

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника

главного управления

по образованию

Могилевского облисполкома

_____ И.М.Кускова

«_____» ноября 2019 г.

ЗАДАНИЯ

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

Дата проведения: 30 ноября 2019 г.

Время выполнения заданий: 10.00 – 14.00.

XI класс

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

1. Свободноживущая подвижная стадия присутствует в жизненном цикле:
а) кошачьей двуустки; б) малярийного плазмодия; в) человеческой аскариды;
г) трихинеллы.
2. Какой сосуд имеет полулунные клапаны на всем протяжении? а) аорта;
б) легочная артерия; в) бедренная вена; г) подколенная вена; д) бедренная артерия.
3. Гликоген откладывается в: а) печени; б) костях; в) мышцах; г) жировой ткани;
д) почках; е) селезенке.
4. Растение, не способное к фотосинтезу — это: а) раффлезия; б) омела; в)
петров крест; г) погребок; д) повилика; е) заразиха.
5. Где не происходит образование лимфоцитов? а) тимус; б) печень; в) селезенка;
г) почки; д) костный мозг; е) вилочковая железа.
6. Выберите процессы, сопровождающиеся конденсацией хроматина: а)профаза
митоза; б) S-фаза интерфазы; в) некроз; г) апоптоз; д) деление митохондрии.
7. Назовите алкалоиды: а) ликопин; б) атропин; в) зеаксантин; г) феофитин;
д) колхицин; е) рибофлавин.
8. 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.
9. Какие буферы для поддержания pH живые организмы не используют:
а) соляную кислоту; б) ортофосфорную кислоту; в) нитрат; г) бикарбонат; д) ацетат.

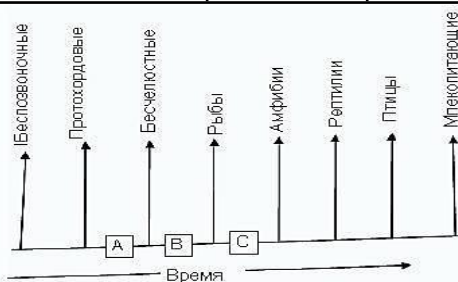
10. Сидячий (прикрепленный) образ жизни характерен для взрослых стадий:
а) мшанок; б) нематод; в) морских лилий; г) усконогих раков; д) асцидий.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Часть 2.

11. (1,5 балла) Рассмотрите предложенную вам схему эволюционного происхождения животных.

позвоночный столб и череп	челюсть	пятиталые конечности



Внесите в соответствующие ячейки буквы А, В и С :

12. (2 балла) Расположите в правильном порядке по увеличению количества от наименьшей к наибольшей эти элементы хромосом в ядре: 1) центромеры; 2) теломеры; 3) ARS (точки ori); 4) ядрышковые организаторы;

Ответ:

--	--	--	--

13. (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 дезоксирибонуклеотидов к растущим нитям;
- 4) образование двух молекул ДНК из одной;
- 5) синтез РНК-праймера.

--	--	--	--	--

Ответ:

14. (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) $*\overset{5}{\underset{5}{\text{Ч}}}\overset{5}{\underset{5}{\text{Л}}}\overset{\infty}{\underset{\infty}{\text{T}}}\overset{\infty}{\underset{\infty}{\text{П}}}$ Б) $*\overset{(5)}{\underset{(5)}{\text{Ч}}}\overset{(5)}{\underset{(5)}{\text{Л}}}\overset{5}{\underset{5}{\text{T}}}\overset{1}{\underset{1}{\text{П}}}$ В) $\uparrow\overset{(5)}{\underset{(5)}{\text{Ч}}}\overset{(2)+2+1}{\underset{(5)+4+1}{\text{Л}}}\overset{1}{\underset{1}{\text{T}}}\overset{1}{\underset{1}{\text{П}}}$
Г) $*\overset{3+3}{\underset{3+3}{\text{О}}}\overset{1}{\underset{1}{\text{T}}}\overset{1}{\underset{1}{\text{П}}}$ Д) $*\overset{4}{\underset{4}{\text{Ч}}}\overset{4}{\underset{4}{\text{Л}}}\overset{2+4}{\underset{2+4}{\text{T}}}\overset{1}{\underset{1}{\text{П}}}$

Семейство	1	2	3	4	5
Формула цветка					

15. (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

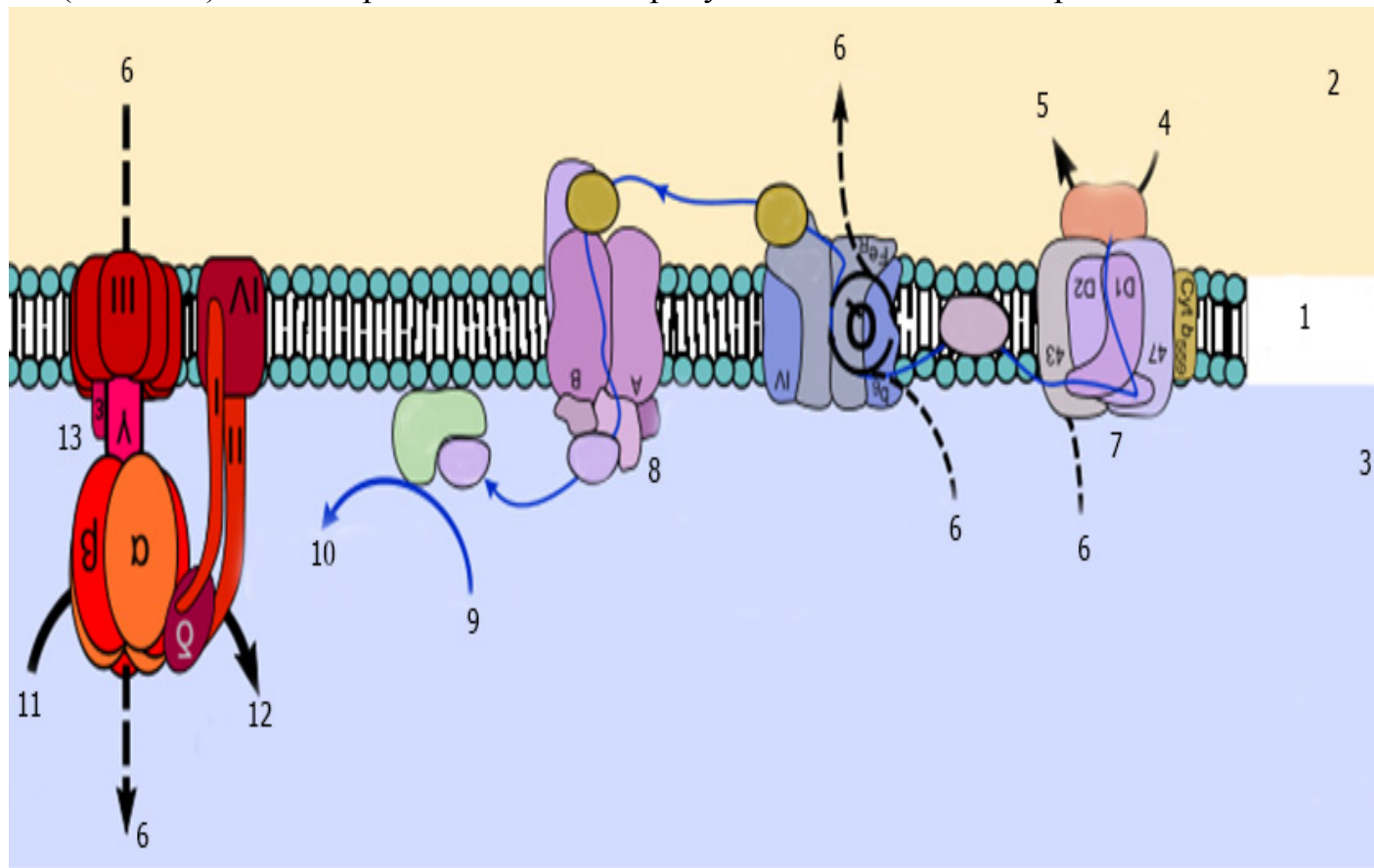
Степень кровопотери	1	2	3
ИШ Альговера			

16. (3 балла) Распределите органы животных, внесите буквы в соответствующие ячейки:

- А. Остатки скелета конечностей и таза у некоторых видов змей
- В. Кости крыльев летучей мыши и передних конечностей кошки
- С. Крылья летучей мыши и мухи
- Д. Крылья летучей мыши и птицы
- Е. Пупочный канатик эмбриона человека

Аналогичные органы	Гомологичные органы	Зародышевые органы	Рудиментарные органы

17. (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. _____

18. (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 типа З. Свайник И. Ришта К. Бычий солитер

Заболевание: 1. Дифиллоботриоз 2. Дранункулез 3. Описторхоз 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)										

19. (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)						

20. (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.

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

№	Определения	Термин
1.	Клоновая по происхождению культура микроорганизмов	
2.	Слияние двух разных по полу, одинаковых по форме и размерам гамет, образованных разными особями	
3.	Хромопротейд, 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). 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:

2. (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:

3. (4 балла). В две одинаковые колбы налили по 20 мл Ва(ОН)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:

4. (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:

5. (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.

Ответ:

6. (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

7. (8 баллов) У жителей одного из районов Могилевской области наблюдаются следующие частоты групп крови АВО: (О)=0,32; (А)=0,32. Определите частоту группы В у жителей этого района (в %). Запишите ход решения.

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. (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:

10. (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 (третий).

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 автордиографировали. 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:

-
11. (7,5 балла) Синдром Мартина-Белла (синдром ломкой X-хромосомы) – одно из заболеваний, связанное с особым типом мутаций – экспансией повторов длиной 3 нуклеотида. Увеличение числа таких повторов в некоторых генах происходит из-за ошибок репликации ДНК и обычно нарастает в поколениях. Данный синдром – следствие увеличения числа повторов тройки ЦГГ в промоторе гена FMR1. Это меняет функционирование гена: сначала происходит уменьшение экспрессии белка FMR1 (состояние премутации), затем полное прекращение транскрипции гена при метилировании промотора. Известно, что данный белок участвует в работе рибосом и особенно активен в клетках мозга. Снижение количества белка приводит к развитию различных нарушений интеллекта вплоть до умственной отсталости. Ген FMR1 находится в X-хромосоме. Количество повторов влияет на проявления и статус заболевания. При менее 40 – норма, 40-60 -не проявляется, но у потомков обычно наблюдается увеличение числа повторов, статус - «серая зона» , т.е. риск для детей. При 60-200 повторах - видимых поражений центральной нервной системы нет, но с возрастом

возможно появление двигательных и координационных расстройств, статус-прематура, а при более 200 -синдром Мартина-Белла, статус-мутация.

На электрофореze представлен анализ фрагментов, полученных с помощью ПЦР (полимеразной цепной реакции) района гена FMR1, содержащего повторы участка

Пациент 1	Пациент 2	Пациент 3	Пациент 4	Пациент 5	Длина участка с повторами (п.н.)
			=====		750
				=====	450
=====					150
	=====				120
=====	=====			=====	90
		=====			60

длиной в 3 п.н. (ЦГГ) для 5 пациентов.

Попробуйте сформулировать заключение медицинского генетика, относительно прогноза развития заболевания у данных пациентов и их детей. Предположите, какой пол у каждого пациента, обоснуйте свой ответ. Ответ:

Пациент	Пол (и обоснование).	Прогноз наличия заболевания у пациента и его детей
Пациент1		
Пациент2		
Пациент3		
Пациент4		
Пациент5		

12. (10 баллов) Исследователь изучает мутации, оказывающие эффект на экспрессию структурного гена, кодирующего полипептид, состоящий из 600 аминокислотных остатков. Средняя молекулярная масса аминокислотного остатка в составе белка равна 120 Да. Изобразите предположительные результаты Вестерн-блота полипептидов, изолированных из следующих диплоидных растений:

Дорожка 1: растение гомозиготное по немутантному гену.

Дорожка 2: гетерозиготное растение, в котором один аллель гена немутантный, второй аллель гена несет мутацию, которая вызывает появление стоп-кодона в положении 201 аминокислоты.

Дорожка 3: растение гомозиготное по делеции промотора изучаемого гена.

Дорожка 4: Растение гомозиготное по мутации, вызывающей появление стоп-кодона в положении 451 аминокислоты.

Дорожка 5: растение гомозиготное по мутации, которая вызывает изменение кодона в положении 350, приводящее к замене фенилаланина на валин в положении 350 аминокислоты белка.

Рассчитайте молекулярную массу белка, выявляемого в каждой дорожке, данные внесите в таблицу.

	Дорожка 1	Дорожка 2	Дорожка 3	Дорожка 4	Дорожка 5
Масса белка, Да					