

НОМЕР 1

**Сравнительная характеристика
процессов деления клеток различных организмов**

Вид организма	Человек	Орляк обыкновенный (спорофит)	Токсоплазма	Микоплазма
Характеристика				
Органеллы, участвующие в делении клетки	Клеточный центр, ядрышко, ядро, цитоскелет	Везикулы, аппарат гольджи, ядро, ядрышко	Ядро, ядрышко	Мезосомы, нуклеоид, плазмиды
Перечислите клетки, для которых характерен митоз	+	-	+	-
Механизм цитокинеза	Цитоплазма растягивается и образуются две дочерние клетки, содержащие по одному ядру	Внутри клетки образуется клеточная стенка, которая изнутри делит клетку пополам	Цитоплазма растягивается и образуются две дочерние клетки, содержащие по одному ядру	Происходит также стягивание цитоплазмы и клетка разделяется пополам
Количество хромосом в анафазу митоза	(4n4c) 92 хромосомы	нет	4n	нет
Количество молекул ДНК в синтетический период интерфазы	4c 92 днк	нет	нет	нет

НОМЕР 2

Рецессивная особь будет давать наметы одного вида abc, следовательно можно определить другие гаметы

123 - ABC,

7 - ABc, 61- AbC,

59 – Abc, 65 - aBC,

67 – aBc, 11 – abC, 130 – abc

Анализ сцепления генов А и В:

AB – (123+7) =130

Ab – 120 (61+59)

aB - 132 (65+67)

ab - 141 (11+130) всего - 523

Анализ сцепления генов А и С

AC – 184

Ac – 66

aC- 76

ac - 197 всего -523

Некроссоверные AC - 184, ac - 197
Кроссоверные Ac - 66, aC - 76
AC % кроссинговера = $(66+76) / 523 * 100 = 27,151 \%$
Генотип A C a c 3.

Анализируем наследование пары генов B и C.

BC - 188

Bc - 74

bC - 72

bc - 189

Всего - 523, гены наследуются сцепленно

Некроссоверные BC - 188, bc - 189

Кроссоверные Bc - 74, bc - 72.

% кроссинговера $(74+72) / 523 * 100 = 27,9$

Генотип B__C,

 b__c

Гены A и B сцеплены с геном C.

Анализ из сцепленного наследования АВ

Некроссоверные АВ – 130, ab - 1141

Кроссоверные Ab – 120, aB - 132, всего - 523

AB % кроссинговера $(120+132)/523 * 100\% = 48,2\%$.

Т.к. % кроссинговера близок к 50%, это дает картину статистически неотличимую от независимого наследования Генотип A__B,

 A__b

2. Карта исследуемого участка хромосомы:

A_____27,151_____C_____27,9_____B

3. $AB = AC + CB = 27,151 + 27,9 = 55,051\% \neq 48,2$

ABc - 10 abC - 14

Двойной кроссинговер $(7+11)/523 * 100 = 3,44$

$AB = 48,2 + 2 * 3,4 = 55\%$

Ответ: 1. Сцепленное наследование с двойным кроссинговером.

2. Карта исследуемого участка хромосомы:

A_____27,151_____C_____27,9_____B

3. Частота кроссинговера AC – 27,151%; CB- 27,9%, AB – 48,2%

4. 3. Расстояние между генами AC – 27,151 М; CB – 27,9М; AB - 55М

НОМЕР 3

1. Инсектициды. Оно расшифровывается с латинского дословно как «убивать насекомых»

2. Преимущества: высокая эффективность, экономит затраты, нужно меньше рабочей силы. Негативные последствия: химические вещества губят не только вредных, но и полезных

насекомых; вещества остаются долго в почве, что может вредить её плодородию.

3. Рыбы едят личинки малярийного комара; стерильные самцы не могут оплодотворять самок, поэтому сокращается численность комаров; данные бактерии образуют кристаллы, поедая которые личинки получают дозу токсинов, приводящую к гибели; гормоны прекращают рост личинки комара на определённой стадии развития

4. Биологические методы борьбы с насекомыми позволяют не загрязнять окружающую среду вредными веществами, сохраняя целостность экосистемы.

5. Гидротехнические мероприятия результате обрезки береговой линии позволяют устранять места возможного откладывания яиц комара, этому способствует также увеличение проточности, а затенение водоёмов создают неблагоприятные условия для развития комаров и их личинок.

НОМЕР 4

Название	Пример №	Определение	Обоснуйте свой ответ
Главные направления эволюции			
Общая дегенерация	1	Упрощение организации организма	Асцидия имеет хорду, нервную трубку и мускулатуру только на личиночной стадии, а со временем утрачивает системы органов.
Идеоадаптация	2	Приспособления организма к условиям среды, не приводящие к повышению организации организма	У лошади сформировались копыта в связи с тем, нужно было передвигаться в степях и в других местностях. Копыта помогли улучшить передвижение.
Ароморфоз	3	Усложнения уровня организации организма, сопровождающиеся глобальными изменениями	Организмы в изменяющихся условиях приспособившись более активно, усложняя уровень организации.
Основные типы эволюционных изменений			
Дивергенция	4	Расхождение признаков организмов в разных условиях	У насекомых образовались различные ротовые аппараты в связи с различными условиями обитания и различным рационом.
Конвергенция	5	Схождение признаков	У животных разных типов

		организмов в схожих условиях	образовались конечности прыгательного характера в связи со сходными условиями обитания, при которых нужно преодолевать большие расстояния
--	--	------------------------------	---

НОМЕР 5

С увеличением высоты уменьшается содержание кислорода в атмосфере, из этого следует: недостаток кислорода вызывает гипоксию. Главным переносчиком газов являются эритроциты, содержащие белок-гемоглобин. При длительном пребывании на высоте количество эритроцитов, отсюда растёт содержание гемоглобина в крови человека. Гемоглобин претерпевает некоторые изменения, которые позволяют лучше связывать кислород. Так как эритроциты живут около 120 дней, а потом обновляются, выносливость сохраняются у людей в течении нескольких месяцев.

НОМЕР 6

Нарушение процесса реабсорбции. Возможно отклонение в работе извитого канальца в нефроне.

НОМЕР 7

Толстая кишка представляет собой отдел кишечника, простирающийся от илеоцекального клапана до анального отверстия. Выделяют такие отделы

-слепая кишка+аппендикс; -ободочная

а)восходящая, Б) поперечная, в) нисходящая, Г) сигмовидная;

-прямая кишка

Особенности в строении:

-имеются ленты - продольные мышечные тяжи ;

-кишка образует гаустры - выпячивания

-вдоль лент расположены сальниковые отростки;

-во внутреннем строении можно отметить полулунные складки и гладкую, без ворсинок, поверхность слизистой оболочки;

-является полым органом(имеет полость);

Кровоснабжение правой половины толстой кишки осуществляется ветвями верхней брыжеечной артерии. Нисходящая и сигмовидная кишки, а также верхняя треть прямой кишки кровоснабжаются ветвями нижней брыжеечной артерии. Средняя и нижняя трети прямой кишки кровоснабжаются ветвями внутренних брыжеечных артерий

НОМЕР 8

Белое вещество — компонент центральной нервной системы позвоночных животных, состоящий главным образом из пучков аксонов, покрытых миелином. Противопоставляется серому веществу мозга, состоящему из клеточных тел-нейронов.

Кору больших полушарий можно разделить на шесть долей. Это лобная, теменная, височная. В самой задней части больших полушарий находится затылочная доля. Кроме того, есть две доли, которые не видны на этой боковой или латеральной поверхности больших полушарий.

В нейроанатомии извилина — складки, лежащие между бороздами на поверхности полушарий конечного мозга. Борозды и извилины создают характерную «морщинистую» поверхность полушарий головного мозга человека и некоторых других млекопитающих.

Боковые желудочки являются полостями полушарий большого мозга (см. рис. 3.33). Они представляют собой симметричные щели в толще белого вещества, содержащие спинномозговую жидкость. У них выделяют четыре части, соответствующие каждой доле полушарий: центральную часть – в теменной доле; передний (лобный) рог – в лобной доле; задний (затылочный) рог – в затылочной доле; нижний (височный) рог – в височной доле

НОМЕР 9

1. Близнецы страдают энтеробиозом.

2. Тип - круглые черви
3. Инвазионная стадия - яйцо
4. Через немытые руки (грязь с личинками), немытые овощи
5. Первичная полость тела, раздельнополые, есть кишечник с анальным отверстием, есть гидростатический скелет, анаэробы.
6. Попадание в организм через немытые овощи или фрукты в кишечник, развитие половозрелых особей, спаривание, выход самки из прямой кишки и откладывание яиц у анального отверстия
7. Паразитизм
8. Потому что срок жизни в человеке червей - 2 месяца
9. Патогенное действие остриц в кишечнике проявляется раздражением рецепторов слизистой оболочки кишки и воспалительными явлениями, возникающими в местах повреждения стенок кишечника.
10. Мыть овощи, руки перед едой, избегать заболевших людей, соблюдать правила личной гигиены.

НОМЕР 10

1. Растения С-4, так как имеют четырёх углеродный сахар. Кукуруза, сахарный тростник, ананас, ромашка.
2. Эти растения осуществляют механизм фотосинтеза С4 с помощью цикла Хетча и Слэка. Образуя щавелевоуксусную (оксалацетат), яблочную, аспарагиновую кислоты.
3. Для С4-растений характерны
 - Многочисленные воздушные полости, по которым воздух из атмосферы подходит непосредственно к большому количеству фотосинтезирующих клеток, обеспечивая эффективное поглощение углекислоты;
 - Клетки мезофилла, которые располагаются менее плотными слоями около клеток обкладки сосудистых пучков;
 - Слой клеток обкладки сосудистых пучков, плотно упакованных около проводящих пучков;
 - Большое количество плазмодесм между клетками обкладки сосудистых пучков и клетками мезофилла;

БИОЛОГИЯ

олимпиады КГМУ для школьников по биологии (2021-2022 уч.г.)

ШИФР Б-12 22

9 баллов

БОТАНИКА (всего 20 баллов, 1 балл за каждый код, 2 балла за рисунок, 4 балла за обоснование ответа)

Задание. Рассмотрите предложенный микропрепарат растения и опишите его, используя систему кодов.

Коды для обозначения анатомо-систематической характеристики исследуемого среза, органа растения и его систематического положения:

01. верхний эпидермис/эпидермис;	26. пропускные клетки эндодермы;
02. ризодерма;	27. перицикл;
03. нижний эпидермис;	28. флоэма (луб);
04. устьице;	29. ксилема (древесина);
05. столбчатая ассимиляционная паренхима;	30. сердцевина;
06. губчатая ассимиляционная паренхима;	31. камбий;
07. ассимиляционный складчатый мезофилл;	32. сердцевинный луч;
08. мезофилл листа однодольного растения;	33. годичное кольцо;
09. гиподерма;	34. воздухоносная полость;
10. мезофилл листа папоротника;	35. основная паренхима;
11. водоносные (гиалиновые) клетки мха;	36. коллатеральный пучок;
12. моторные клетки;	37. биколлатеральный пучок;
13. друзы;	38. концентрический пучок;
14. склереиды	39. радиальный пучок;
15. рафиды;	40. пластинки ассимиляторы листа мха;
16. цистолит;	41. корень;
17. жилка листа;	42. лист;
18. пробка (перидерма);	43. стебель;
19. кора;	44. отдел моховидные;
20. пластинчатая колленхима;	45. отдел папоротниковидные;
21. уголковая колленхима;	46. отдел голосеменные;
22. смоляной ход;	47. отдел покрытосеменные;
23. склеренхима;	48. класс однодольные;
24. экзодерма;	49. класс двудольные
25. эндодерма;	

1. Выбранные вами коды объекта исследования

(код): В, 30, 2021

+ + + -

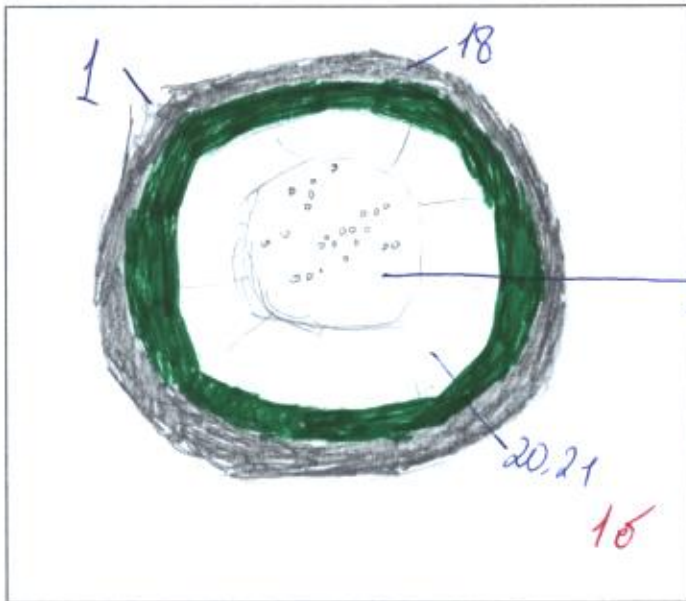
2. Срез (продольный или поперечный) поперечный

+

3. Систематическое положение изучаемого растения (код 44-49):

+ +
44 49

4. Сделайте рисунок и обозначьте выбранные вами коды.



Обозначения к рисунку:

18 - пробка

30 - сердцевина

20, 21 - каменистая

30 1-челюсть














5. Исследуемый орган (код) 43+

15 6. Обоснование ответов: 43 - стебель (ветка) растения,
сред поперечный так как видим множество
пробку в виде кольца, пробка бинарнокольчатая
Класс двудольные - так как нет камбия
растение - бузина - покрытосемяное цветковое.



Приложение
для изображения рисунка в виде схемы

04. устьице;	Изобразить в виде черточки
05. столбчатая ассимиляционная паренхима; 06. губчатая ассимиляционная паренхима; 07. ассимиляционный складчатый мезофилл; 08. мезофилл листа однодольного растения; 10. мезофилл листа папоротника	 Зеленая штриховка
18. пробка (перидерма);	 Коричневый цвет
20. пластинчатая колленхима; 21. уголковая колленхима;	 Зеленый цвет
23. склеренхима;	 Красный цвет
25. эндодерма	
27. перицикл;	 Желтый цвет
28. флоэма;	 Голубая штриховка
29. ксилема;	 Красная штриховка
31. камбий	 Голубой цвет
36. основная паренхима;	 Голубой цвет Если хлорофиллоносная паренхима то закрашиваем зеленым цветом 

ЗООЛОГИЯ (всего 10 баллов)

5,95

Задание. Выясните систематическое положение особей, вписав для каждой название всех таксонов. Приведите черты сходства и различий. Определите какой из указанных объектов является более организованным и почему?

2,8

Ранг таксона за каждый по 0,2 балла	Особь №1	Особь №2
Империя	Животная +	Животная +
Надцарство	Жукарматы +	Жукарматы +
Царство	Животное +	Животные +
Подцарство	Жукагары +	Жукагары +
Тип	Кольчатые черви +	Темнокожные +
Класс	Плоские -	Паукообразные +
Вид	Дождевой червь +	Тайновый паук +

16 **Сходство (3 балла):** Оба объекта представляют царство животные, имеют кровеносную систему, имеют органы выделения, темное тело, ротовые полости, брюшная нервная цепочка, паук возможно произошёл от древних форм кольчатых червей

26 **Различие (3 балла):** Желю имеет 4 ^{пары} конечностей, неразмещенная кровеносная система, есть хитиновый покров. Тело состоит из сегментов, питается мелкими насекомыми, один глаз, есть паразиты, органы дыхания

Дождевой червь имеет замкнутую кровеносную систему, не имеет формуемой конечностей, нет хитинового покрова, тело состоит из сегментов, метанефридии

Более организованный (1,2 балла):

0,16 Более организована желю, так как имеет кристаллический и скелетный передвигаться более активно, может паразитировать на человеке, есть один глаз, дыхательная система.

АНАТОМИЯ (всего 20 баллов)

Задание. Анатомия опорно-двигательного аппарата

Рассмотрите предложенный вам анатомический объект.

Укажите название костей, обозначенных цифрами, назовите к каким отделам скелета они относятся с указанием особенностей строения и выполняемыми функциями.

№ кости	отдел скелета	Особенности строения (части)	функция	Название
1.	Слизевой часть череп	Парный, выпуклый	Защита, опора мышечного отдела	Скуловая кость
2.	Мозговой	Трехосная	Защищает височную долю кору большого полушария, ответственную за слух	Височная
3.	Мозговой	Трехосная	Защищает теменную долю кору большого полушария, ответственную за зрение	Теменная
4	Слизевой	Место расщепления челюсти	Помогает уменьшить нагрузку, защита	Верхняя челюсть
5	Мозговой	Трехосная	Защищает лобную долю кору большого полушария	Лобная

3

2

3

2

3

ФИЗИОЛОГИЯ (всего 20 баллов, за каждую правильную мысль 2 балла).

25

Задание. Охарактеризуйте особенности физиологии дыхания человека, выполнив предложенные действия.

Действие 1. После 2-3 обычных вдохов-выдохов сделайте глубокий вдох и задержите дыхание на максимально возможное время. Пользуясь секундомером определите время от момента задержки дыхания до момента его возобновления (T_1).

Действие 2. Выполняется через 10 минут после выполнения действия 1! После 2-3 обычных вдохов-выдохов сделайте глубокий выдох и задержите дыхание на максимально возможное время. Пользуясь секундомером определите время от момента задержки дыхания до момента его возобновления (T_2).

Объясните полученные результаты.

~~$T_1 = 63 \text{ сек}$ $T_2 = 82 \text{ сек}$~~

~~Время задержки воздуха во втором случае больше, так как действие 1 позволило подготовить легкие, расширить, увеличить их объем~~

$T_1 = 63 \text{ сек}$ $T_2 = 21 \text{ сек}$





Во втором действии время меньше, так как в организме нет запасов кислорода в легких, поэтому продолжателю будет гипоксия мозга, отвечающий за дыхательную систему, дает сигнал о необходимости кислорода гораздо быстрее

6,56
76

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (всего 30 баллов)

Задание 1 «Эмбриогенез» (всего 10 баллов).

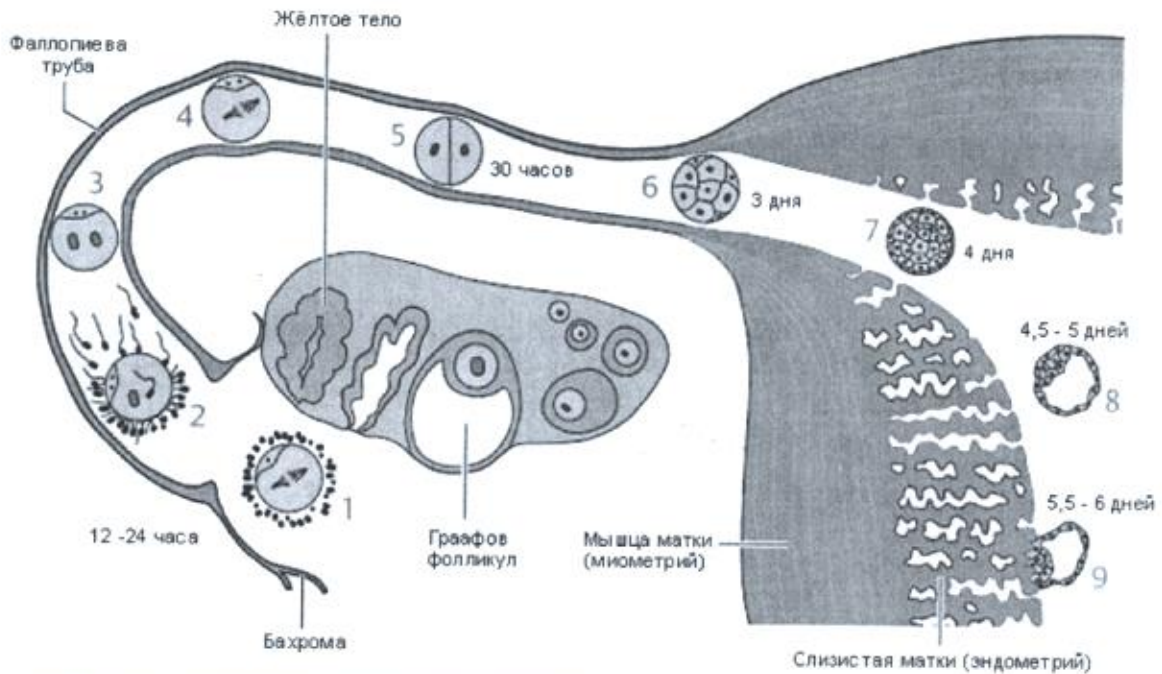
Определите 4 микропрепарата, укажите их особенности, позволившие вам сделать свой вывод. Результаты оформите в таблице. Биологические объекты зарисуйте.

№ Препарата	Ткань или стадия эмбриогенеза (0,5 -1 балла) Рисунок сделать	Характерные особенности (0,5 балла за каждую особенность)
1	 <p>Дробление клетки</p> <p>0,56 16</p>	<p>Митотическое деление без увеличения размера клетки, образуются двухклеточные</p> <p>1,56</p>
2	 <p>Бластула</p> <p>0,56</p>	<p>Однослойный зародыш</p> <p>Есть бластоциста - полость.</p> <p>16</p>
3	 <p>Гастрюла</p> <p>0,56</p>	<p>Двухслойный зародыш</p> <p>Образуется два слоя: Эктодерма - наружный Эктодерма - внутренний</p> <p>16</p>
4	 <p>Нейрула</p> <p>0,56</p>	<p>Трехслойный зародыш</p> <p>Появляются третий слой - мезодерма мезодерма мезодерма и эктодермой 4 эктодермой</p> <p>16</p>

10 баллов

Задание 2 «Эмбриональное развитие человека» (всего 10 баллов, 1 балла за каждый ответ).

На рисунке представлена первая неделя эмбрионального развития человека. Укажите название процессов и стадий, обозначенных на рисунке цифрами.



1	Ооцит после овуляции + 10
2	Оплодотворение + 10
3	Мужской и женский пронуклеус 20
4	Дробление, в результате которого происходит митоз, образуются бластомеры 10
5	Две бластомеры 10
6	Морула 10
7	Зародыш движется в матку 10
8	Стадия бластоцисты 10
9	Прикрепление зародыша (имплантация) 10

8 баллов

Задание 3 «Генетика» (всего 10 баллов).

Вычислите процент людей, являющихся носителями гена фенилкетонурия, если известно, что частота встречаемости людей с указанным признаком составляет 1/10 000. Сравните частоты встречаемости рецессивного признака и носителей в популяции.

ДАНО:

РЕШЕНИЕ:

(в) частота = $\frac{1}{10000}$
сравнить частоту,
% встречаемости!

A-носитель
a-рецессивный признак

$$q^2 = \frac{1}{10000} = 0,0001 \quad 2\text{б}$$

$$q = 0,01 \quad 1\text{б}$$

По закону Харди-Вайнберга: $p(A) + q(a) = 1$, 1\text{б}

$$p(A) = 1 - 0,01 = 0,99 \quad 2\text{б} \Rightarrow p(A) = 1 - q(a)$$

$$p(AA)^2 + 2pq(Aa) + q(aa)^2 = 1 \quad \text{но } p(a) = 1 - p(A)$$

$$2pq(Aa) = 2p(A)q(a) = 2(0,99 \cdot 0,01) = 0,0198 = 1,98\%$$

1,98% - частота встречаемости носителей 1\text{б}

$$\frac{0,01}{0,0198} = 0,5 \quad ?$$

ОТВЕТ:

1,98%