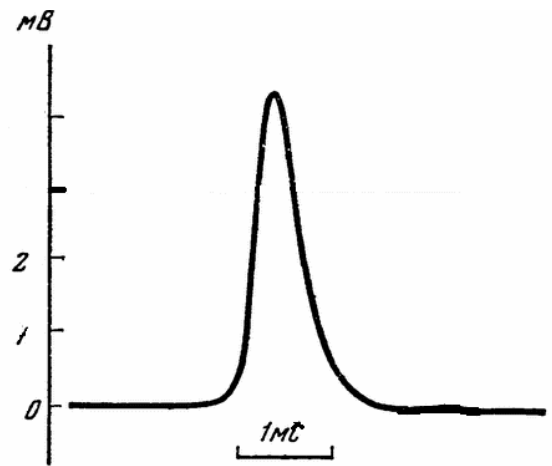
- а) никогда резко не наклоняется;
- б) замедляет работу сердца;
- в) расширяет сосуды ног;
- г) сужает сосуды головы.

35. На данной гистограмме по оси ординат отложено значение:

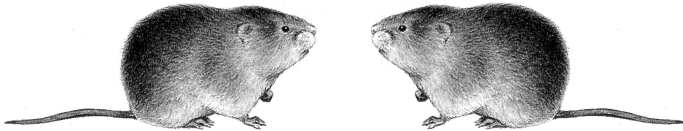
- а) частота сердечных сокращений;
- б) скорость газообмена в капиллярах;
- в) дыхательный объем;
- г) среднее давление в венах нижних конечностей.



36. 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:
- вырастет;
 - уменьшится;
 - данные процессы между собой не связаны;
 - уменьшится после достижения порога возбуждения.
37. Наиболее убедительное доказательство химической природы синаптической передачи:
- стимуляция блуждающего нерва, приводящая к остановке сердца. Далее, раствор из этого сердца может остановить другое сердце;
 - снижение скорости передачи импульса между клетками вдвое при понижении температуры на 10°C ;
 - снижение скорости передачи импульса между клетками в бескальциевом растворе;
 - снижение порога возбудимости рефлекса при частой стимуляции.
38. На рисунке изображен:
- потенциал действия кардиомиоцита при внеклеточной регистрации;
 - потенциал действия нерва при внеклеточной монополярной регистрации;
 - потенциал действия нерва при внутриклеточной регистрации;
 - потенциал действия нерва при внеклеточной биполярной регистрации.
39. В зимнее время впадают в спячку:
- белки;
 - бурундуки;
 - полёвки;
 - лесные мыши.
40. Половые феромоны встречаются:
- у насекомых;
 - у бурых водорослей;
 - у муковых грибов;
 - все ответы верны.
41. Пример аменсализма – отношения между:
- актинией и раком-отшельником;
 - елью и светолюбивыми травами;
 - волком и лисицей;
 - водорослью и грибом в лишайнике.
42. Американский микробиолог Зельман Абрахам Ваксман, награжденный в 1952 г. Нобелевской премией по физиологии и медицине за открытие стрептомицина, ввел в употребление термин:
- вакцина;
 - иммунитет;
 - антибиотик;
 - бактериофаг.



43. Обозначим количество (массу) хромосомной ДНК в гаплоидной клетке как c . Масса ДНК в яйце печёночного сосальщика, выделяемом во внешнюю среду из кишечника хозяина:
- c ;
 - $2c$;
 - $3c$;
 - $>3c$.
44. 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:

- дивергенции;
 - конвергенции;
 - гибридизации;
 - хромосомной aberrации.
45. 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:
- r -отбора;
 - K -отбора;
 - стабилизирующего отбора;
 - дизруптивного отбора.

46. Первые плацентарные млекопитающие появились в геологическом периоде:

- триасе;
- мелу;
- палеогене;
- неогене.

47. На рисунке изображена молекула:

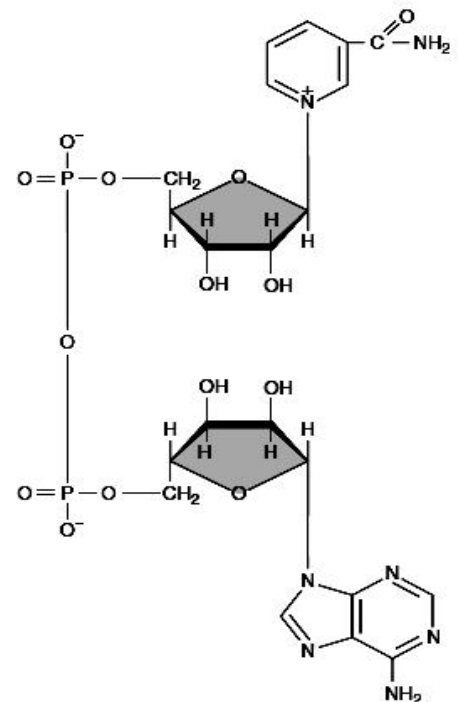
- НАД окисленный;
- НАДФ окисленный;
- НАД восстановленный;
- НАДФ восстановленный.

48. Основными мишенями убиквитинилирования являются боковые цепи аминокислоты:

- серина;
- лизина;
- тирозина;
- глутамата.

49. Гетерополисахаридом является:

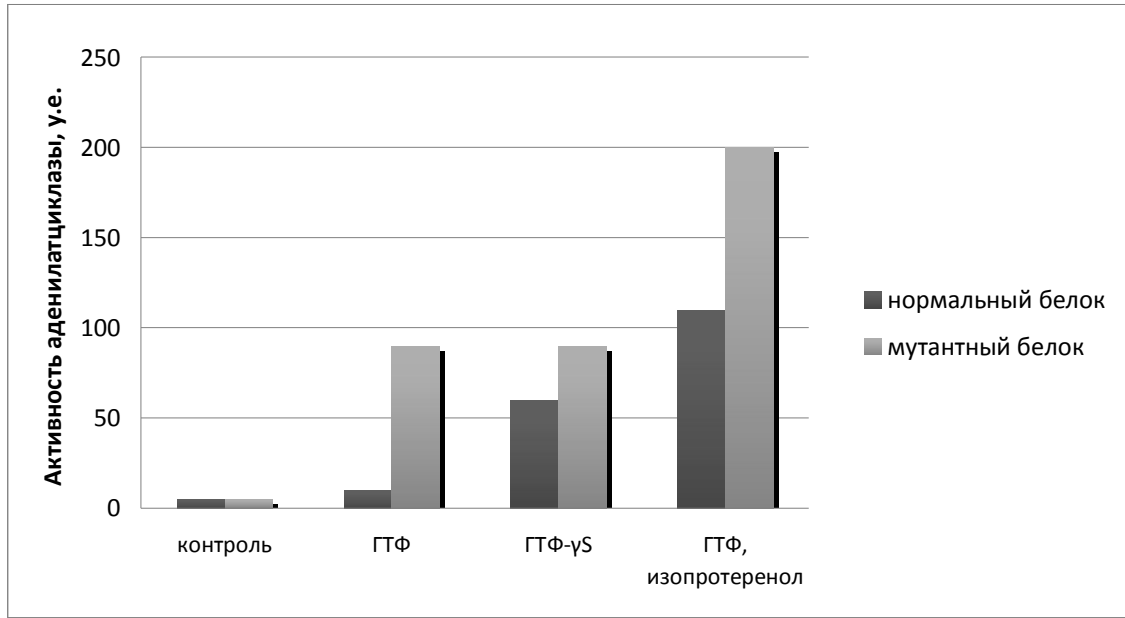
- хитин;
- хитозан;



- в) целлюлоза;
г) гиалуриновая кислота.
- 50. РНК-полимераза II обеспечивает синтез:**
а) мРНК;
б) тРНК;
в) рРНК;
г) мяРНК.
- 51. По сравнению с какао-маслом, в подсолнечном масле больше:**
а) воска;
б) фосфолипидов;
в) сфинголипидов;
г) ненасыщенных жирных кислот.
- 52. Бета-структуры преобладают в белке:**
а) коллагене;
б) гемоглобине;
в) альфа-кератине;
г) иммуноглобулине G.
- 53. Определена последовательность нуклеотидов фрагмента ДНК –**
АТТГАТЦАЦТГАЦГАГАЦГТГАЦГАГТГАЦГТАТЦГТЦТАГТАТАЦГТГААЦГТ.
- Эта последовательность скорее всего является:**
а) началом прокариотического гена;
б) началом эукариотического гена;
в) началом кодирующей белок части гена;
г) концом кодирующей белок части гена.
- 54. В мРНК бактерии на 5' конце найдена последовательность**
ААУГУГЦГУЦЦГЦАУГААГААЦГУАЦЦГЦУЦАУГАЦЦУГЦ,
- содержащая два инициаторных кодона (подчёркнуты).**
Инициация может происходить:
а) только на первом;
б) только на втором;
в) и на первом, и на втором;
г) ни на первом, ни на втором.
- 55. Аминокислота лейцин имеет кодоны ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА, ЦУГ, УУА и УУГ.**
Минимальное число видов тРНК, необходимых для их узнавания, равно:
а) 2;
б) 3;
в) 4;
г) 6.
- 56. Определены гомологичные последовательности ДНК трёх видов бактерий:**
Вид 1 ГЦТАГААЦААГЦ;
Вид 2 ГТТАГАГЦАЦТЦ;
Вид 3 ГЦТГГЦАЦААЦЦ.
Филогенетические связи этих видов могут быть выражены схемой:
а) 1→2→3;
б) 1→3→2;

- в) $2 \rightarrow 1 \rightarrow 3$;
г) $3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$.

57. Группа ученых исследует влияние мутации гена, кодирующего $G\alpha$ -субъединицу G-белка, на его функции. Для этого кДНК нормального и мутантного белков инъецировали в клетки, в которых отсутствует ген $G\alpha$. Эти клетки экспрессируют β_2 -адренорецепторы, активируемые изопротеренолом. Мембраны клеток изолировали, после чего в них определили активность аденилатциклазы в присутствии ГТФ и ГТФ- γS – негидролизуемого аналога ГТФ. Результаты опыта представлены на диаграмме ниже.



Анализ результатов опыта позволяет утверждать, что:

- а) мутантный белок неспособен связать ГТФ;
б) мутантный белок неспособен гидролизовать ГТФ;
в) мутантный белок преждевременно гидролизует ГТФ;
г) мутантный белок связывает ГТФ без активации рецептором.
58. Дрожжи дикого типа могут использовать как единственный источник углерода глюкозу, сукцинат или глицерин. Получен мутант, способный расти на глюкозе и на сукцинате, но не растущий на глицерине. Мутация произошла в гене:
а) глицеральдегидфосфатдегидрогеназы;
б) глицерофосфатдегидрогеназы;
в) малатдегидрогеназы;
г) цитратсинтазы.
59. В гаплоидном геноме человека около 25 тысяч кодирующих белок генов, однако в целом в организме человека присутствует около 100 тысяч различных изоформ белков. Это противоречие объясняется тем, что:
а) в клетках нашего организма диплоидный набор хромосом, а после S-фазы – даже тетраплоидный;
б) ещё 75 тысяч изоформ получается с не кодирующих белок генов;
в) в клетках постоянно идёт процесс мутагенеза, поэтому на каждую исходную изоформу приходится три мутантных;
г) на основе одного гена можно получить несколько изоформ одного белка, благодаря тому, что сплайсинг РНК может идти несколькими вариантами.
60. 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 «манскин» (гибрид F_1 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 «манскинов» котёнок будет нормальным, равна:

- а) $1/3$;
- б) $1/4$;
- в) $1/12$;
- г) $1/16$.

Часть II. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 100 (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	

1. **Пути использования ацетата (уксусной кислоты) микроорганизмами:**
 - а) окисление сульфатредуцирующими бактериями до CO_2 ;
 - б) использование пурпурными несерными бактериями как восстановителя при фотосинтезе;
 - в) разложение метаногенами на CH_4 и CO_2 ;
 - г) окисление аэробными бактериями до CO_2 и H_2O ;
 - д) использование пурпурными несерными бактериями как источника углерода.
2. **Из указанных метаболических процессов присущи только прокариотам:**
 - а) азотфиксация;
 - б) метаногенез;
 - в) хемолитоавтотрофия;
 - г) метилотрофия;
 - д) нитрификация.
3. **Для получения накопительной культуры и последующего выделения нитрифицирующих бактерий можно рекомендовать добавить в среду следующие азотсодержащие соединения:**
 - а) желатин;
 - б) KNO_3 ;
 - в) NH_4NO_3 ;
 - г) KNO_2 ;
 - д) аспарагин.
4. **В состав микробиоты рубца жвачных входят представители следующих групп микроорганизмов:**
 - а) целлюлозолитики;
 - б) метаногены;
 - в) галобактерии;
 - г) гипертермофилы;
 - д) бродильщики.
5. **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.
- 6. 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.
- 7. 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*).
- 8. Рудбекия – типичное длиннодневное растение. Выберите варианты выращивания рудбекии, при которых будут формироваться бутоны.**
- а) длинный день, в середине дня на 5 минут перемещать растения в темноту;
- б) короткий день, в середине дня на 5 минут перемещать растения в темноту;
- в) длинный день, в середине ночи на 5 минут включать красный свет;
- г) короткий день, в середине ночи на 5 минут включать красный свет;
- д) короткий день, понизить температуру до +10°C.
- 9. 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.
- 10. К монофагам можно отнести:**
- а) кошачью блоху;
- б) капустную белянку;
- в) пресноводную гидру;
- г) муравьёв-листорезов;
- д) лошадиную аскариду.
- 11. Плавательный пузырь у костных рыб может выполнять функцию:**
- а) гидростатическую;
- б) газообменную;
- в) выделительную;
- г) барорецепторную;
- д) гидроакустическую.
- 12. Крупными морскими хищниками в меловом периоде мезозойской эры были:**
- а) акулы мегалодоны;
- б) плиозавры;
- в) ихтиозавры;
- г) древние киты археоцеты;
- д) мозазавры.

- 13. При увеличении громкости звука меняются следующие характеристики улиткового нерва:**
- растет частота импульсации;
 - увеличивается амплитуда импульсов;
 - увеличивается количество активных нейронов;
 - возбуждаются более толстые волокна;
 - возбуждаются только волокна, расположенные в глубине улитки.
- 14. Из перечисленных ниже структур мозга человека наиболее уязвимы к гипоксии:**
- гиппокамп;
 - кора мозжечка;
 - оливы;
 - мотонейроны;
 - спинальные ганглии.
- 15. Со своим рецептором в цитоплазме связываются:**
- трийодтиронин;
 - прогестерон;
 - адреналин;
 - серотонин;
 - СО.
- 16. Какие из утверждений о глюконеогенезе верны:**
- глюконеогенез – прямое обращение реакций гликолиза;
 - глюконеогенез полностью протекает в цитоплазме;
 - в ходе глюконеогенеза затрачивается больше энергии, чем запасается в ходе гликолиза, в пересчете на одну молекулу глюкозы;
 - глюконеогенез не осуществляется в мозге;
 - глюконеогенез не осуществляется у растений.
- 17. Ч. Дарвин не имеет отношения к последующему открытию:**
- факторов и движущих сил эволюции органического мира;
 - генетической природы наследственных изменений;
 - свойств пигментов листа;
 - механизмов фототропизма;
 - ауксинов.
- 18. Ключевой фермент цикла Кальвина – РубисКО – может осуществлять следующие биохимические превращения:**
- рибулозо-1,5-бисфосфат + O₂ → 3-фосфоглицерат + 2-фосфогликолат;
 - рибулозо-1,5-бисфосфат + CO₂ → 3-фосфоглицерат + 3-фосфоглицерат;
 - рибулозо-5-фосфат + АТФ → рибулозо-1,5-бисфосфат + АДФ;
 - рибулозо-1,5-бисфосфат → рибулозо-5-фосфат + фосфат;
 - рибозо-5-фосфат → рибулозо-5-фосфат.
- 19. Хлоропласты – многофункциональные органеллы в растительной клетке. Выберите биохимические процессы, которые могут происходить в хлоропластах (кроме процесса фотосинтеза):**
- синтез аминокислот с включением азота из солей аммония;
 - восстановление сульфатов до сульфидов;
 - восстановление нитратов до нитритов;
 - синтез жирных кислот;
 - синтез сахарозы.

20. Уравнение Моно (1) описывает зависимость удельной скорости роста биомассы микроорганизмов (μ) от концентрации пищевого субстрата (S):

$$(1) \quad \mu = \frac{\mu_m S}{K + S}, \text{ где}$$

μ_m – максимальная удельная скорость роста,
K – субстратная константа.

В некоторых случаях уравнение Моно видоизменяют:

$$(2) \quad \mu = \frac{\mu_m S}{K + S + AS^2}, \text{ где}$$

A – некоторая постоянная величина.

Какие из следующих утверждений верны:

- а) скорость роста биомассы зависит в основном от скорости ферментативных реакций и скорости транспорта молекул через мембрану;
б) уравнение (2) учитывает активацию роста в случае высоких концентраций субстрата;
в) уравнение (2) учитывает подавление роста в случае высоких концентраций субстрата;
г) уравнение (1) справедливо при низких концентрациях субстрата в среде;
д) параметр A в уравнении (2) – безразмерная величина.
21. Митохондрии – важные органеллы, имеющиеся практически у всех эукариот. Без участия митохондрий у гетеротрофных эукариот не могут протекать процессы:
- а) гликолиз;
б) глюконеогенез;
в) биосинтез жирных кислот;
г) β -окисление жирных кислот;
д) окислительное фосфорилирование.

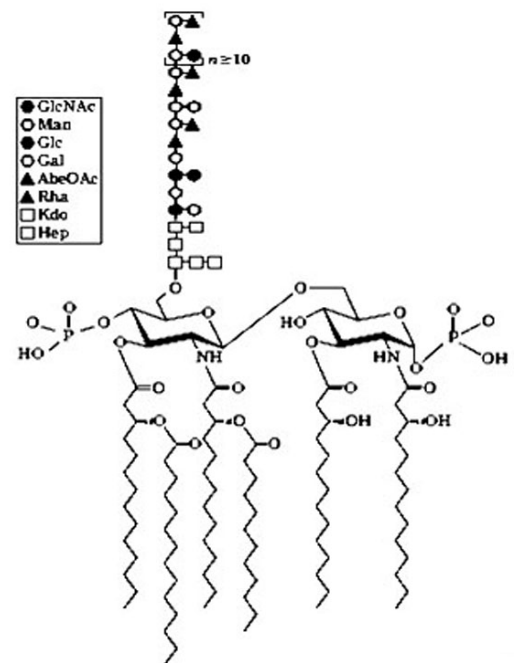
22. Мембрана ЭПР может непосредственно переходить в:

- а) ядерную оболочку;
б) плазматическую мембрану;
в) наружную мембрану хлоропласта;
г) наружную мембрану митохондрии;
д) внутреннюю мембрану митохондрии.

23. Перед вами структурная формула липополисахарида, являющегося компонентом мембран прокариот.

Из следующих утверждений о липополисахаридах верны:

- а) гидрофильная часть молекулы обращена в цитозоль;
б) липополисахаридов много в плазматической мембране грам-положительных бактерий;
в) липополисахариды являются «образами патогенности», распознаваемыми иммунной системой;
г) липополисахариды имеются у архей;
д) липополисахариды содержат белковый компонент.



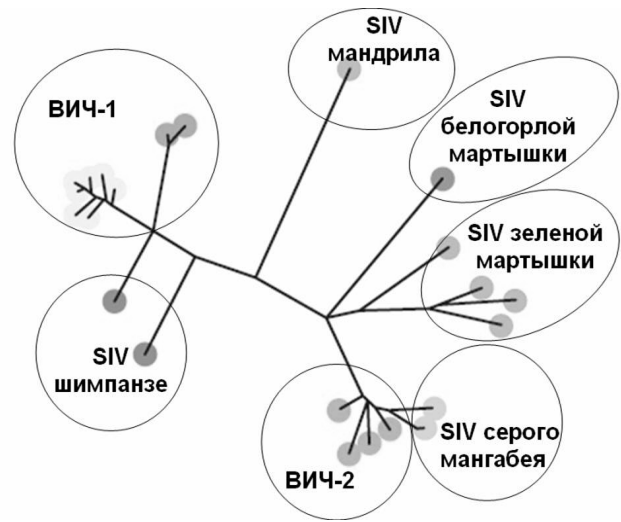
24. Глобулярные белки являются основой следующих фибриллярных структур:

- а) микротрубочки;
б) микрофиламенты;

- в) жгутики бактерий;
 г) промежуточные филаменты;
 д) нити шелка паука и шелкопряда.
- 25. В состав белков не входят следующие аминокислоты:**
 а) фосфотирозин;
 б) 6-N-метиллизин;
 в) 4-гидроксипролин;
 г) гамма-карбоксиглутамат;
 д) гамма-аминомасляная кислота.
- 26. Для определения концентрации различных веществ в растворе можно использовать методы:**
 а) кислотно-основное титрование;
 б) потенциометрическое титрование;
 в) спектрофотометрию;
 г) ЯМР-спектроскопию;
 д) световую микроскопию.
- 27. Для разделения белков используются методы:**
 а) асорбционная хроматография;
 б) ионообменная хроматография;
 в) SDS-электрофорез;
 г) двумерный гель-электрофорез;
 д) высаливание.
- 28. Для демонстрации сцепленного с полом наследования скрестили самку дрозофилы, гомозиготную по рецессивной мутации *yellow* (жёлтый цвет тела) и самца с рецессивной мутацией *white* (белый цвет глаз). В норме у дрозофилы серое тело и тёмно-красные глаза. Обе мутации произошли в генах, расположенных в X-хромосоме. В первом поколении у потомков этого скрещивания будут:**
 а) у всех самок белые глаза;
 б) у всех самок тёмно-красные глаза;
 в) у всех самцов серый цвет тела;
 г) у всех самцов жёлтый цвет тела;
 д) у всех самок серый цвет тела.
- 29. Фенилаланиновая тРНК имеет антикодон ГАА. Кодоны для фенилаланина: УУУ и УУЦ. При кодон-антикодоновом взаимодействии в случае фенилаланина образуются пары:**
 а) А-У;
 б) А-Ц;
 в) Г-У;
 г) Г-Ц;
 д) У-Ц.
- 30. Кишечная палочка не синтезирует β -галактозидазу в отсутствии в среде галактозы. Получен мутант, который синтезирует β -галактозидазу в любых условиях. Мутация могла произойти в:**
 а) операторе;
 б) промоторе;
 в) гене-регуляторе;
 г) гене β -галактозидазы;
 д) гене пермеазы галактозы.

31. Рассмотрите дендрограмму эволюционного расстояния между геномами (по сути, количество накопленных после дивергенции новых мутаций) ретровирусов ВИЧ (вирус иммунодефицита человека) и SIV (вирус иммунодефицита обезьян). Верными являются следующие утверждения:

- ВИЧ-1 и ВИЧ-2 наиболее близки друг другу;
- ВИЧ-1 и ВИЧ-2 эволюционировали независимо друг от друга;
- ВИЧ-1 возник на основе SIV шимпанзе;
- ВИЧ-2 возник на основе SIV зеленой мартышки;
- Предковой формой ВИЧ и SIV был SIV мандрилы.



32. Расщепление по фенотипу 2 : 1 : 1 может быть в потомстве при скрещивании:

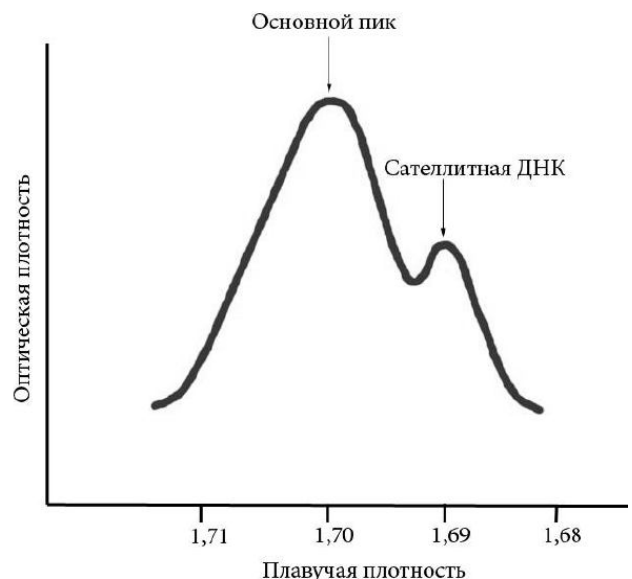
- $Aa \times Aa$ (неполное доминирование);
- $Aabb \times aaBb$ (доминантный эпистаз);
- $Aabb \times aaBb$ (рецессивный эпистаз);
- $AaBb \times AaBb$ (полностью сцеплены AB, ab , цис-положение, полное доминирование);
- $AaBb \times AaBb$ (полностью сцеплены aB, Ab , транс-положение).

33. Гены А и В наследуются сцеплено. Какие генотипы и с какой частотой получатся в потомстве при скрещивании $\underline{AB} \underline{ab} \times \underline{Ab} \underline{aB}$ (дигетерозиготы в цис-положении и дигетерозиготы в транс-положении), если расстояние между А и В равно 20 сантиморганидам:

- $aabb$ с частотой 0,04;
- $aaBb$ с частотой 0,17;
- $AaBb$ с частотой 0,16;
- $AaBB$ с частотой 0,17;
- $AABb$ с частотой 0,17.

34. На рисунке изображен график распределения оптической плотности раствора нарезанной на короткие фрагменты ДНК человека, разделенной в градиенте плотности $CsCl$. На основании данного графика можно утверждать, что:

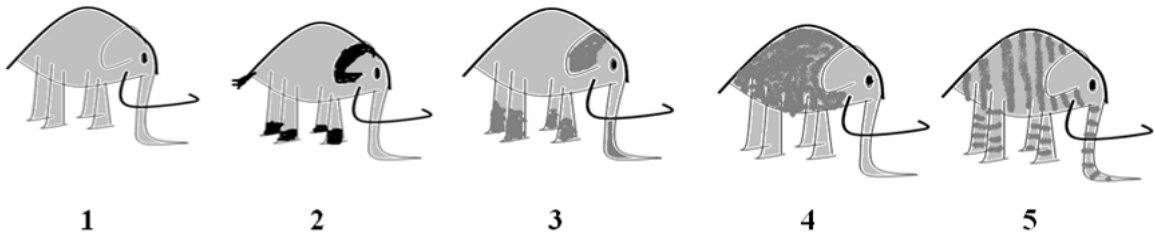
- плавучая плотность ДНК зависит от соотношения в ней пар GC и AT ;
- оптическая плотность раствора ДНК зависит от его концентрации;
- основная часть фрагментов ДНК имеет случайное соотношение GC/AT , близкое к среднестатистическому по геному;
- сателлитная ДНК имеет соотношение GC/AT , не отличающееся от среднестатистического по геному;
- плавучая плотность ДНК меняется от $1,68 \text{ г/см}^3$ до $1,71 \text{ г/см}^3$.



35. Синдром Ангельмана связан с нарушением работы гена UBE3A, кодирующего фермент убиквитин-лигазу, при этом отцовская аллель данного гена подвергается метилированию ДНК и последующей инактивации. При этом, несмотря на существенно сниженный интеллект, больные сохраняют способность к деторождению. Рождение ребенка, больного синдромом Ангельмана возможно в случае если:

- а) отец ребенка болен синдромом Ангельмана;
- б) мать ребенка больна синдромом Ангельмана;
- в) отец ребенка здоров, но несет мутацию, затрагивающую ген UBE3A;
- г) мать ребенка здорова, но несет мутацию, затрагивающую ген UBE3A;
- д) ребенок имеет нарушения системы метилирования ДНК.

36. Вы хотите изучать геном вымершего очень редкого фантастического животного - гималайского мамонта. Вы предполагаете, что у этого животного был температурочувствительный регуляторный элемент в гене тирозиназы – фермента, отвечающего за синтез меланина. Ген тирозиназы в волосяных фолликулах кожи мамонта в соответствии с вашей моделью работал только при низкой температуре. Вы нашли 5 рисунков мамонта, сделанных пещерными людьми. Какие из них подтверждают Вашу гипотезу?

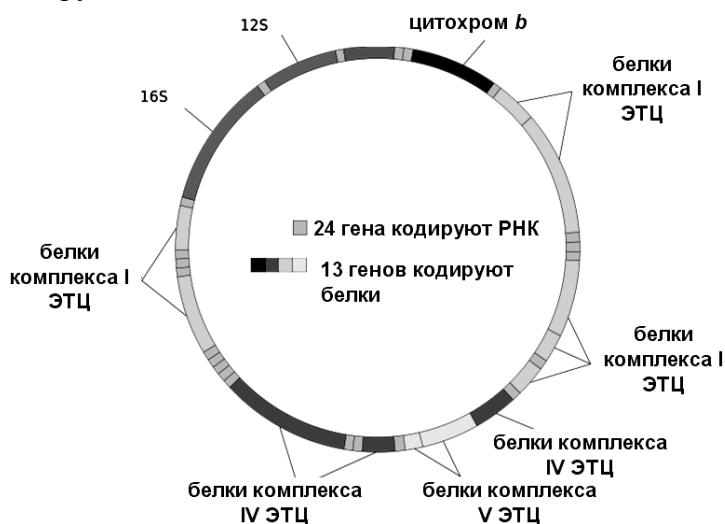


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

37. Экспрессию какого-либо определенного гена в настоящее время можно количественно охарактеризовать с помощью методов:

- а) саузерн-блоттинга (связывании меченого олигонуклеотида с иммобилизованной ДНК);
- б) нозерн-блоттинга (связывании меченого олигонуклеотида с иммобилизованной РНК);
- в) вестерн-блоттинга (связывании меченых антител с иммобилизованным белком);
- г) ПЦР (полимеразной цепной реакции) в реальном времени на матрице кДНК;
- д) высокопроизводительного секвенирования транскриптома (совокупности РНК).

38. В митохондриальной ДНК человека (карта приведена на рисунке) содержатся гены, кодирующие:

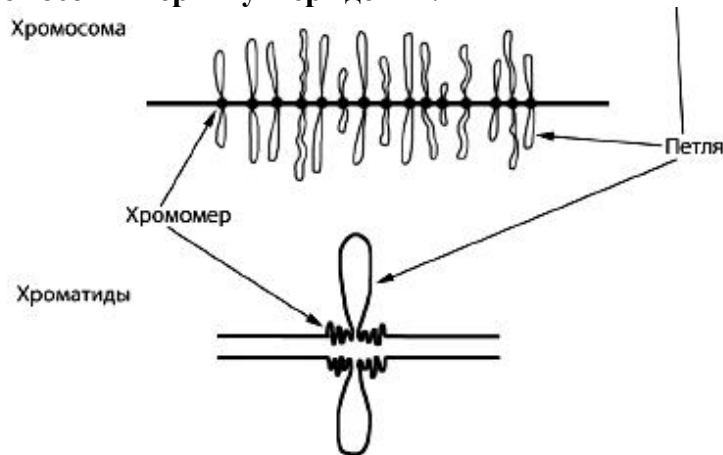


- а) рРНК митохондриальных рибосом;
- б) митохондриальные тРНК;
- в) субъединицы АТФ-синтазы;
- г) цитохром с;
- д) белки митохондриальных рибосом.

39. После конъюгации инфузории строят новые макронуклеусы с участием генов из микронуклеусов. При этом порядок экзонов в одном и том же гене в микро- и макронуклеусах часто не совпадает, а если ввести после конъюгации в клетку инфузории новую РНК, то макронуклеус будет содержать соответствующей ей ген, даже если в микронуклеусе его последовательность была другой. Это означает, что:

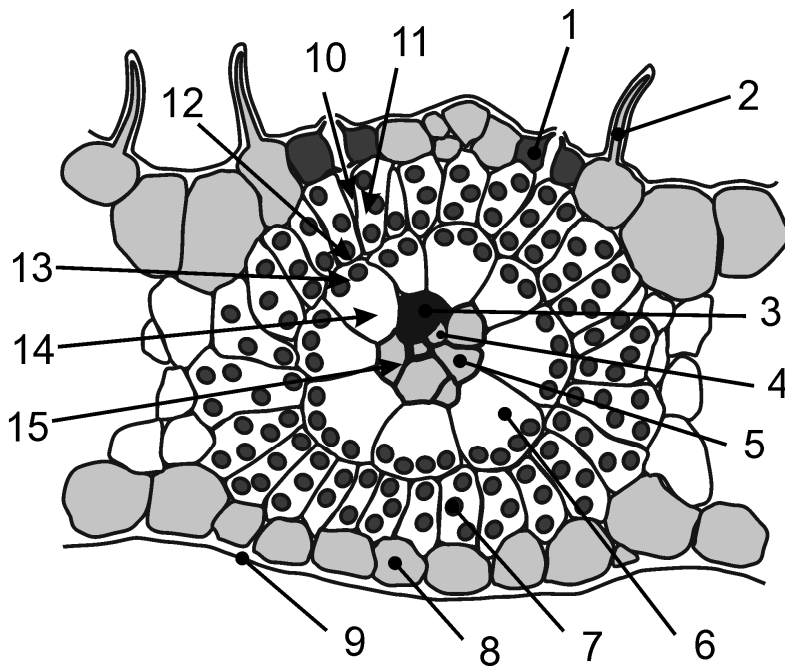
- а) после конъюгации оставшаяся в клетке мРНК становится матрицей для перестройки генов, предназначенных для микронуклеуса;
- б) после конъюгации оставшаяся в клетке мРНК становится матрицей для перестройки генов, предназначенных для макронуклеуса;
- в) последовательности белков соответствуют последовательностям ДНК в генах макронуклеуса, но не в генах микронуклеуса;
- г) гены микронуклеуса не содержат интронов;
- д) гены макронуклеуса не содержат интронов.

40. На рисунке изображена хромосома курицы GGA2 и схема ее строения. Для этой хромосомы верны утверждения:



- а) это мейотическая хромосома;
- б) это митотическая хромосома;
- в) это хромосома – «ламповая щетка»;
- г) это В-хромосома;
- д) это Х-хромосома.

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.

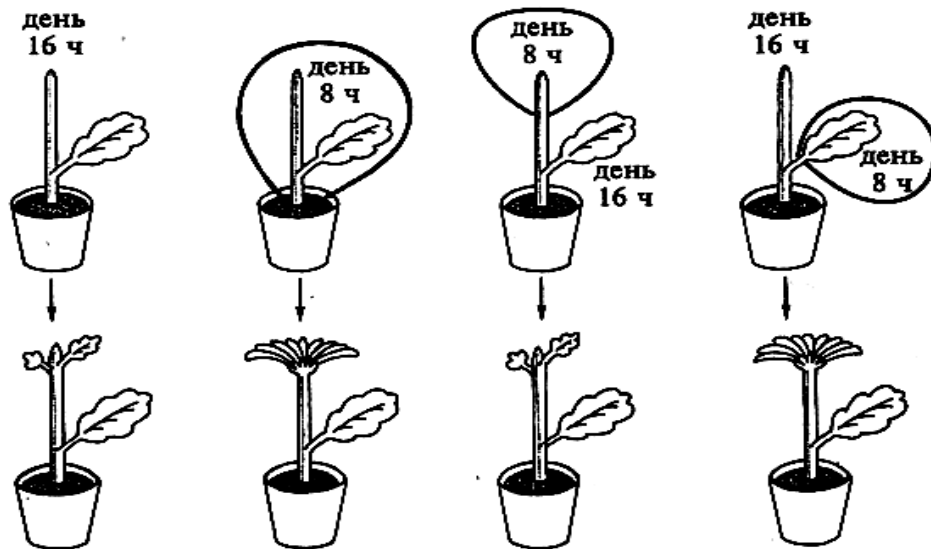
Обозначения	10	11	12	13	14	15
Схемы превращений						

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).

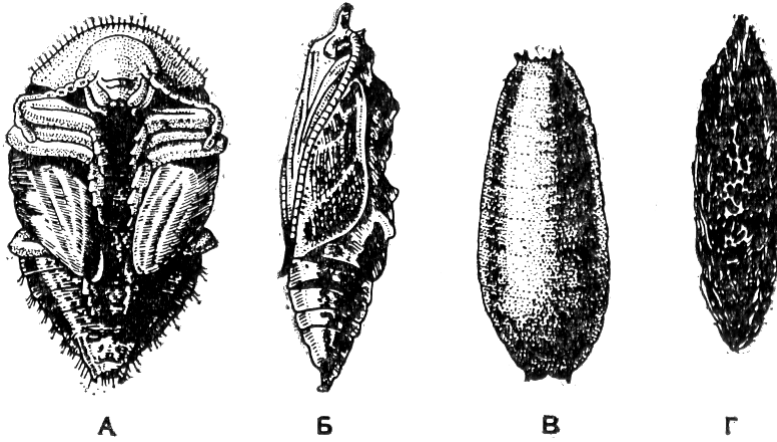


- 1) длина светового дня, необходимая для вегетации хризантемы (при условии освещенности всего растения);
- 2) длина светового дня, необходимая для цветения хризантемы (при условии освещенности всего растения);
- 3) группа растений по отношению к длине дня, к которой следует отнести хризантему по результатам 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 (А–Д). Если в развитии насекомого стадия куколки отсутствует, то в соответствующей ячейке матрицы поставьте знак «←».

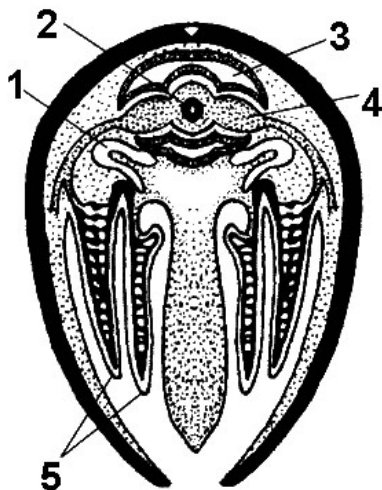


- I) скрытая;
- II) покрытая;
- III) покрытая в коконе.
- IV) открытая (свободная).

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								

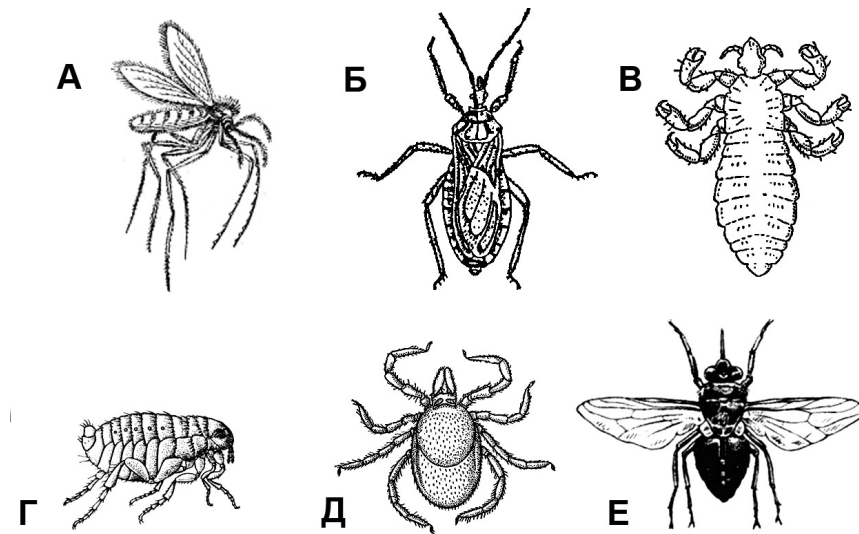
8. [маx. 2,5 балла] Соотнесите органы моллюска (А–К) с их обозначениями на рисунке (1 – 5).



- А) 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.



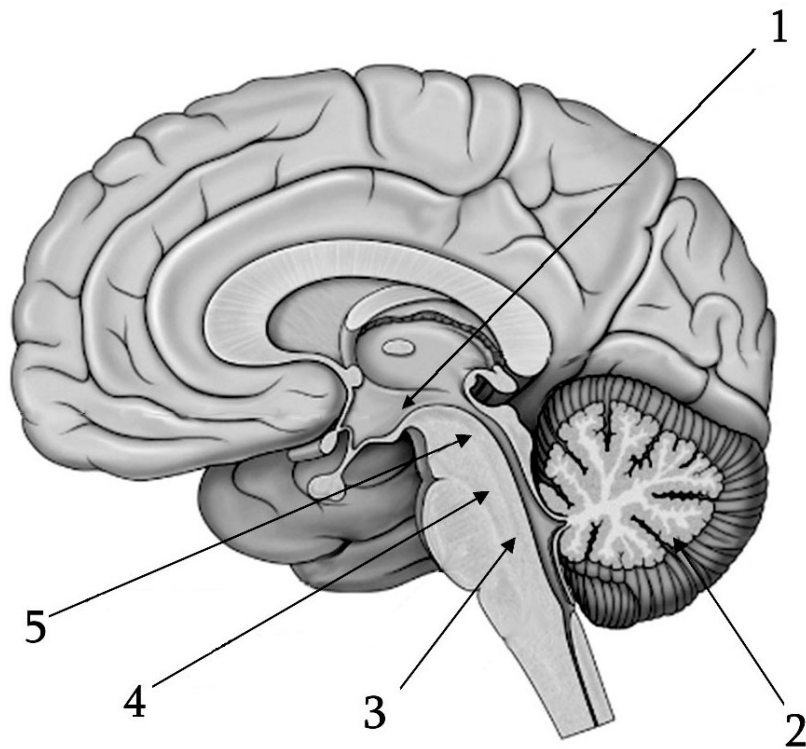
- 1) сонная болезнь;
- 2) болезнь Чагаса;
- 3) таёжный энцефалит;
- 4) эпидемический сыпной тиф;
- 5) чума;
- 6) боррелиоз;
- 7) слоновая болезнь.

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).

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

Описание сосудов:

- А – сосуд, уравновешенный с атмосферным воздухом;
 Б – сосуд, уравновешенный с кислородом;
 В – сосуд, уравновешенный с азотом.

Сосуд	1	2	3
Характеристика			

17. [маж. 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 приходить 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. 4 балла] Клетки культуры HeLa и клетки *Xenopus sp.* обработали полиэтиленгликолем, что вызвало их слияние и образование гетерокарионов. Сразу после слияния клетки обработали циклогексимидом для остановки биосинтеза белка. Через 2 часа клетки фиксировали и обработали флуоресцентно-мечеными антителами к четырем белкам человека (флуоресценция показана серым цветом). Результаты опыта представлены на рисунке.

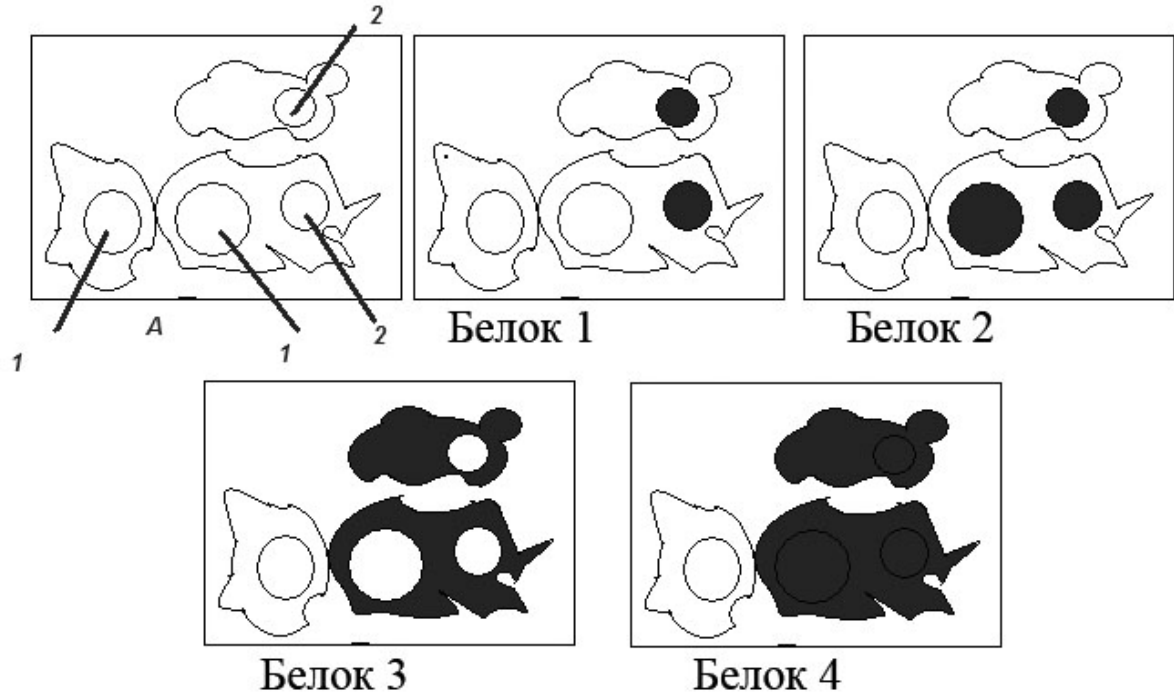


Рис. А – клетка человека; *Xenopus* и гетерокарион, образовавшийся в результате их слияния, где 1 – ядро клетки *Xenopus*, 2 – ядро клетки человека.

На основании результатов данного опыта определите, какое из перечисленных ниже свойств (А – Д) соответствует каждому из исследуемых белков (1 – 4).

- А) Белок с молекулярной массой (Mr) 30 кДа;
- Б) Белок с Mr > 60 кДа, имеет только NLS (сигнал ядерной локализации);
- В) Белок с Mr > 60 кДа, имеет только NES (сигнал ядерного экспорта);
- Г) Белок с Mr > 60 кДа, имеет и NLS, и NES;
- Д) Белок с Mr > 60 кДа, не имеет ни NLS, ни NES.

Белок	1	2	3	4
Свойство				

19. [маx. 3 балла] Миобласт – подвижная клетка, имеющая ламеллоподии. Цитоскелетный каркас ламеллоподий основан на белке бета-актине, который интенсивно экспрессируется в миобластах. Но после слияния миобластов и образования миосимпласта экспрессия бета-актина тормозится, зато активируется экспрессия альфа-актина. На рисунках ниже показана внутриклеточная локализация мРНК бета-актина в миобласте (в области ламеллоподий) и мРНК альфа-актина в миосимпласте (в перинуклеарной области).



Рис. 1. Локализация мРНК бета-актина в миобласте.



Рис 2. Локализация мРНК альфа-актина в миосимпласте.

Группа ученых исследовала локализацию мРНК в цитоплазме.

Для этого было получено несколько плазмидных векторов, содержащих кДНК бета-галактозидазы, с включенными элементами мРНК альфа- и бета-актина (НТО – нетранслируемая область):

Вектор 1 – 5'-НТО мРНК альфа-актина;

Вектор 2 – 3'-НТО мРНК альфа-актина;

Вектор 3 – 5'-НТО мРНК бета-актина;

Вектор 4 – 3'-НТО мРНК бета-актина.

Векторы инъецировали в клетки культуры миобластов, после чего определяли локализацию фермента. Результаты представлены на рисунке ниже.

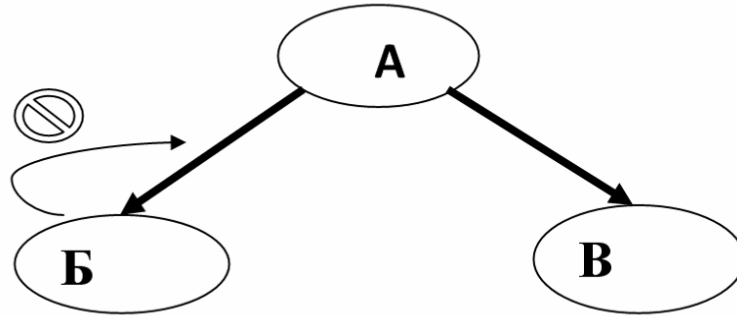
Вектор 1	Вектор 2	Вектор 3	Вектор 4

Отметьте знаком «X», какие из перечисленных ниже утверждений верны, какие – нет, а так же об истинности которых нельзя однозначно судить исходя из данных опыта.

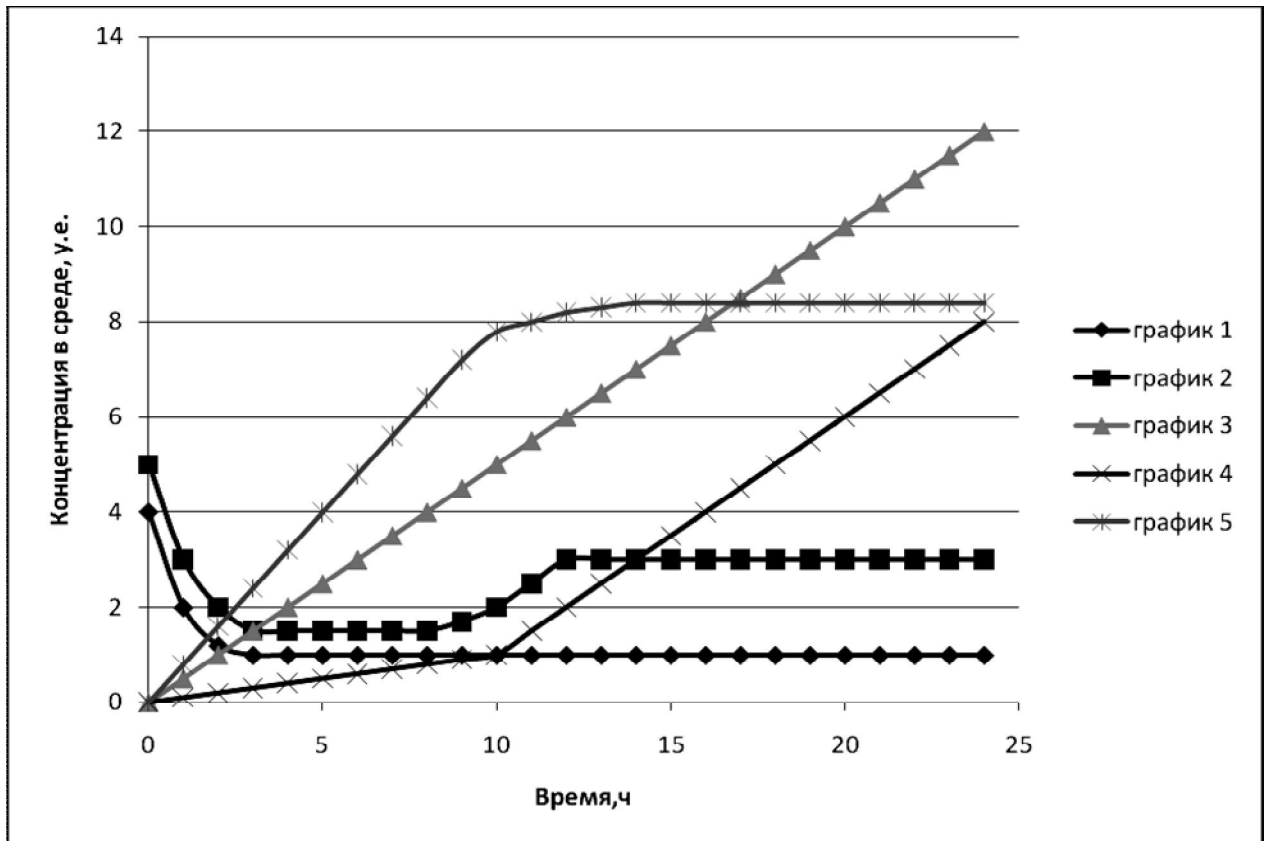
- 1) О локализации белка в клетке можно судить по локализации РНК.
- 2) Вектор мог содержать вирусный промотор.
- 3) Система транспорта мРНК альфа-актина имеется у миосимпласта, но не у миобласта.
- 4) 5'-НТО определяет локализацию мРНК в клетке.
- 5) Механизм транспорта мРНК альфа-актина такой же, как и мРНК бета актина.
- 6) Транспорт мРНК – процесс, непосредственно зависимый от АТФ.

Утверждение		1	2	3	4	5	6
Вариант ответа	Верное	А					
	Неверное	Б					
	Нельзя заключить по данным опыта	В					

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

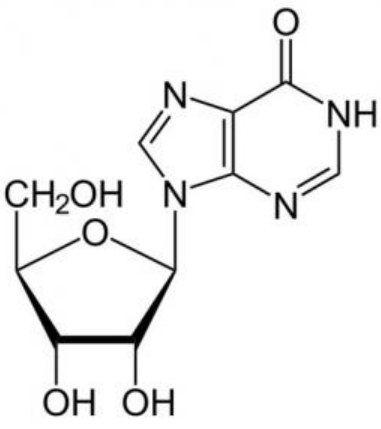
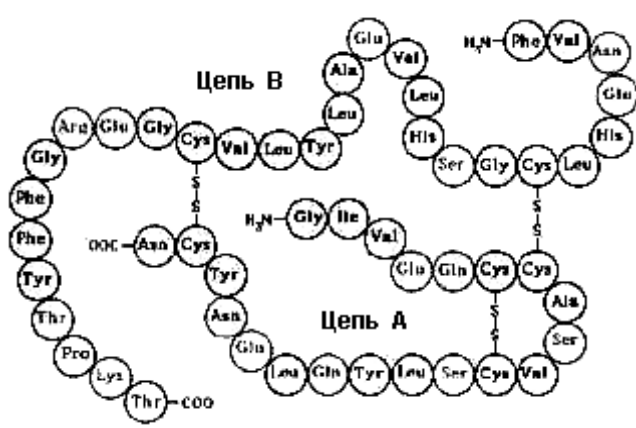
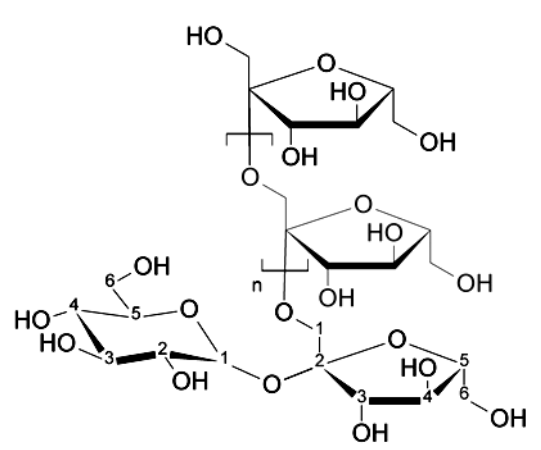
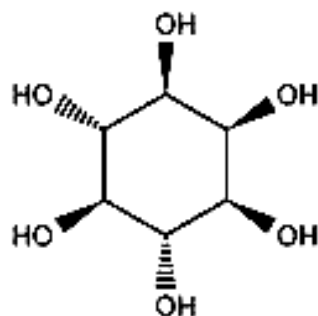


Некий микроорганизм способен утилизировать вещество А двумя путями: с образованием продукта Б и продукта В. Константа скорости образования продукта Б выше, чем константа скорости образования продукта В, но вещество Б, накапливаясь в среде, подавляет свой синтез. Вещество А непрерывно подается в среду 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			

21. [маж. 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				

22. [маж. 4 балла] Археи и бактерии значительно отличаются друг от друга. В частности, эти различия касаются липидного состава мембран. Отметьте знаком «Х» характеристики молекул мембранных липидов (1–6) у представителей названных выше доменов. Одна характеристика может соответствовать обеим группам. В пустых ячейках поставьте знак «–».

- 1) Гидрофобная часть молекулы представлена остатками изопреноида.
- 2) Молекулы часто несут две гидрофильные части на концах.
- 3) В структуре молекулы имеется сложная эфирная связь.
- 4) Неполярная часть может быть разветвленной.
- 5) В молекуле присутствуют остатки фосфорной кислоты.
- 6) В молекуле присутствует остаток D-глицерола.

Характеристики		1	2	3	4	5	6
Домены	Археи (А)						
	Бактерии (Б)						

23. [маж. 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				

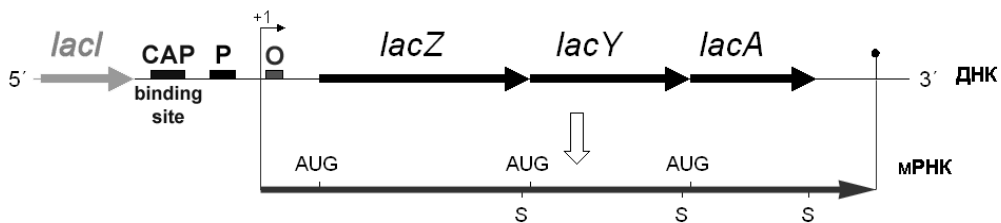
24. [маx. 5 баллов] В ходе конъюгации у бактерий может происходить смена полового типа. В таблице ниже представлены несколько вариантов этого процесса и половые типы участвующих в них клеток.

Вариант	1	2	3	4	5
Клетка 1	F ⁺	F ⁺	Hfr	F'	Hfr
Клетка 2	F ⁻	F ⁺	F ⁻	F ⁻	F'

Используя обозначения: А – F⁺; Б – F⁻; В – Hfr; Г – F', отметьте в матрице какой фенотип приобретает клетка после осуществления конъюгации, или поставьте знак «X» если такой вариант конъюгации невозможен. В пустых ячейках поставьте знак «-».

Вариант	1	2	3	4	5
Клетка 1					
Клетка 2					
Конъюгация невозможна					

25. [маx. 3 балла] Рассмотрите схему лактозного оперона, приведенного на рисунке ниже, и расположите в таблице в верной последовательности (от 1 до 6) от 5'-конца к 3'-концу его элементы (А–Е):



- А) сайт связывания РНК-полимеразы;
- Б) стоп-кодон гена lacZ;
- В) старт-кодон гена lacY;
- Г) сайт связывания lac-репрессора;
- Д) сайт связывания CAP-активатора;
- Е) старт-кодон гена lacA.

Положение	1	2	3	4	5	6
Элемент						