

Пример задач контрольных работ Летней Школы:

Контрольная работа по биологии. 8 класс.

Часть 1. Задания с одним верным ответом. (10 баллов)

1) Какие из перечисленных клеток/клеточных структур относятся к гранулоцитам?

- а) Тромбоциты
- б) Лимфоциты
- в) Эозинофилы
- г) Эритроциты

2) Какой из представленных процессов в норме не имеет отношение к гемостазу?

- а) Растворение тромба
- б) Образование красного тромба
- в) Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз
- г) Миграция тромба с током крови

3) Гематокрит пациента составляет 43%. Какой объём занимают форменные элементы, если ОЦК этого пациента 5 литров?

- а) 215 мл
- б) 2150 мл
- в) 2850 мл
- г) Не знаю

4) В какой камере сердца завершается малый круг кровообращения?

- а) Правое предсердие
- б) Левое предсердие
- в) Правый желудочек
- г) Левый желудочек

5) Как изменится значение ЧСС, если экспериментальному животному ввести норадреналин?

- а) Не изменится
- б) Уменьшится
- в) Увеличится
- г) Станет равно нулю

6) Какие из перечисленных клеток/клеточных структур имеют отношение к тимусу?

- а) Т-киллеры
- б) В-клетки памяти
- в) Эритроциты
- г) Тромбоциты

7) Какой из перечисленных объектов нельзя встретить в лимфе?

- а) Лимфоциты
б) Эритроциты
в) Бактерии
в) Белки

8) В каких сосудах можно наблюдать клапаны?

- а) Вены и капилляры
б) Артерии и вены
в) Капилляры и артерии
в) Вены и лимфатические сосуды

9) Площадь сечения одного конца сосуда 3 см^2 , скорость тока крови на этом конце 15 см/сек . Скорость тока крови на другом конце - 9 см/сек . Какова площадь сечения второго конца сосуда?

- а) 12 см^2
б) 5 см^2
в) 27 см^2
г) $1,8 \text{ см}^2$

10) АД пациента после физической нагрузки составляет $135/90$. В покое значение АД меняется - $110/75$. Является ли такое изменение показателей нормой?

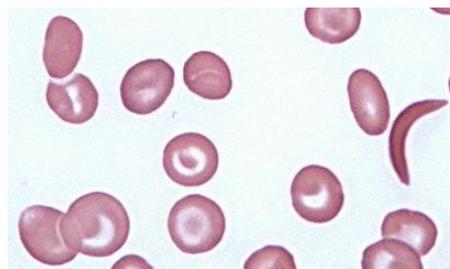
- а) Да
б) Нет
в) Не знаю
в) Недостаточно данных

Часть 2. Выбор нескольких вариантов ответа или свободный ответ. (10 баллов)

1) Рассчитайте объёмную скорость крови в сосуде, если разность давления на его концах 1 Па , коэффициент вязкости 5 мПа*сек , длина сосуда 3 см , радиус сосуда 1 см .

2) Выберите отделы сердечно-сосудистой системы, в которых побывает эритроцит, проходящий через малый круг кровообращения.

- а) Эмиссарная затылочная вена б) Левое предсердие в) Левый желудочек г) Лёгочная вена
д) Лёгочная артерия е) Четырёхглавая мышца



3) Назовите все клетки, изображённые на рисунке.

4) Расположите сосуды в порядке увеличения давления в них: нижняя полая вена, капилляр, аорта, лучевая артерия, венула в пальце человека.

5) Выберите вещества/вид деятельности, приводящие к снижению ЧСС у обычного человека.

- а) Приём пищи б) Ацетилхолин в) Адреналин
г) Выполнение становой тяги д) Сон

Часть 3. Развёрнутый ответ. (14 баллов)

1. При оформлении справки в Летнюю школу СУНЦ НГУ ученик сдавал анализы и в лаборатории у него забрали 8 мл крови. Вечером на ужин он съел 75 гр. куриной печени и одно яблоко весом 150 гр.

Найдите количество потерянных эритроцитов.

Найдите количество железа, которое ученик потерял и железа, которое ученик получил во время ужина (в граммах). Восполнил ли ученик всё потерянное железо?

В состав какого вещества, содержащегося в крови, входит железо? Зачем это вещество необходимо в организме? Как называется заболевание, при котором в организме наблюдается снижение концентрации этого вещества. Назовите не менее трёх симптомов этого заболевания. Содержание эритроцитов – 4 млрд/мл, содержание гемоглобина в крови – 130 г/л, молярная масса гемоглобина 65000 г/моль, молярная масса железа 55 г/моль, содержание железа в 100 гр. яблок – 0,12 мг, усваиваемость железа из растительных продуктов – 15%, содержание железа в 100гр. печени – 6,5 мг, усваиваемость железа из животных продуктов – 25%.

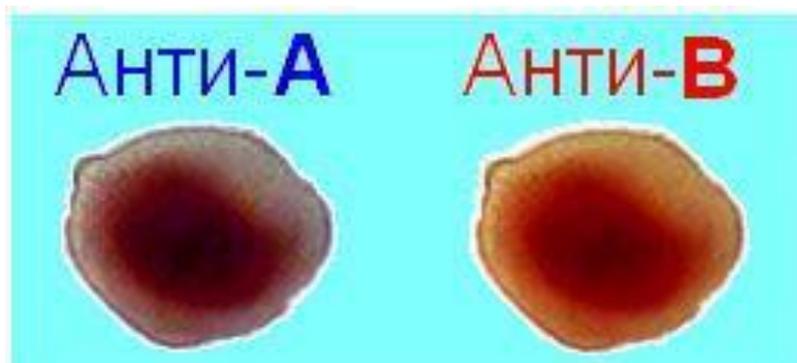
2. В лаборатории для исследования титра антител часто используют метод ряда разведений. Для этого берут планшет с лунками и заполняют их одним и тем же объёмом физраствора (100 мкл). Затем, в одну лунку вносят кровь испытуемого, объёмом равную объёму физраствора (100 мкл). Тщательно перемешивают и переносят этот же объём (100 мкл) в соседнюю лунку. Такую процедуру проводят со всеми лунками. Определите все разведения сыворотки крови, если использовались 7 лунок.

Для определения группы крови в данном эксперименте используют специальные препараты - цоликлоны, которые содержат антитела к антигенам, которые расположены на поверхности эритроцитов. Рассмотрите схему по определению группы крови (изображение 1) и сделайте вывод о группе крови исследуемого (изображение 2).

Какую группу крови можно переливать исследуемому? Почему нельзя переливать другие?

Реакция агглютинации с цоликлонами			Кровь принадлежит к группе
Анти-А	Анти-В	Анти-АВ	
 нет	 нет	 нет	0(I)
 есть	 нет	 есть	A(II)
 нет	 есть	 есть	B(III)
 есть	 есть	 есть	AB(IV)

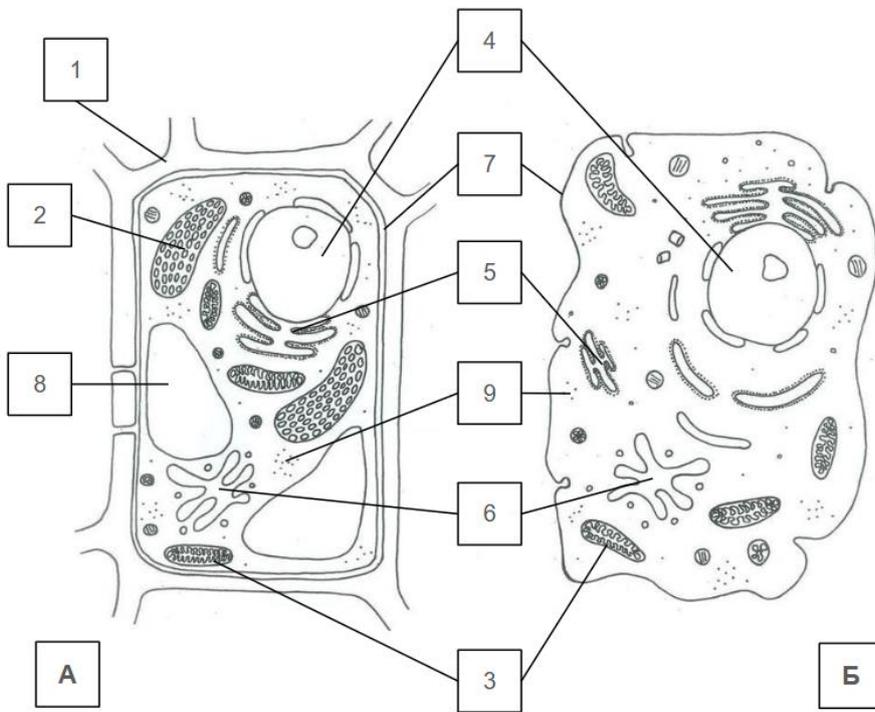
Изображение 1



Изображение 2

Контрольная работа по биологии. 9 класс, химико-биологический поток.

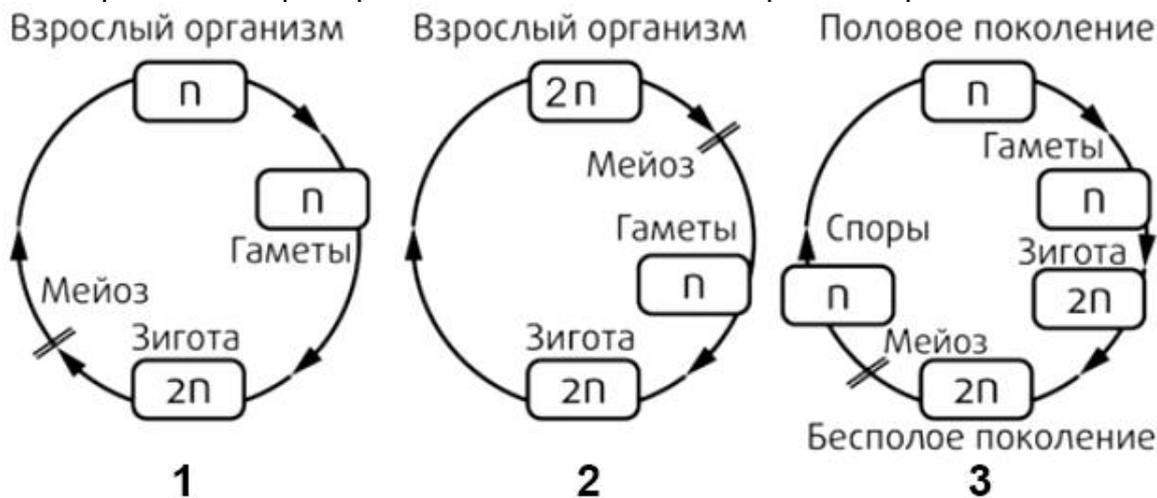
1. Сопоставьте цифры с органоидами, напишите их функции. Клетки каких организмов представлены под буквой А и Б? Опишите различия в этих клетках.



Органоид	Цифра	Функция
Клеточная стенка		
Плазматическая мембрана		
Рибосомы		
Ядро		
Вакуоль		
Хлоропласт		
Митохондрия		
Аппарат Гольджи		

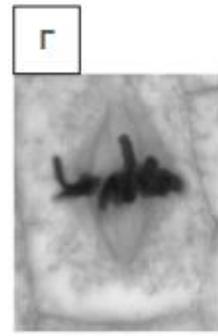
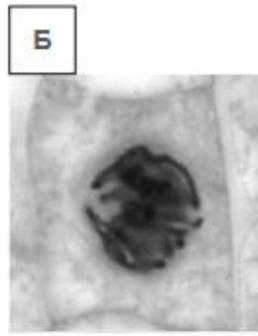
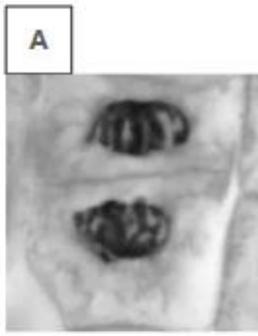
Эндоплазматическая сеть		
-------------------------	--	--

2. Что представлено на схемах? Сопоставьте тип редукции с цифрой схемы, опишите для каких организмов характерна каждая схема. Опишите процессы происходящие в каждой схеме.



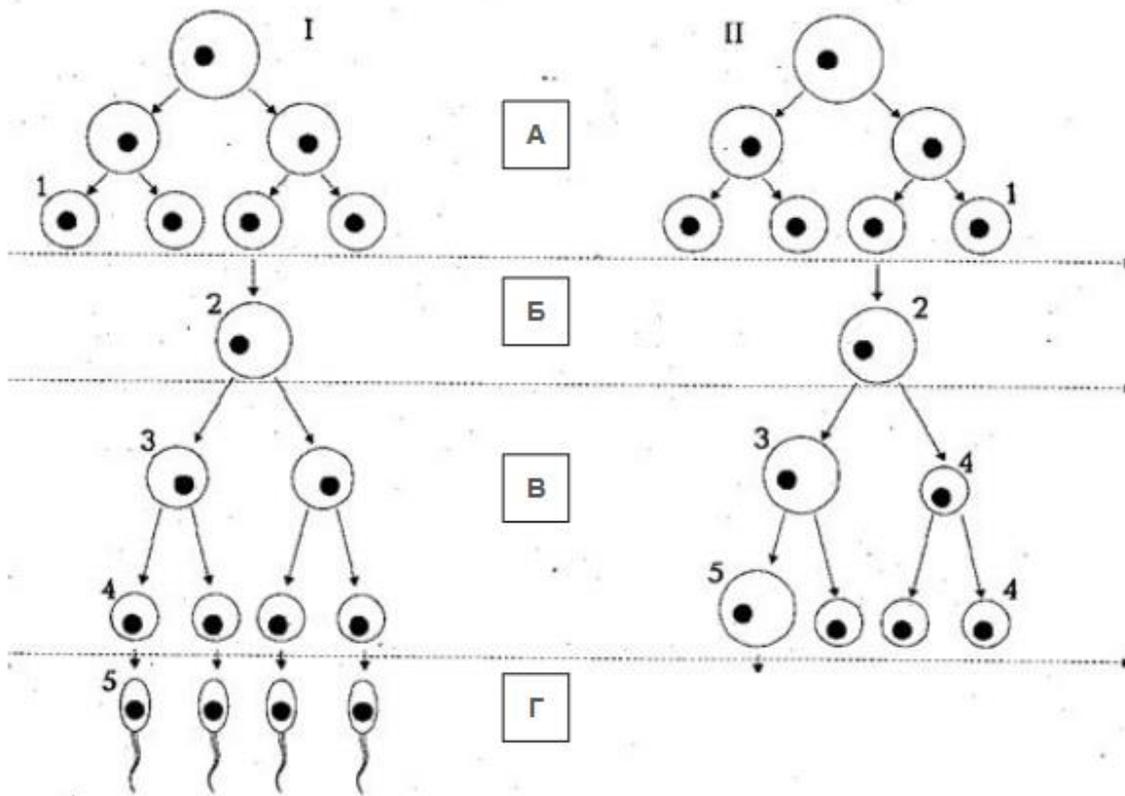
Тип редукции	Цифра	Организмы	Процессы
Споротический			
Зиготический			
Гаметический			

3. Вам дали задание рассмотреть препарат “Митоз в корешке лука”, вы смогли увидеть клетки с разным распределением ДНК в клетках. Установите правильный порядок фаз митоза и заполните таблицу.



Фаза митоза	Буква	Количество хромосом и молекул ДНК	Процессы, происходящие в этой фазе
Профаза			
Метафаза			
Анафаза			
Телофаза			

4. Определите тип деления. Заполните таблицу.



Стадия гаметогенеза			Сперматогенез		Оогенез	
Название	Буква	Процессы	Название клеток		Название клеток	
Размножение			1		1	
Рост			2		2	
Созревание			3		3	
			4		4	
Формирование			5			

В чем отличия сперматогенеза от оогенеза?

5. Гаплоидный набор хромосом яблони равен 17. Чему равно количество хромосом и молекул ДНК в яйцеклетке, спермиях, эндосперме и клетках листа яблони?
 Что такое гаплоидный набор хромосом?

Для каких организмов характерна полиплоидность?

Контрольная работа по биологии. 9 класс, физико-математический поток.

1. Постройте точечную матрицу сходства (dot matrix) для нуклеотидных последовательностей :
 Последовательность 1: AGATACACA
 Последовательность 2: GATTACAAT
 Выделите области гомологии.
2. В результате секвенирования было получено 4 нуклеотидных последовательности. Подберите наиболее подходящие пары для выравнивания с помощью алгоритма Нидлмана-Вунша (match = 1, mismatch = -1, gap = -1) и Смита-Ватермана. Обоснуйте свой выбор.
 Последовательность А: ATGGTCAATCG
 Последовательность Б: -TGATC
 Последовательность В: ATG - - CA -TCG
 Последовательность Г: ATGA – TC
 Приведите выравнивание по алгоритму Смита-Ватермана.
3. Проведите глобальное выравнивание двух нуклеотидных последовательностей. Выделите элементы матрицы, соответствующие оптимальному выравниванию.
 Последовательность 1: GATCCGA
 Последовательность 2: CATGCGT
4. У вас есть участок множественного выравнивания 4 аминокислотных последовательностей:

<i>Homo sapiens</i>	GMWRLMARTFLIWWY
<i>Mus musculus</i>	GMWLLMFFTFLIWWY
<i>Rattus norvegicus</i>	GMWLLMFFTFLIWAY
<i>Gallus gallus</i>	SMRALMFTTFLIWAY

5. Вычислите процент идентичности. В каких позициях наиболее часто происходят замены? Можно ли сказать что эти аминокислотные последовательности принадлежат одному эволюционно консервативному белку?
 По матрице расстояний реконструируйте филогенетическое дерево для таксонов А-Ф методом UPGMA (метод невзвешенного попарного среднего) и NJ (метод присоединения ближайшего соседа). Какой из этих методов больше подходит для данной матрицы? Укажите длины ветвей.

	A	B	C	D	E	F
A	0	4	1	5	9	15

B	4	0	4	2	11	20
C	1	4	0	4	10	16
D	5	2	4	0	12	21
E	9	11	10	12	0	18
F	15	20	16	21	18	0

Контрольная работа по биологии. 10 класс, химико-биологический поток.

1. Наследственное заболевание фенилкетонурия характеризуется нарушением метаболизма фенилаланила. Фенилкетонурия передаётся по аутосомно-рецессивному типу. В целом, в человеческой популяции, заболевание встречается с частотой 1:10000. Однако, частота может варьироваться в разных странах: в Ирландии имеет частоту 1:3000, в Бельгии 1:28000 и в Италии 1:141000. Рассчитайте частоты генотипов и фенотипов в этих популяциях. Попытайтесь объяснить разницу в частоте встречаемости.
2. В ходе колонизации Марса, в одной из колоний частоты аллелей системы крови АВ0 оказались следующие: $I^A = 0,25$, $I^B = 0,6$, $I^0 = 0,15$. Оцените частоты генотипов и фенотипов.
3. У кошек ген yellow определяет окраску шерсти сцеплен с X-хромосомой. Гомозиготы и гемизиготы по аллелю yellow имеют жёлтую окраску, а гетерозиготы черепаховую. На необитаемый остров завезли 2 жёлтых самца и 9 кошек дикого типа. Определите ожидаемые частоты фенотипов у кошек и котов через пару десятков лет.
4. Через сколько поколений частоты аллеля A_1 «острова» и «материка» будут различаться на 5%, если $p_0 = 0,05$, $p_m = 0,9$, а доля мигрантов составляет 10%?
5. Какова частота аллеля A_1 в популяции во втором поколении?

	A_1A_1	A_1A_2	A_2A_2
n_0	32	96	72
n_1	160	240	72

Контрольная работа по биологии. 10 класс, физико-математический поток.

1. Пикси бывают с синими или пестрыми крылышками, а еще карликовые или нормального размера, причем эти признаки наследуются сцеплено. В результате скрещивания чистых линий синекрылых пикси нормального размера с карликовыми пестрыми пикси в F1 все пикси были синекрылыми нормального размера. Такой же результат получился и при скрещивании чистых

линий карликовых синекрылых пикси с пестрыми пикси нормального размера. Определите генотипы родителей и F1 для каждого из двух скрещиваний, укажите, какие признаки у пикси являются доминантными, а какие рецессивными.

2. К медицинскому генетику обратилась за консультацией молодая пара. У мужа положительный резус-фактор, а у жены – отрицательный. Им известно, что при беременности резус-положительным ребенком, у резус-отрицательной матери с ним может возникнуть резус конфликт. Рассчитайте вероятность такого исхода для пары, если известно, что отец мужа имеет отрицательный резус фактор. Учтите, что положительный резус-фактор у человека доминирует над отрицательным.
3. Змии – гигантские агрессивные стрекозы, населяющие болота Таталии на планете Энрот. Ген, определяющий наличие желтого пигмента в окраске змиев, и ген, отвечающий за выработку ослабляющего яда, у змиев находятся на одной аутосоме на расстоянии 12 сМ. Известно, что желтый цвет змиев доминирует над зеленым, также и ядовитость доминирует над отсутствием яда. Звероловы Таталии скрестили ядовитую желтую самку с желтым самцом без яда. В потомстве, среди прочих, получили 3% зеленых особей без яда. Рассчитайте, какой процент потомства будет иметь **генотип** отца с учетом сцепления генов ($\frac{Ab}{aB}$ и $\frac{AB}{ab}$ считайте разными генотипами). Учтите, что у самцов змиев не идет кроссинговер.
4. Рассчитайте вероятность, что у мужчины-дальтоника и здоровой женщины из пяти детей трое будут дальтониками.
5. В задаче 1 селекционеры пикси решили пойти дальше и скрестили потомства от двух скрещиваний. В результате получилось 513 синекрылых пикси нормального размера, 238 синих карликовых, 234 пестрых пикси нормального роста, а также 15 карликовых пестрых пикси. Рассчитайте расстояние между генами карликовости и пестроты, пользуясь результатами этого скрещивания.