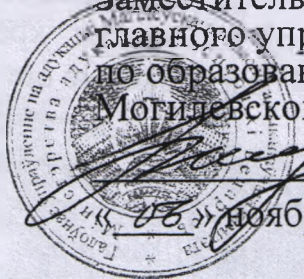


Заместитель начальника
главного управления
по образованию

И.М.Кускова

08 ноября 2019 г.



для проведения второго этапа республиканской олимпиады
по учебному предмету «Биология»

Время выполнения заданий: 10.00 – 14.00.

Х класс

Часть 1. Выберите один или несколько правильных ответов, внесите их в таблицу под вопросами (1 балл за вопрос).

1. Назовите алкалоиды: а) ликопин; б) атропин; в) зеаксантин; г) феофитин; д) колхицин; е) рибофлавин.
2. Выберите особенности раковых клеток: а) преобладание брожения над кислородным окислением глюкозы; б) ослабление апоптоза; в) снижение митотического индекса в культуре; г) активация онкосупрессоров; д) репрессия протоонкогенов.
3. Какие буферы для поддержания рН живые организмы не используют: а) соляную кислоту; б) ортофосфорную кислоту; в) нитрат ; г) бикарбонат; д) ацетат.
4. Сидячий (прикрепленный) образ жизни характерен для взрослых стадий: а) мшанок; б) нематод; в) морских лилий; г) усоногих раков; д) асцидий.
5. Выберите процессы, сопровождающиеся конденсацией хроматина: а) профазы митоза; б) S-фаза интерфазы; в) некроз; г) апоптоз; д) деление митохондрии.
6. Где не происходит образование лимфоцитов? а) тимус; б) печень; в) селезенка; г) почки; д) костный мозг; е) вилочковая железа.
7. Растение, не способное к фотосинтезу — это: а) раффлезия; б) омела; в) петров крест; г) погребок; д) повилика; е) заразиха.
8. Гликоген откладывается в: а) печени; б) костях; в) мышцах; г) жировой ткани; д) почках; е) селезенке.
9. Какой сосуд имеет полулунные клапаны на всем протяжении? а) аорта; б) легочная артерия; в) бедренная вена; г) подколенная вена; д) бедренная артерия.
10. Свободноживущая подвижная стадия присутствует в жизненном цикле: а) кошачьей двуустки; б) малярийного плазмодия; в) человеческой аскариды; г) трихинеллы.

[illegible]

Часть 2.

- 11.(2 балла) Расположите в правильном порядке по увеличению количества наименьшей к наибольшей эти элементы хромосом ядра: 1) центромеры; 2) теломеры; 3) ARS (точки ori); 4) ядрышковые организаторы;

Ответ:

--	--	--	--

- 12.(2,5 балла) Установите, в какой последовательности происходит процесс репликации ДНК:

- 1) раскручивание участка двойной спирали;
- 2) отделение одной цепи от другой на части молекулы ДНК;
- 3) присоединение комплементарных дезоксинуклеотидов к растущим нитям;
- 4) образование двух молекул ДНК из одной;
- 5) синтез РНК-праймера.

Ответ:

--	--	--	--	--

13. (2,5 балла) Установите соответствие между семействами цветковых растений и формулой цветка их типичных представителей. Семейства: 1) Крестоцветные; 2) Бобовые; 3) Пасленовые; 4) Лютиковые; 5) Лилейные.

Формула цветка: А) $*C_5L_5T_{\infty}P_{\infty}$ Б) $*C_{(5)}L_{(5)}T_5P_1$ В) $\uparrow C_{(5)}L_{(2)+2+1}T_{(5+4)+1}P_1$
Г) $*O_{3+3}T_{3+3}P_1$ Д) $*C_4L_4T_{2+4}P_1$

Семейство	1	2	3	4	5
Формула цветка					

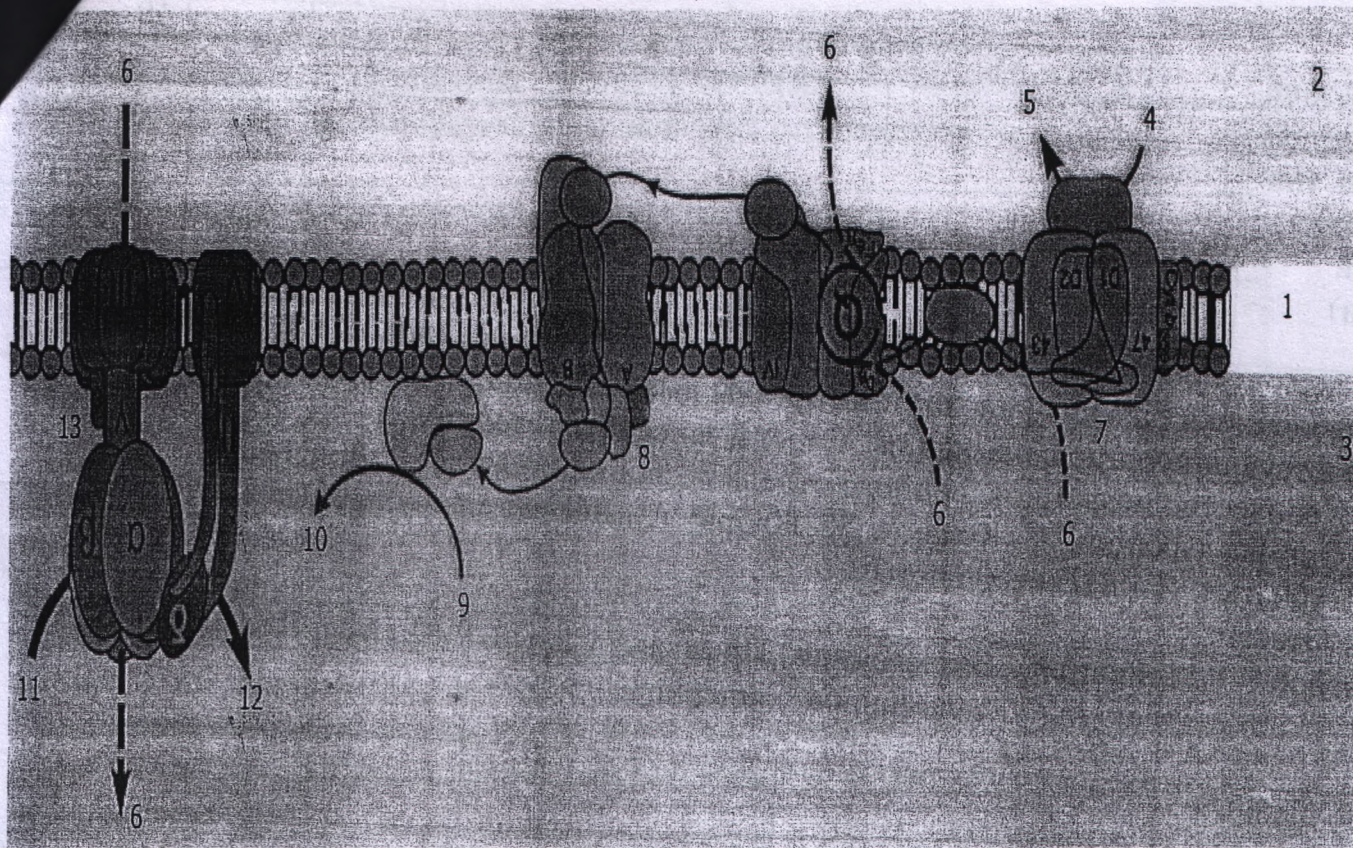
14. (3балла) Оценка объема кровопотери часто производится по индексу шока (ИШ) Альговера, рассчитываемого как отношение величины частоты сердечных сокращений (ЧСС) к систолическому артериальному давлению (САД). Соотнесите предлагаемые ниже значения ИШ Альговера (А–В) и степени кровопотери человека (1–3).

Степень кровопотери: 1. Минимальная, практически отсутствует 2. Легкая (до 10% от объема циркулирующей крови) 3. Тяжелая (20 – 30% от объема циркулирующей крови)

Индекс шока (ИШ) Альговера: А. 1,3 Б. 0,7 В. 0,5

Степень кровопотери	1	2	3
ИШ Альговера			

15. (7 баллов). Рассмотрите внимательно рисунок и ответьте на вопросы.



А. Что изображено на рисунке?

Ответ: _____.

Б. Назовите компоненты и структуры, изображенные на рисунке:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____

16. (10 баллов) Установите соответствие между названием заболевания и его возбудителем. Если есть переносчик (промежуточный хозяин), напишите, к какому классу животных он относится (если переносчика не существует, пишите слово НЕТ)

Возбудители: А. Нитчатка Банкрофта Б. Власоглав В. Широкий лентец Г. Кошачья двуустка Д. Острица детская Е. Кровяная двуустка Ж. Герпесвирус человека З. Свайник И. Ришта К. Бычий солитер

Заболевание: 1. Дифиллоботриоз 2. Дранункулез 3. Описорхоз 4. Оспа 5. Тениоринхоз 6. Трихоцефалез 7. Слоновая болезнь 8. Шистосоматоз 9. Анкилостомоз 10. Энтеробиоз

Ответ:

Заболевание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Возбудитель										
Переносчик (промежу- точный хозяин)										

17. (6 баллов) Соотнесите названия животных, количество позвонков в шейном отделе их позвоночника (укажите число) и их органы дыхания (впишите буквы, соответствующие органам дыхания). Ответы занесите в таблицу.

Количество позвонков шейного отдела позвоночника: 0; 7; 2; 8; 6; 14.

Органы дыхания: К - Кожа Ж - Жабры А - Лёгкие альвеолярные Г - Лёгкие губчатые Я - Лёгкие ячеистые.

Ответ:

Животное	Речной окунь	Безлегочная саламандра	Прыткая ящерица	Сизый голубь	Жираф	Ламантин
Число шейных позвонков						
Органы дыхания (буква)						

18. (7 баллов). Соотнесите фитогормон и характерный для него физиологический эффект: А – ауксины, Б – гиббереллины, В – цитокинины;

1. индуцирует дифференциацию ксилемы
2. стимулирует деление клеток
3. способствует зацветанию длиннодневных растений в условиях короткого дня
4. снижает транспирацию
5. задерживает старение изолированных листьев
6. тормозит явления апикального доминирования
7. усиливает вытягивание стебля
8. индуцирует корнеобразование
9. ускоряет созревание плодов
10. вызывает образование бессемянных (партенокарпических) плодов
11. участвует в прерывании покоя почек и семян
12. индуцирует синтез α -амилазы
13. обуславливает явление апикального доминирования

Ответ:

А – _____;

Б – _____;

В – _____.

Часть 3.

19. Запишите в ячейки таблицы термины соответствующие определениям (по 1 баллу):

№	Определения	Термин
1	Клоновая по происхождению культура микроорганизмов	

	Слияние двух разных по полу, одинаковых по форме и размерам гамет, образованных разными особями	
3	Хромопротеид, присутствующий в палочках сетчатки глаза	
4	Образование плодов растения, обычно бессемянных, без оплодотворения	
5	Пыльца растений, собранная медоносной пчелой, уложенная в ячейки сотов, залитая медом	
6	Молодые неокостеневшие рога взрослых самцов маралов, пятнистых оленей, покрытые кожей с бархатистым ворсом	
7	Способность к размножению в личиночной стадии развития	
8	Виды животных, существование которых тесно связано с человеком и с населёнными пунктами	
9	Генетический элемент прокариот, который может перемещаться в другой участок хромосомы, сохраняя копию и на старом месте за счет закодированного в нем самом фермента	
10	Передача генетического материала от одной бактерии к другой с помощью вирусов	
11	Фермент, осуществляющий синтез ДНК на матрице РНК	
12	Измерение жизненной емкости легких	
13	Мышца, пучки которой имеют циркулярное (круговое) направление	
14	Существование нескольких форм особей в популяции какого-либо вида, резко различающихся по тому или иному признаку	
15	Виды растений и животных, сохранившиеся от исчезнувших, широко распространённых в прошлом флор и фаун	

Часть 4. Решите задачи. Решения оформляйте разборчиво!

1. (3 балла). Рассчитайте йодное число жира по формуле:

$$100 \cdot 0,0127f(A - B)$$

$$X = \frac{\quad}{c},$$

А и В – объем в мл 0,1 н раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, пошедшего на титрование контрольной и опытной проб соответственно; f – коэффициент поправки; c – количество жира в опытной пробе в г; 1 мл 0,1 н раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ эквивалентен 1 мл 0,1 н раствора йода, или 0,0127 г йода. В результате эксперимента установили, что на титрование не связавшегося йода в опытной пробе через 1,5 ч после добавления 25 мл 0,1 н спиртового раствора йода к раствору 0,1 г жира в 10 мл хлороформа пошло 15,2 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. На титрование контрольной пробы, содержащей только 10 мл хлороформа и 25 мл 0,1 н спиртового раствора йода, пошло 25,6 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Поправочный

коэффициент равен 1,2. На основании рассчитанного вами кислотного числа ответьте на вопрос: какой жир был взят на анализ, животный или растительное масло? Ответ кратко объясните.

Ответ:

2. (3 балла). В каком направлении изменится длина кусочка растительной ткани, если ее опустить в раствор с осмотическим давлением 1,0 МПа. Известно, что кусочек той же ткани в растворе с осмотическим давлением 0,8 МПа не изменился в размерах? Ответ объясните.

Ответ:

3. (4 балла). При интенсивности транспирации 15 г воды на 1 дм² в час дерево испарило за 10 часов 20 литров воды. Какую листовую поверхность имеет дерево в м²?

Ответ:

4. (4 балла). В две одинаковые колбы налили по 20 мл Ba(OH)₂ и по 3 капли фенолфталеина. Колбы плотно закрыли пробками, к которым подвесили марлевые мешочки с одинаковыми навесками проросших (колба №1) и непроросших (колба №2) семян. Через 2 часа содержимое колб оттитровали соляной кислотой до обесцвечивания фенолфталеина. На титрование какой колбы пойдет больше кислоты? Почему?

Ответ:

5. (4 балла) Известно, что у многих растений есть жизнеспособные полиплоидные формы, способные к половому размножению. В растительном мире процессы

увеличения копийности генома являются основными поставщиками материала для возникновения новых генотипов. У аутополиплоидов в мейозе гомологичные хромосомы расходятся к полюсам случайно, и завершением процесса является образование диплоидных гамет. Какие споры даст тетраплоид $AAaa$ и в каком соотношении? Объясните.

Ответ:

6. (5 баллов) При разведении тыкв на даче бабушка вашего друга столкнулась с тем, что из семян белых тыкв прошлого года, в этом году у нее выросли: 19 растений – с желтыми плодами, 6 – с зелеными, 67 – с белыми. Объясните бабушке как наследуется окраска у тыквы. Каковы генотипы белых тыкв прошлого года? Можно ли получить белые тыквы в результате анализирующего скрещивания дигетерозиготы? Запишите ход решения.

Ответ:

7. (6 баллов) Взрослому человеку весом 70 кг для удовлетворения полной суточной потребности в энергии достаточно съесть 540 г глюкозы. Окисление одной молекулы глюкозы дает примерно 30 молекул АТФ. Концентрация АТФ в клетках остается постоянной и поддерживается на уровне 2 миллимоль/литр, а количество внутриклеточной жидкости у взрослого человека составляет около 40% массы его тела (примем плотность жидкости за 1 г/мл). Молярная масса глюкозы – 180 г/моль, АТФ – 507 г/моль.

Вопрос 1. Сколько килограмм АТФ в сутки производит человек при полном окислении данного количества глюкозы? (ответ округлите до целых).

Вопрос 2. Сколько грамм АТФ содержится одновременно в теле человека?

Вопрос 3. Учитывая, что концентрация АТФ в клетках остается постоянной, вычислите число оборотов каждой молекулы АТФ за сутки, то есть сколько раз она подвергается гидролизу и вновь синтезируется.

Вопрос 1.

Ответ:

Вопрос 2.

Ответ:

Вопрос 3.

Ответ:

8. (6 баллов) Кареглазая женщина с гипоплазией эмали зубов (доминантный признак, сцепленный с X-хромосомой, зубы светло-бурого цвета), мать, которой имела такие же зубы и голубые глаза, а отец страдал гемофилией, замужем за голубоглазым гемофиликом с нормальными зубами. Какова вероятность рождения (в %) в этой семье голубоглазого мальчика с двумя заболеваниями одновременно, если между генами гипоплазии и гемофилии 30 морганид? Запишите ход решения.

Ответ:

9. (7 баллов) В лаборатории изучали протекание клеточного цикла в культуре клеток. Для этого использовали методы микроскопирования и автордиографии. Наиболее просто было определить длительность митоза – наблюдения клеток под микроскопом показали, что он продолжается 2 часа. Для определения продолжительности других периодов клеточного цикла к культуре (клетки которой находились на разных стадиях клеточного цикла), добавили нуклеотид, содержащий радиоактивную метку (триций).

Вопрос 1. Какой нуклеотид использовали в эксперименте и почему?

Ответ:

Через небольшой промежуток времени метку, которая не успела включиться в ДНК, удалили, чтобы предотвратить дальнейшее поглощение клетками меченого нуклеотида.

Вопрос 2. В каком периоде клеточного цикла находились клетки, включившие меченый нуклеотид?

Ответ:

Затем через определенные промежутки времени отбирали из культуры пробы, клетки окрашивали и авторадиографировали. Через 2 часа после удаления из среды меченого нуклеотида метка обнаружилась в 30% клеток, и среди них не было делящихся.

Вопрос 3. Какой вывод относительно протяженности какого-либо периода клеточного цикла можно сделать, зная процент меченых клеток?

Ответ:

Вопрос 4. Почему в делящихся клетках нет метки?

Ответ:

Через 4 часа после удаления из среды меченого нуклеотида метка появилась в делящихся клетках.

Вопрос 5. Продолжительность какого периода клеточного цикла определяет результат этого эксперимента? Почему?

Ответ:

Продолжая отбирать из культуры пробы клеток, обнаружили, что меченые делящиеся клетки в какой-то момент совершенно исчезают, а потом появляются вновь. Промежуток между двумя последовательными пиками включения метки составлял 20 часов. *Вопрос 6. Какому периоду соответствует это время?*

Ответ:

Объясните происхождение этих новых делящихся клеток с меткой.

Вопрос 7. Подведите итоги этого эксперимента. Рассчитайте продолжительность стадий клеточного цикла, исходя из данных эксперимента, (приведите ход расчетов), нарисуйте схему всех стадий в виде отрезка и подпишите их на вашей схеме.

Ответ:

10. (9 баллов) Линейная вирусная ДНК подвергается действию ферментов-рестриктаз и их комбинаций. Получившийся набор фрагментов рестрикции подвергли электрофорезу. На основании представленных в таблице данных постройте рестрикционную карту вирусной ДНК с указанием расстояния между сайтами рестрикции.

Рестрикционный анализ ДНК

Карта .

Ферменты	Размеры фрагментов (т.п.н.)
Sma I	2, 6, 10
Bgl II	11, 7
Pvu II	4, 14
Sma I и Bgl II	2, 3, 6, 7
Sma I и Pvu II	2, 4, 6, 6
Bgl II и Pvu II	3, 4, 11

Ответы 10 кл. Биология 2019 (район.этап)

Часть 1. (1 балл за вопрос)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б.д	а.б	ав	авгд	аг	бг	авде	ав	вг	а

Часть 2. 11.(2балла)

4	1	2	3
---	---	---	---

12.(2,5 балла)

1	2	5	3	4
---	---	---	---	---

13.(2.5 балла)

Семейство	1	2	3	4	5
Формула цветка	Д	В	Б	А	Г

14.(3 балла)

Степень кровопотери	1	2	3
ИШ Альговера	В	Б	А

15. (7 баллов)

А. Фотосинтетическая электронтранспортная цепь (ЭТЦ хлоропластов)

Б. 1.Мембрана тилакоида;

7. Фотосистема II

2.Люмен;

8. Фотосистема II

3. Строма хлоропласта;

9. НАДФ⁺ (окисленный)

4. Вода;

5. Кислород;

6. Протоны (H⁺);

10. НАДФН (НАДФН₂, НАДФН+H⁺, восстановленный);

11. АДФ +Р (фосфат неорганический, фосфорная кислота)

12.АТФ; 13.АТФ-синтетаза.

16. (10 баллов)

Заболевание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Возбудитель	В	И	Г	Ж	К	Б	А	Е	З	Д
Переносчик (промежуточный хозяин)	Лучеперые (Костные) рыбы	Ракообразные	Лучеперые (Костные) рыбы	Нет	Нет	Нет	Насекомые	Брюхоногие Моллюски	Нет	Нет

17. (6 баллов)

Животное	Речной окунь	Безлегочная саламандра	Прыткая ящерица	Сизый голубь	Жираф	Ламантин
Число шейных позвонков	0	2	8	14	7	6
Органы дыхания (буква)	Ж	К	Я	Г	А	А

18. Ответ: (7 баллов, по 0,5 за позицию. За каждую неправильную цифру – минус 0,5. Порядок цифр значения не имеет)

А – 1, 7, 8, 10, 13;

Б – 3, 7, 10, 11, 12;

В – 2, 5, 6, 11.

Часть 3.

Запишите в ячейки таблицы термины соответствующие определениям (по 1 баллу):

№	Определения	Термин
1	Клоновая по происхождению культура микроорганизмов	Штамм
2	Слияние двух разных по полу, одинаковых по форме и размерам гамет, образованных разными особями	Изогамия
3	Хромопротейд, присутствующий в палочках сетчатки глаза	Родопсин
4	Образование плодов растения, обычно бессемянных, без оплодотворения	Партенокарпия
5	Пыльца растений, собранная медоносной пчелой, уложенная в ячейки сотов, залитая медом	Перга
6	Молодые неокостеневшие рога взрослых самцов маралов, пятнистых оленей, покрытые кожей с бархатистым ворсом	Панты
7	Способность к размножению в личиночной стадии развития	Неотения
8	Виды животных, существование которых тесно связано с человеком и с населёнными пунктами	Синантропы

9	Генетический элемент прокариот, который может перемещаться в другой участок хромосомы, сохраняя копию и на старом месте за счет закодированного в нем самом фермента	Транспозон
10	Передача генетического материала от одной бактерии к другой с помощью вирусов	трансдукция
11	Фермент, осуществляющий синтез ДНК на матрице РНК	Ревертаза, обратная транскриптаза
12	Измерение жизненной емкости легких	Спирометрия
13	Мышца, пучки которой имеют циркулярное (круговое) направление	Сфинктер
14	Существование нескольких форм особей в популяции какого-либо вида, резко различающихся по тому или иному признаку	Полиморфизм
15	Виды растений и животных, сохранившиеся от исчезнувших, широко распространенных в прошлом флор и фаун	Реликты

Часть 4. Решите задачи. Решения оформляйте разборчиво!

- (3 балла)-158,5(16); растительное масло(16), так как йодное число большое(16)
- (3 балла). *Ответ: уменьшится(16). Так как в 0,8М растворе размеры не изменились, значит этот раствор – изотонический (16). 1М раствор имеет большую концентрацию, а значит большее осмотическое давление и сосущую силу, т.е. является гипертоническим по отношению к растительной ткани. Вода по градиенту водного потенциала выходит из клеток ткани в раствор, клетки теряют тургор, длина кусочков уменьшается(16).*
- (4 балла, по 1 за действие). *Ответ: 1,3(3)м²*
- (4 балла). *Ответ: на титрование колбы №2(16). При дыхании семян выделяется углекислый газ, который связывается с гидроксидом бария(16). Так как интенсивность дыхания проросших семян выше, они выделяют больше СО₂, больше барита связывается, меньше его остается для реакции с кислотой(16). В колбе №2 интенсивность дыхания непроросших семян меньше, меньше барита связывается, больше остается и реагирует с кислотой(16).*
- (4 балла) *Ответ: АА, 4Аа, аа - по 16 за каждый тип спор и 16 за правильное соотношение, если показано как посчитано.*
- (5 баллов) Наблюдаемое расщепление- 12:3:1, значит имеет место такое взаимодействие генов как доминантный эпистаз- 16
Р АаВв АаВв - 16
Бел. Бел.
F 9 А-В-; 3 А-вв; 3 ааВ-; 1аавв
Бел. Желт. Бел. Зел.

P AaBb aавв - 16

Бел. Зел.

F AaBb - бел. Aавв — желт. ; aaBb — бел.; aавв- зел. -16 , белые - 50%-16

Ответ: белые тыквы прошлого года- AaBb, можно- 50%.

7. (6 балла, по 2 за вопрос)

Вопрос 1. 46 кг АТФ в сутки.

Вопрос 2. 28,4 г (допускается округление).

Вопрос 3. 1607 оборотов

8. (6 баллов). По 1 баллу за генотипы родителей, за гаметы, за генотип ребенка и расчет.

Ответ: 3,75 %

9. (7 баллов). Ответ:

Вопрос 1. Тимидиловый, т.к. он входит только в ДНК. (0,56)

Вопрос 2. в S-периоде — (0,56)

Вопрос 3. Можно предположить, что S-период занимает 30% от протяженности всего клеточного цикла — (16)

Вопрос 4. Т.к. меченый тимидин включается только в S-период, то, что его все еще нет в делящихся клетках, означает, что они еще не вступили в митоз, т.е. от S периода до митоза больше двух часов — (16)

Вопрос 5. G2-период, т.к. первыми в митоз вступают клетки, которые в период мечения находились в конце S-периода. Вывод: G2— 4 часа - (16)

Вопрос 6. Эти делящиеся клетки представляют собой дочерние клетки, происходящие от тех материнских, которые включили метку, находясь в момент добавления 3H-тимидина в S-периоде. Эти материнские клетки разделились, а затем прошли через вторую интерфазу и вступили во второе деление, то есть проделали один полный цикл и часть следующего, 20 часов — протяженность всего клеточного цикла — (16)

Вопрос 7. Подведите итоги этого эксперимента: нарисуйте схему всех стадий клеточного цикла. Рассчитайте продолжительность этих стадий, исходя из данных эксперимента! (приведите ход расчетов) и подпишите их на вашей схеме. 20 ч — весь цикл, тогда S-период — это 30% от 20 ч, т.е. 6ч G2 — 4 часа, M — 2 часа, тогда G1 = 20 - 6 - 4 - 2 = 8ч (16) за верную схему со всеми стадиями и длительностью (16).

10. (9 6) По 16 за рестриктазы и размеры

Карта

