Сеченовский Университет

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Первый Московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)

СБОРНИК ЗАДАНИЙ
ВСЕРОССИЙСКОЙ СЕЧЕНОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИИ
2020/21 уч. г.

Издательство Сеченовского Университета

Москва
2021

УДК 57(075.3)
ББК 28я721.6
С23

С23 **Сборник заданий Всероссийской Сеченовской Олимпиады школьников по биологии. 2020/21 уч. г.** / ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). — Москва : Издательство Сеченовского Университета, 2021. — 162 с. : ил.

УДК 57(075.3)
ББК 28я721.6

© ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 2021
© Издательство Сеченовского Университета, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Задания отборочного этапа 4

5-7 классы 2020 г. 4

8-9 классы 2020 г. 35

10-11 класс 2020 г. 65

Задания заключительного этапа 103

5-7 классы 2021 г. 103

8-9 классы 2021 г. 116

10 класс 2021 г. 129

11 класс 2021 г. 144

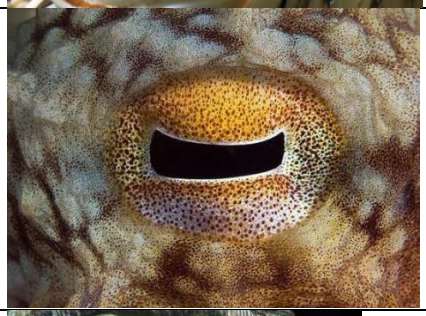
Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии.

2020/2021 уч.год

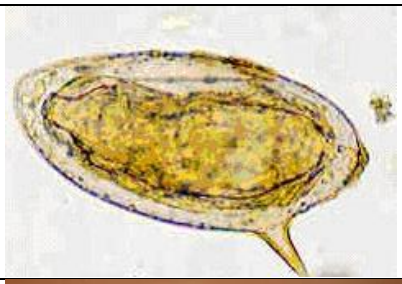
ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

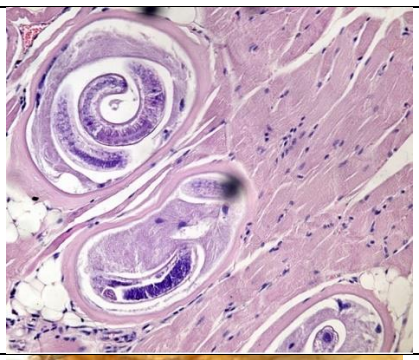
5-7 классы 2020 г.

1.1	Каждое животное реализует свою генетическую программу и использует свой уникальный шанс приспособиться к окружающей среде и выжить. Определите где чей «рот»?	
		минога
		улитка
		пиявка
		муравей
		осьминог

		миксина
		беззубка
		попугай
		волосатик
		червяга
1.2	Каждое животное реализует свою генетическую программу и использует свой уникальный шанс приспособиться к окружающей среде и выжить. Определите где чей «глаз»?	
		паук
		улитка
		наутилус
		осьминог
		крокодил

		жаба
		ящерица
		хамелеон
		окунь
		бабочка
1.3	Каждое животное реализует свою генетическую программу и использует свой уникальный шанс приспособиться к окружающей среде и выжить. Определите где чье «яйцо»?	
		скат
		рапана
		власоглав
		Малярийный комар

		шистосома
		вошь
		клоп
		аскарида
		карп
		острица
1.5	Каждое животное реализует свою генетическую программу и использует свой уникальный шанс приспособиться к окружающей среде и выжить. Определите где чья личинка?	
		беззубка
		клещ
		краб

		трихинелла
		Обыкновенный комар
		Малярийный комар
		муха
		стрекоза
		аскарида
		таракан
2.1	Каждое животное реализует свою генетическую программу и использует свой уникальный шанс приспособиться к окружающей среде и выжить. Определите животных и характерное для них количество коленных чашечек.	
		4

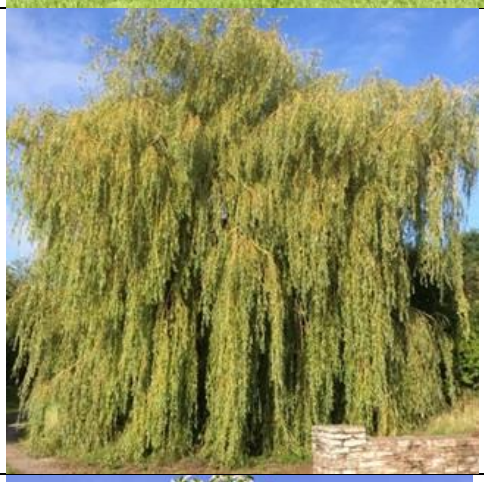
		0
		0
		2
		2
		0

2.2	Каждое животное реализует свою генетическую программу и использует свой уникальный шанс приспособиться к окружающей среде и выжить. Определите животных и характерное для них количество коленных чашечек.	
		2
		2
		2
		2
		0

		0
3.1		
	Первое средство от боли – обезболивающее лекарство было получено из коры ивы. В 1828 немецкий химик Бюхнер из коры ивы выделил вещество салицин, из которого позже была получена салициловая кислота. В 1860 немецкий химик А. Кольбе разработал метод синтеза салициловой кислоты, и вскоре в Германии появился завод по производству этого вещества. **Если посадить во влажную почву черенок ивы, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать после его укоренения и последующего роста?** **Выберите верные утверждения:**	
1	Вырастет дерево или кустарник	135
2	Вырастет кустарник или кустарничек	
3	Листья ланцетные черешковые	
4	Листья ланцетные сидячие	
5	Цветки раздельнополые	
6	Цветки обоеполые	
3.2		
	В медицине препараты из корневищ папоротника используют как эффективное противопаразитарное средство для изгнания ленточных червей. **Если посадить во влажную почву заросток папоротника, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его развития?**	

	Выберите верные утверждения:	
1	Листья крупные, треугольной формы, триждыперисторассеченные	245
2	Листья мелкие, расположены на побегах 2-го порядка	
3	Стебель укорочен, на нем расположен пучок крупных листьев	
4	Имеются крупные уплощённые побеги	
5	На нижней стороне листа расположены собрания спорангиев	
6	Спороносные колоски появляются среди листьев во второй половине июня	
3.3		
	Перед вами зверобой продырявленный – вид, широко распространенный практически на всей территории нашей страны. В настоящее время сырье зверобоя применяется в официальной медицине в качестве противовоспалительного и улучшающего пищеварение средства. **Если посадить во влажную почву семена зверобоя, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его прорастания и дальнейшего развития?** **Выберите верные утверждения:**	
1	Околоцветник двойной	123
2	Цветок обоеполый	
3	Стебель ветвистый	
4	Корневая система мочковатая	
5	Имеется корневище	
6	Стебель прямостоячий	
3.4		
	Цикорий способен облегчить проблемы с пищеварением, предотвратить изжогу, уменьшить боль при артрите, вывести токсины из печени и желчного пузыря, предотвратить бактериальные инфекции, повысить иммунитет и снизить вероятность сердечных заболеваний.	

	Если посадить во влажную почву семена цикория, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его прорастания и дальнейшего развития? **Выберите верные утверждения:**	
1	Цветок правильный, обоеполый	245
2	Цветок язычковый	
3	Цветки одиночные	
4	Цветки собраны в соцветие корзинка	
5	Стебель ветвистый	
6	Лист простой	
3.5		
	Ну конечно же это малина! Это растение активно используют в медицине – сушеные плоды применяют в качестве витаминного сырья, а ароматный малиновый сироп позволяет улучшить вкус лекарственных средств. Малину рекомендуют больным гриппом и простудой, страдающим от лихорадки и воспалений. **Если посадить во влажную почву черенок или отводок малины, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его прорастания и дальнейшего развития?** **Выберите верные утверждения:**	
1	Плод ягода	236
2	Плод сочная многокостянка	
3	Лист сложный	
4	Лист перисторассечённый	
5	Кустарник	
6	Околоцветник двойной	
4.1	Представьте, что вы – главный врач загородного реабилитационного центра и должны утвердить план ландшафтного дизайна, который расположен на заболоченном участке. Выберите представителей рода растений, которые вы согласуете в плане ландшафтного дизайна. Учтите, что каждая группа растений характеризуется обусловленные генотипом особенностями строения и физиологии, закрепленными в результате естественного отбора или селекцией.	

1		123
2		
3		
4		

5		
6		
4.2	Наши клетки постоянно нуждаются в глюкозе, которая служит им основным источником энергии. Сахар, употребляемый нами в пищу, имеет растительное происхождение. **Рассмотрите иллюстрации, и выберите источники сырья для производства сахара.** Учтите, что каждая группа растений характеризуется обусловленные генотипом особенностями строения и физиологии, закрепленными в результате естественного отбора или селекцией.	
1		13
2		

3		
4		
5		
6		
4.3	Не все представители царства растения способны использовать энергию Солнца для синтеза органических веществ. Среди них, как и среди животных встречаются паразиты, питающиеся готовыми органическими веществами. **Рассмотрите рисунки и выберите таких представителей.** Учтите, что каждая группа растений характеризуется обусловленные генотипом особенностями строения и физиологии, закрепленными в результате естественного отбора или селекцией.	
1		123

2		
3		
4		
5		
6		
4.4	Представьте, что вы – главный врач санатория для лечения заболеваний органов дыхания и должны утвердить план ландшафтного дизайна. **Выберите растения, которые оптимально подойдут для этой цели.** Учтите, что каждая группа растений характеризуется обусловленные генотипом особенностями строения и физиологии, закрепленными в результате естественного отбора или селекцией.	

1		123
2		
3		
4		
5		

6		
4.5	Представьте, что вы решили создать аптечный огород. **Выберите растения для участка витаминного сырья.** Учтите, что каждая группа растений характеризуется обусловленные генотипом особенностями строения и физиологии, закрепленными в результате естественного отбора или селекцией.	
1		123
2		
3		
4		

5		
6		
5.1		
	Лечебные свойства лесной земляники известны ещё с глубокой древности. **Если посадить во влажную почву ус земляники, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его прорастания и дальнейшего развития? Выберите НЕправильные утверждения.**	
1	Признаки семейства Розоцветные	236
2	Признаки семейства Лютиковые	
3	Стебель прямостоячий неветвистый	
4	Простой околоцветник	
5	Двойной околоцветник	
6	Лист тройчаторассеченный	
5.2		
	Как лекарственное растение пастушья сумка была известна ещё врачам Древней Греции и Рима, которые употребляли её семена. Во всей Европе в Средние века растение применяли как кровоостанавливающее средство. В настоящее время лекарственным растительным сырьём является трава пастушьей сумки. **Если посадить во влажную почву семя пастушьей сумки, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его прорастания и дальнейшего развития?**	

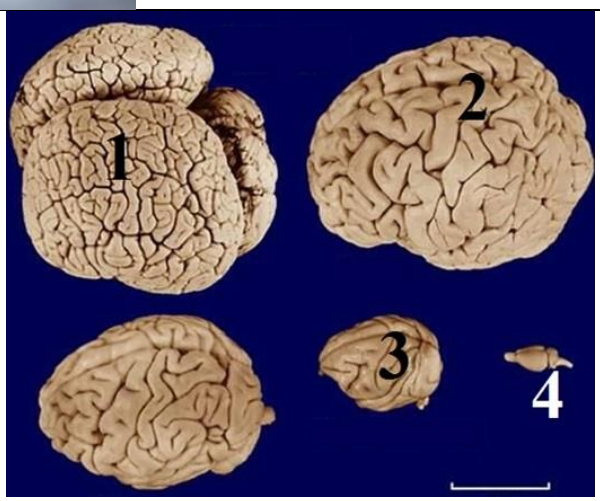
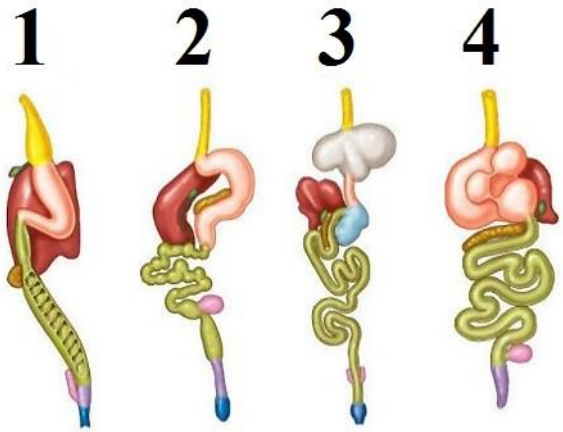
	Выберите НЕправильные утверждения.	
1	Простой околоцветник	146
2	Двойной околоцветник	
3	Признаки семейства Капустные	
4	Признаки семейства Розоцветные	
5	Плод стручок	
6	Плод коробочка	
5.3		
	Еще Авиценна в своей работе «Канон врачебной науки» описал точную характеристику и применения цветка в лекарственных целях. Вот как он описывает сущность растения: «Бывает белая и светло-красная, но белая ромашка сильнее; у нее тонкие стебли, на которых сидят цветы с белыми лепестками, похожие на цветы шандры и имеющие острый запах и вкус». **Если посадить во влажную почву семена ромашки, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его прорастания и дальнейшего развития?** **Выберите НЕправильные утверждения.**	
1	Признаки семейства Астровые	246
2	Признаки семейства Розоцветные	
3	Соцветие корзинка	
4	Одиночные цветки	
5	Трубчатые и ложноязычковые цветки	
6	Трубчатые и язычковые цветки	
5.4		
	Перед вами растение, занесенное в Красную книгу и запрещенное к сбору. Кроме того, сырье этого растения используется в медицине и входит в фармакопеи многих стран. **Если посадить во влажную почву корневище этого растения, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его укоренения и дальнейшего развития?** **Выберите НЕправильные утверждения.**	
1	Однодольное растение	234
2	Относится к семейству луковые	
3	Содержит ядовитый алкалоид солянин	

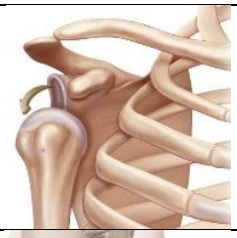
4	Лекарственным сырьем являются цветки	
5	Имеет простой околоцветник	
6	Соцветие – кисть	
5.5		
	Многие растения, которые нас окружают и повсеместно встречаются, издавна используются в народной и официальной медицине. Перед вами одно из них. **Если посадить во влажную почву семя или корень этого растения, какие признаки фенотипа мы сможем наблюдать в результате его прорастания/укоренения и дальнейшего развития?** **Выберите НЕправильные утверждения.**	
1	Соцветие-зонтик	124
2	Все цветки ложноязычковые	
3	Все цветки язычковые	
4	Плод-семянка с хохолком	
5	Плод-семянка с летучкой	
6	Соцветие -корзинка	
6.1	1 4 2 5 3	
	При половом размножении признаки от одного поколения к другому поколению передаются по наследству и в народе говорят: «От осинки не родятся апельсинки». **Установите соответствия между генеративными и вегетативными органами растения.**	

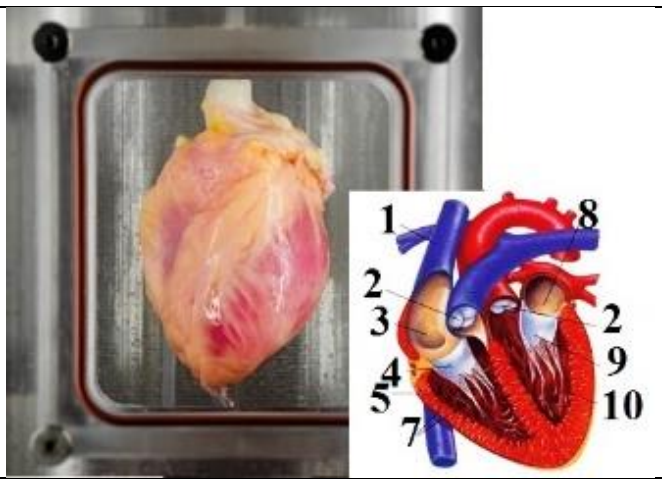
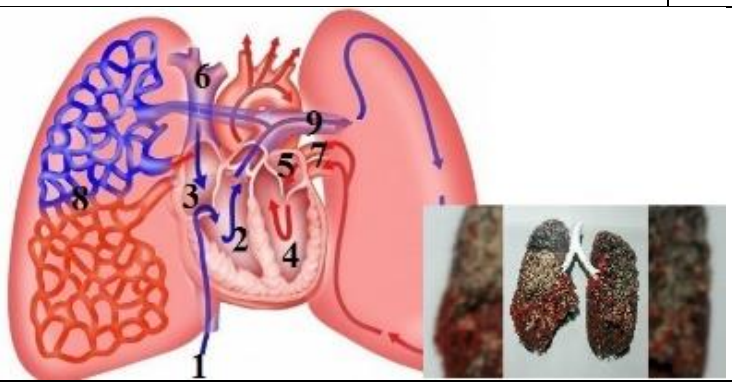
1			
2			
3			
4			
5			

6.2		1		4	
		2		5	
		3			
	При половом размножении признаки от одного поколения к другому поколению передаются по наследству и в народе говорят: «От осинки не родятся апельсинки». **Установите соответствия между генеративными и вегетативными органами растения.**				
1					
2					
3					

4		
5		
7.1	Определите животного и составьте пары «Животное – Адаптация транспорта питательных веществ». Каждая группа животных характеризуется обусловленные генотипом особенностями строения и физиологии, закрепленными в результате естественного отбора.	
1		Хладнокровные. Один круг кровообращения. Двухкамерное сердце.
2		Хладнокровные. Два круга кровообращения. Трехкамерное сердце.
3		Теплокровные. Два круга кровообращения. Четырехкамерное сердце.
4		Хладнокровные. Два круга кровообращения. Трехкамерное сердце с неполной перегородкой.

5		Теплокровные. Два круга кровообращения. Четырехкамерное сердце.
7.2	 Определите животного и составьте пары «Головной мозг-Животное». Каждая группа животных характеризуется обусловленные генотипом особенностями строения и физиологии, закрепленными в результате естественного отбора.	
1	Дельфин	
2	Человек	
3	Обезьяна	
4	Крыса	
7.3	 Определите животного и составьте пары «Органы пищеварения – Животное». Каждая группа животных характеризуется обусловленные генотипом особенностями строения и физиологии, закрепленными в результате естественного отбора или методов селекции.	
1	акула	
2	ящерица	
3	голубь	
4	корова	
8.1	Установите соответствия между нарушением/повреждением скелета человека и его названием.	

	Нарушение/повреждение скелета человека		Название нарушения
А		**1**	Перелом бедренной кости
Б		**2**	Вывих плеча
В		**3**	Перелом ключицы
Г		**4**	Перелом лучевой кости
8.2	Установите соответствия между нарушением строения и функционирования человека и его названием		
А	Артериальное давление 180/120	**1**	Тахикардия
Б	Пульс в покое 110	**2**	Гипертония
В		**3**	Артериальное кровотечение
Г		**4**	Капиллярное кровотечение
Д		**5**	Варикозное расширение вен

9.1		
	Ученые научились создавать органы, в том числе и человеческое сердце. Для этого им необходимо было изучить сердца здорового человека, особенности строения которого закреплены генетически. Изучите схему строения сердца здорового человека. Определите соответствие «Структура сердца – название структуры сердца».	
	Правый желудочек	5
	Трехстворчатый клапан	4
	Левое предсердие	8
	Двустворчатый клапан	9
	Правое предсердие	3
	Сухожильные нити	7
	Верхняя полая вена	1
	Левый желудочек	10
	Полулунный клапан	2
9.2		
	Чтобы создать биоинженерное легкое необходимо изучить строение нормального легкого и его кровообращение, которые закреплены генетически. Изучите схему строения системы кровообращения человека. Определите соответствие «Структура системы кровообращения – название структуры кровообращения».	
	Правый желудочек	2
	Нижняя полая вена	1
	Капиллярная сеть	8
	Левый желудочек	4
	Легочная артерия	9
	Левое предсердие	5
	Верхняя полая вена	6
	Легочная вена	7
	Правое предсердие	3

10.1		
	Соблюдая личную гигиену мы моем руки после посещения туалета и перед едой, тем самым мы оберегаем себя от	
1	Дизентерии	1457
2	Малярии	
3	Сахарного диабета	
4	Аскаридоза	
5	Гепатита А	
6	Таежного энцефалита	
7	Лямблиоза	
8	Педикулёза	
9	Цинги	
10.2		
	Согласно правилам личной профилактики, нельзя посещать больного …, так как можно заразиться от него воздушно-капельным путем	
1	Малярией	3467
2	Цингой	
3	Туберкулезом	
4	Ветряной оспой	
5	Таежным энцефалитом	
6	Гриппом	
7	COVID-19	
8	Чесоткой	
9	Лямблиозом	
11.1		

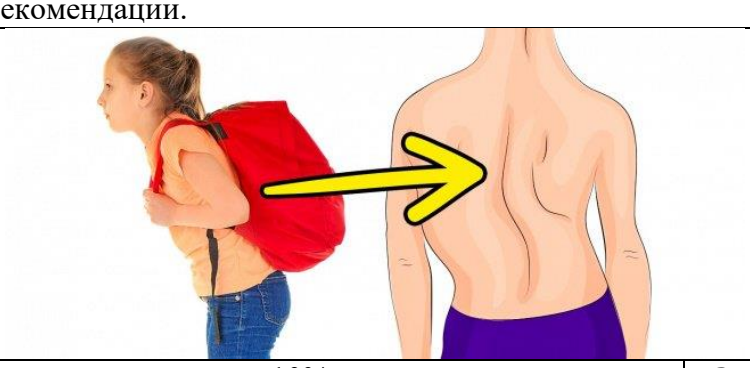
	Во время летних каникул дети обнаружили мелкое животное на полотенце, вывешенном для просушивания. Выберите правильные суждения из предложенных.	
1	Животное, представленное на фотографии неопасно для человека	345
2	Необходимо проверить шерсть домашних и дворовых животных на наличие у них этого объекта	
3	Необходимо проверить у детей и взрослых, в семье которой было обнаружено полотенце, на наличие этого животного в волосистой части головы	
4	Необходимо проверить у детей и взрослых, в семье которой было обнаружено полотенце, на наличие гнид в волосистой части головы	
5	Животное питается кровью	
6	Для предотвращения появления этого животного в доме необходимо провести борьбу с грызунами. Расставить в повале мышеловки	
11.2		
	Во время летних каникул дети поймали мелкое животное на руке у одного из них. Выберите правильные суждения из предложенных.	
1	Животное, представленное на фотографии неопасно для человека	256
2	Необходимо проверить шерсть домашних и дворовых животных на наличие у них этого объекта	
3	Необходимо проверить у детей и взрослых, в семье которой было обнаружено полотенце, на наличие этого животного в волосистой части головы	
4	Необходимо проверить у детей и взрослых, в семье которой было обнаружено полотенце, на наличие гнид в волосистой части головы	
5	Животное питается кровью	
6	Для предотвращения появления этого животного в доме необходимо провести борьбу с грызунами. Расставить в подвале мышеловки	

12.1		
	В окружающем нас мире животные используют для жизни все среды обитания, в том числе и организм другого животного. Адаптируясь к этой специфической среде обитания животные изменяют свое место положения – мигрируют. Установите последовательность передвижения по организму человека личинки животного, представленного на фотографии, начиная с миграции личинки считая, что этап прохождения через стенку кишечника пройден.	
	Правый желудочек сердца	2
	Правое предсердие сердца	3
	Левый желудочек сердца	0
	Левое предсердие сердца	0
	Легкое, бронхи	4
	Печень	1
	Трахея	5
	Кишечник	9
	Глотка	6
	Желудок	8
	Пищевод	7
12.2		
	В окружающем нас мире животные используют для жизни все среды обитания, в том числе и организм другого животного. Адаптируясь к этой специфической среде обитания животные изменяют свое место положения – мигрируют, меняют среду обитания и организмы животных. Установите последовательность цикла развития животного, изображенного на фотографии (А), начиная со стадии, представленной на фотографии (Б)	
	Адолескарий	9
	Кишечник коровы	3
	Половозрелая особь	1
	Церкарий	8
	Ротовая полость коровы	10
	Яйцо	2

	Моллюск	5
	Мирацидий	4
	Редия	6
	Спороциста	7

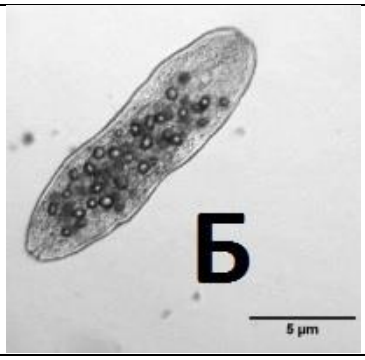
13.1	Окружающий нас мир богат своим разнообразием. Среди этого разнообразия возникают конкурентные взаимоотношения за источник пищи. Установите соответствие между представителями окружающего вас мира и особенностью питания, которая для них характерна		
	Представитель		Особенность питания
А		**1**	Автотроф
Б		**2**	Гетеротроф сапрофит
В		**3**	Гетеротроф паразит
Г		**4**	Гетеротроф хищник
Д		**5**	Автотроф паразит

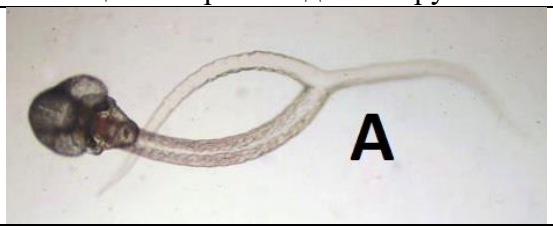
13.2	Окружающий нас мир богат своим разнообразием. Среди этого разнообразия возникают конкурентные взаимоотношения за источник пищи. Установите соответствие между представителями окружающего вас мира и особенностью питания, которая для них характерна		
	Представитель		Особенность питания
А		**1**	Автотроф хищник
Б		**2**	Гетеротроф сапрофит
В		**3**	Гетеротроф паразит
Г		**4**	Гетеротроф хищник
Д		**5**	Автотроф паразит
14.1	У большинства из нас стопа должна иметь сводчатую форму (вертикальный и горизонтальный изгибы), за этот признак(-ки) отвечают определенные гены. У некоторых из нас развивается приобретенное плоскостопие. Укажите причины возникновения приобретенного плоскостопия.		

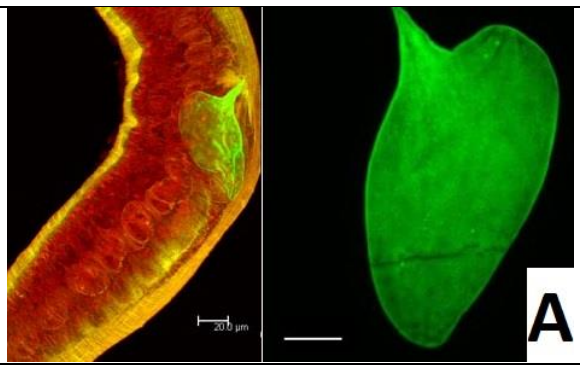
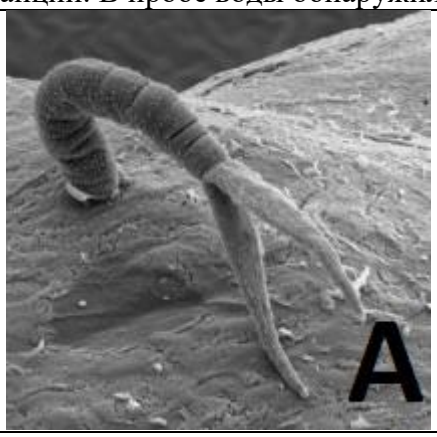
1	Хождение босиком	356
2	Бег на короткую дистанцию	
3	Избыточный вес	
4	Занятие бальными танцами	
5	Обувь на плоской подошве у детей 6-7 лет	
6	Высота каблука у взрослых более 4 см	
14.2	Будь то наплечная или спортивная сумка, портфель или рюкзак, сумка для ноутбука или другое приспособление для переноски чего-нибудь, необходимо выполнять правила их переноски, чтобы не навредить здоровью. Укажите правильные рекомендации.	
		
1	Вес сумки не должен превышать 10% вашего веса	135
2	Ношение сумки на одном плече	
3	Ношение сумки на толстом ремешке	
4	Правильным является расположение рюкзака на уровне талии	
5	Тяжёлый рюкзак должен быть оснащен поясом и грудным ремнём	
15.1		
	Для того чтобы одежда была не только средством подчеркивания красоты и индивидуальности, а обеспечивала нормальное функционирование организма существует ряд правил гигиены одежды. Выберите правила гигиены одежды.	134
1	Одежда должна соответствовать сезону. Летняя одежда должна отличаться большей воздухопроницаемостью	
2	Одежда должна соответствовать деятельности человека. Для спортивных занятий нужна одежда, подчёркивающая особенности сложения человека	

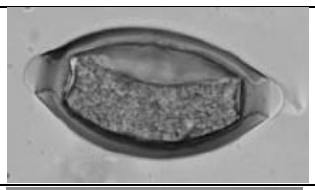
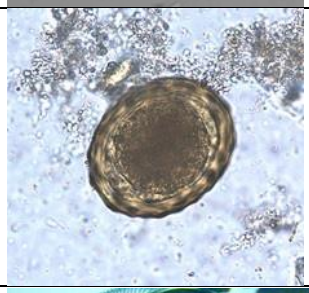
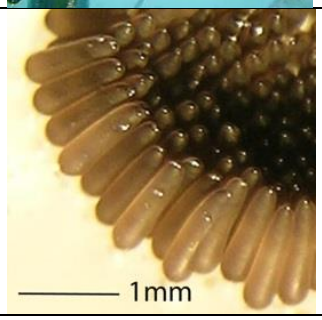
3	В одежде, которая соприкасается с телом, лучше отдавать предпочтение изделиям из натуральных тканей	
4	Нательное бельё меняется после каждого мытья тела	
5	Носки и чулки меняются не реже двух раз в неделю	
6	Нательное белье только для индивидуального использования, верхней одеждой можно меняться	
15.2		
1	Чем выше разрешение экрана компьютера, тем меньше утомляемость глаз при работе за компьютером	146
2	Лучше работать за компьютером при ярком освещении	
3	Не желательно компьютерный стол устанавливать напротив окна	
4	Расстояние до экрана должно составлять 60-70 см	
5	Монитор должен быть установлен почти перпендикулярно столу, чуть выше уровня глаз пользователя	
6	Угол наклона экрана по отношению к поверхности стола должен быть около восьмидесяти градусов	

8-9 классы 2020 г.

1.1	Летом, студенты медицинского вуза под руководством аспирантов работали на биостанции. В пробе воды обнаружили объект А		
	Внутри объекта А студенты обнаружили объект Б		
			

	Какое животное необходимо исследовать, чтобы обнаружить в нем максимальное количество объектов на одной стадии развития этого паразита.		27
		1	карп
		2	щука
		3	прудовик
		4	кошка
		5	медведь
		6	беззубка
		7	окунь
1.2	Летом, студенты медицинского вуза под руководством аспирантов работали на биостанции. В пробе воды обнаружили объект А		
			
	Какое животное необходимо исследовать, чтобы обнаружить в нем предшествующую стадию развития этого объекта.		3
		1	карп
		2	обезьяна
		3	моллюск
		4	кошка
		5	краб
		6	рак
1.3	Летом, студенты медицинского вуза под руководством аспирантов работали на биостанции. В пробе воды обнаружили объект А		
			3
	Какой способ проникновения в организм хозяина характерен для этой стадии развития объекта.		
		1	алиментарный
		2	контактный
		3	перкутанный
		4	фекально-оральный
		5	трансмиссивный
		6	контанаминативный
1.4	Летом, студенты медицинского вуза под руководством аспирантов работали на биостанции. В пробе воды обнаружили объект А		

			3
	Какое животное необходимо исследовать, чтобы обнаружить в нем вторую личиночную стадию развития этого объекта.		
		1	карп
		2	обезьяна
		3	моллюск
		4	кошка
		5	краб
		6	рак
1.5	Летом, студенты медицинского вуза под руководством аспирантов работали на биостанции. В пробе воды обнаружили объект А		
			3
	Укажите животное, которое покидает объект, обнаруженный студентами и аспирантами.		
		1	карп
		2	обезьяна
		3	моллюск
		4	кошка
		5	краб
		6	рак
2.1	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики по определению санитарно-эпидемиологического состояния окружающей среды, студенты медицинского вуза в пробах воды, мочи, фекалиях, почвы, песка обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким животным принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			шистосома

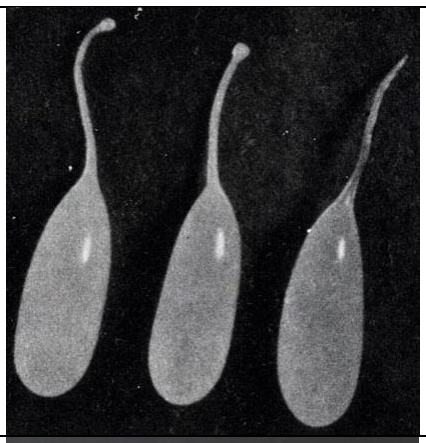
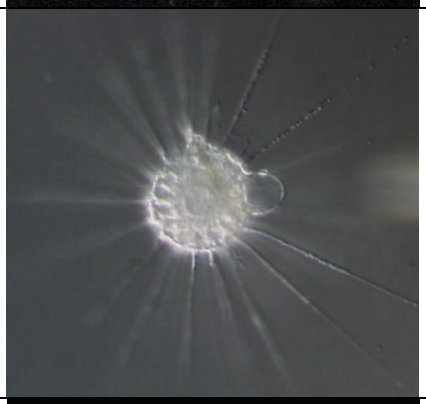
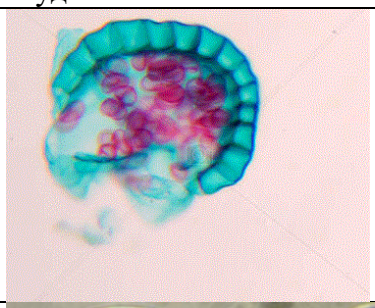
			власоглав
			острица
			аскарида
			малярийный комар
			обыкновенный комар
			печеночный сосальщик
			стрекоза
			лягушка
2.2	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики по определению санитарно-эпидемиологического состояния окружающей среды, студенты медицинского вуза в пробах воды, мочи, фекалиях, почвы, песка обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким животным принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			обыкновенный комар

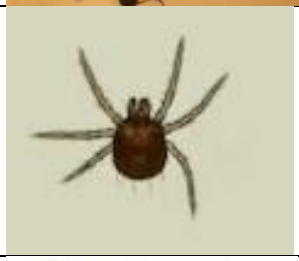
			аскарида
			малярийный комар
			власоглав
			балантидий
			дизентерийная амеба
			печеночный сосальщик
			кошачий сосальщик
			таежный клещ
2.3	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики по определению санитарно-эпидемиологического состояния окружающей среды, студенты медицинского вуза в пробах воды, мочи, фекалиях, почвы, песка обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким животным принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			балантидий

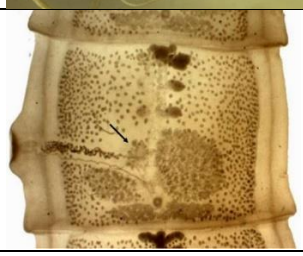
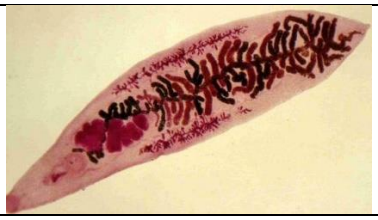
			малярийный комар
			обыкновенный комар
			шистосома
			шистосома
			беззубка
			печеночный сосальщик
			аскарида
			стрекоза
2.4	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики по определению санитарно-эпидемиологического состояния окружающей среды, студенты медицинского вуза в пробах воды, мочи, фекалиях,		

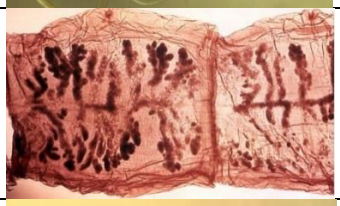
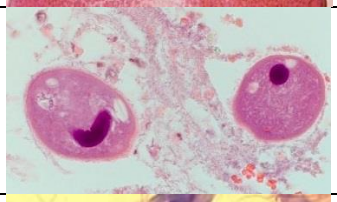
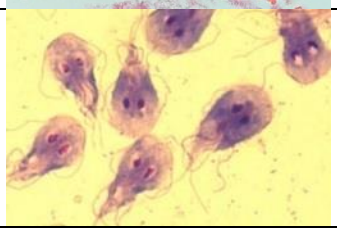
	почвы, песка обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким животным принадлежат обнаруженные студентами объекты		
			почвенная планария
			печеночный сосальщик
			шистосома
			стилонихия
			гусек

			беззубка
			инфузория туфелька
			велигер
			аскарида
2.5	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики по определению санитарно-эпидемиологического состояния окружающей среды, студенты медицинского вуза в пробах морской воды, мочи, фекалиях, почвы, песка обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким животным принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			обелия
			рапана
			скат

			осьминог
			солнечник
			краб
			аурелия
			фукус
			велигер
3.1	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики по определению санитарно-эпидемиологического состояния окружающей среды, студенты медицинского вуза в пробах воздуха и пыли, полученные в разные временные периоды, обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким организмам принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			папоротник
			сосна

			хвощ
			клещ
			таракан
			муха
			комар
			мукор
			спорынья
3.2	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики студенты медицинского вуза в биологических пробах обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким организмам принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			Бычий цепень
			Свиной цепень
			Широкий лентец
			Острица

			Власоглав
			Свиной цепень
			ришта
			аскарида
			трихинелла
3.3	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики ординаторы медицинского вуза при исследовании печени пациентов обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким организмам принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			лейшмании
			Печеночный сосальщик
			эхинококк
			Китайский сосальщик
			Кошачий сосальщик
			Ланцетовидный сосальщик
			лямблия
			трипаносома
			печеночный сосальщик

3.4	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики ординаторы медицинского вуза при исследовании кишечника пациентов обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким организмам принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			власоглав
			Свиной цепень
			острица
			Широкий лентец
			балантидий
			лямблия
			Дизентерийная амеба
			Бычий цепень
			аскарида
3.4	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. В период практики ординаторы медицинского вуза при исследовании кожных покровов пациентов обнаружили объекты №1-6. Определите по морфологическим признакам, каким организмам принадлежат обнаруженные студентами объекты.		
			лейшмания

			Железница угревая
			Ришта
			Чесоточный зудень
			Вошь
			клещ
			муха
			трипаносома
			блоха
4.1	В эксперименте лекарственный препарат введен на поверхность жаберных лепестков лучеперой рыбы с целью оказать воздействие на клетки поджелудочной железы и проанализировать это воздействие. Определите траекторию движения лекарственного препарата по кровеносному руслу.		
	Жаберные капилляры	1	
	Выносящие жаберные артерии	2	
	Корни спинной аорты	3	
	Спинная аорта	4	

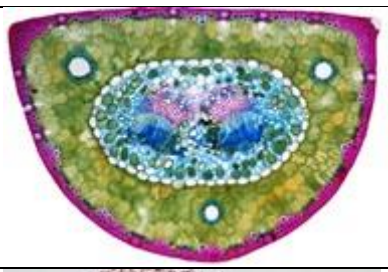
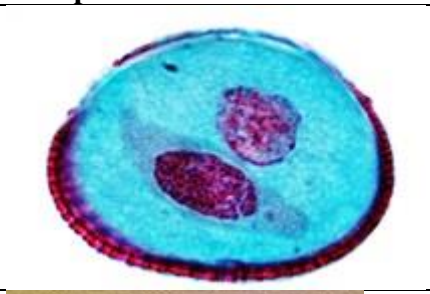
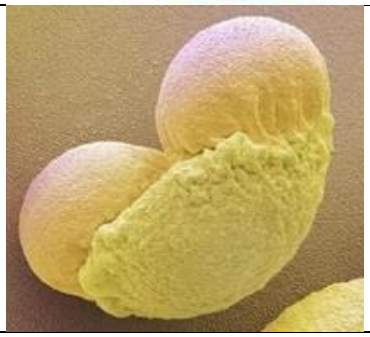
	Кишечная артерия	5	
	Приносящие жаберные артерии	0	
	Кювьеровы протоки	0	
	Сонные артерии	0	
	Брюшная аорта	0	
4.2	В эксперименте лекарственный препарат введен на поверхность роговицы глаза лучеперой рыбы с целью оказать воздействие на клетки кардиомиоцитов желудочка и проанализировать это воздействие. Определите траекторию движения лекарственного препарата по кровеносному руслу.		
	Передняя кардинальная вена	1	
	Кювьеров проток	2	
	Венозный синус	3	
	Предсердие	4	
	Желудочек	5	
	Выносящие жаберные артерии	0	
	Корни спинной аорты	0	
	Спинная аорта	0	
4.3	В эксперименте лекарственный препарат введен внутримышечно в предплечье передней конечности лягушки с целью оказать воздействие на клетки кардиомиоцитов желудочка и проанализировать это воздействие. Определите траекторию движения лекарственного препарата по кровеносному руслу.		
	Подключичная вена	1	
	Передняя полая вена	2	
	Венозный синус	3	
	Правое предсердие	4	
	Желудочек	5	
	Наружная яремная вена	0	
	Большая кожная вена	0	
	Сонная вена	0	
5.1	Каждый организм генетически запрограммирован и уникален по белковому составу. Информация о белке зашифрована с помощью генетического кода. При математическом моделировании процесса синтеза белка был создан генетический код из двух нуклеотидов. Определите, какое максимальное количество аминокислот можно закодировать с помощью такого генетического кода?		
			11
5.2	Каждый организм генетически запрограммирован и уникален по белковому составу. Информация о белке зашифрована с помощью генетического кода. При математическом моделировании процесса синтеза белка был создан генетический код из четырех нуклеотидов. Определите, какое максимальное количество аминокислот можно закодировать с помощью такого генетического кода?		
			255
5.3	Каждый организм генетически запрограммирован и уникален по белковому составу. Информация о белке зашифрована с помощью генетического кода. При математическом моделировании процесса синтеза белка был создан генетический код из трех нуклеотидов. Определите, какое максимальное количество аминокислот можно закодировать с помощью такого генетического кода?		
			63

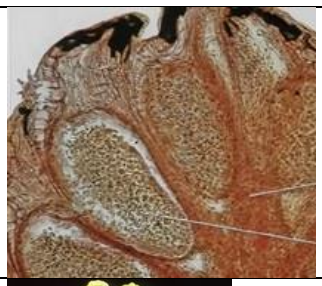
5.4			
	На одной из планет высадились космонавты и открыли там живые организмы. У этих организмов в составе ДНК входило только 2 различных нуклеотида, зато кодон состоял из 6 нуклеотидов. Сколько всего кодонов было у этих организмов?		
			64
5.5			
	На планете X обнаружена жизнь. Живые организмы там тоже содержат белки, а носителем наследственной информации служит двойная спираль ДНК. Однако нуклеотидов в ней всего два – аденин и тимин, зато белки состоят из 80 различных аминокислот. Сколько нуклеотидов должно входит в кодон у таких организмов?		
			7
6.1	Каждый человек уникален и неповторим по своему белковому составу, который определяется генотипом. В результате частичного затопления лаборатории на пробирках с кровью, подготовленных для эксперимента, маркировки стали нечитаемыми. Для восстановления маркировки образцов проведено исследование белков групп крови и резус-фактора в мембране эритроцитов. Определите по белковому составу мембран эритроцитов группу крови и резус фактор образца.		
	0 белков		I группа, Rh-
	1 белок		II группа, Rh-
	2 белка		III группа, Rh+
	3 белка		IV группа, Rh+
6.2	Каждый человек уникален и неповторим по своему белковому составу, который определяется генотипом. По белкам групп крови и резус-фактора в мембране эритроцитов можно определить какому индивиду принадлежит образец крови. Определите какой группе крови соответствуют предложенные сочетания белков мембраны эритроцитов.		
	I группа, Rh-		0 белков
	III группа, Rh-		1 белок
	II группа, Rh+		2 белка
	IV группа, Rh+		3 белка
	I группа, Rh+		1 белок
	IV группа, Rh-		2 белка

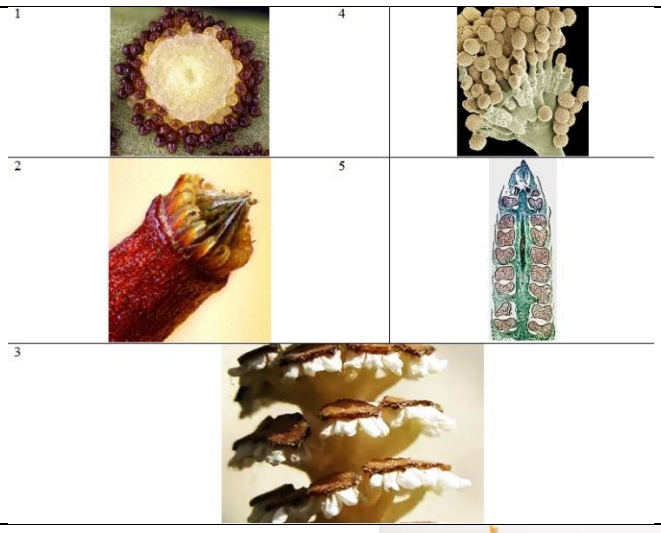
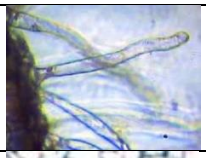
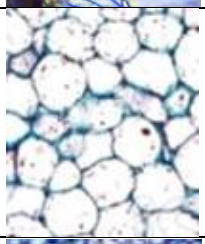
7.1	Какие из перечисленных реакций будут происходить с выделением энергии		16
		1	Глюкоза + O_2-- CO_2+H_2O
		2	CO_2+H_2O--Глюкоза+O_2
		3	Нукзеозидтрифосфаты--ДНК
		4	Азотистые основания --Нукзеозидтрифосфаты
		5	АДФ+Ф--АТФ
		6	Глюкоза --Этиловый спирт + CO_2
7.2	Какие из перечисленных реакций/процессов будут происходить с выделением энергии		1456
		1	Глюкоза --Молочная кислота
		2	Нукзеозидтрифосфаты--РНК
		3	Na^+/K^+ насос
		4	Глюкоза --Пировиноградная кислота
		5	Гидролиз белков
		6	Гидролиз жиров
8.1	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. Установите соответствие лекарственного растения описанию семейства		
1			Цветки правильные, обоеполые, с двойным околоцветником, листья простые, очередные, плод стручок или стручочек
2			Цветки правильные, обоеполые, с двойным околоцветником, листья простые, очередные, плод стручок или стручочек
3			Цветки правильные, обоеполые, с двойным околоцветником, листья простые и сложные, плод сухая и сочная однокостянка, яблоко, сухой и сочный многоорешек

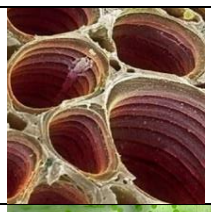
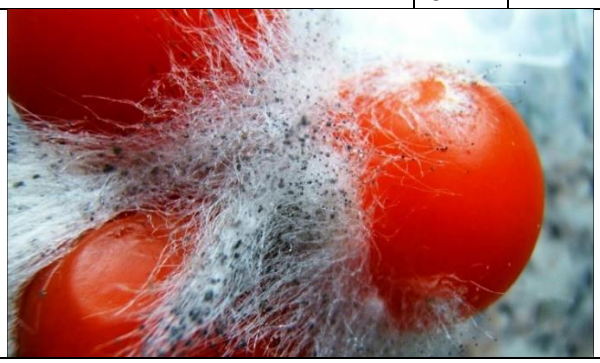
4			Цветки правильные, обоеполые, с двойным околоцветником, листья простые и сложные, плод сухая и сочная однокостянка, яблоко, сухой и сочный многоорешек
5			Цветки неправильные, с двойным околоцветником, листья сложные, плод боб
6			Цветки неправильные, с двойным околоцветником, листья сложные, плод боб
8.2	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. Установите соответствие лекарственного растения описанию семейства		
			Цветки правильные, с двойным околоцветником, венчик спайнолепестный, тычинки срастаются в трубку, листья простые, очередные, плод ягода или коробочка
			Цветки правильные, с двойным околоцветником, венчик спайнолепестный, тычинки срастаются в трубку, листья простые, очередные, плод ягода или коробочка
			Соцветие корзинка, четыре типа цветков: трубчатые, язычковые, ложноязычковые, воронковидные, листья простые, очередные, плод семянка

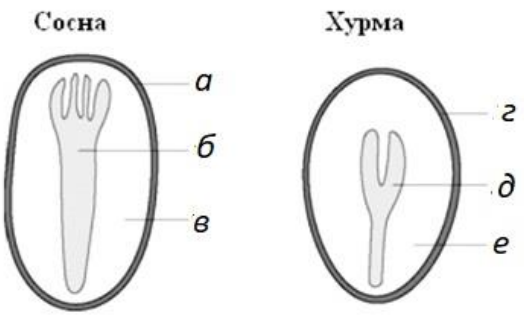
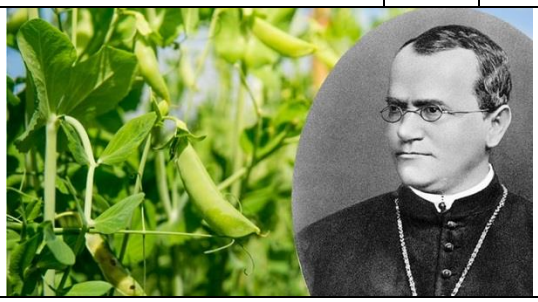
			Соцветие корзинка, четыре типа цветков: трубчатые, язычковые, ложноязычковые, воронковидные, листья простые, очередные, плод семянка
			Цветки правильные с простым 3-членным околоцветником, листья простые, с дуговым жилкованием, корневая система мочковатая
			Цветки правильные с простым 3-членным околоцветником
8.3	Особенности строения на всех жизненных стадиях определяются генотипом. Установите соответствие среза органу растения		
			Стебель
			Стебель
			Лист

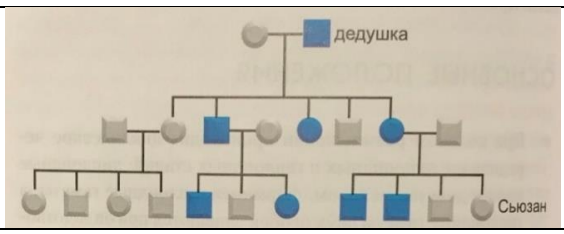
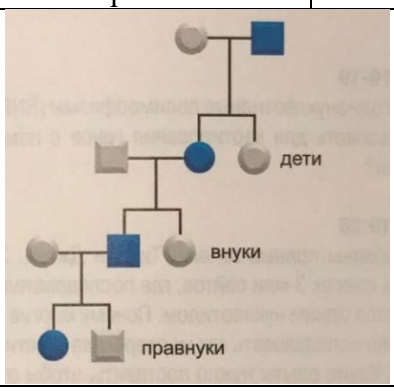
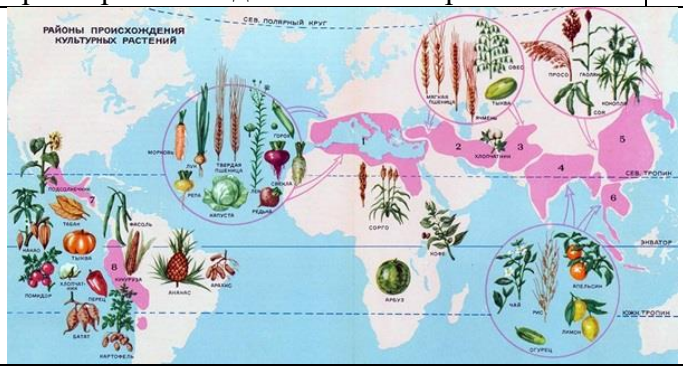
			Лист
			Корень
			Корень
8.4	Каждый организм в процессе онтогенеза реализует заложенную в его ДНК генетическую программу. Как известно, в процессе развития представителей царства растения происходит чередование диплоидной и гаплоидной фаз. **Установите соответствие органа или фазы развития и его хромосомного набора.**		
			n
			n

			2n
			2n
			n
			2n
9.1	Каждый организм в процессе онтогенеза реализует заложенную в его ДНК генетическую программу. Установите соответствие спорангия и споры, которая в нем образуется.		1-1 2-2 3-3 4-4 5-5
		1	
		2	
		3	

		4	
		5	
10.1			
	Установите смену сукцессий при нападении на сообщество ельника-черничника этого животного в условиях засухи.		
А	Гибель взрослых елей		1
Б	Стволы погибших деревьев покрываются лишайниками		2
В	Рост и развитие травянистых растений		3
Г	Развивается ярус кустарников		4
Д	Трогается в рост подлесок из молодых лиственных деревьев		5
Е	Развивается лиственный лес		6
10.2	В почву на опытном участке, на котором выращивалась ромашка аптечная, были внесены калийные удобрения с мечеными атомами калия. Проследите путь этих атомов по тканям растения.		
1			1
2			2
3			3

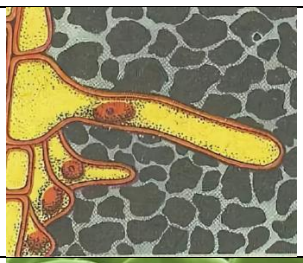
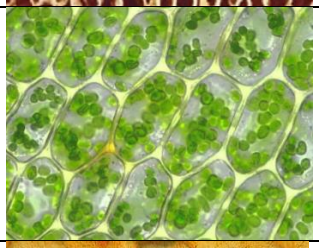
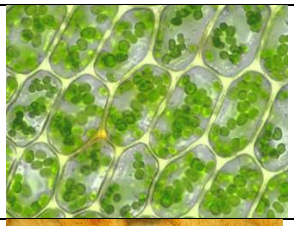
4			4
5			5
10.3			
	Передача наследственных особенностей каждого вида реализуется в процессе цикла развития, характерного для систематической группы, к которой он относится. Установите последовательность формирования структур и процессов, протекающих при развитии белого гриба, начиная с одноклеточной структуры.		
	Спора	1	
	Монокариотический мицелий	2	
	Дикариотический мицелий	3	
	Диплоидная клетка	4	
	Мейоз	5	
	Спорангий	0	
	Гаметангий	0	
10.4			
	Передача наследственных особенностей каждого вида реализуется в процессе цикла развития, характерного для систематической группы, к которой он относится. Установите последовательность формирования структур и процессов, протекающих при развитии мукора, начиная со спор бесполого поколения.		
	Споры бесполого поколения	1	
	Многоядерный гаплоидный мицелий	2	
	Зигота	3	
	Мейоз	4	
	Многоядерный гаплоидный спороносец	5	
	Споры полового поколения	6	
	Гаметы	0	
	Гаметангий	0	

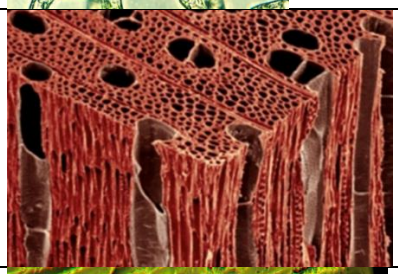
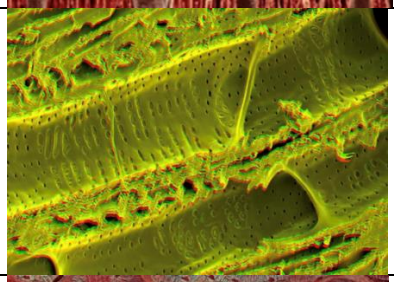
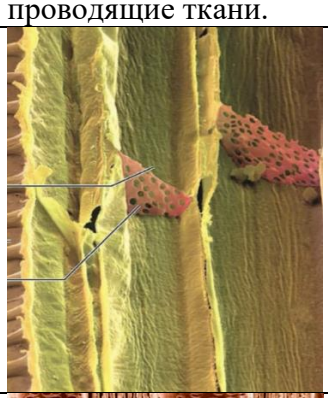
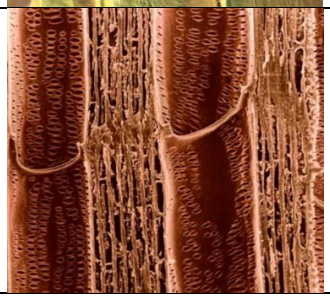
11.1			125
	Каждый организм в процессе онтогенеза реализует заложенную в его ДНК генетическую программу. На рисунке схемы строения семян сосны и хурмы. Найдите правильные утверждения.		
1	Структуры, обозначенные буквами *б* и *д,* диплоидны		
2	Структуры, обозначенные буквами, *а* и *б,* имеют одинаковый набор хромосом, но различны по своему генетическому составу		
3	Структуры, обозначенные буквами *г* и *д,* имеют одинаковый набор хромосом, и одинаковы по своему генетическому составу.		
4	Структуры, обозначенные буквами *в* и *е*, и структуры, обозначенные буквами *б* и *е* одинаковы по хромосомному набору		
5	Структуры *г* и *е,* принадлежат разным поколением одного растения		
11.2			
	Со времён опытов Грегора Менделя известно, что ген желтой окраски семян гороха доминирует над зелёным. В фермерском хозяйстве в урожае гороха, собранного с одного поля, оказалось примерно равное количество желтых и зеленых семян. Выберите правильное утверждение относительно частоты генов, определяющих окраску семян в собранном урожае.		
1	Доли генов зеленой окраски семян и желтой окраски в полученном урожае равны.		23
2	Ген зелёной окраски рецессивный, поэтому его доля должна быть выше, т.к. он не проявляется у гетерозиготных растений.		
3	Доля гена зелёной окраски почти в 2,5 раза превышает долю гена желтой окраски.		
4	Соотношение генов желтой и зеленой окраски семя собранного урожая 3:1		
5	Доля гена желтой окраски в три раза превышает долю гена зелёной окраски.		
6	Ген желтой окраски доминирует, а доля доминантных генов всегда выше в природных и искусственных популяциях.		

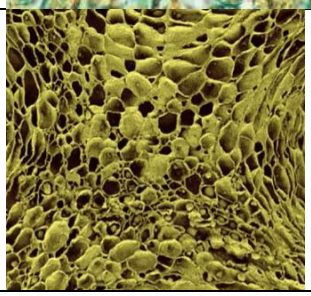
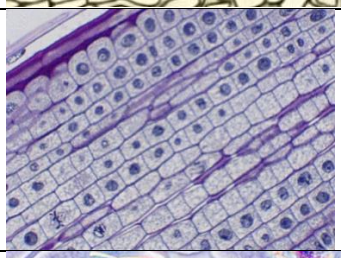
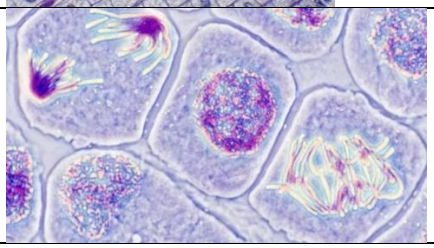
12.1			
	Представлена родословная семьи по наследованию доминантной аутосомной мутации. Используя генеалогический метод определите:		
	Количество родственников мужского пола в трех поколениях, унаследовавших доминантный признак	1	5
	Количество родственников женского пола в трех поколениях, унаследовавших доминантный признак	2	3
	Количество заключённых браков	3	4
	Макисмальное число сибсов от одного брака	4	5
	Минимальное число сибсов от одного брака	5	3
	Количество сибсов пробанда, в фенотипе которых проявился доминантный признак	6	2
12.2			
	Представлена родославная семьи по наследованию доминантной аутосомной мутации. Используя генеалогичесикий метод определите:		
	Количество родственников мужского пола в трех поколениях, унаследовавших доминантный признак	1	2
	Количество родственников женского пола в трех поколениях, унаследовавших доминантный признак	2	2
	Количество заключённых браков	3	3
	Макисмальное число сибсов от одного брака	4	2
	Минимальное число сибсов от одного брака	5	2
	Количество сибсов правнуков, в фенотипе которых проявился доминантный признак	6	1
13.1			2347

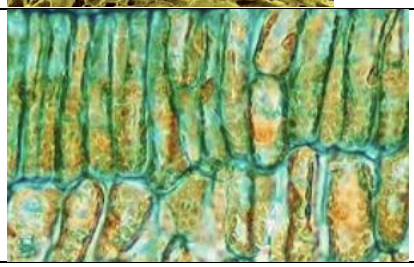
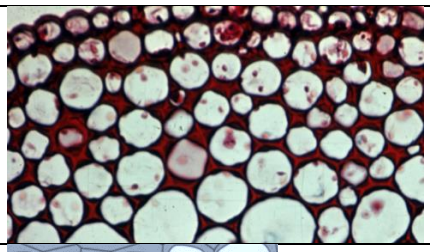
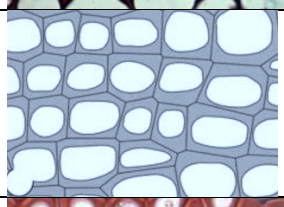
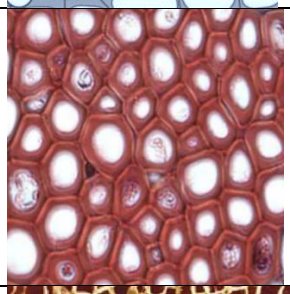
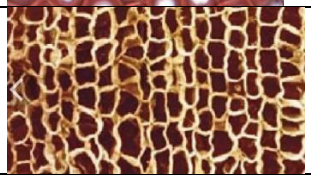
	В соответствии с законом гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова сходные ряды **наследственной изменчивости легче обнаружить у** растений:		
1	Хрен, горчица, перец, корица		
2	Баклажан, перец, белладонна		
3	Тюльпан, нарцисс, лук, чеснок		
4	Топинамбур, латук, артишок		
5	Картофель, морковь, редька, редис		
6	Пшеница, кукуруза, спаржа, лук		
7	Лавр, корица, авокадо		
13.2			**234**
	В соответствии с законом гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова сходные ряды в **первую очередь будут обнаружены** у растений:		
	Осока, лук, бамбук		
	Соя, арахис, нут		
	Боярышник, миндаль, вишня		
	Голубика, клюква, черника		
	Подсолнечник, олива, лён		
	Астра, лилия, гладиолус		
	Томат, крыжовник, киви		
14.1	Новый организм образуется при слиянии геномов яйцеклетки и сперматозоида. Укажите путь движения сперматозоидов у самца лягушки от места образования до выхода из организма.		
	Семенник	1	
	Семенные канальцы	2	
	Мочеполовой проток	3	
	Семенной пузырек	4	
	Клоака	5	
	Семяпровод	0	
	Наружный половой орган	0	
14.2	Новый организм образуется при слиянии геномов яйцеклетки и сперматозоида. Укажите путь движения сперматозоидов у самца мыши от места образования до выхода из организма.		
	Семенник	1	
	Семенные канальцы	2	
	Придаток семенника	3	
	Семяпровод	4	
	Семенные пузырьки	5	
	Мочеиспускательный канал	6	

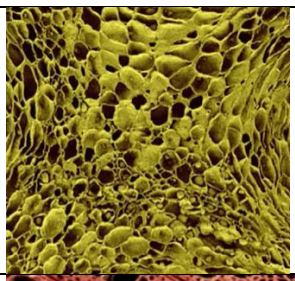
14.3	Новый организм образуется при слиянии геномов яйцеклетки и сперматозоида. Укажите путь движения яйцеклетки у самки мыши от места образования до места оплодотворения.		
	Яичник	1	
	Брюшная полость	2	
	Воронка фаллопиевой трубы	3	
	Фаллопиева труба	4	
	Матка	0	
	Влагалище	0	
14.4	Новый организм образуется при слиянии геномов яйцеклетки и сперматозоида. Укажите путь движения яйцеклетки у самки курицы от места образования половой клетки до выхода из организма.		
	Яичник	1	
	Брюшная полость	2	
	Воронка фаллопиевой трубы	3	
	Фаллопиева труба	4	
	Клоака	5	
	Влагалище	0	
15.1	В супружеской паре у жены первая группа крови, отрицательный резус фактор, как у матери мужа. У мужа четвертая группа крови, положительный резус фактор. Определите вероятность событий?		
	Вероятность что дети могут быть донорами крови для матери	0%	
	Вероятность что дети могут быть донорами крови для отца	100 %	
	Вероятность рождения детей со второй группой крови	50%	
	Вероятность рождения детей со третей группой крови	50%	
	Вероятность рождения детей с положительным резус фактором	50%	
	Вероятность рождения детей с отрицательным резус фактором	50%	
15.2	В супружеской паре у жены четвертая группа крови, отрицательный резус фактор, как у матери мужа. У мужа первая группа крови, положительный резус фактор. Определите вероятность событий?		
	Вероятность что дети могут быть донорами крови для матери	50%	
	Вероятность что дети могут быть донорами крови для отца	0%	
	Вероятность рождения детей со второй группой крови	50%	
	Вероятность рождения детей со третей группой крови	50%	
	Вероятность рождения детей с положительным резус фактором	50%	
	Вероятность рождения детей с отрицательным резус фактором	50%	
16.1	Растительные ткани сформировались в процессе эволюции в связи с выходом растений на сушу. Процесс их формирования и развития генетически детерминирован. Рассмотрите иллюстрации и выберите покровные ткани.		123

			
			
16.2	Растительные ткани сформировались в процессе эволюции в связи с выходом растений на сушу. Процесс их формирования и развития генетически детерминирован. Рассмотрите иллюстрации и выберите основные ткани.		123
			

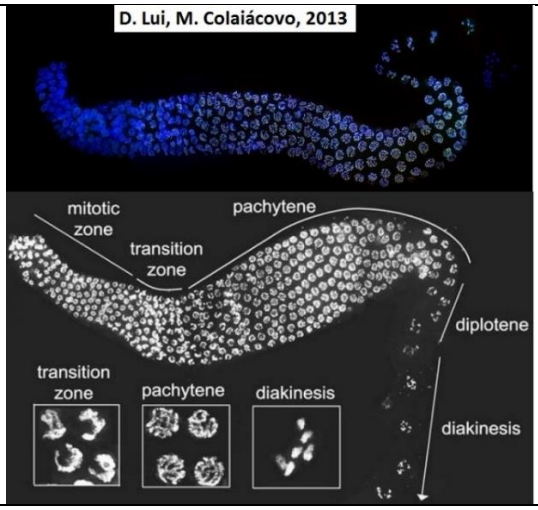
			
			
16.3	Растительные ткани сформировались в процессе эволюции в связи с выходом растений на сушу. Процесс их формирования и развития генетически детерминирован. Рассмотрите иллюстрации и выберите проводящие ткани.		123
			
			

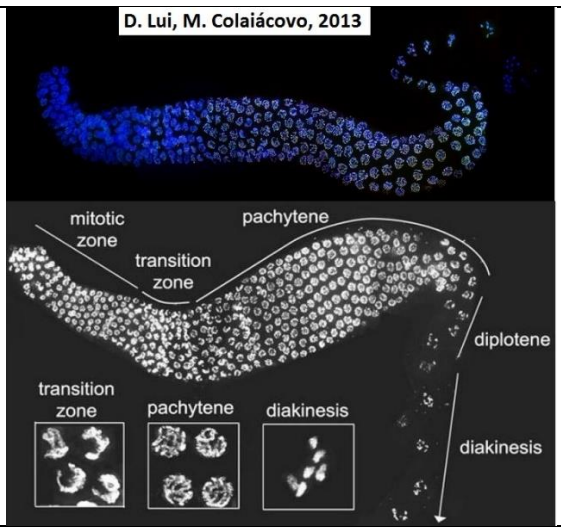
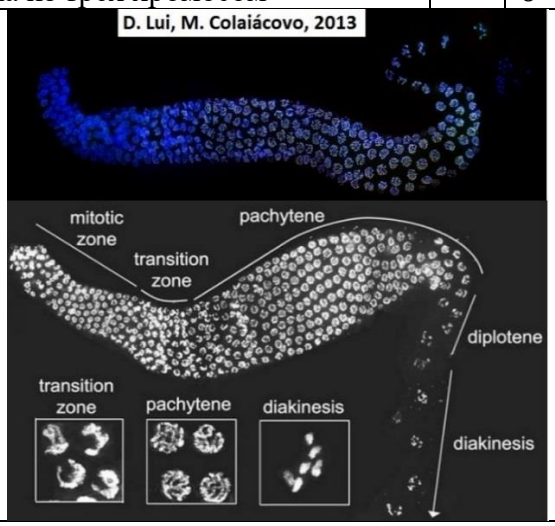
			
16.4	Растительные ткани сформировались в процессе эволюции в связи с выходом растений на сушу. Процесс их формирования и развития генетически детерминирован. Рассмотрите иллюстрации и выберите образовательные ткани.		123
			
			

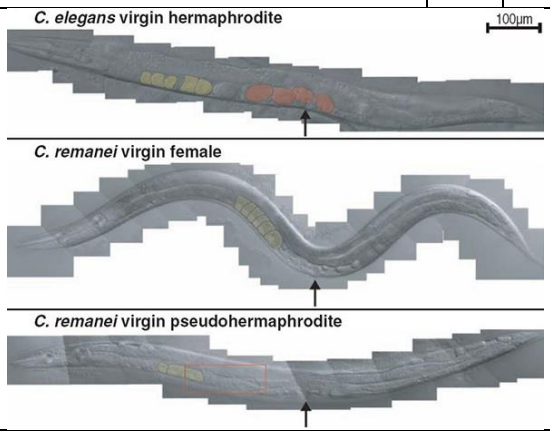
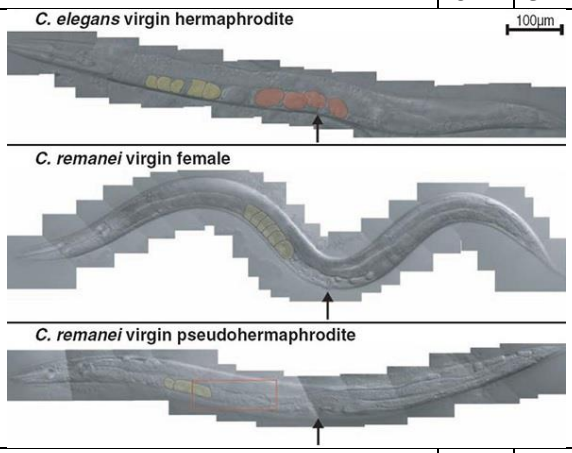
			
16.5	Растительные ткани сформировались в процессе эволюции в связи с выходом растений на сушу. Процесс их формирования и развития генетически детерминирован. Рассмотрите иллюстрации и выберите механические ткани.		123
			
			
			
			

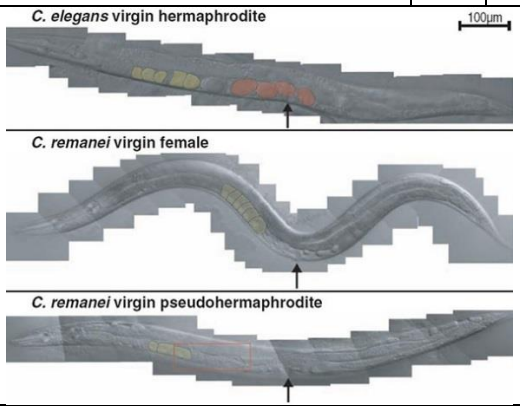
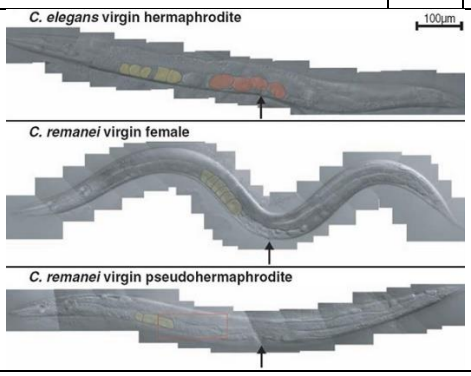
			

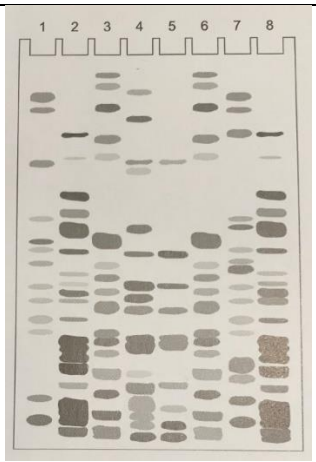
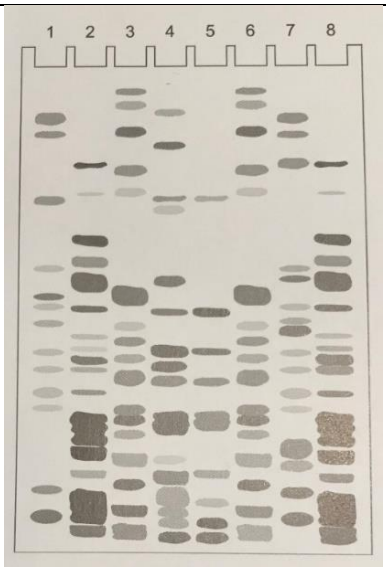
10-11 классы 2020 г.

1.1			
	Свободноживущая нематода Caenorhabditis elegans уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном Caenorhabditis elegans полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. **Определите последовательность событий в яичнике нематоды Caenorhabditis elegans, начиная с овогоний 2n4c.**		
1	Шесть однохроматидных хромосом в ядре клетки		2
2	2n4c шесть хромосом на экваторе клетки		1
3	Образование лидирующих и отстающих цепей ДНК		3
4	Расположение шести бивалентов на экваторе клетки		0
5	«Разрыв» хиазм		4
6	Неравный цитокинез		6
7	Три двухроматидные хромосомы в ядре клетки		5
8	Двенадцать однохроматидных хромосом в ядре клетки		0

1.2			
	Свободноживущая нематода Caenorhabditis elegans уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном Caenorhabditis elegans полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. **Определите последовательность событий в яичнике нематоды Caenorhabditis elegans, начиная с овоцитов I порядка.**		
1	Образование лидирующих и отстающих цепей ДНК		0
2	Конъюгация и образование трех бивалентов		1
3	Конъюгация и образование шести тетрад		0
4	Прикрепление тетрад к нитям веретена деления		2
5	«Разрыв» хиазм, набор 2n4c		3
6	Неравный цитокинез		5
7	В ядре три двухроматидные хромосомы		4
8	Метафазная пластинка из трех хромосом		6
1.3			
	Свободноживущая нематода Caenorhabditis elegans уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном Caenorhabditis elegans полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов.		

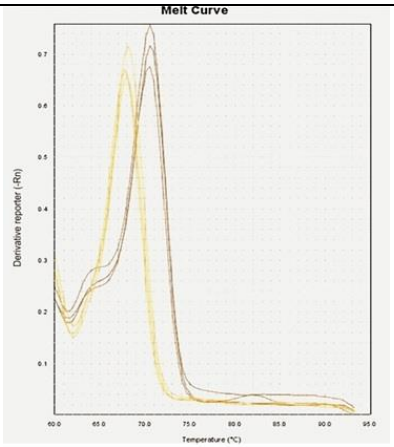
	Определите последовательность событий в яичнике нематоды Caenorhabditis elegans, начиная с овоцитов II порядка.		
1	В ядре три двухроматидные хромосомы		1
2	«Разрыв» хиазм, набор n2c		0
3	Прикрепление трех хромосом к нитям веретена деления		2
4	Метафазная пластинка из шести хромосом		0
5	«Деление» трех центромер		3
6	В цитоплазме набор 2n2c		4
7	Восстановление ядерной оболочки		5
8	Неравный цитокинез		6
2.1			
	В эксперименте по изменению пола у нематод, полностью отключили ген tra-2 при помощи РНК-интерференции. В результате вместо самок развились полноценные самцы. Определите какие молекулы участвовали в РНК интерференции, если «ген tra-2» – 5`АААТТТГГГЦЦЦ3`.		
		1	3`ТТТАААЦЦЦГГГ5`
		2	5`АААУУУГГГЦЦЦ3`
		3	3`УУУАААЦЦЦГГГ5`
		4	3`УУУАААЦЦЦГГГ5` 5`АААУУУГГГЦЦЦ3`
		5	5`АААТТТГГГЦЦЦ3`
		6	3`АААТТТГГГЦЦЦ5`
2.2			
	В эксперименте по изменению пола у нематод, полностью отключили ген tra-2 при помощи РНК-интерференции. В результате вместо самок развились полноценные самцы. Определите какие молекулы участвовали в РНК интерференции, если «ген tra-2» – 5`ТАТАТАГЦГЦГЦ3`.		

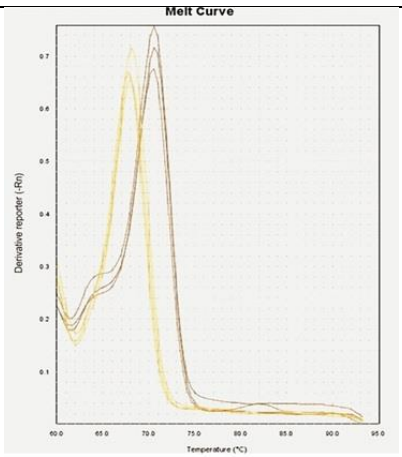
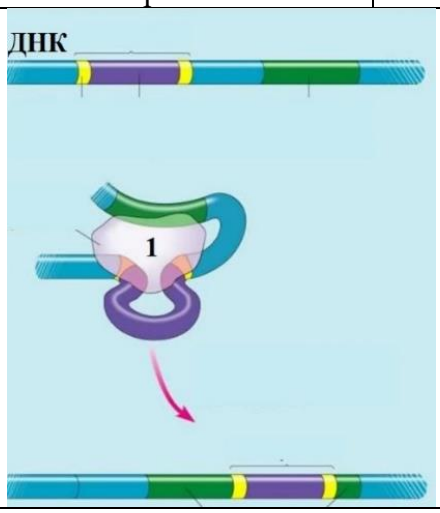
		1	3`АТАТАТЦГЦГЦГ5`
		2	5`УАУАУАГЦГЦГЦ3`
		3	3`АУАУАУЦГЦГЦГ5`
		4	3`АУАУАУЦГЦГЦГ5` 5`УАУАУАГЦГЦГЦ3`
		5	5`ТАТАТАГЦГЦГЦ3`
		6	3`ТАТАТАГЦГЦГЦ5`
2.3			
	В эксперименте по изменению пола у нематод, полностью отключили ген tra-2 при помощи РНК-интерференции. В результате вместо самок развились полноценные самцы. Определите какие молекулы участвовали в РНК интерференции, если «ген tra-2» – 5`ЦЦГГГЦААТЦАГ3`.		
		1	3`ГГЦЦЦГТТАГТЦ5`
		2	5`ЦЦГГГЦААУЦАГ3`
		3	3`ГГЦЦЦГУУАГУЦ5`
		4	3`ГГЦЦЦГУУАГУЦ5` 5`ЦЦГГГЦААУЦАГ3`
		5	5`ЦЦГГГЦААТЦАГ3`
		6	3`ЦЦГГГЦААТЦАГ5`
2.4			
	В эксперименте по изменению пола у нематод, полностью отключили ген tra-2 при помощи РНК-интерференции. В результате вместо самок развились полноценные самцы. Определите какие молекулы участвовали в РНК интерференции, если «ген tra-2» – 5`АЦГТАЦГТАЦГТ3`.		
		1	3`ТГЦАТГЦАТГЦА5`
		2	5`АЦГУАЦГУАЦГУ3`
		3	3`УГЦАУГЦАУГЦА5`
		4	3`УГЦАУГЦАУГЦА5` 5`АЦГУАЦГУАЦГУ3`
		5	5`АЦГТАЦГТАЦГТ3`
		6	3`АЦГТАЦГТАЦГТ5`

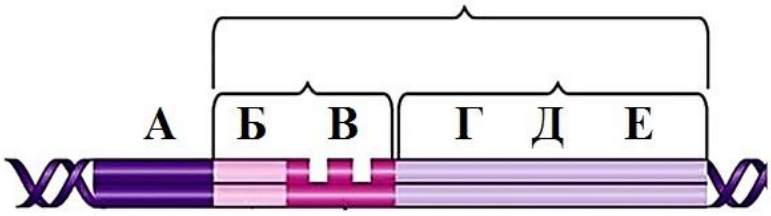
3.1	 Рождение нескольких пар близнецов в родильном отделении в короткий период времени вызвало сомнение в их правильной идентификации. У близнецов взяли пробы крови, используя зонд, гибридизирующийся с короткими тандемными повторами (STRs), разбросанными по разным участкам генома. Определите, какие из близнецов относятся к монозиготным (МЗ).		12
		1	2 и 8
		2	3 и 6
		3	1 и 7
		4	4 и 5
		5	4 и 7
		6	1 и 4
3.2	 Рождение нескольких пар близнецов в родильном отделении в короткий период времени вызвало сомнение в их правильной идентификации. У близнецов взяли пробы крови, используя зонд, гибридизирующийся с короткими тандемными повторами (STRs), разбросанными по разным участкам генома. Определите, какие из близнецов относятся к дизиготным (ДЗ).		34

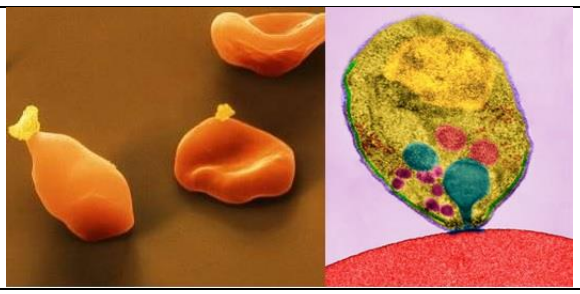
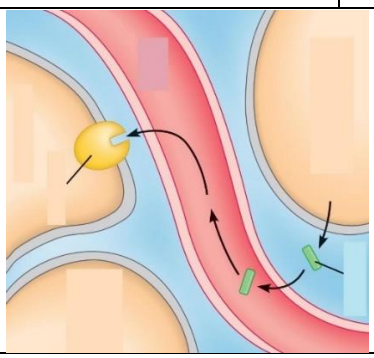
		1	2 и 8
		2	3 и 6
		3	1 и 7
		4	4 и 5
		5	4 и 7
		6	1 и 4
4.1			
	В клетках чешуйчатого листа, изображенного на иллюстрации растения, содержится 22 хромосомы. Укажите сумму числа хромосом, содержащихся в клетке зародыша, клетке эндосперма и клетке семенной кожуры семени этого растения. **Запишите количество хромосом целым числом.**		
	55		
4.2			
	В клетках листа, изображенного на иллюстрации растения, содержится 24 хромосомы. Укажите сумму числа хромосом, содержащихся в клетке зародыша, клетке эндосперма и клетке семенной кожуры семени этого растения. **Запишите количество хромосом целым числом.**		
	60		
4.3			
	В клетках листа, изображенного на иллюстрации растения, содержится 24 хромосомы. Укажите сумму числа хромосом, содержащихся в клетке микроспоры, клетке стробилы и клетке микроспорофилла этого растения. **Запишите количество хромосом целым числом.**		
	60		

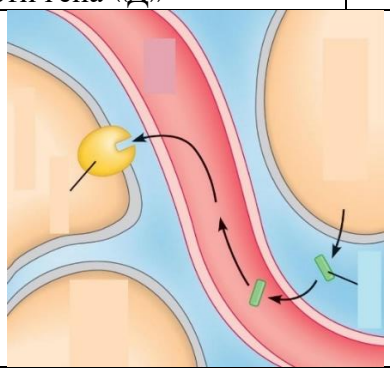
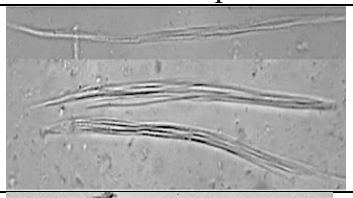
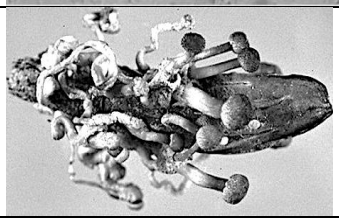
4.4			
	В клетках листа, изображенного на иллюстрации растения, содержится 24 хромосомы. Укажите сумму числа хромосом, содержащихся в клетке стробилы, клетке нуцеллуса и клетке семенной кожуры семени этого растения. **Запишите количество хромосом целым числом.**		
	72		
5.1			
	В лабораторных условиях провели работу по скрещиванию представителей двух рас одного вида папоротника, отличающихся формой пластинки заростка. Условно будем считать, что треугольная форма заростка – признак доминантный, а овальная – рецессивный. Жизнеспособность представителей различных рас одинакова. Какое расщепление по особенностям строения заростка следует ожидать у гибридов:		111
	Первого поколения	1	Нет расщепления
		2	1:1
	Второго поколения	3	1:2:1
		4	3:1
	Третьего поколения	5	1:3:3:9
		6	6:9
5.2			
	При проращивании спор одного из видов мха были получены предростки (протонемы) двух фенотипических групп с одинаковой жизнеспособностью в соотношении 1:1. Определите ожидаемые соотношения		111

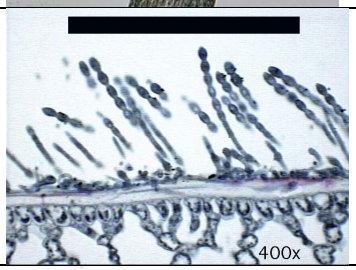
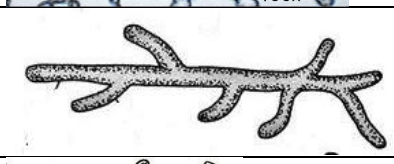
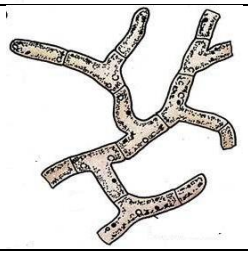
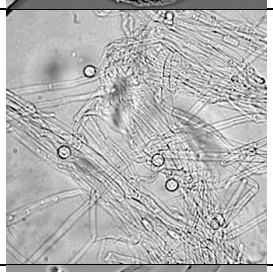
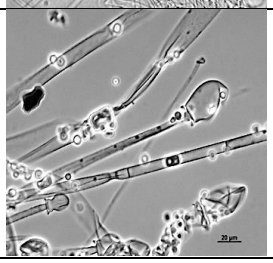
	фенотипических групп предростков, полученных от гибридных форм этого мха во втором, третьем и четвёртом поколении.		
	Второе поколения	1	Нет расщепления
		2	1:1
	Третье поколение	3	1:2:1
		4	3:1
	Четвёртое поколения	5	1:3:3:9
		6	6:9
6.1	 Производные кривых плавления ДНК однояйцевых близнецов, полученные методом, описанным авторами Stewart et al./Analytical Biochemistry		124
	В судебных исследованиях невозможно определить, кто из близнецов совершил преступление, не прибегая секвенированию генома. Ученые нашли способ идентификации близнецов выявляя эпигенетические модификации, так как изменения метилирования в исходных ДНК близнецов оказывают влияние на характер плавления полученных модифицированных молекул и позволяют уверенно различить образцы, принадлежащие разным близнецам. **Определите верные суждения.**		
1	Проблема идентификации личности касается в большей степени монозиготных близнецов		
2	Этот метод не используется для идентификации близнецов-младенцев		
3	Характер плавления ДНК не зависит от количества и качественного состава нуклеотидов		
4	Эпигенетические модификации влияют на характер и поведение индивида		
5	Монозиготные близнецы характеризуются одинаковым темпераментом и характером на протяжении всей жизни		
6	Эпигенетические модификации приводят к изменению последовательности нуклеотидов в геноме индивида		

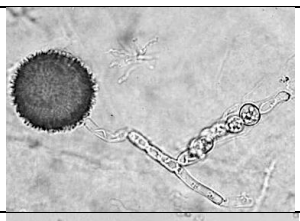
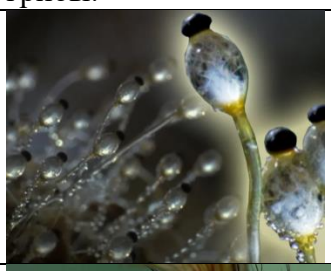
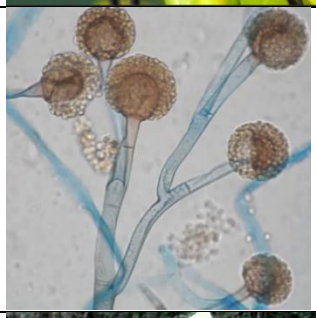
6.2	 Производные кривых плавления ДНК однояйцевых близнецов, полученные методом, описанным авторами Stewart et al./Analytical Biochemistry		234
	В судебных исследованиях невозможно определить, кто из близнецов совершил преступление, не прибегая секвенированию генома. Ученые нашли способ идентификации близнецов выявляя эпигенетические модификации, так как изменения метилирования в исходных ДНК близнецов оказывают влияние на характер плавления полученных модифицированных молекул и позволяют уверенно различить образцы, принадлежащие разным близнецам. **Определите верные суждения.**		
1	Эпигенетические модификации индивидуальны и неизменны в течение всей жизни		
2	Энергетические затраты на плавление ДНК зависят от количества и качественного состава нуклеотидов индивида		
3	Фенотип индивида определяется генотипом и эпигенетическими модификациями		
4	Характер и поведение человека определяются генетическими и эпигенетическими факторами		
5	Эпигенетические модификации приводят к изменению количества нуклеотидов в геноме индивида		
6	Эпигенетические модификации приводят к изменению расположения гена в хромосоме		
7.1			

1	Схема иллюстрирует процесс удаления интронов из цепи РНК		246
2	Схема иллюстрирует горизонтальный перенос наследственной информации		
3	Иллюстрируемый процесс характерен только для прокариотических организмов		
4	Под цифрой 1 обозначен фермент белковой природы		
5	Схема иллюстрирует удаление (делецию) участка молекулы ДНК		
6	На схеме сиреневым цветом обозначен мигрирующий элемент генома (МЭГ)		
7.2			
1	Фотография иллюстрирует анеуплоидию		146
2	Цитогенетическое исследование проведено на стадии метафазы		
3	Фотография иллюстрирует изменение количества телец Барра		
4	Цитогенетическое исследование проведено в период интерфазы		
5	Фотография иллюстрирует изменение количества вторичных перетяжек хромосом		
6	Фотография иллюстрирует возможность окрашивания хромосом специфическими красителями		
7.3			
	На каких участках, изображенной на схеме структуры, будет образовываться макромолекулы, в состав которых входят А, У, Г, Ц.		
1	А		АГДЕ
2	Б		
3	В		
4	Г		
5	Д		
6	Е		

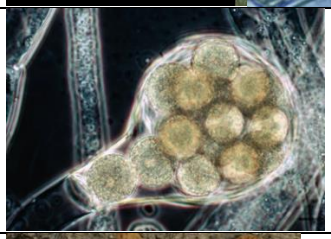
8.1			
	Инвазионность малярийного плазмодия определяется как минимум двумя генами. Геном «А», отвечающим за формирование апикомплекса паразита, и геном «В», отвечающего за формирование рецепторов, распознаваемых паразитом, в мембране клеток хозяина. Выберите мутации, которые могут привести к формированию врожденного иммунитета к малярии.		
1	Нарушение сплайсинга гена «В»		1357
2	Снижение экспрессивности гена «А» у части паразитов		
3	Делеция части экзонов гена «В»		
4	Дупликация гена «А» у части паразитов		
5	Делеция промоторной части гена «В»		
6	Замена основания в гене «А» у части паразитов		
7	Транслокация гена «В»		
8.2			
	Инвазионность токсоплазмы определяется как минимум двумя генами. Геном «А», отвечающим за формирование апикомплекса паразита, и геном «В», отвечающего за формирование рецепторов, распознаваемых паразитом, в мембране клеток хозяина. Выберите мутации, которые могут привести к формированию врожденного иммунитета к токсоплазмозу.		
1	Нарушение вырезания интронов гена «В»		1357
2	Снижение экспрессивности гена «А» у части паразитов		
3	Делеция части экзонов гена «В»		
4	Дупликация интронов гена «А» у части паразитов		
5	Делеция промоторной части гена «В»		
6	Замена основания в гене «А» у части паразитов		
7	Транслокация гена «В»		
8.3			

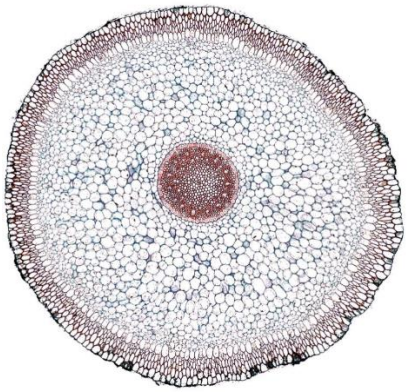
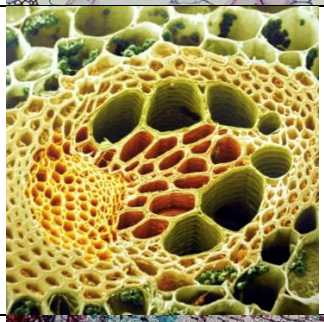
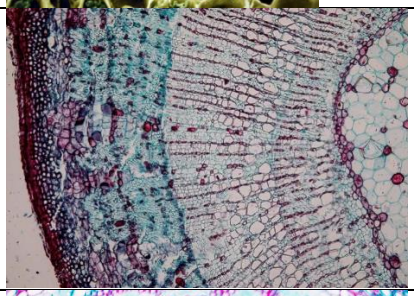
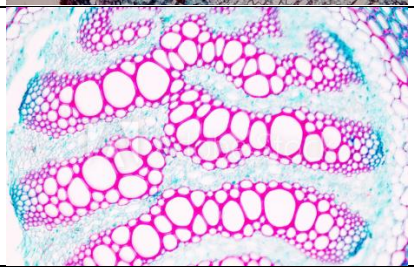
	Ген «Р», расположенный в длинном плече 18 хромосомы, отвечает за синтез продукта «Р». Ген «Д», расположенный в коротком плече Х-хромосомы, отвечает за синтез продукта «Д». Оба продукта участвуют в гормональной регуляции. Продукт «Р» образует белки-рецепторы клеток мишеней. Продукт «Д» образует соответствующий гормон белковой природы. Выберите события, которые могут привести к гипофункции клеток, продуцирующих гормон Д.		
1	Образование тельца Барра		17
2	Уменьшение пенетрантности гена «Р»		
3	Дупликация гена «Р»		
4	Трисомия по 18 паре хромосом		
5	Делеция промоторной части гена «Р»		
6	Синдром Эдвардса		
7	Уменьшение экспрессивности гена «Д»		
8.4			
	Ген «А», расположенный в коротком плече 13 хромосомы, отвечает за синтез продукта «А». Ген «В», расположенный в коротком плече 15 хромосомы, отвечает за синтез продукта «В». Оба продукта участвуют в гормональной регуляции. Продукт «А» образует белки-рецепторы клеток мишеней. Продукт «В» образует соответствующий гормон белковой природы. Выберите мутации, которые могут привести к гипофункции клеток, продуцирующих гормон.		
1	Уменьшение экспрессивности гена «В»		157
2	Уменьшение пенетрантности гена «А»		
3	Дупликация гена «В»		
4	Трисомия по 15 паре хромосом		
5	Делеция промоторной части гена «В»		
6	Синдром Патау		
7	Уменьшение пенетрантности гена «В»		
9.1	Паразитический гриб спорынья ядовит, зараженное им зерно непригодно в пищу. Как и многие другие паразитические организмы, этом представитель аскомицетов в ходе своего индивидуального развития реализует сложную генетическую программу, характеризующуюся сменой форм размножения. Найдите гаплоидные и диплоидные фазы жизненного цикла этого организма		
			n
			n

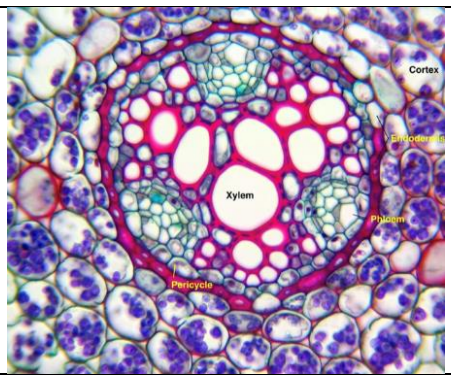
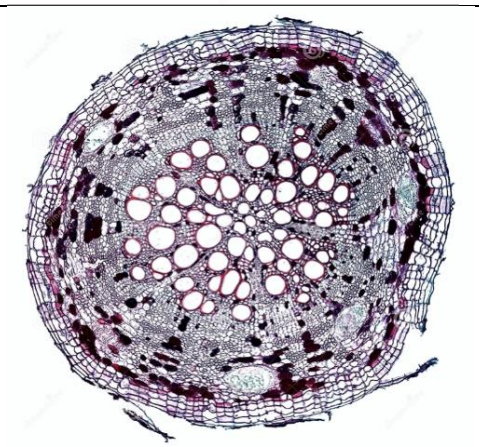
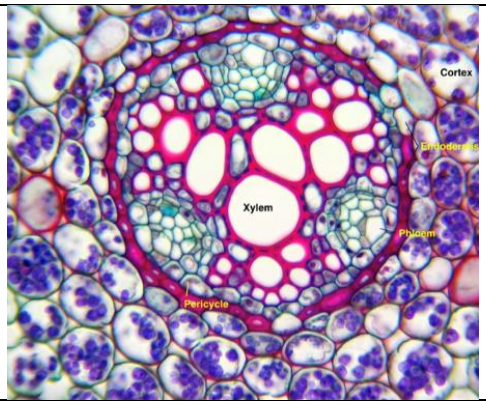
			n
			n
			2n
			n
9.2	Перед вами представитель отдела зигомикоты. Как и многие другие грибы, он в ходе своего развития реализует сложную генетическую программу, характеризующуюся сменой форм размножения. Найдите гаплоидные и диплоидные фазы жизненного цикла этого организма		
			n
			n
			n

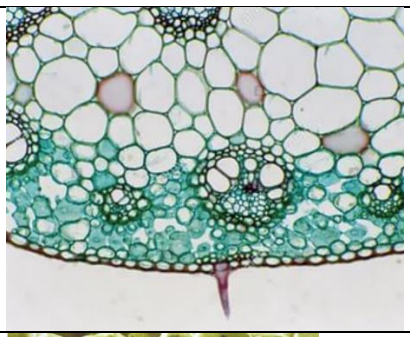
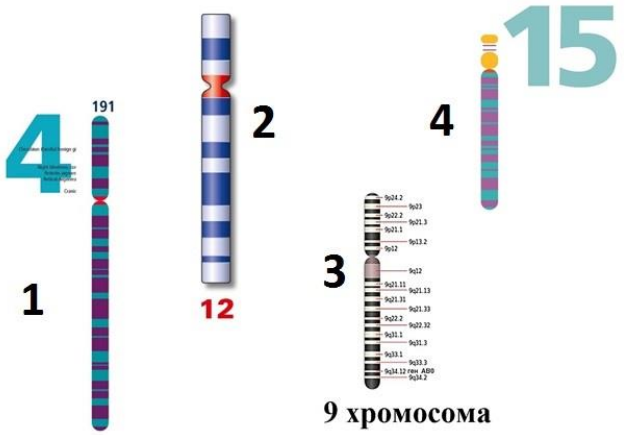
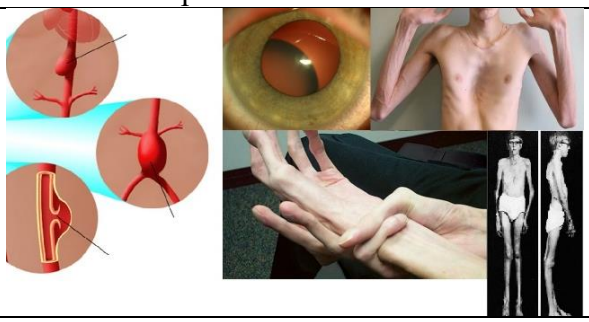
			2n
			n
9.3	Известно, что в жизненном цикле грибов сменяется два типа спороношения- половое и бесполое. Как и многие другие грибы, он в ходе своего развития реализует сложную генетическую программу. У высших грибов споры бесполого размножения могут образовываться как эндогенно, так и экзогенно. Исходя из этих данных установите тип спор для каждого из приведенных представителей царства грибы.		
			Спорангиоспоры
			Спорангиоспоры
			Спорангиоспоры
			Конидии

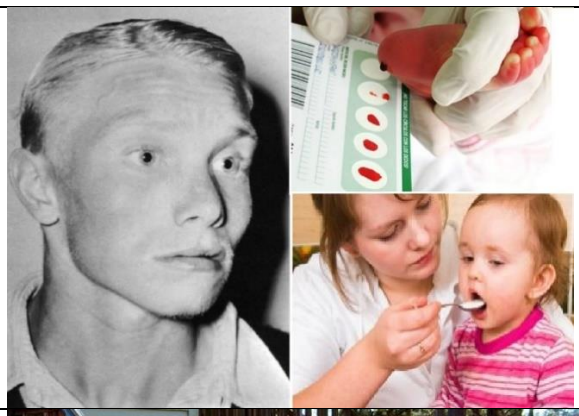
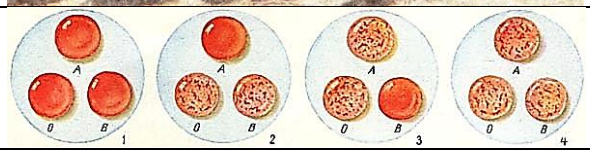
			Конидии
			Конидии
9.4	Известно, что в жизненном цикле грибов сменяется два типа спороношения-половое и бесполое. Как и многие другие грибы, он в ходе своего развития реализует сложную генетическую программу. Споры бесполого размножения могут быть как подвижными, так и неподвижными. Исходя из этих данных установите тип спор для каждого из приведенных представителей царства грибы.		
			Зооспоры
			Зооспоры
			Спорангиоспоры
			Зооспоры

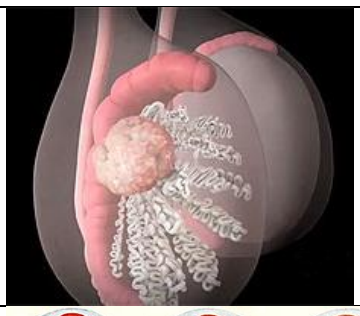
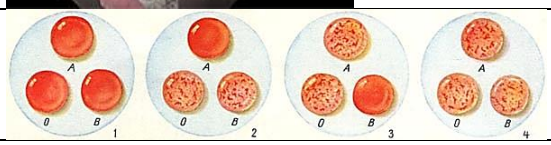
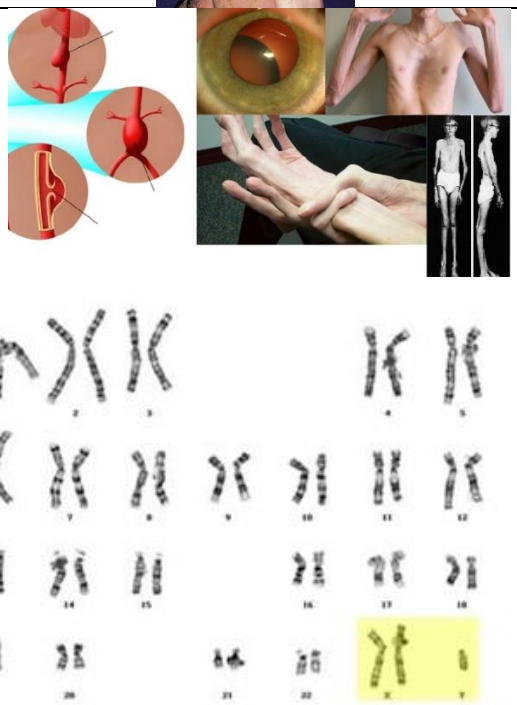
			Конидии
			Конидии
9.5	При реализации генетической программы типы половых процессов у представителей царства грибы многообразны. Установите соответствие представителя этого царства и типа полового процесса, характерного для него		
			Гетерогамия
			Оогамия
			Гаметангиогамия
			Соматогамия
			Зигогамия

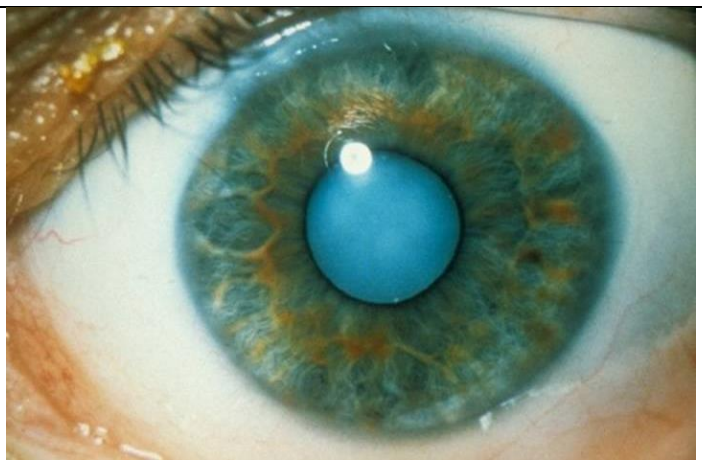
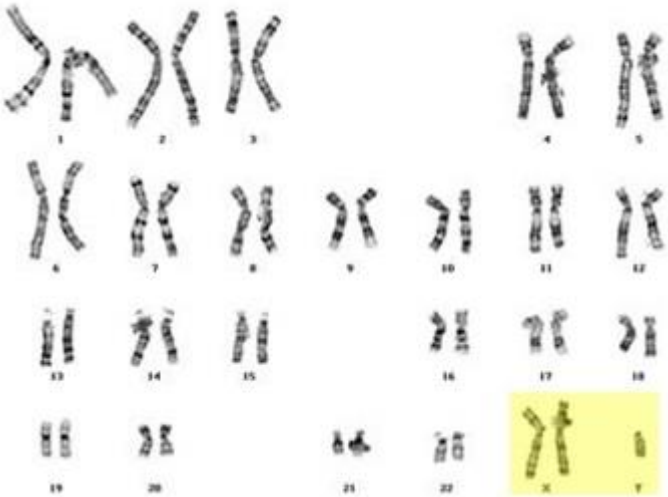
10.1	Мир растений очень разнообразен. В их систематике используются особенности анатомического и морфологического строения, определяемые генотипом. Чем более крупен таксон, тем глобальнее различия в строении. Рассмотрите иллюстрации. Выберите те, на которых изображены представители однодольных растений.		123
			
			
			
			

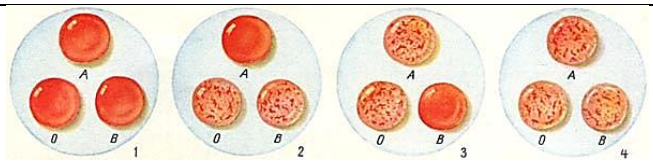
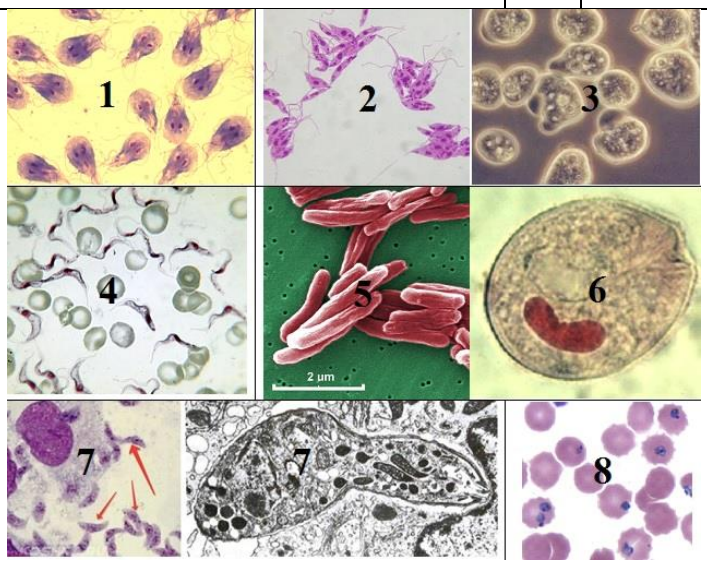
			
10.2	Мир растений очень разнообразен. В их систематике используются особенности анатомического и морфологического строения, определяемые генотипом. Чем более крупен таксон, тем глобальнее различия в строении. Рассмотрите иллюстрации. Выберите те, на которых изображены представители двудольных растений.		123
			
			

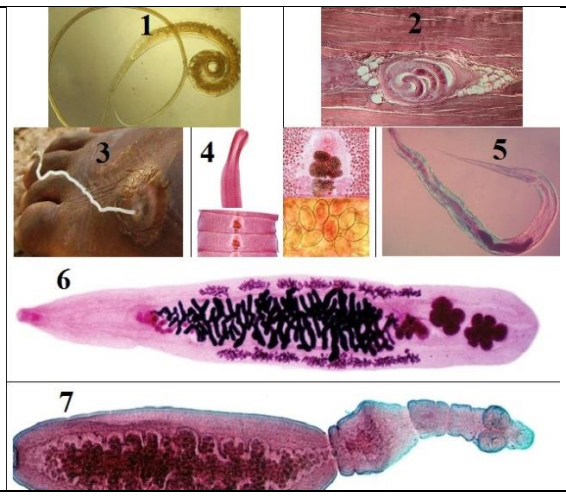
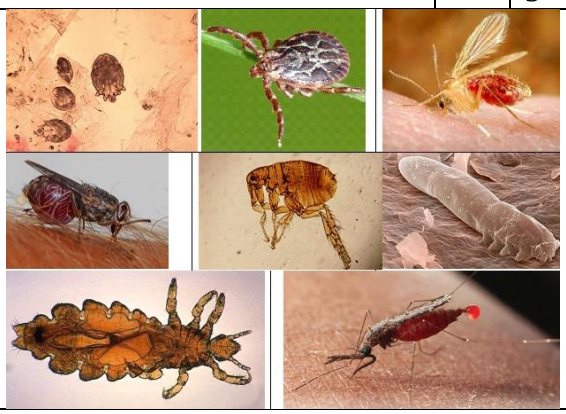
			
11.1			
	Проанализируйте фотоматериал и выберите соответствующие пары «Генотип/Кариотип – Фенотип»:		
4			

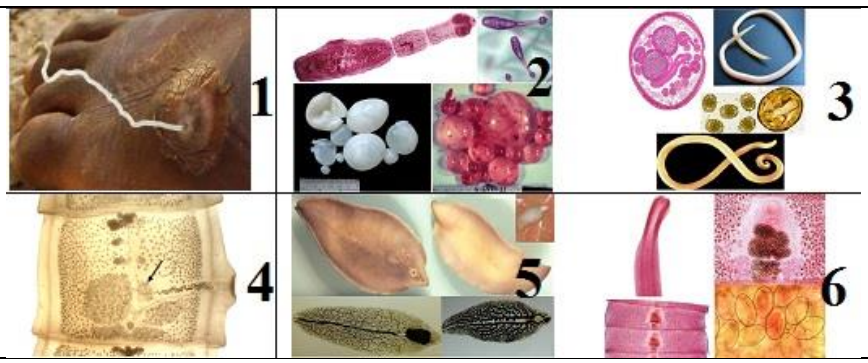
2			
1			
3			
11.2	Проанализируйте фотоматериал и выберите соответствующие пары «Фенотип – Генотип/Кариотип»:		
			Х-хромосома
			11-хромосома

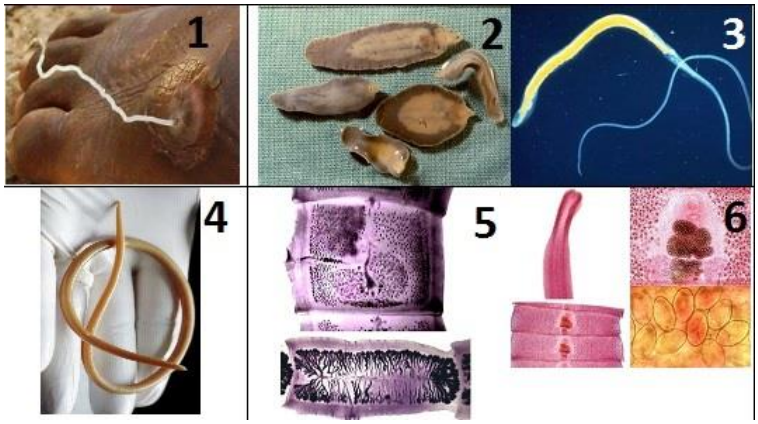
			Y-хромосома
			9 -хромосома
11.3	Проанализируйте фотоматериал и выберите соответствующие пары «Фенотип – Генотип/Кариотип»:		
			Х-хромосома
			15-хромосома
			12-хромосома

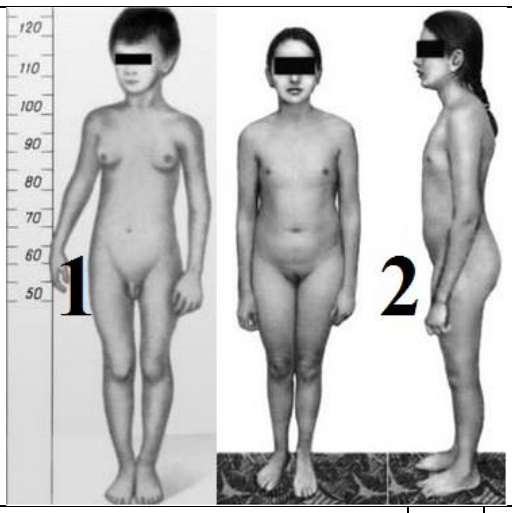
			3-хромосома
11.4	Проанализируйте фотоматериал и выберите соответствующие пары «Фенотип – Генотип/Кариотип»:		
			4 -хромосома
			11-хромосома

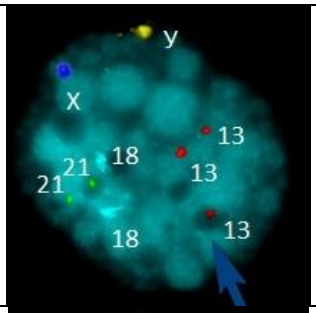
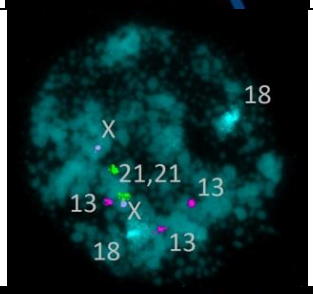
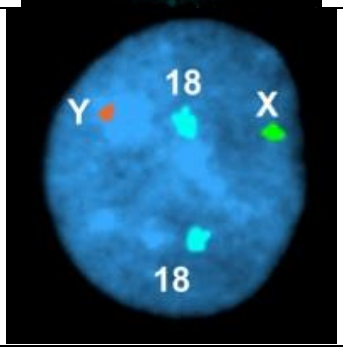
			12-хромосома
			9-хромосома
12.1			
	Определите представленных на фотоколлаже животных и найдите соответствие.		
	Количество возбудителей, представленных на фотоколлаже, трансмиссивных заболеваний		3
	Количество заболеваний, вызываемых возбудителями, представленными на фотоколлаже, которые можно вылечить лекарственным препаратом, воздействующим на белок муреин		1
	Количество возбудителей, представленных на фотоколлаже, способных размножаться половым путем		2
	Количество возбудителей, представленных на фотоколлаже, имеющих аппарат проникновения в клетку		2
			4
			5

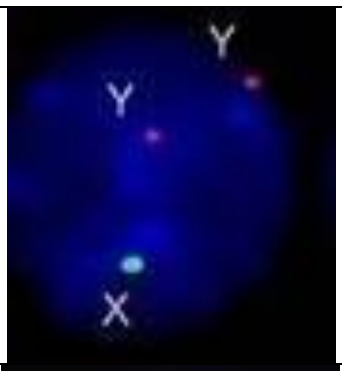
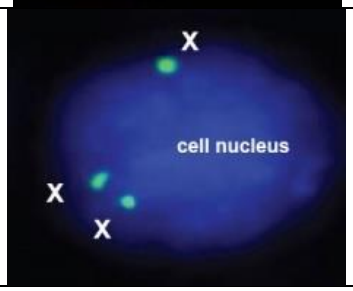
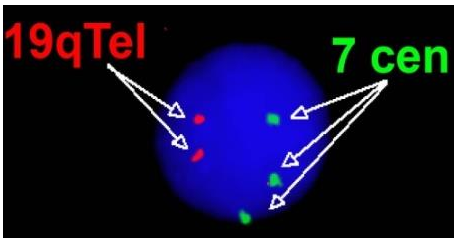
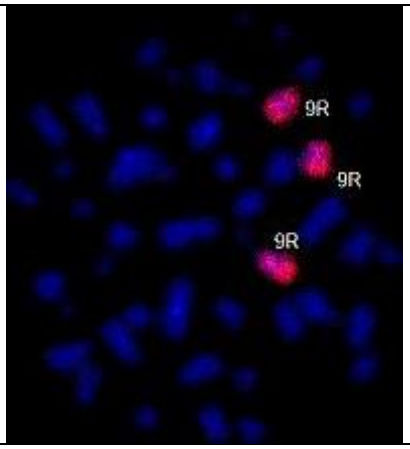
12.2			
	Определите представленных на фотоколлаже животных и найдите соответствие.		
	Количество возбудителей, представленных на фотоколлаже, относящихся к раздельнополым животным		4
	Количество возбудителей, представленных на фотоколлаже, пищеварительная система которых состоит из трех отделов		4
	Количество отверстий матки у представителей животного мира на фотоколлаже		3
	Количество живородящих особей среди представителей животного мира на фотоколлаже		2
			1
			5
12.3			
	Определите представленных на фотоколлаже животных и найдите соответствие.		
	Какое количество эмбриональных зачатков участвовало в образовании ходильных конечностей у представленных на фотоколлаже животных		27
	Переносчиков протозойных инвазий среди представленных на фотоколлаже животных		3
	Возбудителей заболеваний среди представленных на фотоколлаже животных		2
	Переносчиков природно-очаговых заболеваний среди представленных на фотоколлаже животных		4
			19
			1
			5

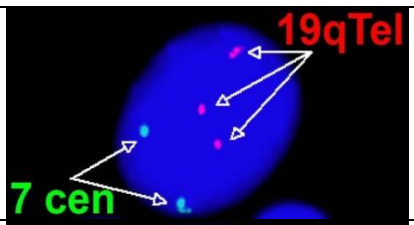
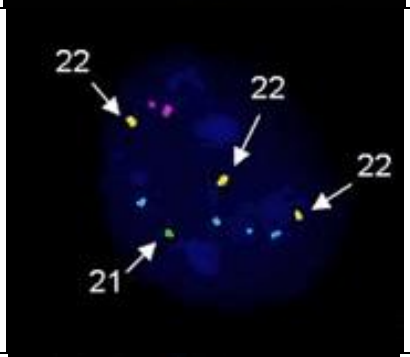
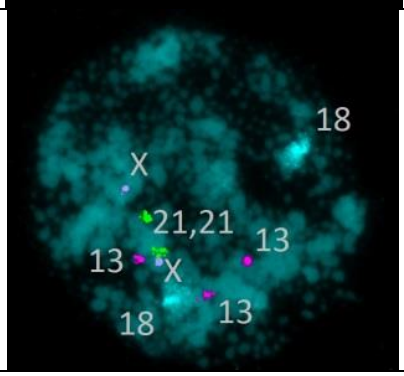
12.4			
	Определите представленных на фотоколлаже животных и найдите соответствие.		
	Количество возбудителей заболеваний среди представленных на фотоколлаже животных паразитирующих в тонком кишечнике человека		3
	Количество возбудителей заболеваний среди представленных на фотоколлаже животных паразитирующих в печени человека в половозрелой стадии		1
	Количество живородящих особей среди представителей животного мира на фотоколлаже		1
	Количество возбудителей, представленных на фотоколлаже, относящихся к раздельнополым животным		2
12.5			
	Определите представленных на фотоколлаже животных и найдите соответствие.		
	Количество живородящих особей среди представителей животного мира на фотоколлаже		1
	Количество возбудителей природно-очаговых заболеваний среди представленных на фотоколлаже животных		2
	Количество заболеваний, вызываемых возбудителями, представленными на фотоколлаже, которые можно вылечить лекарственным препаратом, воздействующим на белок муреин		0
	Количество заболеваний, вызываемых возбудителями, представленными на фотоколлаже, в жизненном цикле которых человек может выступать в роли промежуточного хозяина		2

12.6			
	Определите представленных на фотоколлаже животных и найдите соответствие.		
	Какое количество эмбриональных зачатков участвовало в образовании ходильных конечностей у представленных на фотоколлаже животных		16
	Переносчиков протозойных инвазий среди представленных на фотоколлаже животных		2
	Количество среди представленных на фотоколлаже животных, развитие которых происходит в водной среде		1
	Переносчиков природно-очаговых заболеваний среди представленных на фотоколлаже животных		2
			3
			5
			15
12.7			
	Определите представленных на фотоколлаже животных и найдите соответствие.		
	Количество возбудителей, представленных на фотоколлаже, относящихся к раздельнополым животным		3
	Количество возбудителей, представленных на фотоколлаже, пищеварительная система которых состоит из трех отделов		3
	Количество отверстий матки у представителей животного мира на фотоколлаже		4
	Количество живородящих особей среди представителей животного мира на фотоколлаже		1
			2
			5

13.1			
	В приемный покой центральной районной больницы города «Х» поступили пациенты - №1 и №2, предположительно с синдромами Клайнфельтера и Морриса. Выберите характеристики больных, которые напишет лечащий врач для доклада на конференции после проведенных исследований?		356
1	Биохимическое исследование пациентов №1 и №2 показало что для них характерно нарушение структуры белка соединительной ткани		
2	У пациента № 1 наблюдается подвывих хрусталика		
3	У пациентов №1 и №2 половые железы представлены семенниками		
4	Цитогенетическое исследование показало отсутствие у пациентов №1 и №2 тельца Барра		
5	Биохимическое исследование пациентов №1 и №2 показало наличие высокого уровня тестостерона		
6	Цитогенетическое исследование показало наличие в кариотипе пациентов №1 и №2 У-хромосомы		
13.2			
	В приемный покой центральной районной больницы города «Х» поступили пациенты – №1 и №2, предположительно с синдромами Морриса и Шерешевского-Тернера. Выберите характеристики больных, которые напишет лечащий врач для доклада на конференции после проведенных исследований?		246

1	Биохимическое исследование пациентов №1 и №2 показало что для них характерно нарушение белка соединительной ткани - фибриллина		
2	У пациента № 1 наблюдается отсутствие развивающихся фолликулов в половой железе		
3	У пациентов №1 и №2 половые железы представлены яичниками		
4	Цитогенетическое исследование показало отсутствие у пациентов №1 и №2 тельца Барра		
5	Биохимическое исследование пациентов №1 и №2 показало наличие низкого уровня тестостерона		
6	Цитогенетическое исследование показало наличие в кариотипе пациента №2 У-хромосомы		
14.1	Для пациентов специализированной лаборатории «Х» была проведена флуоресцентная гибридизация in situ, или метод **FISH.** Найдите соответствие между результатами исследований и заключением врача-генетика.		
1		1	Нормальный кариотип девочки, одно тельце Барра
2		2	Анеуплоидия по аутосомам, мальчик, нет телец Барра
3		3	Анеуплоидия по аутосоме, девочка, одно тельце Барра
4		4	Нормальный кариотип мальчика, нет телец Барра

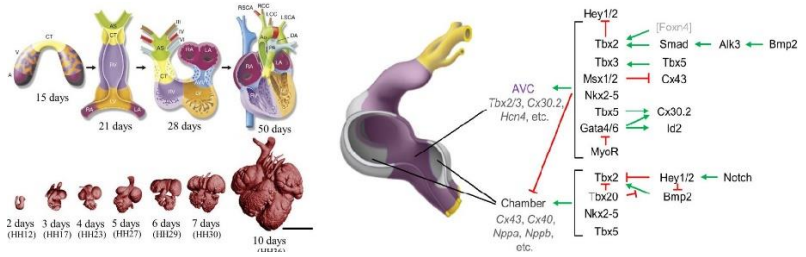
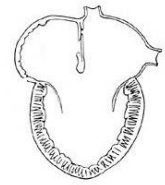
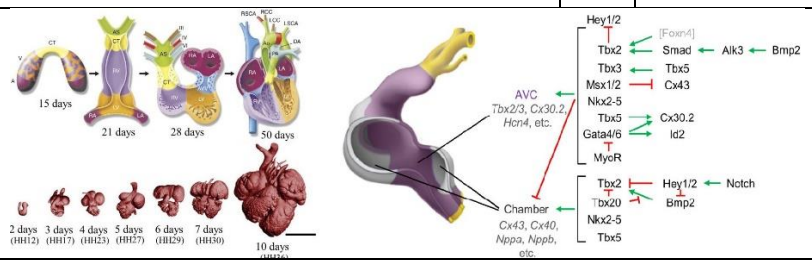
5		5	Нормальный кариотип девочки, два тельца Барра
6		6	Нормальный кариотип мальчика, одно тельце Барра
		7	Анеуплоидия по половым хромосомам, мальчик, нет телец Барра
		8	Анеуплоидия по половым хромосомам, девочка, два тельца Барра
		9	Анеуплоидия по половым хромосомам, девочка, одно тельце Барра
14.2	Для пациентов специализированной лаборатории «X» была проведена флуоресцентная гибридизация in situ, или метод **FISH.** Найдите соответствие между результатами исследований и заключением врача-генетика.		
1		1	Анеуплоидия по аутосомам группы А
2		2	Анеуплоидия по аутосомам группы В

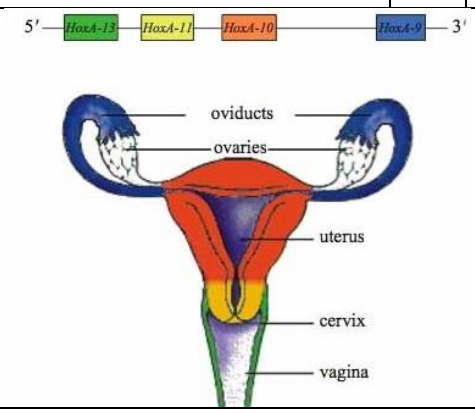
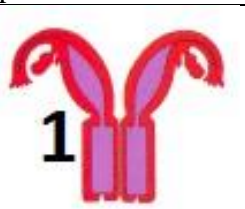
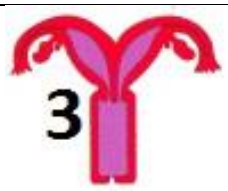
3			3	Анеуплоидия по аутосомам группы C
4			4	Анеуплоидия по аутосомам группы D
5			5	Анеуплоидия по аутосомам группы G
6			6	Анеуплоидия по аутосомам группы E
			7	Анеуплоидия по аутосомам группы F
			8	Анеуплоидия по половым хромосомам
15.1				
	Нарушение сумеречного зрения у человека связано с недостатком в рационе питания вещества «X». Укажите номера правильных суждений, относящихся к веществу «X» и его роли в организме человека.			123

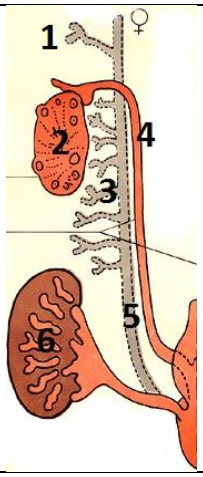
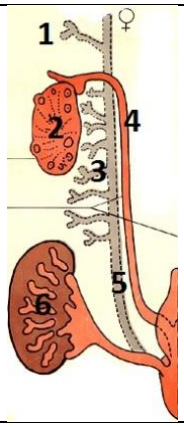
1	Вещество «Х» содержат некоторые представители семейства зонтичные		
2	Вещество «Х», преобразуясь в организме человека, участвует в работе зрительного анализатора		
3	Вещество «Х» – пигмент, входящий в состав квантосомы		
4	Вещество «Х» входит в состав клеточных стенок, придавая окраску некоторым частям растения		
5	Всасывание вещества «Х» в пищеварительном канале блокируют жиры		
6	Вещество «Х» в организме человека способно превращаться в витамин D		
	В 1883 г. российский химик и медик А.П. Бородин, более известный в наше время как композитор (автор оперы «Князь Игорь»), доказал, что вещество «Х», извлеченное из зеленых растений, состоит из смеси минимум двух различных веществ. Сегодня известно около 650 производных вещества «Х». Функции производных вещества «Х» в живом организме, в том числе, организме человека многогранны и значительны. Установите правильные утверждения относительно производных вещества «Х».		245
1	Наибольшее количество вещества «Х» можно обнаружить в митохондриях		
2	Вещество «Х» – пигмент, входящий в состав квантосомы		
3	Производные вещества «Х» входят в состав клеточных стенок плодов, придавая им определённую окраску		
4	В организме человека производные вещества «Х» являются сильными антиоксидантами		
5	Вещество «Х» в организме человека способно превращаться в витамин А		
6	Вещество «Х» в организме человека способно превращаться в витамин D		
16.1	Для разработки программного обеспечения для медицинских целей проводится моделирование процесса гаметогенеза. Для моделирование выбраны пять организмов с генотипами: 1. АаВвХ^{н}Х^{н} (гены «А» и «В» не сцеплены) 2. СсДдХ^{h}Х^{h} (гены «С» и «Д» сцеплены полностью) 3. КкМм (гены «К» и «М» сцеплены, расстояние между генами «К» и «М» 10 морганид) 4. РрОо (гены «Р» и «о» сцеплены, расстояние между генами «Р» и «о» 10 морганид) 5. ДдКкЧч (гены «Д», «К» и «Ч» не сцеплены) Определите количество типов гамет, которое продуцируют пять, выбранных для моделирования		22,0

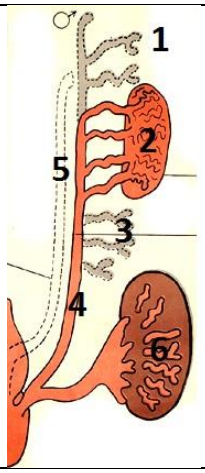
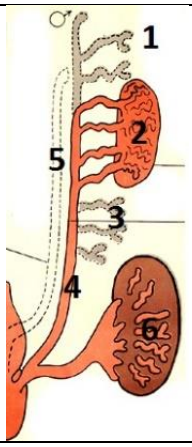
	организмов. Ответ запишите числом с точностью до десятых, например, 4,0		
16.2	Для разработки программного обеспечения для медицинских целей проводится моделирование процесса гаметогенеза. Для моделирование выбраны пять организмов с генотипами: 1. МмНн (гены «М» и «Н» не сцеплены) 2. СсДд$X^{н}X^{н}$ (между генами «С» и «Д» сцепление неполное) 3. КкМм (гены «К» и «м» сцеплены полностью) 4. РрОоНн (гены «Р», «О» и «Н» не сцеплены) 5. ВвФф$X^{h}X^{h}$ (гены «В» и «ф» сцеплены, расстояние между генами «В» и «ф» 20 морганид) Определите количество типов гамет, которое продуцируют пять, выбранных для моделирования организмов. Ответ запишите числом с точностью до десятых, например, 4,0		22,0
16.3	Для разработки программного обеспечения для медицинских целей проводится моделирование процесса гаметогенеза. Для моделирование выбраны пять организмов с генотипами: 1. МмннХ^{н}Х^{н} (гены «М» и «н» не сцеплены) 2. СсДД (между генами «С» и «Д» сцепление неполное) 3. КкМмРр (гены «К», «М» и «р» сцеплены полностью) 4. РрОоНн (гены «Р», «О» и «Н» не сцеплены) 5. ВвФФ$X^{h}X^{h}$ (гены «В» и «Ф» сцеплены, расстояние между генами «В» и «Ф» 20 морганид) Определите количество типов гамет, которое продуцируют пять, выбранных для моделирования организмов. Ответ запишите числом с точностью до десятых, например, 4,0		16.0
16.4	Для разработки программного обеспечения для медицинских целей проводится моделирование процесса гаметогенеза. Для моделирование выбраны пять организмов с генотипами: 1. Мм$X^{н}X^{н}$ 2. СсДд$X^{h}X^{h}$ (между генами «С» и «Д» сцепление неполное) 3. КкМмРрСС (гены «К», «М», «р» и «С» сцеплены полностью) 4. РрОоНн (гены «Р», «О» и «Н» не сцеплены) 5. ВвФф (гены «В» и «Ф» сцеплены, расстояние между генами «В» и «Ф» 15 морганид) Определите количество типов гамет, которое продуцируют пять, выбранных для моделирования организмов. Ответ запишите числом с точностью до десятых, например, 4,0		20.0

17.1			
	Встречаемость больных, страдающих фенилкетонурией равна 10^{-4}. Вычислите количество жителей России, несущих ген фенилкетонурии, но не страдающих этим заболеванием. По данным Федеральной службы государственной статистики в России на 1 января 2020г. проживает 146 748 590 человек. Впишите ответ целым числом.		2905622
17.2			
	Муковисцидоз – наследственное заболевание, в основе которого лежат мутации в гене CAER, локализованном в середине длинного плеча 7-й хромосомы. Муковисцидоз наследуется по аутосомно-рецессивному признаку и регистрируется в большинстве стран Европы с частотой 1:2000–1:2500 новорождённых. В России в среднем частота болезни 1:10000 новорождённых. Определите количество Россиян, несущих мутантный ген, но не страдающих муковисцидозом, если по данным Федеральной службы государственной статистики в России на 1 января 2020 г. проживает 146 748 590 человек.		2905622
17.3			
	Болезнь Тея-Сакса наследуется по аутосомно-рецессивному признаку и регистрируется с частотой 1:250 тысяч новорожденных.		58582

	Определите количество Россиян, несущих мутантный ген, но не имеющих синдромов этого заболевания, если по данным Федеральной службы государственной статистики в России на 1 января 2020 г. проживает 146 748 590 человек.		
18.1			
	Генетическая программа развития сердца у позвоночных, в том числе у человека, определяется регуляторным генами, в том числе и геном Tbx5. Любая программа развития время от времени дает сбои в процессе своей реализации. Определите пары: Порок развития кровеносной системы человека – класс позвоночных животных процесс развития которых рекапитулирует (повторяет) программа развития кровеносной системы человека.		
			Амфибии
			Рептилии
			Костные Рыбы
			Птицы
			Млекопитающие
18.2			
	Генетическая программа развития сердца у позвоночных, в том числе у человека, определяется регуляторным генами. Любая программа развития время от времени дает сбои в процессе своей реализации. Определите пары: Порок развития артериальных дуг кровеносной системы человека – нарушение развития.		

	Сонный проток		Проток между III и IV парами артериальных жаберных дуг
	Боталлов проток		Проток между IV и VI парами артериальных жаберных дуг
	Аортальное кольцо		Развитие двух дуг IV пары артериальных жаберных дуг
	Правая дуга аорты		Редукция левой дуги IV пары артериальных жаберных дуг
19.1			
	Генетическая программа развития половой системы самок/женщин у позвоночных, в том числе у человека, определяется регуляторным генами. Любая программа развития время от времени дает сбои в процессе своей реализации. Определите пары: Порок развития половой системы человека – нарушение развития.		
			Нарушение развития Мюллерова протока. Удвоенная матка и влагалище
			Нарушение развития Вольфова протока. Удвоенная матка и влагалище
			Нарушение развития Мюллерова протока. Двурогая матка с одной шейкой
			Нарушение развития Вольфова протока. Двурогая матка с одной шейкой
			Нарушение развития Мюллерова протока. Двурогая матка с двумя шейками

			Нарушение развития Вольфова протока. Двурогая матка с двумя шейками
			Нарушение развития Мюллерова протока. Отсутствие развития матки и влагалища
			Нарушение развития Вольфова. Отсутствие развития матки и влагалища
19.2			
	Генетическая программа развития мочеполовой системы самок/женщин у позвоночных, в том числе у человека, определяется регуляторным генами. Определите пары: Элемент рисунка – Эмбриональная структура мочеполовой системы девочки.		
1	Предпочка - пронефрос		
2	Зачаток гонады		
3	Первичная почка - мезонефрос		
4	Мюллеров проток		
5	Вольфов проток		
6	Вторичная почка - метанефрос		
19.3			
	Генетическая программа развития мочеполовой системы самок/женщин у позвоночных, в том числе у человека, определяется регуляторным генами. Определите пары: Эмбриональная структура мочеполовой системы человека – структура мочеполовой системы женщины.		

	Предпочка - пронефрос		Редуцируется
	Зачаток гонады		Яичник
	Первичная почка - мезонефрос		Редуцируется
	Мюллеров проток		Маточные трубы, матка
	Вольфов проток		Редуцируется
	Вторичная почка - метанефрос		Орган выделения
19.4			
	Генетическая программа развития мочеполовой системы самцов/мужчин у позвоночных, в том числе у человека, определяется регуляторным генами. Определите пары: Элемент рисунка – Эмбриональная структура мочеполовой системы мальчика.		
1	Предпочка - пронефрос		
2	Зачаток гонады		
3	Первичная почка - мезонефрос		
4	Вольфов проток		
5	Мюллеров проток		
6	Вторичная почка - метанефрос		
19.5			
	Генетическая программа развития мочеполовой системы самцов/мужчин у позвоночных, в том числе у человека, определяется регуляторным генами. Определите пары: Эмбриональная структура мочеполовой системы человека – структура мочеполовой системы мужчины.		
	Предпочка - пронефрос		Редуцируется
	Зачаток гонады		Семенник
	Первичная почка - мезонефрос		Придаток семенника - эпидидимис
	Вольфов проток		Семяпровод
	Мюллеров проток		Редуцируется
	Вторичная почка - метанефрос		Орган выделения

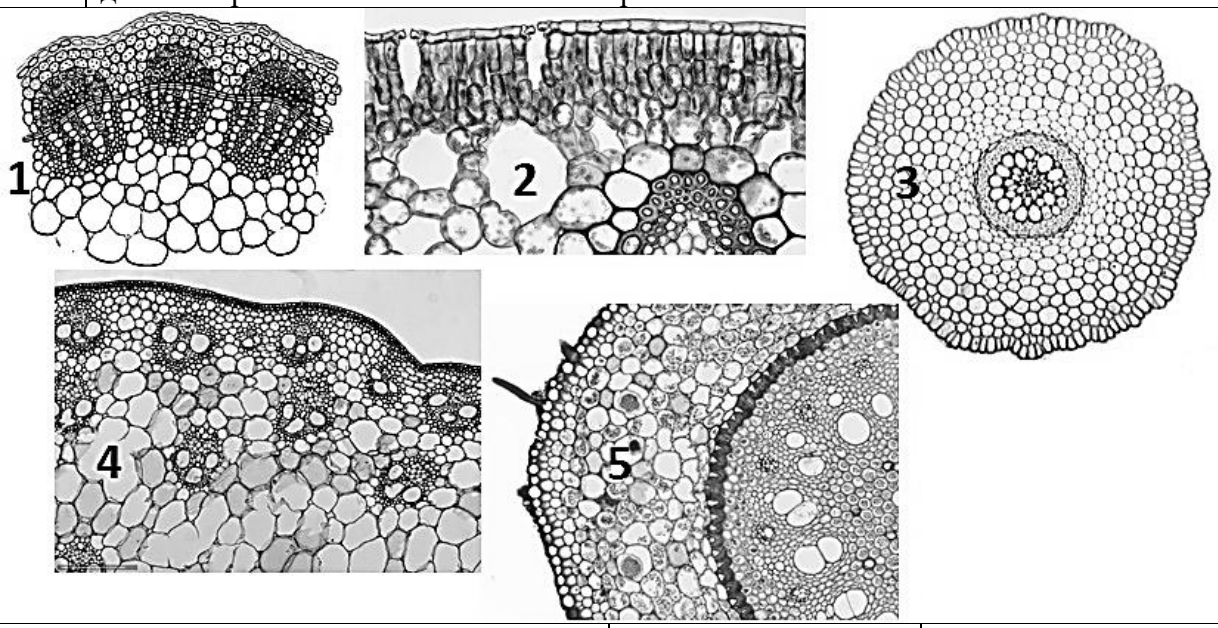
20.1	Свойства белков и белоксодержащих структур определяются его первичной структурой, а она в свою очередь последовательностью нуклеотидов ДНК. Используя предложенную последовательность аминокислот первичной структуры белка рассчитайте вероятность последовательности ДНК. Ответ запишите числом, округлив до десятитысячных, например, 0,0000 Сер - Мет - Про - Фен - Тир - Вал		
	0,0026		
20.2	Свойства белков и белоксодержащих структур определяются его первичной структурой, а она в свою очередь последовательностью нуклеотидов ДНК. Используя предложенную последовательность аминокислот первичной структуры белка рассчитайте вероятность последовательности ДНК. Ответ запишите числом, округлив до десятитысячных, например, 0,0000 Сер - Иле - Лей - Мет - Тир - Ала		
	0,0017		
20.3	Свойства белков и белоксодержащих структур определяются его первичной структурой, а она в свою очередь последовательностью нуклеотидов ДНК. Используя предложенную последовательность аминокислот первичной структуры белка рассчитайте вероятность последовательности ДНК. Ответ запишите числом, округлив до десятитысячных, например, 0,0000 Три - Арг - Цис - Гли - Лей - Ала		
	0,0017		
20.4	Свойства белков и белоксодержащих структур определяются его первичной структурой, а она в свою очередь последовательностью нуклеотидов ДНК. Используя предложенную последовательность аминокислот первичной структуры белка рассчитайте вероятность последовательности ДНК. Ответ запишите числом, округлив до десятитысячных, например, 0,0000 Арг - Цис - Гли - Лиз - Тре - Глу		
	0.0013		
	0.0007		
20.6	Свойства белков и белоксодержащих структур определяются его первичной структурой, а она в свою очередь последовательностью нуклеотидов ДНК. Используя предложенную последовательность аминокислот первичной структуры белка рассчитайте вероятность последовательности ДНК. Ответ запишите числом, округлив до десятитысячных, например, 0,0000 Сер - Фен - Иле - Ала - Мет - Глу		
	0,0035		

ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА

5-7 классы 2021 г.

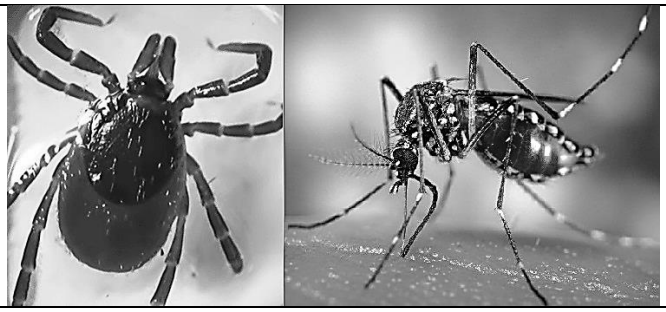
Вариант 1.

1.4	Строение любого органа является наследственно закреплённым признаком живого организма. Назовите органы растений по фотографиям и характерным для них признакам анатомического строения.



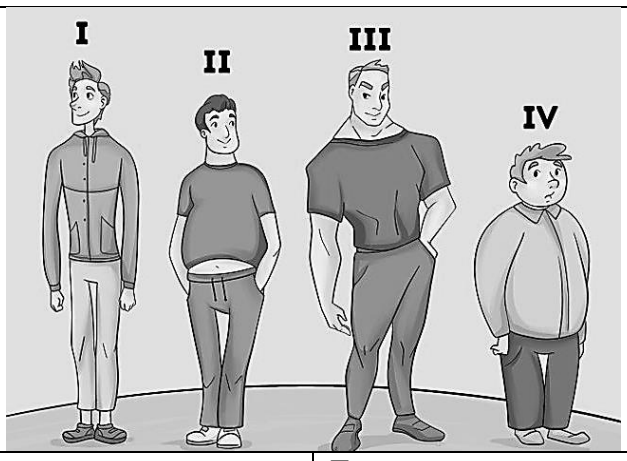
1	Стебель	
2	Лист	
3	Корень	
4	Стебель	
5	Корень	
10 баллов		

2.1	Особенности строения представителей животного мира являются наследственно закрепленными признаками, проявляющимися в фенотипе на каждой стадии их развития. Определите сумму конечностей на всех стадиях развития животных, изображенных на фотоколлаже, учитывая личиночную стадию только одного возраста.



	28
10 баллов	

3.1	Каждый человек имеет важную генетически закрепленную биологическую характеристику - группу крови. Назовите все группы крови индивидов, которые могут быть донорами для указанных рецепиентов, в соответствии с правилом переливания крови.



Реципиент	**Донор**	
I, II, III, IV	I	
II, IV	I , II	
III, IV	I , III	
IV	IV	
10 баллов		

4.1	Переносчиками возбудителей различных заболеваний человека являются насекомые. Укажите какие насекомые переносят возбудителей **«на себе»**, какие переносят возбудителей **«в себе»**, а какие сами являются **возбудителями заболевания**.

Представители насекомых	**Способ передачи возбудителя болезни человека**	**Представители насекомых**	**Способ передачи возбудителя болезни человека**
	на себе		в себе
	возбудитель		в себе
10 баллов			

5.1	Структура и функция органа взаимосвязаны и генетически обусловлены. Характер кровотечения определяется особенностями строения и функционирования кровеносного сосуда. Охарактеризуйте кровотечения для каждого вида сосудов.

Кровеносный сосуд	**Характеристика кровотечения**
Капилляры кожи лба	Кровь сочится
Плечевая артерия	Кровь алого цвета фонтанирует
Вена голени	Кровь темно-красного цвета течет толчками
Капилляры фаланги пальца	Кровь сочится
10 баллов	

6.1	Определите последовательность событий, приводящих к формированию новых признаков у дикорастущих растений, имеющих медицинское значение, проставив номера под указанными событиями.

Перекрестное опыление		Прорастание		Дикорастущее цветковое растение с известными признаками	
№	**2**	**№**	**6**	**№**	**1**
Образование семени		Образование плода		Оплодотворение	
№	**4**	**№**	**5**	**№**	**3**
Реализация нового комплекса признаков					
№	**7**				
10 баллов					

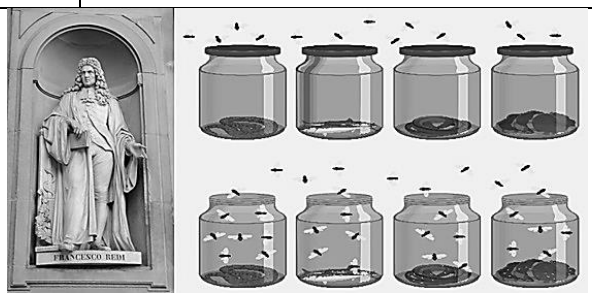
7.1	В результате полового размножения формируются особи с новым комплексом признаков, обеспечивающих адаптацию к изменяющимся условиям среды. Определите последовательность полового размножения, проставив номера под указанными стадиями и событиями.

Реализация наследственной информации у взрослого насекомого с новым комплексом признаков		Личинка		Комнатная муха с исходным комплексом признаков		Отбор нового комплекса признаков в измененных условиях среды у взрослого насекомого	
№	**7**	**№**	**5**	**№**	**1**	**№**	**8**
Половые клетки		Яйцо		Оплодотворение		Куколка	
№	**2**	**№**	**4**	**№**	**3**	**№**	**6**
10 баллов							

8.1	Явление паразитизма связано с реализацией генетической программы в процессе индивидуального развития. Определите последовательность основных этапов развития малярийного плазмодия, начиная с укуса зараженного комара, проставив номера под этапами индивидуального развития.

Паразит в кишечнике комара		Приступ лихорадки		Паразит в клетке печени	
№	**5**	**№**	**4**	**№**	**2**
Укус зараженного комара		Паразит в слюнных железах комара		Паразит в эритроците	
№	**1**	**№**	**6**	**№**	**3**
10 баллов					

9.1



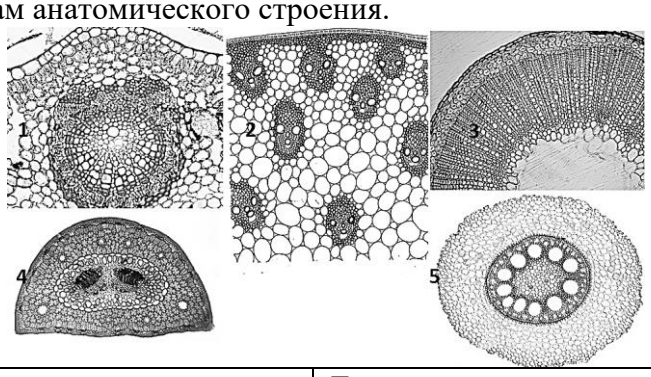
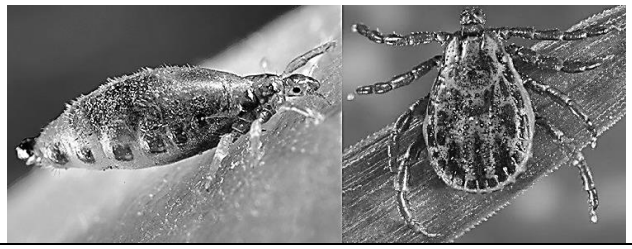
В 1688 г. итальянский учёный Франческо Реди поместил мясо в сосуды и часть из них закрывал марлей. В сосудах, закрытых марлей, куда не могли попасть мухи, личинки не появлялись, а в открытых через несколько дней обнаруживалось множество личинок и неприятный запах.

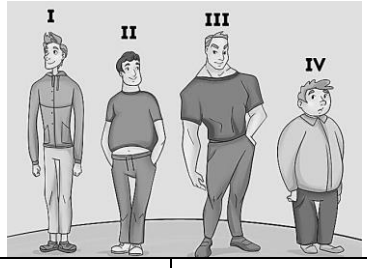
Определите номера правильных суждений и внесите их в таблицу под вопросом в порядке возрастания.

1) Франческо Реди доказал, что мухи питаются мясом
2) Опыт демонстрирует, что мухи могут развиваться только из отложенных яиц

	3) Мухи являются переносчиками микроорганизмов, вызывающих загнивание мяса 4) Опыты Ф. Реди подтвердили концепцию биогенеза, согласно которой жизнь может возникнуть только из уже существующей жизни 5) Опыт демонстрирует невозможность появления живых организмов в мясе, находящемся в сосудах, защищенных марлей 6) Неприятный запах мяса вызван сапротрофными микроорганизмами 2 | 4 | 6
10 баллов	
10.1	Нарисуйте схему внутреннего строения сердца человека. Укажите на вашей схеме названия камер, клапанов, выносящих и приносящих кровь сосудов в той части сердца, где находится венозная кровь. Элементы ответа: Четыре камеры сердца; Трехстворчатый клапан, Полулунный клапан; Легочная артерия; полые вены
10 баллов	

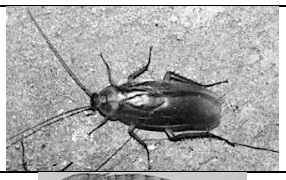
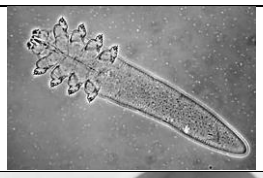
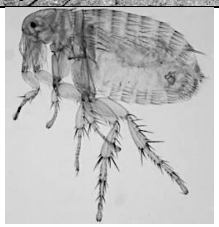
Вариант 2.

1.2	Строение любого органа является наследственно закреплённым признаком живого организма. Назовите органы растений по фотографиям и характерным для них признакам анатомического строения. 
1	Лист
2	Стебель
3	Стебель
4	Лист
5	Корень
10 баллов	
2.2	Особенности строения представителей животного мира являются наследственно закрепленными признаками, проявляющимися в фенотипе на каждой стадии их развития. Определите сумму конечностей на всех стадиях развития животных, изображенных на фотоколлаже, учитывая личиночную стадию только одного возраста. 
	28
10 баллов	

3.2	Каждый человек имеет важную генетически закрепленную биологическую характеристику – группу крови. Определите пары в соответствии с правилом переливания крови. 

Донор	**Реципиент**	
I	I, II, III, IV	
I, II	II, IV	
I, III	III, IV	
I, II, III, IV	IV	
10 баллов		

4.2	Переносчиками возбудителей различных заболеваний человека являются насекомые. Укажите какие насекомые переносят возбудителей «на себе», какие переносят возбудителей «в себе», а какие сами являются возбудителями заболевания.

Представители насекомых	**Способ передачи возбудителя болезни человека**	**Представители насекомых**	**Способ передачи возбудителя болезни человека**
	на себе		возбудитель
	в себе		в себе
10 баллов			

5.2	Структура и функция органа взаимосвязаны и генетически обусловлены. Характер кровотечения определяется особенностями строения и функционирования кровеносного сосуда. Охарактеризуйте кровотечения для каждого вида сосудов.

Кровеносный сосуд	**Характеристика кровотечения**
Капилляры мочки уха	Кровь сочится
Бедренная артерия	Кровь алого цвета фонтанирует
Вены запястья	Кровь темно-красного цвета течет толчками
Капилляры губы	Кровь сочится
10 баллов	

6.2	Определите последовательность событий, приводящих к формированию новых признаков у дикорастущих растений, имеющих медицинское значение, проставив номера под указанными событиями.

Ветроопыление	Прорастание	Дикорастущее цветковое растение с известными признаками

№	**2**	**№**	**6**	**№**	**1**
Распространение семян		Образование семян		Оплодотворение	
№	**5**	**№**	**4**	**№**	**3**
Реализация нового комплекса признаков					
№		**7**			
10 баллов					

7.2	В результате полового размножения формируются особи с новым комплексом признаков, обеспечивающих адаптацию к изменяющимся условиям среды. Определите последовательность полового размножения.

Реализация наследственной информации у взрослого насекомого с новым комплексом признаков		Личинка		Комар малярийный		Отбор нового комплекса признаков в измененных условиях среды у взрослого насекомого	
№	**7**	**№**	**5**	**№**	**1**	**№**	**8**
Половые клетки		Яйцо		Оплодотворение		Куколка	
№	**2**	**№**	**4**	**№**	**3**	**№**	**6**
10 баллов							

8.2	Явление паразитизма связано с реализацией генетической программы в процессе индивидуального развития. Определите последовательность основных этапов развития бычьего цепня, начиная с поедания зараженной говядины.

Личинка в мышцах		Половозрелый червь		Яйцо в кишечнике	
№	**3**	**№**	**5**	**№**	**4**
Личинка в крови		Зараженная говядина		Членик во внешней среде	
№	**2**	**№**	**1**	**№**	**6**
10 баллов					

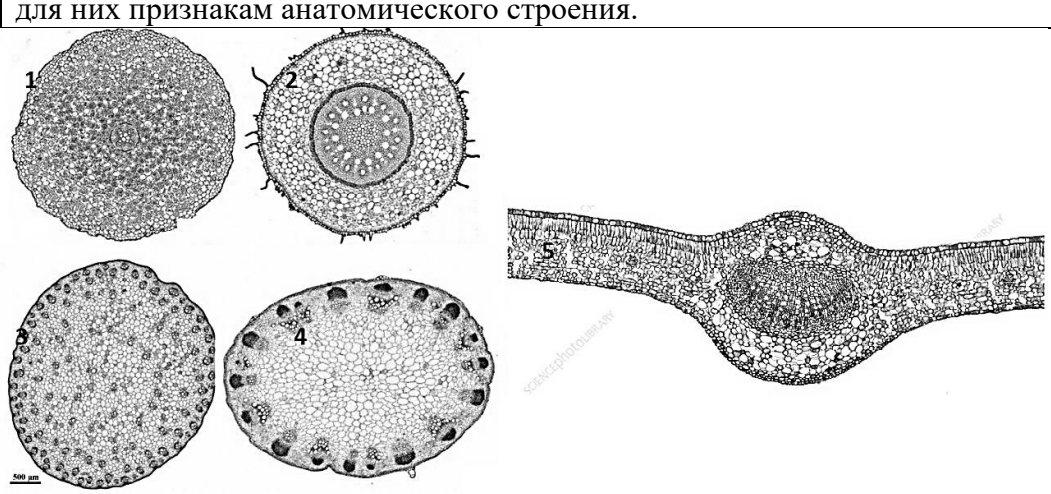
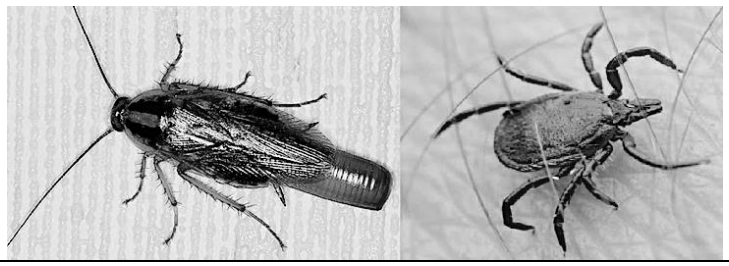
9.2

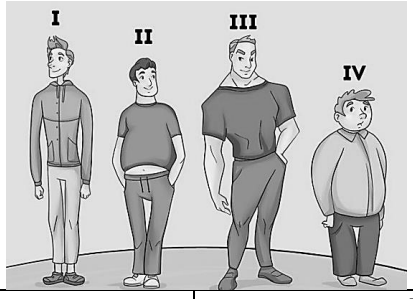
Опыты Пристли, (1771г.) произвели сильное впечатление на современников. Шведский исследователь Карл Шееле, скромный аптекарь, попытался повторить опыты Пристли в своей домашней лаборатории, где он проводил эксперименты в свое свободное время – в основном по ночам. Но у него получилось, что растения не улучшали воздух, а делали его непригодным для горения и дыхания. На основании своих опытов Шееле обвинил Пристли в обмане. Пристли стал повторять опыты, и тут стало все непонятно. Растения то улучшали воздух, то нет. Определите номера правильных суждений и внесите их в таблицу под вопросом в порядке возрастания.

1) Джозеф Пристли ошибся в своих выводах.
2) Карл Шееле изменил условия проведения опытов Пристли, а потому не получил таких же результатов
3) Джозеф Пристли не определил все условия, при которых «растения исправляют испорченный дыханием воздух»
4) Карл Шееле проявил недобросовестность при повторении опытов Пристли и оболгал его

	5) Оба ученых были правы, но провели один и тот же опыт в разных условиях, не заметив этого 6) Ученый доказали связь процессов газообразования в растительной клетке с определенными структурами. 2 | 3 | 5
10 баллов	
10.2	Нарисуйте схему внутреннего строения сердца человека. Укажите названия камер, клапанов, выносящих и приносящих кровь сосудов в той части сердца, где находится артериальная кровь. Элементы ответа: Четыре камеры сердца; Двухстворчатый клапан; Полулунный клапан; Аорта; Легочные вены
10 баллов	

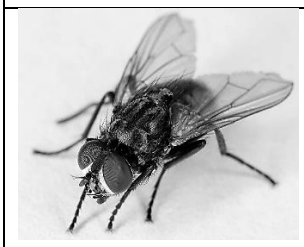
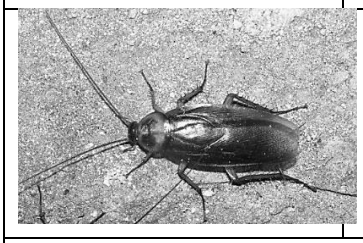
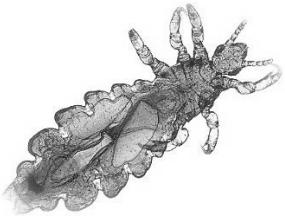
Вариант 3.

1.3	Строение любого органа является наследственно закреплённым признаком живого организма. Назовите органы растений по фотографиям и характерным для них признакам анатомического строения.	
		
	1	Корень
	2	Корень
	3	Стебель
	4	Стебель
	5	Лист
10 баллов		
2.3	Особенности строения представителей животного мира являются наследственно закрепленными признаками, проявляющимися в фенотипе на каждой стадии их развития. Определите сумму конечностей на всех стадиях развития животных, изображенных на фотоколлаже, учитывая личиночную стадию только одного возраста. 	
	34	
10 баллов		

3.3	Каждый человек имеет важные генетически закрепленные биологические характеристики – резус фактор и группа крови. Определите пары в соответствии с правилом переливания крови. 

	Донор	Реципиент	
	I+	I+, II+, III+, IV+	
	II-	II-, IV-, II+, IV+	
	III+	III+, IV+	
	IV-	IV-	
10 баллов			

4.3	Переносчиками возбудителей различных заболеваний человека являются насекомые. Укажите какие насекомые переносят возбудителей «на себе», какие переносят возбудителей «в себе», а какие сами являются возбудителями заболевания.

Представители насекомых	Способ передачи возбудителя болезни человека	Представители насекомых	Способ передачи возбудителя болезни человека
	на себе		возбудитель
	на себе		в себе, возбудитель
10 баллов			

5.3	Структура и функция органа взаимосвязаны и генетически обусловлены. Характер кровотечения определяется особенностями строения и функционирования кровеносного сосуда. Охарактеризуйте кровотечения для каждого вида сосудов.

	Кровеносный сосуд	Характеристика кровотечения
	Капилляры кожи колена	Кровь сочится
	Лучевая артерия	Кровь алого цвета фонтанирует
	Вена стопы	Кровь темно-красного цвета течет толчками
	Вена голени	Кровь темно-красного цвета течет толчками
10 баллов		

6.3	Определите последовательность событий, приводящих к формированию новых признаков у дикорастущих растений, имеющих медицинское значение, проставив номера под указанными событиями.

Прорастание спор		Образование гамет		Дикорастущее споровое растение с известными признаками	
№	**3**	**№**	**5**	**№**	**1**
Образование половых органов		Спорообразование		Оплодотворение	
№	**4**	**№**	**2**	**№**	**6**
Реализация нового комплекса признаков					
№		**7**			
10 баллов					

7.3	В результате полового размножения формируются особи с новым комплексом признаков, обеспечивающих адаптацию к изменяющимся условиям среды. Определите последовательность полового размножения.

Реализация наследственной информации у взрослого животного с новым комплексом признаков		Личинка		Таежный клещ с исходным комплексом признаков		Отбор нового комплекса признаков в измененных условиях среды у взрослого животного	
№	**7**	**№**	**5**	**№**	**1**	**№**	**8**
Половые клетки		Яйцо		Оплодотворение		Нимфа	
№	**2**	**№**	**4**	**№**	**3**	**№**	**6**
10 баллов							

8.3	Явление паразитизма связано с реализацией генетической программы в процессе индивидуального развития. Определите последовательность основных этапов развития печеночного сосальщика, начиная со стадии цисты.

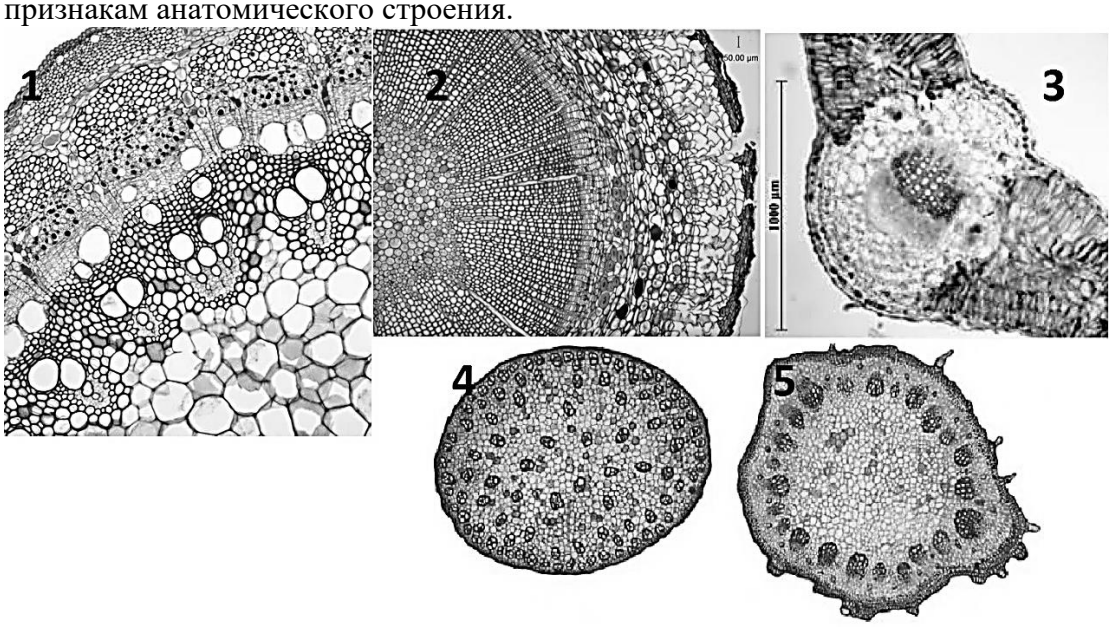
Личинка с хвостиком		Циста		Яйцо в кишечнике	
№	**6**	**№**	**1**	**№**	**3**
Личинка с ресничками		Моллюск		Червь в печени	
№	**4**	**№**	**5**	**№**	**2**
10 баллов					

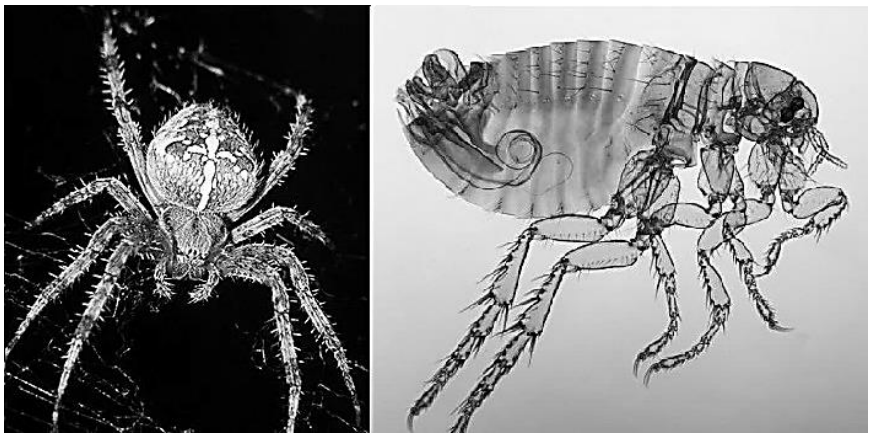
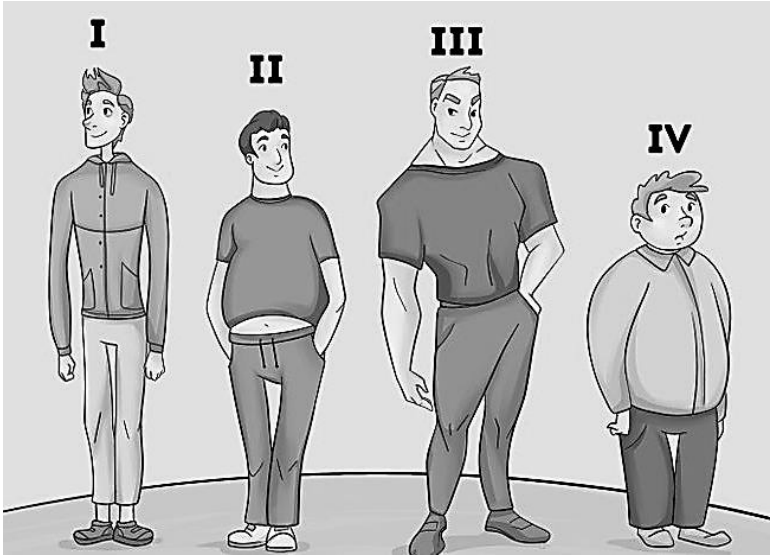
9.3

Знаменитый тезис «omnis cellula e cellula» клетка происходит только от клетки принадлежит знаменитому ученому Р. Вирхову – основателю учения о целлюлярной (клеточной) патологии, в которой болезненные процессы сводятся к изменениям в жизнедеятельности элементарных мельчайших частей животного организма – клеток.

	Определите номера правильных суждений и внесите их в таблицу под вопросом в порядке возрастания. 1) Организм человека, как конструкция из лего – «сумма» отдельных клеток. 2) Клетки образуются из межклеточного вещества. 3) При регенерации органов наследственная информация в клетках изменяется. 4) Современная наука может клетку тела организма превратить в эмбриональную клетку. 5) Клетки сердца, головного мозга, сетчатки глаза имеют одинаковую наследственную информацию. 6) Органоиды клеток листа ландыша, эпителия кишечника лягушки, септы пенициллы можно разделить методом центрифугирования. 4 | 5 | 6
10 баллов	
10.3	Нарисуйте схему внутреннего строения глаза. Укажите на схеме элементы оптической системы глаза. Нарисуйте линзу, необходимую для коррекции близорукости. Элементы ответа: Роговица, Хрусталик, Стекловидное тело, Камеры глаза факультативно; Линза двояковогнутая.
10 баллов	

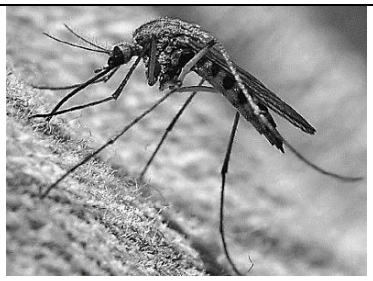
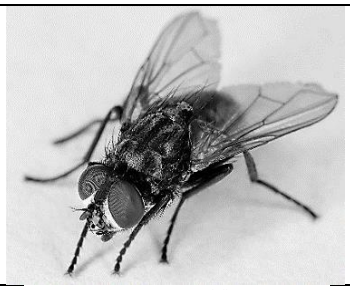
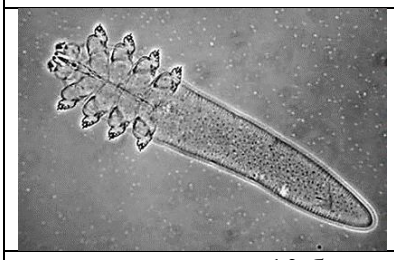
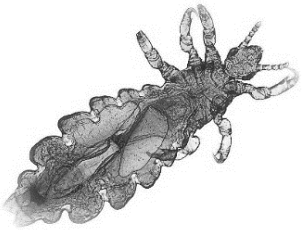
Вариант 4.

1.4	Строение любого органа является наследственно закреплённым признаком живого организма. Назовите органы растений по фотографиям и характерным для них признакам анатомического строения.  	
	1	Стебель
	2	Стебель
	3	Лист
	4	Стебель
	5	Стебель
10 баллов		

2.4	Особенности строения представителей животного мира являются наследственно закрепленными признаками, проявляющимися в фенотипе на каждой стадии их развития. Определите сумму конечностей на всех стадиях развития животных, изображенных на фотоколлаже, учитывая личиночную стадию только одного возраста. 
	14
10 баллов	
3.4	Каждый человек имеет важные генетически закрепленные биологические характеристики – резус фактор и группа крови. Определите пары в соответствии с правилом переливания крови. 

	Донор	Реципиент
	I-	I-, II-, III-, IV-, I+, II+, III+, IV+
	II+	II+, IV+
	III-	III-, IV-, III+, IV+
	IV+	IV+
10 баллов		

4.4	Переносчиками возбудителей различных заболеваний человека являются насекомые. Укажите какие насекомые переносят возбудителей «на себе», какие переносят возбудителей «в себе», а какие сами являются возбудителями заболевания.

Представители насекомых	Способ передачи возбудителя болезни человека	Представители насекомых	Способ передачи возбудителя болезни человека
	в себе		на себе
	возбудитель		возбудитель в себе
10 баллов			

5.4	Структура и функция органа взаимосвязаны и генетически обусловлены. Характер кровотечения определяется особенностями строения и функционирования кровеносного сосуда. Охарактеризуйте кровотечения для каждого вида сосудов.	
	Кровеносный сосуд	**Характеристика кровотечения**
	Капилляры кожи щеки	Кровь сочится
	Сонная артерия	Кровь алого цвета фонтанирует
	Вена предплечья	Кровь темно-красного цвета течет толчками
	Артерия запястья	Кровь алого цвета фонтанирует
10 баллов		

6.4	Определите последовательность событий, приводящих к формированию новых признаков у дикорастущих растений, имеющих медицинское значение, проставив номера под указанными событиями.				
Образование половых клеток		Прорастание спор		Многоклеточная водоросль с известными признаками	
№	**2**	**№**	**6**	**№**	**1**
Образование спор		Зигота		Оплодотворение	
№	**5**	**№**	**4**	**№**	**3**
Реализация нового комплекса признаков					
№		7			
10 баллов					
7.4	В результате полового размножения формируются особи с новым комплексом признаков, обеспечивающих адаптацию к изменяющимся условиям среды. Определите последовательность полового размножения.				

Реализация наследственной информации у взрослого насекомого с новым комплексом признаков		Личинка		Таракан с исходным комплексом признаков		Отбор нового комплекса признаков в измененных условиях среды у взрослого насекомого	
№	**7**	**№**	**6**	**№**	**1**	**№**	**8**
Половые клетки		Яйцо		Оплодотворение		Оотека	
№	**2**	**№**	**4**	**№**	**3**	**№**	**5**
10 баллов							

8.4	Явление паразитизма связано с реализацией генетической программы в процессе индивидуального развития. Определите последовательность основных этапов развития аскариды человеческой, начиная со стадии взрослой особи.

Яйцо во внешней среде		Личинка в глотке		Личинка в сердце	
№	**2**	**№**	**6**	**№**	**4**
Личинка в печени		Личинка в легких		Взрослая особь	
№	**3**	**№**	**5**	**№**	**1**
10 баллов					

9.4

Николай Иванович Вавилов - директор Института генетики АН СССР (1930—1940) Организатор и участник ботанико-агрономических экспедиций, охвативших большинство континентов, в ходе которых выявил древние очаги образования культурных растений. Создал учение о центрах происхождения культурных растений.

Определите номера правильных суждений и внесите их в таблицу под вопросом в порядке возрастания.

1) Разные сорта культурных растений имеют одного «древнего» предка.
2) Немецкая, бельгийская, швейцарская овчарки имеют одного дикого предка, а различные породы болонок произошли от другого дикого предка.
3) Методом традиционной селекции можно вывести сорт капусты со съедобным плодом – яблоко.
4) Методом традиционной селекции можно вывести сорт капусты со съедобным семенами.
5) Особи одного вида имеют одинаковое количество хромосом, а сорта одного вида могут иметь разное количество хромосом.
6) При половом размножении все признаки сорта всегда сохраняются.

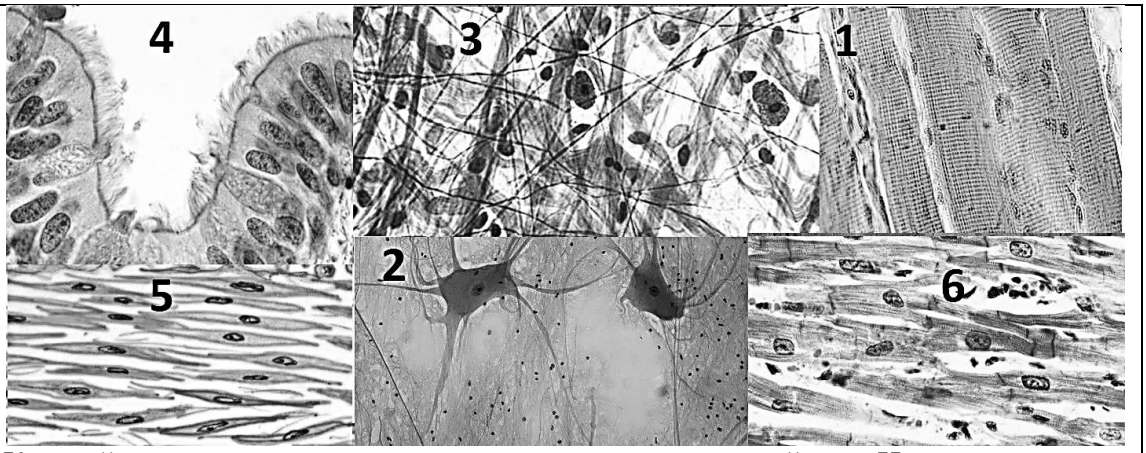
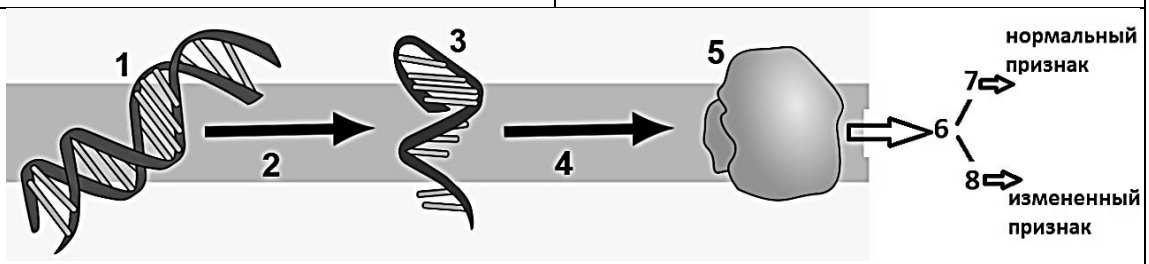
1	**4**	**5**

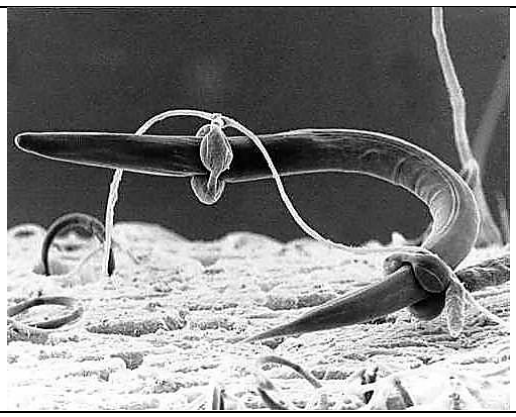
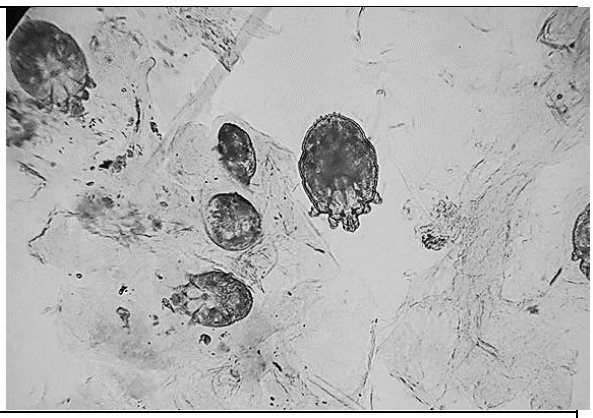
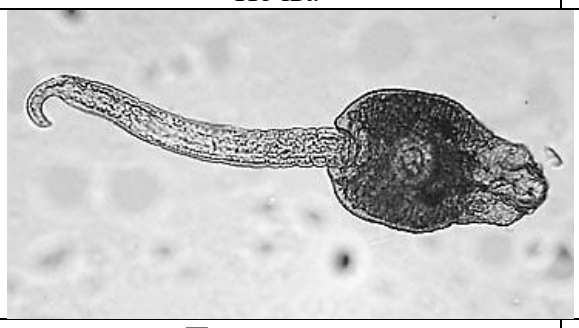
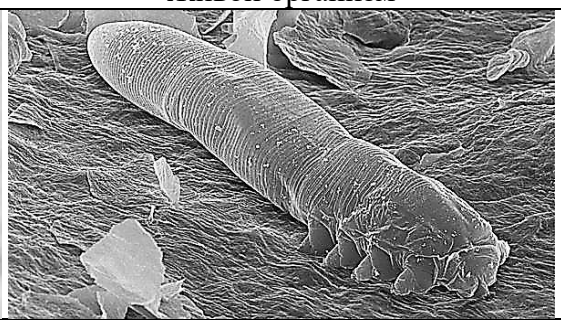
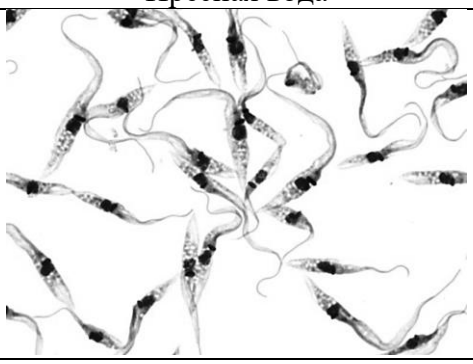
10 баллов	

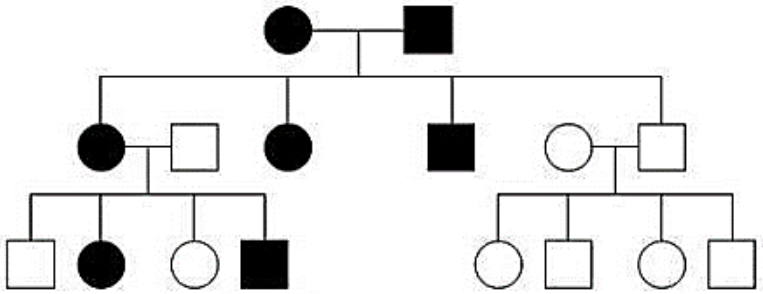
10.4	Нарисуйте схему внутреннего строения глаза. Укажите на схеме оболочки глаза. Нарисуйте линзу, необходимую для коррекции дальнозоркости. Элементы ответа: Склера (белочная оболочка), Сосудистая оболочка, Сетчатка. Линза двояковыпуклая.
10 баллов	

8-9 классы 2021 г.

Вариант 1.

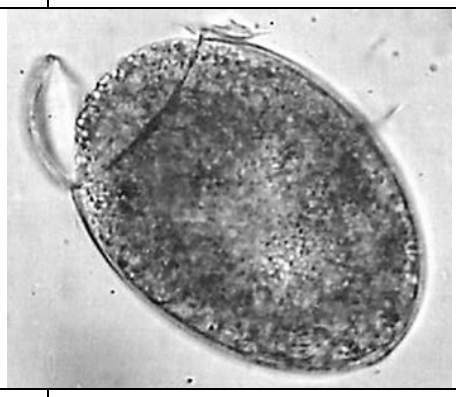
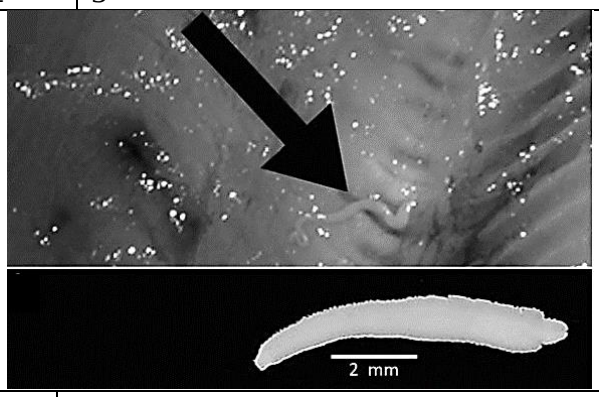
1.1	 Каждый вид ткани имеет генетически закрепленные свойства. Из предложенных вам фотографий укажите ткани, обладающие способностью возбуждаться и сокращаться.	
	156	
10 баллов		
2.1	 В организме человека все признаки, и нормальные, и измененные, которые могут стать причиной как повышенной устойчивости человека к воздействию различных факторов среды, так и причиной болезней, формируются в соответствии с генетической программой. Назовите структуры и процессы, обеспечивающие формирование всех признаков у человека.	
	1	ДНК
	2	Транскрипция
	3	РНК
	4	Трансляция
	5	Рибосома
	6	Первичная структура белка/полипептида/макромолекулы
	7	Нормальная Вторичная/Третичная/Четвертичная структура белка/полипептида/макромолекула/фермента
	8	Измененная Вторичная/Третичная/Четвертичная структура белка/полипептида/макромолекула/фермента
10 баллов		
3.1	Назовите для стадии развития организма, представленного на фотографии среду обитания, в которой происходит реализация его генетической программы.	

		
	Почва	Живой организм
		
	Пресная вода	Живой организм
		
	Живой организм	Пресная вода
10 баллов		
4.1	 Определите организм, изображенный на фотографии. Определите верные суждения об этом организме и перенесите выбранные Вами цифры верных ответов в таблицу под вопросом. 1) Можно встретить в Средней полосе России 2) Это слоевище лишайника, зеленую окраску которому придают водоросли 3) Это многоклеточная водоросль, обитающая на суше	

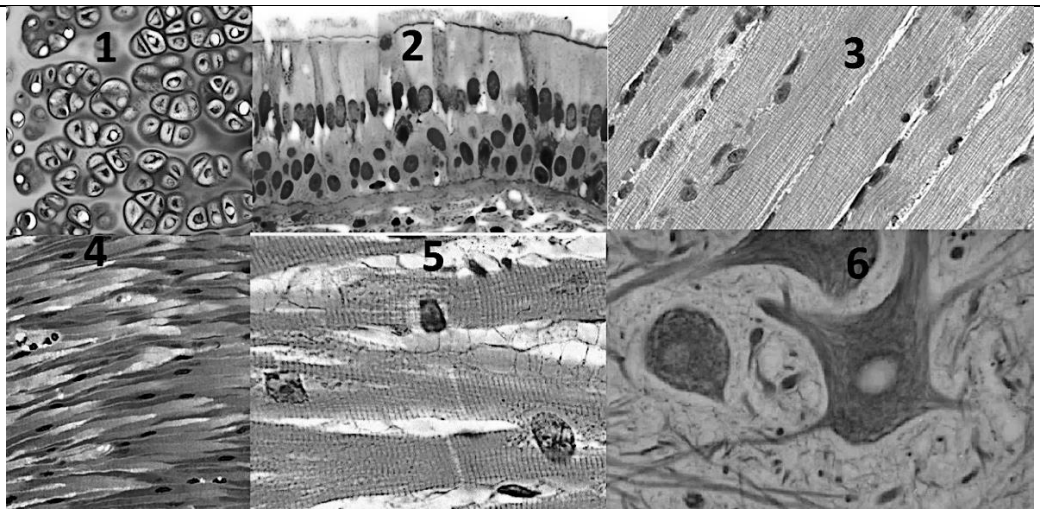
	4) Это растение, господствующим поколением которого является спорофит 5) Все структуры организма, видимые на фотографии гаплоидны Организм способен к половому размножению, бесполому размножению спорами и вегетативному размножению специализированными органами Ответ: 1 5 6
10 баллов	
5.1	В цикле развития организмов происходит смена полового и бесполого поколений, которая сопровождается сменой количества хромосом в ядрах клеток. Укажите структуры, имеющие гаплоидный набор хромосом в ядрах клеток. 1) Эндосперм семян можжевельника 2) Эндосперм пшеницы 3) Семядоли фасоли 4) Слоевище морской капусты 5) Листостебельное растение кукушкиного льна 6) Пыльца картофеля Ответ: 1 5 6
10 баллов	
6.1	 Один из методов исследования наследственности человека – метод составления родословных. Перед вами родословная семьи страдающей генетическим заболеванием. Сколько мужчин в этой семье подвержены этому заболеванию.
	3
10 баллов	
7.1	В реанимации находится больной с первой резус положительной группой крови. Укажите все возможные варианты крови из предложенных, которые могут быть использованы в качестве донорской крови для этого реципиента. Обведите, выбранные вами варианты.

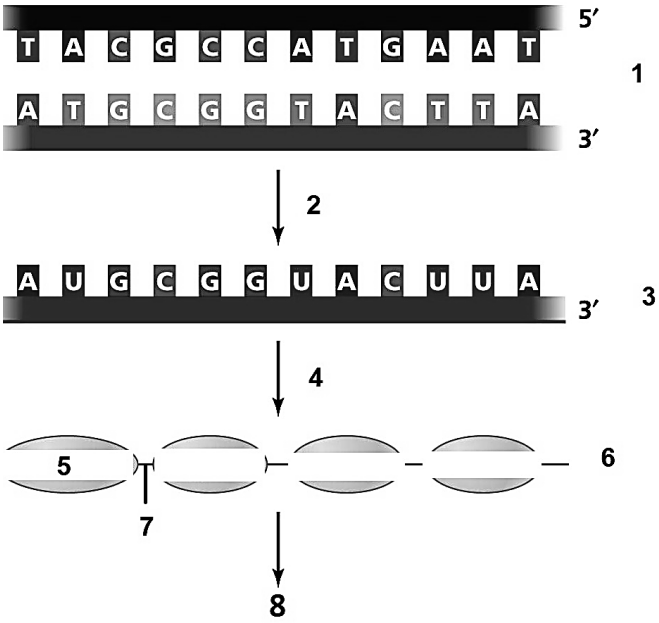
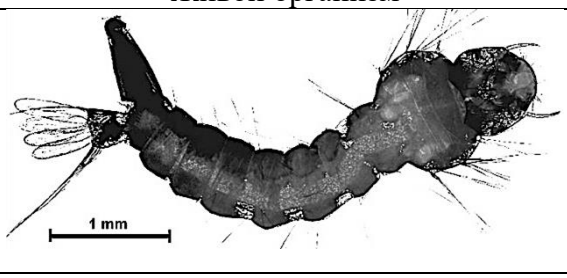
	IRh+	**IRh-**	IIRh+	IIRh-	IIIRh+	IIIRh-	IVRh+	IVRh-

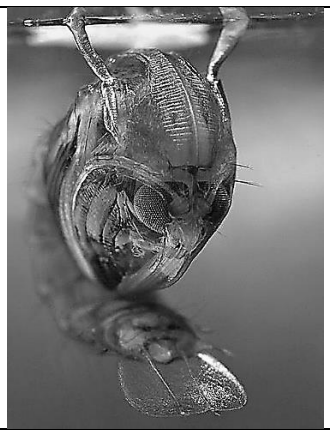
10 баллов	
8.1	Развитие паразитов генетически запрограммированно и адаптировано в процессе борьбы за существование и естественного отбора к различным средам обитания, в том числе, к специфической среде обитания – живой организм. Определите последовательность цикла развития паразита по предложенным иллюстрациям, проставив номера процессов в соответствующие ячейки под иллюстрациями, начиная со стадии развития, паразитирующей в организме человека.

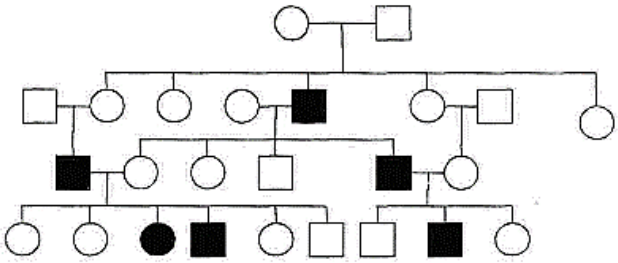
	№	1	№	3
				
	№	2	№	4
10 баллов				
9.1	Решите задачу. В родильном отделении родились два младенца с IV и III группами крови от двух супружеских пар. Первая пара: мама со II группой крови (гомозигота), папа – с III группой крови (гомозигота). Вторая пара: мама со I группой крови, папа – с III группой крови. Решите задачу и определите какой из супружеских пар принадлежат родившиеся младенцы.			
	Первая пара	IV группа	Вторая пара	III группа
10 баллов				
10.1	Сравните головной мозг человека и головной мозг лабораторной мыши. Укажите черты сходства и различия. Общее: 5 отделов; Ведущий конечный мозг; Два полушария; Новая **кора;** 12 пар ЧМН; два типа мышления (образное и действенное); ведущий орган чувства – обоняние. Различия: Борозды и извилины коры человека, абстрактно-логическое мышление у человека; гладкая кора у мыши			
10 баллов				

Вариант 2.

1.2	 Каждый вид ткани имеет генетически закрепленные свойства. Из предложенных вам фотографий укажите ткани, обладающие способностью возбуждаться и сокращаться.
	345
	10 баллов

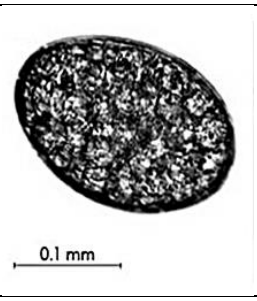
2.2	 В организме человека все признаки, и нормальные, и измененные, которые могут стать причиной как повышенной устойчивости человека к воздействию различных факторов среды, так и причиной болезней, формируются в соответствии с генетической программой. Назовите структуры и процессы, обеспечивающие формирование всех признаков у человека.	
	1	ДНК
	2	Транскрипция
	3	РНК
	4	Трансляция
	5	Аминокислота
	6	Белок/полипептид/макромолекула
	7	Пептидная связь
	8	Признак/фенотип
	10 баллов	
3.2	Назовите для стадии развития организма, представленного на фотографии среду обитания, в которой происходит реализация его генетической программы.	
	Живой организм	Живой организм
		
	Пресная вода	Почва

		
	Пресная вода	Почва
	10 баллов	
4.2	 Определите организм, изображенный на фотографии. Определите верные суждения об этом организме и перенесите выбранные Вами цифры верных ответов в таблицу под вопросом. 1) Относится к низшим растениям 2) Это симбиотический организм, тело которого образовано грибом и водорослью 3) Для данного вида характерна смена полового и бесполого поколения 4) Размножается спорами 5) Гаметы образуются митозом 6) Все структуры, видимые на фотографии диплоидны Ответ: 3 4 5	
	10 баллов	
5.2	В цикле развития организмов происходит смена полового и бесполого поколений, которая сопровождается сменой количества хромосом в ядрах клеток. Укажите структуры, имеющие гаплоидный набор хромосом в ядрах клеток. 1) Эндосперм семян хурмы 2) Гифы мукора 3) Заросток папоротника 4) Кроющая чешуя женской шишки ели 5) Тычиночная нить тычинки шиповника 6) Лист сфагнума Ответ: 2 3 6	
	10 баллов	

6.2	 Один из методов исследования наследственности человека – метод составления родословных. Перед вами родословная семьи страдающей генетическим заболеванием. Сколько мужчин в этой семье подвержены этому заболеванию.
	5
	10 баллов
7.2	В реанимации находится больной со второй резус отрицательной группой крови. Укажите все возможные варианты крови из предложенных, которые могут быть использованы в качестве донорской крови для этого реципиента. Обведите, выбранные вами варианты.

IRh+	**IRh-**	IIRh+	**IIRh-**	IIIRh+	IIIRh-	IVRh+	IVRh-

	10 баллов
8.2	Развитие паразитов генетически запрограммированно и адаптировано в процессе борьбы за существование и естественного отбора к различным средам обитания, в том числе, к специфической среде обитания – живой организм. Определите последовательность цикла развития паразита по предложенным иллюстрациям, проставив номера процессов в соответствующие ячейки под иллюстрациями, начиная со стадии развития, паразитирующей в организме человека.

	№	4	№ 1
			
	№	2	№ 3
	10 баллов		

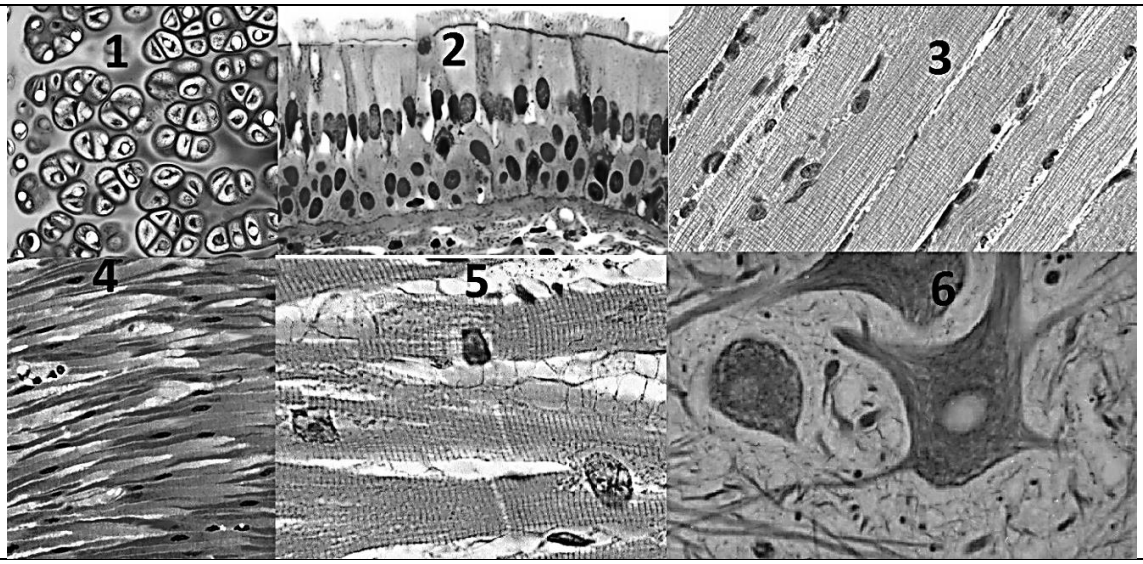
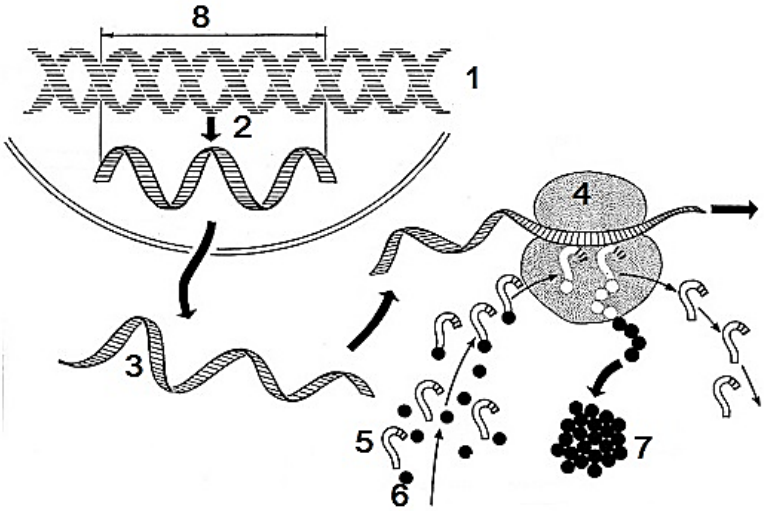
9.2	Решите задачу. В родильном отделении родились два младенца с II и III группами крови от двух супружеских пар. Первая пара: мама со I группой крови, папа – с III группой крови. Вторая пара: мама со I группой крови, папа – с II группой крови. Решите задачу и определите какой из супружеских пар принадлежит родившиеся младенцы.

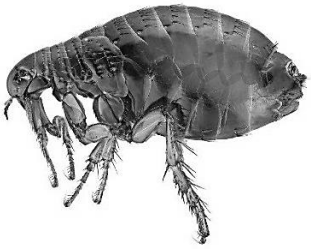
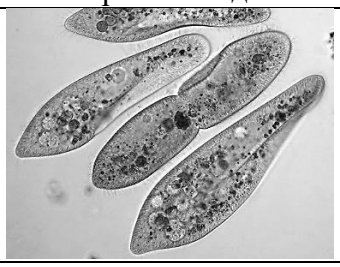
Первая пара	III группа	Вторая пара	II группа

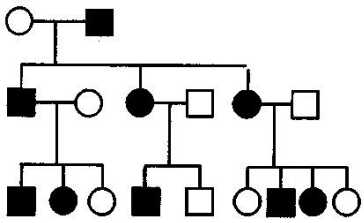
	10 баллов

10. 2	Сравните головной мозг гадюки и мозг собаки. Укажите черты сходства и различия. Сходство: 5 отделов, 12 пар чмн, два мышления образное и действенное, ведущий орган чувства обоняние Различия: У собаки кора больших полушарий, борозды и извилины У гадюки кора старая островковая
	10 баллов

Вариант 3.

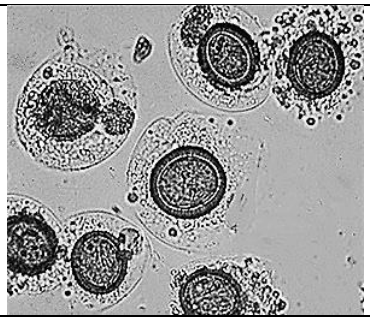
1.3	
	Каждый вид ткани имеет генетически закрепленные свойства, которые реализуются в процессе индивидуального развития. Из предложенных вам фотографий укажите ткани, в которых активно синтезируются белки актин и миозин.
	345
	10 баллов
2.3	 В организме человека все признаки, и нормальные, и измененные, которые могут стать причиной как повышенной устойчивости человека к воздействию различных факторов среды, так и причиной болезней, формируются в соответствии с генетической программой. Назовите структуры и процессы, обеспечивающие формирование всех признаков у человека.

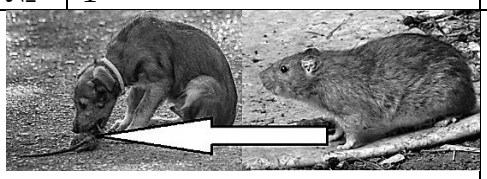
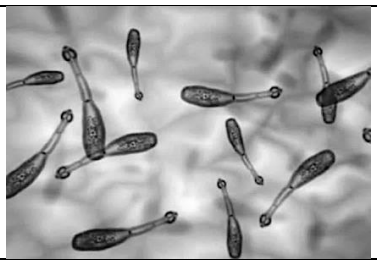
	1	ДНК
	2	Транскрипция
	3	информационная РНК
	4	Рибосома
	5	Транспортная РНК
	6	Аминокислота
	7	Белок/полипептид
	8	Ген/участок ДНК
	10 баллов	
3.3	Назовите для стадии развития организма, представленного на фотографии среду обитания, в которой происходит реализация его генетической программы.	
	Живой организм	Пресная вода
	Почва	Пресная вода
		
	Живой организм	Пресная вода
	10 баллов	
4.3	 Определите организм, изображенный на фотографии. Определите верные суждения об этом организме и перенесите выбранные Вами цифры верных ответов в таблицу под вопросом.	

	1) Относится к лишайникам 2) Относится к низшим растениям 3) Тело организма представлено диплоидными клетками 4) Организм способен к фотосинтезу 5) Гаметы образуются митозом 6) Размножается спорами Ответ: 2 3 4
	10 баллов
5.3	В цикле развития организмов происходит смена полового и бесполого поколений, которая сопровождается сменой количества хромосом в ядрах клеток. Укажите структуры, имеющие гаплоидный набор хромосом в ядрах клеток. 1) Семенная кожура семени вишни 2) Синергиды зародышевого мешка цветкового растения 3) Ножка плодового тела опёнка 4) Лепесток мака 5) Спорангий сфагнума 6) Пыльца сосны Ответ: 2 3 6
	10 баллов
6.3	 Один из методов исследования наследственности человека – метод составления родословных. Перед вами родословная семьи, страдающей генетическим заболеванием. Сколько женщин в этой семье подвержены этому заболеванию?
	4
	10 баллов
7.3	В реанимации находится больной с третьей резус отрицательной группой крови. Укажите все возможные варианты крови из предложенных, которые могут быть использованы в качестве донорской крови для этого реципиента. Обведите, выбранные вами варианты.

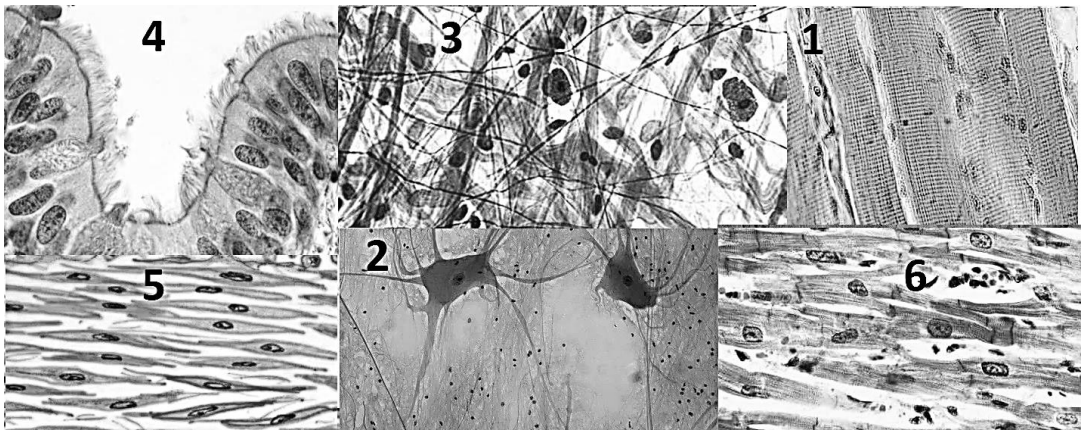
IRh+	**IRh-**	IIRh+	IIRh-	IIIRh+	**IIIRh-**	IVRh+	IVRh-

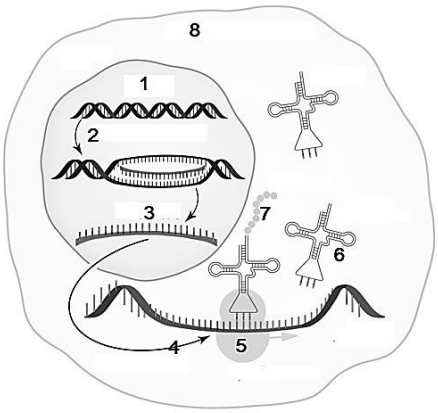
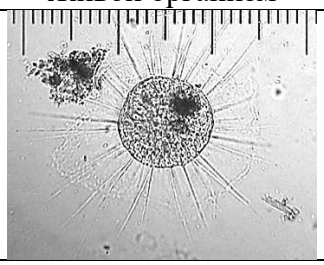
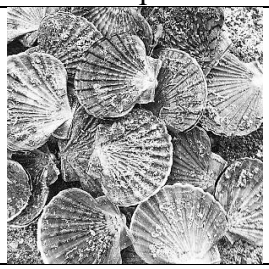
	10 баллов
8.3	Развитие паразитов генетически запрограммированно и адаптировано в процессе борьбы за существование и естественного отбора к различным средам обитания, в том числе, к специфической среде обитания – живой организм. Определите последовательность цикла развития паразита по предложенным иллюстрациям, проставив номера процессов в соответствующие ячейки под иллюстрациями, начиная со стадии развития, паразитирующей в организме промежуточного хозяина.

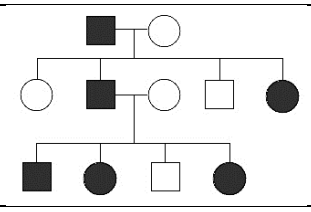


	№	1	№	4
				
	№	2	№	3
	10 баллов			
9.3	Решите задачу. В родильном отделении родились два младенца с II и III группами крови от двух супружеских пар. Первая пара: мама со IV группой крови, папа – с III группой крови (гомозигота). Вторая пара: мама со I группой крови, папа – с II группой крови. Решите задачу и определите какой из супружеских пар принадлежит родившиеся младенцы.			
	Первая пара	III группа	Вторая пара	II группа
	10 баллов			
10.3	Сравните головной мозг лягушки озерной и мозг ящерицы прыткой. Укажите черты сходства и различия. Общее: 5 отделов; 2 типа мышления - образное и действенное Различия: **Лягушка:** ведущий отдел средний (наиболее развит), ведущий орган чувства- зрение, нет коры, слабо развит мозжечок, 10 пар ЧМН **Ящерица:** ведущий отдел передний (наиболее развит), ведущий орган чувства – обоняние, хорошо развит мозжечок 12 пар ЧМН			
	10 баллов			

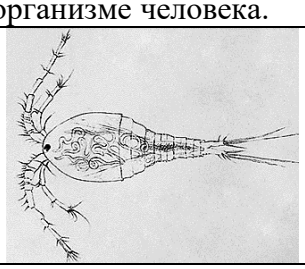
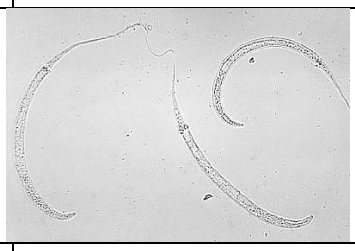
Вариант 4.

1.4	
	Каждый вид ткани имеет генетически закрепленные свойства, которые реализуются в процессе индивидуального развития. Из предложенных вам фотографий укажите ткани, в которых активно синтезируются белки актин и миозин.
	156
	10 баллов

2.4	 В организме человека все признаки, и нормальные, и измененные, которые могут стать причиной как повышенной устойчивости человека к воздействию различных факторов среды, так и причиной болезней, формируются в соответствии с генетической программой. Назовите структуры и процессы, обеспечивающие формирование всех признаков у человека.	
	1	ДНК
	2	Транскрипция
	3	информационная РНК
	4	Трансляция
	5	Рибосома
	6	Транспортная РНК
	7	Белок/полипептид
	8	Цитоплазма
	10 баллов	
3.4	Назовите для стадии развития организма, представленного на фотографии среду обитания, в которой происходит реализация его генетической программы.	
	Живой организм	Пресная вода
		
	Морская вода	Живой организм
		
	Почва	Морская вода
	10 баллов	

4.4	 Определите организм, изображенный на фотографии. Определите верные суждения об этом организме и перенесите выбранные Вами цифры верных ответов в таблицу под вопросом. 1) Относится к водорослям 2) Является симбиотическим организмом 3) Тело представлено вегетативными органами: лист, корневище, придаточные корни 4) Споры образуются в спорангиях 5) В цикле развития отсутствует многоклеточное гаплоидное поколение 6) Гаметы образуются мейозом Ответ: 1 5 6
	10 баллов
5.4	В цикле развития организмов происходит смена полового и бесполого поколений, которая сопровождается сменой количества хромосом в ядрах клеток. Укажите структуры, имеющие диплоидный набор хромосом в ядрах клеток. 1) Слоевище фукуса 2) Семядоли подсолнечника 3) Ризоиды папоротника 4) Корневище ландыша 5) Архегонии сосны 6) Споры шляпочного гриба Ответ: 1 2 4
	10 баллов
6.4	
	Один из методов исследования наследственности человека – метод составления родословных. Перед вами родословная семьи, страдающей генетическим заболеванием. Сколько женщин в этой семье подвержены этому заболеванию?
	3
	10 баллов
7.4	В реанимации находится больной с четвертой резус отрицательной группой крови. Укажите все возможные варианты крови из предложенных, которые могут быть использованы в качестве донорской крови для этого реципиента. Обведите, выбранные вами варианты.

	IRh+	**IRh-**	IIRh+	**IIRh-**	IIIRh+	**IIIRh-**	IVRh+	**IVRh-**
	10 баллов							

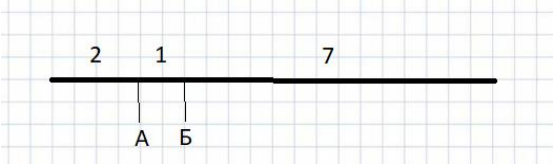
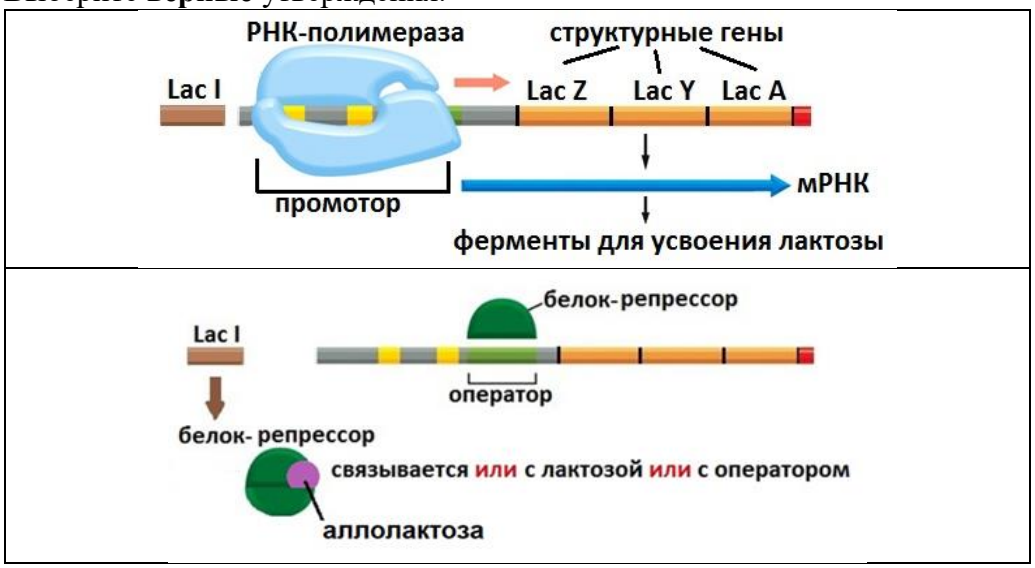
8.4	Развитие паразитов генетически запрограммированно и адаптировано в процессе борьбы за существование и естественного отбора к различным средам обитания, в том числе, к специфической среде обитания – живой организм. Определите последовательность цикла развития паразита по предложенным иллюстрациям, проставив номера процессов в соответствующие ячейки под иллюстрациями, начиная со стадии развития, паразитирующей в организме человека.			
				
	№	4	№	3
				
	№	2	№	1
	10 баллов			
9.4	В родильном отделении родились два младенца с IV и II группами крови от двух супружеских пар. Первая пара: мама со II группой крови (гомозигота), папа - с III группой крови (гомозигота). Вторая пара: мама со I группой крови, папа - с II группой крови. Решите задачу и определите какой из супружеских пар принадлежат родившиеся младенцы.			
	Первая пара	IV группа	Вторая пара	II группа
	10 баллов			
10.4	Сравните головной мозг щуки и мозг ящерицы прыткой. Укажите черты сходства и различия. Общее: 5 отделов; 2 типа мышления - образное и действенное Различия: **рыба:** полушария не разделены; один желудочек; ведущий отдел средний (наиболее развит), ведущий орган чувства- зрение; нет коры; 10 пар ЧМН **ящерица:** ведущий отдел передний (наиболее развит); ведущий орган чувства – обоняние; хорошо развит мозжечок; 12 пар ЧМН			
	10 баллов			

10 класс 2021 г.

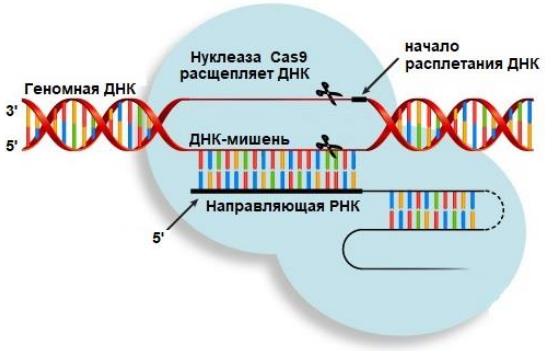
Вариант 1.

1.1 **8 баллов**	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых гомозигот с положительным резус фактором - 64%.	1. rh– - **0,2** (2,6 балла) 2. Rh+ - **0,8** (2,6 балла) **3.** Частота фенотипа положительного резус фактора **0,96** (2,6 балла)

	Определите: 1. частоту встречаемости аллеля rh- 2. частоту встречаемости аллеля Rh+ 3. частоту встречаемости фенотипа положительного резус фактора	
2.1 **11 баллов**	Пробанд здоров. Отец пробанда болен. Мать здорова, а ее родной брат болен. Один дядя со стороны отца и его дети здоровы, а два дяди и одна тетка – больны. У одного больного дяди от первого брака есть больной сын и здоровая дочь, а от второго брака – больные дочь и сын. У второго больного дяди есть две здоровые дочери и больной сын, у тети –больной сын и две больные дочери. Бабушка и дедушка по отцу больны, а три сестры и два брата бабушки здоровы. **Укажите верные утверждения** 1) Бабушка пробанта по отцовской линии гетерозиготна 2) Дядя пробанта по мужской линии, дважды состоящий в браке, гомозиготен 3) Больная тетка пробанта по линии отца могла состоять в браке со здоровым мужчиной 4) Оба родителя бабушки пробанта по отцовской линии могли быть только здоровыми 5) О генотипе матери пробанда нельзя сделать однозначного заключения 6) Дядя пробанда по линии матери может быть только гетерозиготным **ОТВЕТ: 1, 3, 5** (3,6 балла) (3,6 балла) (3,6 балла)	
3.1 **11 баллов**	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для моховидных, цифрой 2 – для цветковых растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	**ОТВЕТ**
1	Клетки листа диплоидны	**2** (1,8 балла)
2	В организме можно обнаружить диплоидные и гаплоидные клетки	**3** (1,8 балла)
3	Наличие споры в цикле развития	**3** (1,8 балла)
4	Размножение семенами	**2** (1,8 балла)
5	Развитие спорофита на гаметофите	**1** (1,8 балла)
6	Развитие гаметофита на спорофите	**2** (1,8 балла)
4.1 **11 баллов**	В качестве модельного вида растений используется рис *Oryza sativa L.* Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта риса, в качестве женского используют тетраплоидный сорт с розовыми зернами (A), фиолетовыми листьями (B), слабоопушенной чашечкой (c) и короткими стеблями (d). В качестве мужского растения диплоидный сорт с белыми зернами (a), зелеными листьями (b), слабоопушенной чашечкой (c) и длинными стеблями (D). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени	**Мать** AAAABBBBccccdddd (2,2 балла) **Отец** aabbccDD (2,2 балла) **Зародыш** AAaBBbcccDdd (2,2 балла) **Эндосперм** AAAAaBBBBbcccccDdddd (2,2 балла) **Оболочка семени** AAAABBBBccccdddd (2,2 балла)
5.1	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической	**300 с**

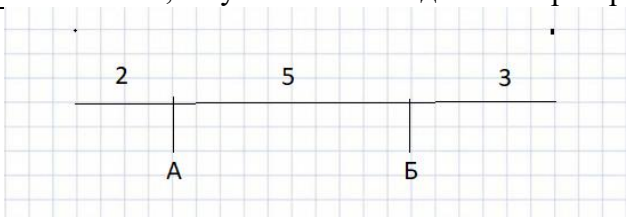
8 баллов	хромосомы, если размер хромосомы 300 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме 10 000 ориджинов (точек начала репликации). Ответ запишите в секундах.	
6.1 **8 баллов**	Линейная молекула ДНК величиной 10 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой EcoRI ДНК разрезается на фрагменты 2 и 8 кб. При разрезании рестриктазой BamI на фрагменты 3 и 7 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1, 2 и 7 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы EcoRI, а буквой Б место действия рестриктазы BamI	
ОТВЕТ	 Допускается зеркальное изображение ДНК	
7.1 **8 баллов**	Проанализируйте работу лактозного оперона. Выберите **верные** утверждения.  1. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, даже если экспрессируется мутантный белок-репрессор 2. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, даже, если белок-репрессор не может связаться с лактозой 3. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, даже если отсутствует РНК-полимераза 4. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, если белок-репрессор связывается с оператором даже при наличии лактозы 5. Один из структурных генов, входящих в состав лактозного оперона кодирует белок-репрессор, связывающийся с оператором 6. Кластер бактериальных генов транскрибируется с одного промотора **ОТВЕТ: 1,6 (4 балла) (4 балла)**	

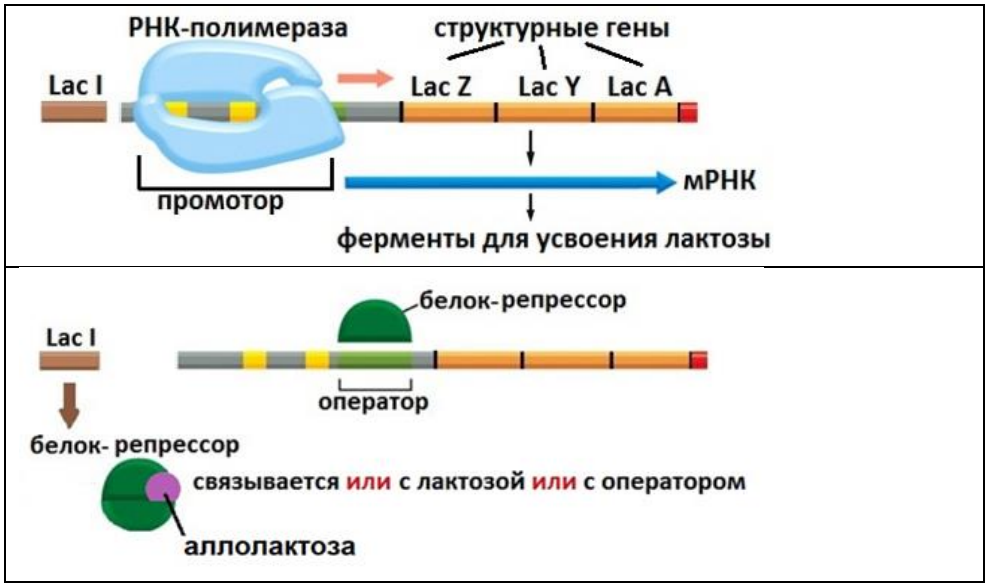
8.1 **8 баллов**	Выберите молекулы, широко используемые в метаболизме, имеющие в составе фосфат, связанный макроэргической связью, освобождение которого приводит к образованию большого количества энергии в цитоплазме клеток животных	
	1. АДФ 2. НАДН 3. НАДФН 4. $ФАДН_2$ 5. Ацетил-Ко А 6. ГТФ	
ОТВЕТ	**1, 6 (4 балла) (4 балла)**	
9.1 **8 баллов**	Для исследования вкуса применяют растворы сахара, хинина, уксуса и поваренной соли. Эти растворы пипеткой накапывают на язык поочередно на разные участки языка и показывают карточки со словами «горькое», «солёное», «сладкое», «кислое». При поражении тройничного нерва наблюдается потеря вкуса на двух передних третях языка. При поражении языкоглоточного нерва – на задней трети языка.	
		ОТВЕТ
	Какие вкусовые ощущения остаются у пациентов при поражении тройничных нервов?	Горькое и кислое **(2 балла)**
	В какой доле коры расположено корковое представительство вкусового анализатора?	Височная доля **(2 балла)**
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при поражении коркового представительства вкусового анализатора **левого** полушария	Потеря вкуса на правой половине языка **(2 балла)**
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при раздражении коркового представительства вкусового анализатора	Повышение вкусовой чувствительности, или извращение вкуса (употребление веществ, вызывающих в норме отвращение), или вкусовые галлюцинации (например, ощущение металлического вкуса) **(2 балла)**
10.1 **11 баллов**	Для блокировки гена, ответственного за развитие онкологического заболевания, кодирующего белок **фен-мет-три-три-мет-мет-мет,** необходимо удаление фрагмента ДНК, специфически спроектированными «молекулярными ножницами» – эндонуклеазами Cas9. Если ДНК комплементарна направляющей РНК, Cas9 расщепляет искомую ДНК. 1. Сколько вариантов РНК можно сконструировать для удаления этого фрагмента ДНК. 2. Сколько вариантов РНК могут служить матрицей для синтеза данного белка.	

	
	1. **1 (5.5 баллов)** 2. **2 (5.5 баллов)**
11.1 **8 баллов**	**Ретровирус ВИЧ** имеет в составе фермент обратную транскриптазу, синтезирующий ДНК по матрице РНК. Этот фермент не обладает корректирующей активностью (не исправляет ошибки после синтеза нуклеиновой кислоты). К каким последствиям и трудностям лечения это приводит?
ОТВЕТ	В геноме вируса происходят **мутации**, в организме человека могут находиться **новые формы вируса**, среди которых появляются **устойчивые к лекарственным препаратам**.

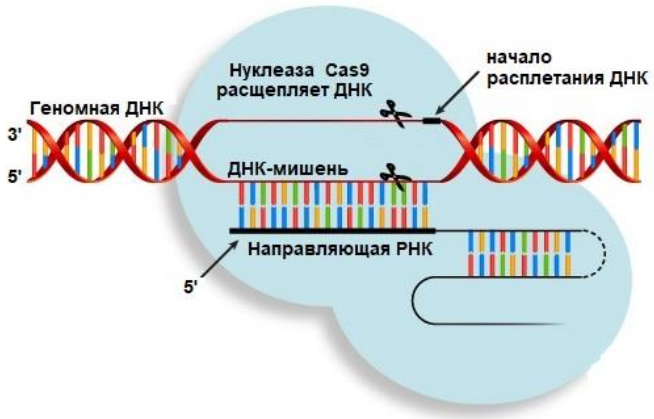
Вариант 2.

1.2 **8 баллов**	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с отрицательным резус фактором - 9%. Определите: 1. частоту встречаемости аллеля rh- 2. частоту встречаемости аллеля Rh+ 3. частоту встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором	**ОТВЕТ:** 1. rh- – **0,3** (2,6 балла) 2. Rh+ – **0,7** (2,6 балла) 3. частота встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором - **0,42** (2,6 балла)
2.2 **11 баллов**	Пробанд здоровый мужчина. Его сестра здорова, а брат болен, пробанд женат и имеет двоих детей: здоровую девочку и больного мальчика. Родители пробанда, дедушка и бабушка по отцовской линии здоровы. Отец пробанда имеет внебрачную больную дочь. Мать пробанда здорова, имеет двоих больных братьев. Родители матери здоровы. Отец матери пробанда имеет четыре сестры, две из которых больны, а две здоровы **Укажите верные утверждения** 1) Внебрачный ребенок отца пробанда гомозиготен 2) Мать и отец пробанда имеют одинаковый генотип 3) Дедушка и бабушка пробанда по линии отца могут быть только гетерозиготными. 4) Пробанд и его брат оба здоровы, а, следовательно, имеют одинаковый генотип 5) Родители матери пробанда гомозиготны 6) Пробанда рискует иметь больного ребёнка **ОТВЕТ: 1, 2, 6** (3,6 балла) (3,6 балла) (3,6 балла)	

3.2 **11 баллов**	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для моховидных, цифрой 2 – для цветковых растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	**ОТВЕТ**
1	Развитие полового поколения из споры	**3** (1,8 балла)
2	Образование половых клеток митозом	**3** (1,8 балла)
3	Продвижение воды и минеральных солей по сосудам, а органических веществ по ситовидным трубкам	**2** (1,8 балла)
4	Зародыш получает питание от триплоидных клеток	**2** (1,8 балла)
5	Споры одного растения всегда различаются по своим размерам и месту образования	**2** (1,8 балла)
6	Господствует гаметофит	**1** (1,8 балла)
4.2 **11 баллов**	В качестве модельного вида растений используется рис *Oryza sativa L.* Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта риса, в качестве женского используют диплоидный сорт с розовыми зернами (A), фиолетовыми листьями (B), слабоопушенной чашечкой (c) и короткими стеблями (d). В качестве мужского растения тетраплоидный сорт с белыми зернами (a), зелеными листьями (b), слабоопушенной чашечкой (c) и длинными стеблями (D). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени	**Мать** AABBccdd (2,2 балла) **Отец** aaaabbbbccccDDDD (2,2 балла) **Зародыш** AaaBbbcccDDd (2,2 балла) **Эндосперм** AAaaBBbbccccDDdd (2,2 балла) **Оболочка семени** AABBccdd (2,2 балла)
5.2 **8 баллов**	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 40 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме только один ориджин в центре хромосомы (в области центромеры). Ответ запишите в секундах.	**$2x10^5$ с**
6.2 **8 баллов**	Линейная молекула ДНК величиной 10 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой EcoRI ДНК разрезается на фрагменты 2 и 8 кб. При разрезании рестриктазой BamI на фрагменты 3 и 7 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 2, 3 и 5 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы EcoRI, а буквой Б место действия рестриктазы BamI	
ОТВЕТ	 Допускается зеркальное изображение ДНК	

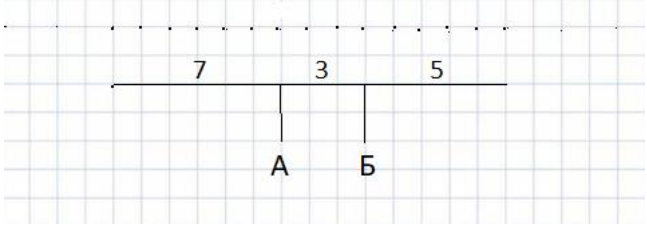
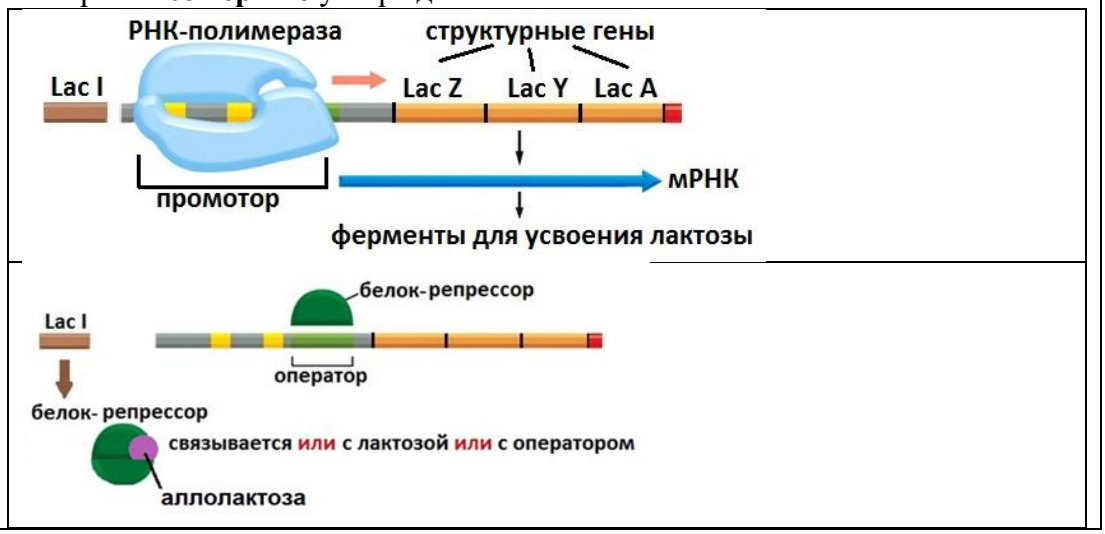
7.2 **8 баллов**	Проанализируйте работу лактозного оперона. Выберите **верные** утверждения. 1. Кластер бактериальных генов, контролирующих диссимиляцию лактозы транскрибируется с нескольких промоторов  2. В гене-операторе закодирована информация о структуре белка-репрессора 3. Работа лактозного оперона направлена на диссимиляцию 4. Белок-репрессор лактозного оперона вызывает конформационные изменения в РНК-полимеразе 5. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, если с оператором связывается белок-индуктор 6. Аллолактоза связывается с белком-репрессором, вызывая в нём конформационные изменения **ОТВЕТ: 3,6 (4 балла) (4 балла)**
8.2	Выберите молекулы, широко используемые в метаболизме, имеющие в составе электроны и протоны, освобождение которых приводит к образованию большого количества энергии в клетках эукариот.
8 баллов	1. АТФ 2. НАДН 3. НАДФН 4. $ФАДН_2$ 5. Ацетил-Ко А 6. ГТФ
ОТВЕТ	**2, 3, 4 (2,6 баллов) (2,6 баллов) (2,6 баллов)**
9.2 **8 баллов**	Для исследования вкуса применяют растворы сахара, хинина, уксуса и поваренной соли. Эти растворы пипеткой накапывают на язык поочередно на разные участки языка и показывают карточки со словами «горькое», «солёное», «сладкое», «кислое». При поражении тройничного нерва наблюдается потеря вкуса на двух передних третях языка. При поражении языкоглоточного нерва – на задней трети языка.

		ОТВЕТ
	Если у пациентов остаются вкусовые ощущения только на сладкое, кислое, солёное, поражение какого нерва можно заподозрить?	Языкоглоточного **(2 балла)**

	В какой доле коры расположено корковое представительство вкусового анализатора?	Височная доля **(2 балла)**
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при поражении коркового представительства вкусового анализатора правого полушария	Потеря вкуса на левой половине языка **(2 балла)**
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при раздражении коркового представительства вкусового анализатора	Повышение вкусовой чувствительности, или извращение вкуса (употребление веществ, вызывающих в норме отвращение), или вкусовые галлюцинации (например, ощущение металлического вкуса) **(2 балла)**
10.2 **11 баллов**	Для блокировки гена, ответственного за развитие онкологического заболевания, кодирующего белок **фен-сер-три-три-мет-мет-мет,** необходимо удаление фрагмента ДНК, специфически спроектированными «молекулярными ножницами» - эндонуклеазами Cas9. Если ДНК комплементарна направляющей РНК, Cas9 расщепляет искомую ДНК. 1. Сколько вариантов РНК можно сконструировать для удаления этого фрагмента ДНК. 2. Сколько вариантов РНК могут служить матрицей для синтеза данного белка. 	
	3. **1 (5.5 баллов)** 4. **12 (5.5 баллов)**	
11.2	**Вирус Гепатита А** является РНК содержащим. После проникновения вирусной РНК в цитоплазму, она связывается с рибосомами клетки-хозяина и служит матрицей для синтеза белка-фермента РНК-транскриптазы, который синтезирует новые РНК по матрице РНК. Этот фермент не обладает корректирующей активностью (не исправляет ошибки после синтеза нуклеиновой кислоты). К каким последствиям и трудностям борьбы с вирусом это приводит?	
ОТВЕТ **8 баллов**	В геноме вируса происходят **мутации**, поэтому в организме человека могут находиться **новые формы вируса,** среди которых появляются **устойчивые к лекарственным препаратам**. **Мутации часто приводят к изменениям белков оболочки**, из-за чего **иммунитет, выработанный к предыдущему варианту вируса, не работает по отношению к новому**.	

Вариант 3.

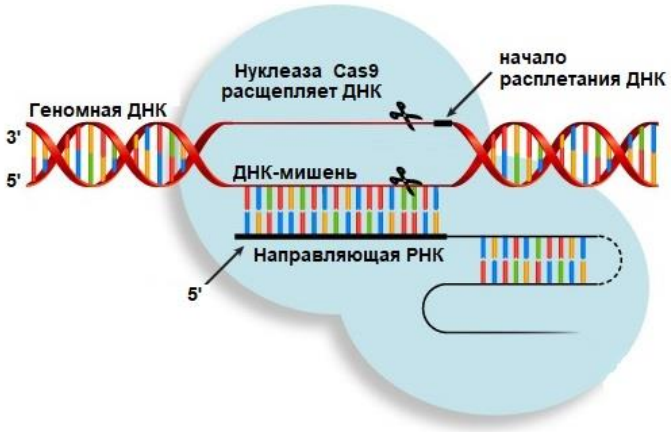
Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.3 **8 баллов**	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с отрицательным резус фактором - 16%. Определите: 1. частоту встречаемости аллеля rh- 2. частоту встречаемости аллеля Rh+ 3. частоту встречаемости генотипа гомозигот с положительным резус фактором	**ОТВЕТ** 1. rh- - **0,4** (2,65 балла) 2. Rh+ - **0,6** (2,65 балла) 3. частота встречаемости генотипа гомозигот с положительным резус фактором **0,36** (2,65 балла)
2.3 **11 баллов**	Пробанд – здоровый юноша, его сестра и двое братьев больны, родители здоровы. Дедушка и бабушка по материнской линии здоровы. Два брата матери пробанда больны, а сестра здорова. У этой сестры два больных сына. У бабушки по материнской линии есть больная сестра. Отец пробанда имеет двух здоровых сестер. Одна из них не замужем, вторая вышла замуж за здорового мужчину и ждет от него ребенка. Дедушка по отцовской линии болен, а его две сестры и два брата здоровы. Родители дедушки пробанда по линии отца были здоровы. **Укажите верные утверждения.** 1) Болезнь в этой семье имеет аутосомно-рецессивный принцип наследования 2) Пробанд здоров, следовательно, по исследуемому признаку он может быть только гетерозиготным 3) Дедушки и бабушки пробанда по материнской линии гетерозиготны 4) Неродившийся ребенок в семье тетки пробанда по линии отца будет больным 5) Прадед пробанда, по отцовской линии был гетерозиготен 6) Вероятность того, что прабабушка по материнской линии была больна составляет 100% **ОТВЕТ: 1, 3, 5** (3,65 балла) (3,65 балла) (3,65 балла)	
3.3 **11 баллов**	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для плауновидных, цифрой 2 – цветковых растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	**ОТВЕТ**
1	Наличие ксилемы и флоэмы	3 (1,8 балла)
2	Клетки, способные к фотосинтезу могут быть только диплоидными	3 (1,8 балла)
3	Споры гаплоидны	3 (1,8 балла)
4	Гаметы образуются митозом	3 (1,8 балла)
5	Гаметофит обоеполый	1 (1,8 балла)
6	Гаметофит развивается и существует за счет питательных веществ спорофита	2 (1,8 балла)
4.3	В качестве модельного вида растений используется резуховидка *Arabidopsis thaliana.*	Мать KKKKMMMMNNNNpppp (2,2 балла)

11 баллов	Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта резуховидки, в качестве женского используют тетраплоидный сорт с махровыми цветками (K), тёмными чашечками (M), рассеченными листьями (N) и короткими стеблями (p). В качестве мужского растения - диплоидный сорт с четырёхчленными цветками (k), светлыми чашечками (m), нерассеченными листьями (n) и длинными стеблями (P). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.	Отец kkmmnnPP (2,2 балла) Зародыш KKkMMmNNnPpp (2,2 балла) Эндосперм KKKKkMMMMmNNNNnPpppp (2,2 балла) Оболочка семени KKKKMMMMNNNNpppp (2,2 балла)
5.3 **8 баллов**	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 60 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме 10000 ориджинов (точек начала репликации). Ответ запишите в секундах.	60 с
6.3 **8 баллов**	Линейная молекула ДНК величиной 15 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой EcoRI ДНК разрезается на фрагменты 7 и 8 кб. При разрезании рестриктазой BamI на фрагменты 5 и 10 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 7, 3 и 5 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы EcoRI, а буквой Б место действия рестриктазы BamI	
ОТВЕТ	 Допускается зеркальное изображение ДНК	
7.3 **8 баллов**	Проанализируйте работу лактозного оперона. Выберите **все верные** утверждения. 	

	1. Один из структурных генов, входящих в состав лактозного оперона кодирует белок-репрессор, связывающийся с оператором 2. Аллолактоза является индуктором лактозного оперона 3. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы только при наличии РНК-полимеразы 4. Экспрессия гена LacI зависит от наличия аллолактозы 5. Если концентрация аллолактозы понижается, репрессор присоединяется к ДНК 6. Бактериальные клетки не синтезируют ферменты для утилизации лактозы, если белок-репрессор связывается с оператором даже при наличии лактозы **ОТВЕТ: 2356 (2 балла) (2 балла) (2 балла) (2 балла)**
8.3	Выберите молекулы, широко используемые в метаболизме, имеющие в составе ацетильную группу, освобождение которой приводит к образованию большого количества энергии в клетках эукариот.
8 баллов	1. АТФ 2. НАДН 3. НАДФН 4. ФАДН$_2$ 5. Ацетил-Ко А 6. ГТФ
ОТВЕТ	5 (**8 баллов)**
9.3 **8 баллов**	Для исследования вкуса применяют растворы сахара, хинина, уксуса и поваренной соли. Эти растворы пипеткой накапывают на язык поочередно на разные участки языка и показывают карточки со словами «горькое», «солёное», «сладкое», «кислое». При поражении тройничного нерва наблюдается потеря вкуса на двух передних третях языка. При поражении языкоглоточного нерва – на задней трети языка.

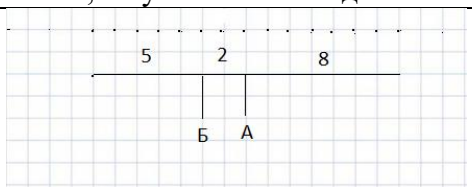
		ОТВЕТ
	Какие вкусовые ощущения остаются у пациентов при поражении языкоглоточных нервов	Сладкое, кислое, солёное **(2 балла)**
	В какой доле коры расположено корковое представительство вкусового анализатора	Височная доля **(2 балла)**
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при поражении коркового представительства вкусового анализатора правого полушария	Потеря вкуса на левой половине языка **(2 балла)**
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при раздражении в области коркового отдела анализатора	Повышение вкусовой чувствительности, или извращение вкуса (употребление веществ, вызывающих в норме отвращение), или вкусовые галлюцинации (например, ощущение металлического вкуса) **(2 балла)**

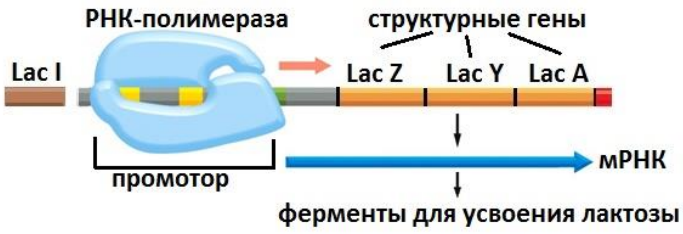
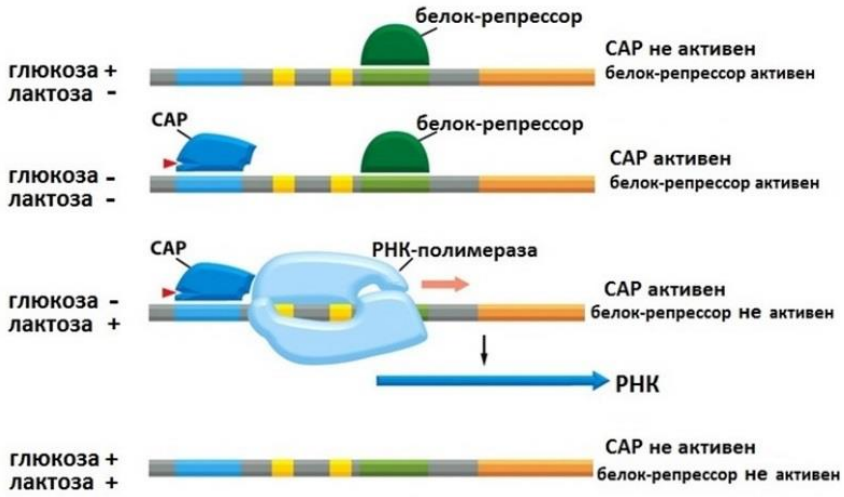
10.3 **11 баллов**	Для блокировки гена, ответственного за развитие онкологического заболевания, кодирующего белок **цис-про-три-три-мет-мет-мет,** необходимо удаление фрагмента ДНК, специфически спроектированными «молекулярными ножницами» – эндонуклеазами Cas9. Если ДНК комплементарна направляющей РНК, Cas9 расщепляет искомую ДНК. 1. Сколько вариантов РНК можно сконструировать для удаления этого фрагмента ДНК.

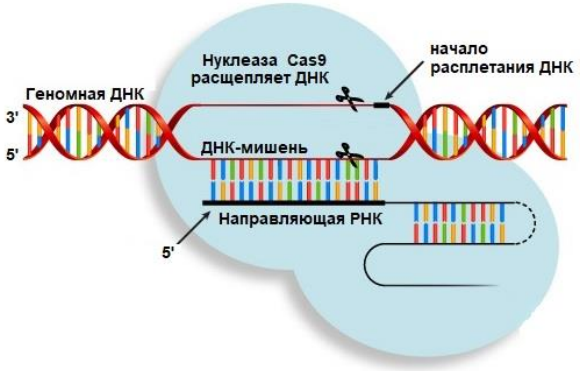
	2. Сколько вариантов РНК могут служить матрицей для синтеза данного белка. 
	1. 1 **(5.5 баллов)** 2. 8 **(5.5 баллов)**
11.3 **8 баллов**	**Вирус полиомиелита** является РНК содержащим. После проникновения вирусной РНК в цитоплазму, она связывается с рибосомами клетки-хозяина и служит матрицей для синтеза белка-фермента РНК-транскриптазы, который синтезирует новые РНК по матрице РНК. Этот фермент не обладает корректирующей активностью (не исправляет ошибки после синтеза нуклеиновой кислоты). К каким последствиям и трудностям борьбы с вирусом это приводит?
ОТВЕТ	В геноме вируса происходят **мутации**, поэтому в организме человека могут находиться **новые формы вируса,** среди которых появляются **устойчивые к лекарственным препаратам**. **Мутации часто приводят к изменениям белков оболочки**, из-за чего **иммунитет, выработанный к предыдущему варианту вируса, не работает по отношению к новому**.

Вариант 4.

1.4 **8 баллов**	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с отрицательным резус фактором - 25%. Определите: 1. частоту встречаемости аллеля rh- 2. частоту встречаемости аллеля Rh+ 3. частоту встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором	1. rh- – **0,5** (2,65 балла) 2. Rh+ – **0,5** (2,65 балла) 3. частота встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором **0,5** (2,65 балла)
2.4 **11 баллов**	Пробанд здоров. Его две сестры больны. Отец здоров, сведений о его родственниках нет. Мать пробанда больна, но её три брата, и сестра здоровы и имеют здоровых детей. Известно, что по линии матери дедушка и бабушка пробанда здоровы, сестра и брат бабушки больны, болен и брат дедушки. родители бабушки здоровы, а отец деда болен. Укажите верные утверждения. 1) Вероятность того, что дети пробанда будут больны, составляет 100% 2) Отец пробанда гомозиготен по исследуемому признаку 3) О генотипе братьев матери нельзя дать однозначное заключение 4) Дедушка и бабушка пробанда по материнской линии гетерозиготны	

	5) Прадедушка и прабабушка по линии бабушки пробанда гетерозиготны 6) Исследуемый признак сцеплен с полом **ОТВЕТ:** 3, 4, 5 (3,65 балла) (3,65 балла) (3,65 балла)	
3.4 **11 баллов**	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для плауновидных, цифрой 2 – цветковых растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	**ОТВЕТ**
1	Гаметофит всегда раздельнополый	2 (1,8 балла)
2	Органы полового размножения многоклеточные	2 (1,8 балла)
3	Клетки, способные к фотосинтезу могут быть только диплоидными	3 (1,8 балла)
4	Гаметофит не способен к фотосинтезу	3 (1,8 балла)
5	Способны формировать ризоиды	1 (1,8 балла)
6	Гаметофит способен к симбиозу	1 (1,8 балла)
4.4 **11 баллов**	В качестве модельного вида растений используется резуховидка *Arabidopsis thaliana.* Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта резуховидки, в качестве женского - диплоидный сорт с махровыми цветками (K), светлыми чашечками (m), рассеченными листьями (N) и короткими стеблями (p). В качестве мужского растения - тетраплоидный сорт с четырёхчленными цветками (k), тёмными чашечками (M), нерассеченными листьями (n) и длинными стеблями (P). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.	**Мать** KKmmNNpp (2,2 балла) **Отец** kkkkMMMMnnnnPPPP (2,2 балла) **Зародыш** KkkMMmNnnPPp (2,2 балла) **Эндосперм** KKkkMMmmNNnnPPpp (2,2 балла) **Оболочка семени** KKmmNNpp (2,2 балла)
5.4 **8 баллов**	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 7,2 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме только один ориджин в центре хромосомы (в области центромеры). Ответ запишите в секундах.	**$3{,}6 \times 10^4$ с**
6.4 **8 баллов**	Линейная молекула ДНК величиной 15 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой EcoRI ДНК разрезается на фрагменты 7 и 8 кб. При разрезании рестриктазой BamI на фрагменты 5 и 10 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 2, 5 и 8 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы EcoRI, а буквой Б место действия рестриктазы BamI	
ОТВЕТ	 Допускается зеркальное изображение ДНК	

7.4 **8 баллов**	Проанализируйте работу лактозного оперона. Выберите **все верные** утверждения.   1. Активность одного промотора контролируется несколькими регуляторами транскрипции 2. Кластер бактериальных генов, контролирующих диссимиляцию лактозы транскрибируется с нескольких промоторов 3. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, если белок-репрессор связывается с оператором даже при наличии лактозы и отсутствии глюкозы 4. САР-белок, связываясь с САР-сайтом репрессирует транскрипцию 5. Промотор может эффективно инициировать транскрипцию даже без активатора 6. Лактоза является индуктором, а глюкоза репрессором лактозного оперона **ОТВЕТ:** 1, 6 (4 балла) (4 балла)
8.4 **8 баллов**	Выберите молекулы, широко используемые в метаболизме, имеющие в составе электроны и протоны, освобождение которых приводит к образованию большого количества энергии в клетках эукариот.
	1. ФГК 2. НАДН 3. НАДФН 4. $ФАДН_2$ 5. Ацетил-Ко А 6. ФГА
ОТВЕТ	2, 3, 4 **(2,65 баллов) (2,65 баллов) (2,65 баллов)**
9.4 **8 баллов**	Для исследования вкуса применяют растворы сахара, хинина, уксуса и поваренной соли. Эти растворы пипеткой накапывают на язык поочередно на разные участки языка и показывают карточки со словами «горькое», «солёное», «сладкое», «кислое».

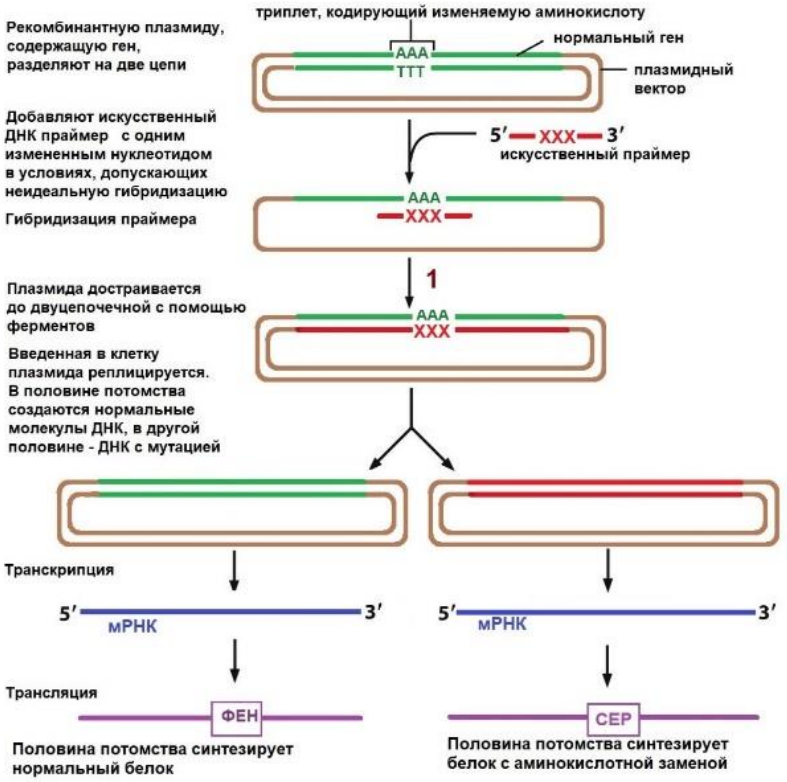
	При поражении тройничного нерва наблюдается потеря вкуса на двух передних третях языка. При поражении языкоглоточного нерва – на задней трети языка.	
		ОТВЕТ
	Если у пациентов остаются вкусовые ощущения только на горькое и кислое, подозрения на поражение какого нерва можно заподозрить?	Тройничного **(2 балла)**
	В какой доле коры расположено корковое представительство вкусового анализатора	Височная доля **(2 балла)**
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при поражении коркового представительства вкусового анализатора левого полушария	Потеря вкуса на правой половине языка **(2 балла)**
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при раздражении в области коркового отдела анализатора	Повышение вкусовой чувствительности, или извращение вкуса, или вкусовые галлюцинации (например, ощущения металлического вкуса) **(2 балла)**
10.4 **11 баллов**	Для блокировки гена, ответственного за развитие онкологического заболевания, кодирующего белок **глн-иле-мет-три-мет-мет-три,** необходимо удаление фрагмента ДНК, специфически спроектированными «молекулярными ножницами» - эндонуклеазами Cas9. Если ДНК комплементарна направляющей РНК, Cas9 расщепляет искомую ДНК. 1. Сколько вариантов РНК можно сконструировать для удаления этого фрагмента ДНК. 2. Сколько вариантов РНК могут служить матрицей для синтеза данного белка.  	
	1. 1 (**5,5 баллов)** 2. 6 (**5,5 баллов)**	
11.4 **8 баллов**	**Коронавирус** является РНК содержащим. После проникновения вирусной РНК в цитоплазму, она связывается с рибосомами клетки-хозяина и служит матрицей для синтеза белка-фермента РНК-транскриптазы, который синтезирует новые РНК по матрице РНК. Этот фермент не обладает корректирующей активностью (не исправляет ошибки после синтеза нуклеиновой кислоты). К каким последствиям и трудностям борьбы с вирусом это приводит?	

ОТВЕТ	В геноме вируса происходят **мутации**, поэтому в организме человека могут находиться **новые формы вируса**. **Мутации часто приводят к изменениям белков оболочки**, из-за чего **иммунитет, выработанный к предыдущему варианту вируса, не работает по отношению к новому**. Среди новых форм вируса могут появиться **устойчивые к противовирусным лекарственным препаратам**

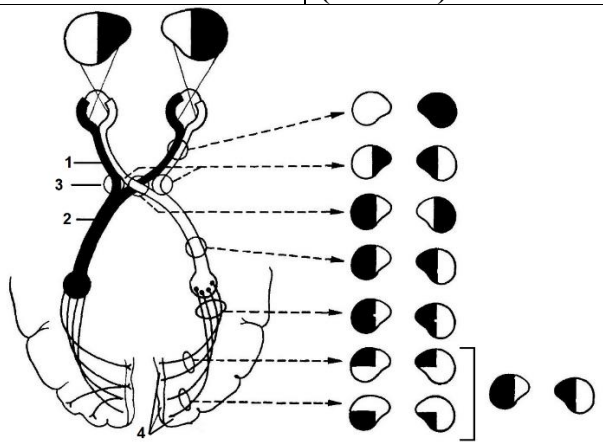
11 класс 2021г.

Вариант 1.

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.1 **8 баллов**	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования групп крови по системе АВО популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с первой группой крови – 36%, исследуемых гомозигот по второй группе крови – 9%. Определите: частоты встречаемости аллелей i^0, I^A, I^B частоту встречаемости генотипа четвертой группы крови.	**ОТВЕТ** **i^0– 0,6** (2 балла) **I^A – 0,3** (2 балла) **I^B – 0,1** (2 балла) **I^AI^B – 0,06** (2 балла)
2.1 **11 баллов**	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для папоротниковидных, цифрой 2 – для всех голосеменных растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	**ОТВЕТ**
1	Половое и бесполое поколения одного растения развиваются независимо друг от друга	**1**(1,8 балла)
2	Наличие гаплоидной споры в цикле развития	**3**(1,8 балла)
3	Наличие сосудов в проводящей системе	**1**(1,8 балла)
4	Формирование архегоний	**3**(1,8 балла)
5	Гаплоидный эндосперм	**2**(1,8 балла)
6	Способность образовывать ризоиды	**1**(1,8 балла)
3.1 **11 баллов**	Пробанд – мальчик с четвертой группой крови, мать которого имела первую группу крови, а отец – вторую. Родители отца имели вторую и третью группы крови. У матери пробанда двое братьев и сестра. Один брат с первой группой крови, а второй с третьей. У сестры вторая группа крови. Дед пробанда по материнской линии имел четвёртую группу крови. 1) Определите возможные генотипы крови бабушки по материнской линии, если известно, что у неё не первая группа крови 2) Определите генотип матери пробанда. 3) Укажите генотип отца **ОТВЕТ:** **1) HhI^Ai^0 (1,38б) HhI^Bi^0 (1,38б) HhI^AI^B (1,38б)** **2) hhI^Bi^0 (1,38б) hhI^AI^B (1,38б) hhI^BI^B (1,38б)** 3) **HhI^Ai^0 (1,38б) HHI^Ai^0 (1,38б)**	

4.1 **11 баллов**	В качестве модельного вида растений используется люцерна *Medicágo truncátula.* Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта люцерны, в качестве женского – тетраплоидный сорт с желтыми цветами (A), светлыми листьями (b), длинными стеблями (C) и колючим плодом (d). В качестве мужского растения используют диплоидный сорт с белыми цветами (a), тёмными листьями (B), короткими стеблями (c) и гладким плодом (D). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.	Мать **AAAA bbbb CCCC dddd** (2,2 балла) Отец **aa BB cc DD** (2,2 балла) Зародыш **AAa Bbb CCc Ddd** (2,2 балла) Эндосперм **AAAAa Bbbbb CCCCc Ddddd** (2,2 балла) Оболочка семени **AAAA bbbb CCCC dddd** (2,2 балла)
5.1 **8 баллов**	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 200 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме 10000 ориджинов (точек начала репликации)	**200 с**
6.1 **8 баллов**	Какой триплет может содержать синтезированный праймер (укажите в направлении 5’-3’), чтобы плазмида содержала ген, кодирующий вместо **фенилаланина** аминокислоту **серин**  	**5’-ТЦТ-3’**
7.1 **8 баллов**	При определении причин нарушения зрения большое значение имеет исследование полей зрения, т.е. пространства, воспринимаемого при неподвижном положении глаза. Сделайте предположения, к каким расстройствам зрения приводят следующие причины:	
	Поражение	**Расстройство зрения**

1	Поражении всей сетчатки правого глаза	**Слепота на правый глаз (2 балла)**
2	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы) справа	**Слепота во внутренних полях зрения правого глаза слева (правым глазом не видит слева (т.е. внутри) (2 балла)**
3	Поражение правого зрительного тракта	**Слепота слева (не видит слева обоими глазами) (2 балла)**
4	Поражение зрительной зоны коры правого полушария головного мозга	**Квадратичные выпадения справа. Принимать как правильное: слепота слева (не видит слева обоими глазами) (2 балла)**



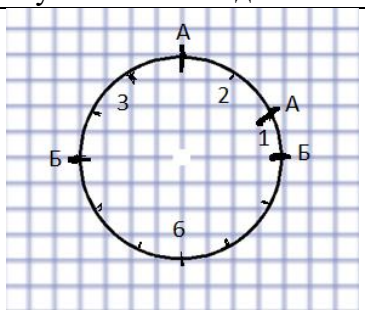
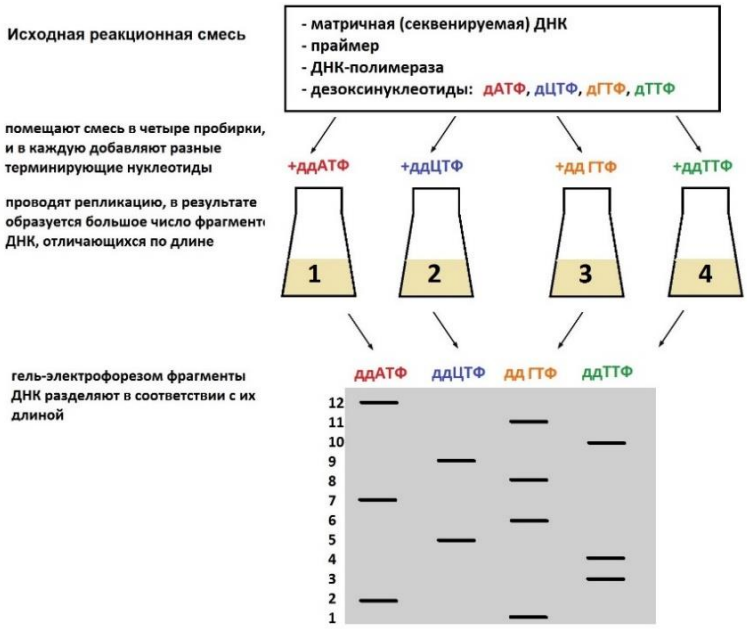
Дефекты полей зрения при повреждении зрительного анализатора

1 - зрительный нерв
2 - зрительный тракт
3 - хиазма
4 - корковые центры

8.1 **8 баллов**	Свободноживущая нематода Caenorhabditis elegans уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном Caenorhabditis elegans полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. **Определите последовательность событий в семеннике нематоды Caenorhabditis elegans, начиная с сперматоцитов I порядка**

Конъюгация и образование трех бивалентов		В ядре три двухроматидные хромосомы		Прикрепление тетрад к нитям веретена деления		На полюсах клетки по три двухроматидные хромосомы	
№	**1 (1 балл)**	№	**4 (1 балл)**	№	**2 (1 балл)**	№	**5 (1 балл)**
«Разрыв» хиазм, набор 2n4c		«Разрыв» трех центромер		Метафазная пластинка из трех хромосом		В ядре три однохроматидные хромосомы	
№	**3 (1 балл)**	№	**7 (1 балл)**	№	**6 (1 балл)**	№	**8 (1 балл)**

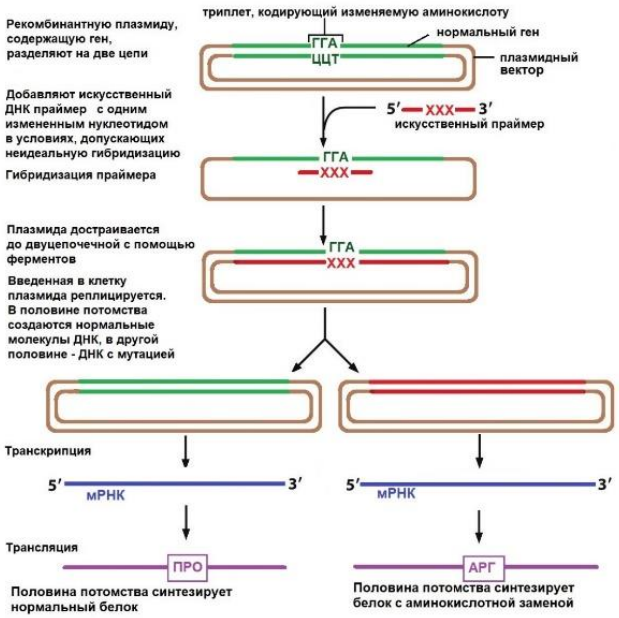
9.1 **8 баллов**	Кольцевая молекула ДНК величиной 12 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на фрагменты 2 и 10 кб. При разрезании рестриктазой В на фрагменты по 6 кб. Постройте карту

	рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1, 2, 3 и 6 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы А, а буквой Б место действия рестриктазы В.
ОТВЕТ	 Возможно зеркальное изображение кольцевой молекулы ДНК
10.1 **11 баллов**	Для секвенирования фрагмента ДНК использовали метод Сэнгера. Приготовили реакционную смесь, разделили её на четыре пробирки и добавили различные терминирующие нуклеотиды. После репликации полученные фрагменты ДНК детектировали гель-электрофорезом. Определите: 1. последовательность нуклеотидов во фрагментах ДНК в пробирке №1 2. реплицированный фрагмент ДНК по электрофореграмме 3. секвенированный участок ДНК 
	Последовательности фрагментов в пробирке 1: ГА **(3 балла)** ГАТТЦГА **(3 балла)** ГАТТЦГАГЦТГА **(3 балла)** **Реплицированный фрагмент:** ГАТТЦГАГЦТГА **(1 балл)** **Секвенированный фрагмент:** ЦТААГЦТЦГАЦТ **(1 балл)**
11.1 **8 баллов**	Группа молодых людей работала три месяца в летнем лагере. Все жили в одинаковых комнатах, питались в одной столовой, проводили одни и те же мероприятия. После возвращения обнаружилось, что у одного молодого человека гиповитаминоз, а у другого – гипервитаминоз, причем по одному и тому же **витамину D**. С чем это может быть связано? **ОТВЕТ**

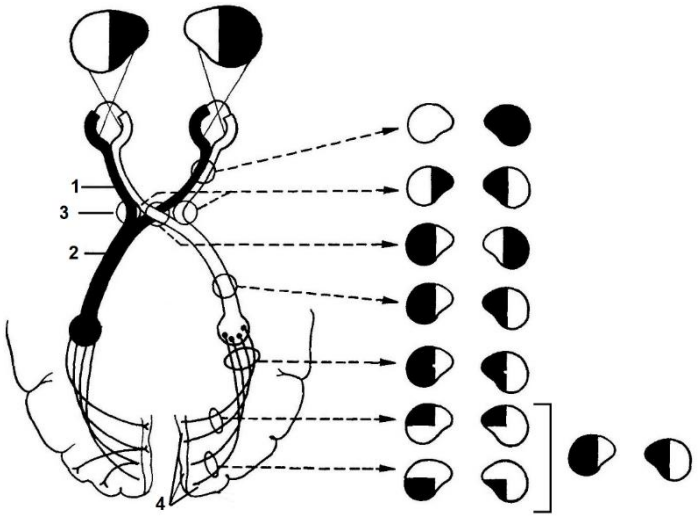
	1. Один мог принимать препараты, содержащие витамины. Другой - с антивитаминным действием (блокаторы или антагонисты витамина Д – витамины А и Е). (1 балл) 2. Один из мог не употреблять жирную **рыбу, икру, яйца, сливочное масло (**быть вегетарианцем), лесные грибы, страдать от аллергии к какому-то продукту и пр. или употреблять недостаточное количество пищи. (2 балла) 3. Один не проводил время на солнце, носил защитную одежду, использовал солнцезащитный крем (витамин D синтезируется в коже при воздействии УФ), другой – наоборот. (2 балла) 4. Возможно неполное усвоение витамина из пищи при нарушениях работы ЖКТ, кишечных паразитах и пр. (1 балл) 5. Гиповитаминоз (рахит) может быть витамин D-зависимым (из-за нарушения синтеза или чувствительности тканей) или витамин D-резистентным (из-за нарушения реабсорбции в извитых канальцах нефронов), т.е. иметь наследственную предрасположенность. (1 балл) 6. Потребность может увеличиваться при инфекционных заболеваниях, беременности, восстановлении после травмы, большей физической нагрузке и проч. (1 балл)

Вариант 2.

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.2 **8 баллов**	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования групп крови по системе АВО популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с первой группой крови – 49%, исследуемых гомозигот по второй группе крови – 4%. Определите: частоты встречаемости аллелей i^0, I^A, I^B частоту встречаемости фенотипа третьей группы крови.	**ОТВЕТ** **i^0–0,7** (2 балла) **I^A –0,2 (2 балла)** **I^B – 0,1** (2 балла) **I^BI^B + I^Bi^0 - 0,15** (2 балла)
2.2 **11 баллов**	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для папоротниковидных, цифрой 2 – для всех голосеменных растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	**ОТВЕТ**
1	Хлорофиллоносные клетки только диплоидны	2(1,8 балла)
2	Споры образуются только мейозом	3(1,8 балла)
3	Имеются многоклеточные антеридии и архегонии	1(1,8 балла)
4	Сосуды отсутствуют, органические вещества передвигаются по флоэме	2(1,8 балла)
5	В корневой системе можно обнаружить главный корень	2(1,8 балла)
6	Клетки ризоидов гаплоидны	1(1,8 балла)
3.2 **11 баллов**	Пробанд женщина с первой группой крови, состоит в браке с мужчиной, имеющим третью группу крови. У неё две дочери с четвёртой группой крови. Брат пробанда имеет третью группу крови, мать – первую, а отец – вторую. Оба родителя мужа имеют четвертую группу крови. 1) Укажите генотип детей пробанда 2) Укажите генотип отца пробанда 3) Укажите возможные генотипы пробанда	

	ОТВЕТ: **1) HhI^AI^B (2,2 балла)** **2) HhI^Ai^0 (2,2 балла)** 3) **hhI^AI^B (2,2 балла), hhI^Ai^0 (2,2 балла) hhI^AI^A (2,2 балла)**	
4.2 **11 баллов**	В качестве модельного вида растений используется люцерна *Medicágo truncátula.* Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта люцерны, в качестве женского - диплоидный сорт с жёлтыми цветами (D), светлыми листьями (f), короткими стеблями (g) и колючим плодом (h). В качестве мужского растения используют тетраплоидный сорт с белыми цветами (d), тёмными листьями (F), длинными стеблями (G) и гладким плодом (H). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.	Мать **DD ff gg hh** (2,2 балла) Отец **dddd FFFF GGGG HHHH** (2,2балла) Зародыш **Ddd FFf GGg HHh** (2,2балла) Эндосперм **DDdd FFff GGgg HHhh** (2,2балла) Оболочка семени **DD ff gg hh** (2,2балла)
5.2 **8 баллов**	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 60 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме только один ориджин в центре хромосомы (в области центромеры)	**$3x10^5$ с**
6.2 **8 баллов**	Какой триплет может содержать синтезированный праймер (укажите в направлении 5’-3’), чтобы плазмида содержала ген, кодирующий вместо **пролина** аминокислоту **аргинин**  	**5’-ЦГТ-3’**
7.2 **8 баллов**	При определении причин нарушения зрения большое значение имеет исследование полей зрения, т.е. пространства, воспринимаемого при неподвижном положении глаза. Сделайте предположения, к каким расстройствам зрения приводят следующие причины:	
	Поражение	**Расстройство зрения**
1	Поражении левого зрительного нерва	**Слепота на левый глаз** (2 балла)

2	Поражение перекрещенных зрительных волокон хиазмы (середины хиазмы)	**Слепота в наружных полях зрения полях зрения обоих глаз (обоими глазами не видит снаружи (по бокам))** (2 балла)
3	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы) только слева	**Слепота во внутренних полях зрения левого глаза справа (левым глазом не видит справа)** (2 балла)
4	Поражение правого зрительного тракта	**Слепота слева (не видит слева обоими глазами)** (2 балла)



Дефекты полей зрения при повреждении зрительного анализатора

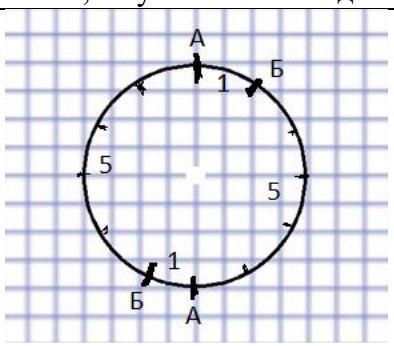
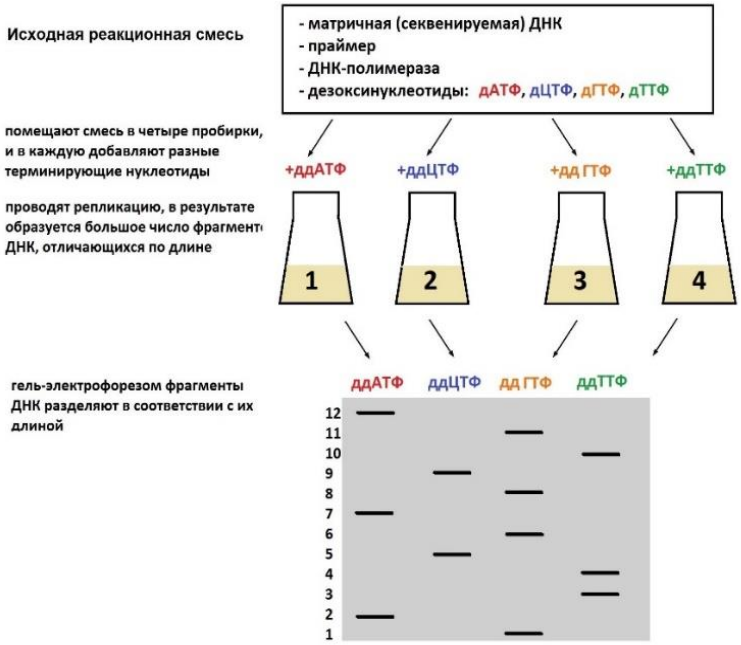
1 - зрительный нерв
2 - зрительный тракт
3 - хиазма
4 - корковые центры

8.2 **8 баллов**

Свободноживущая нематода Caenorhabditis elegans уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном Caenorhabditis elegans полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов.

Определите последовательность событий в семеннике нематоды Caenorhabditis elegans, начиная со сперматоцита I порядка

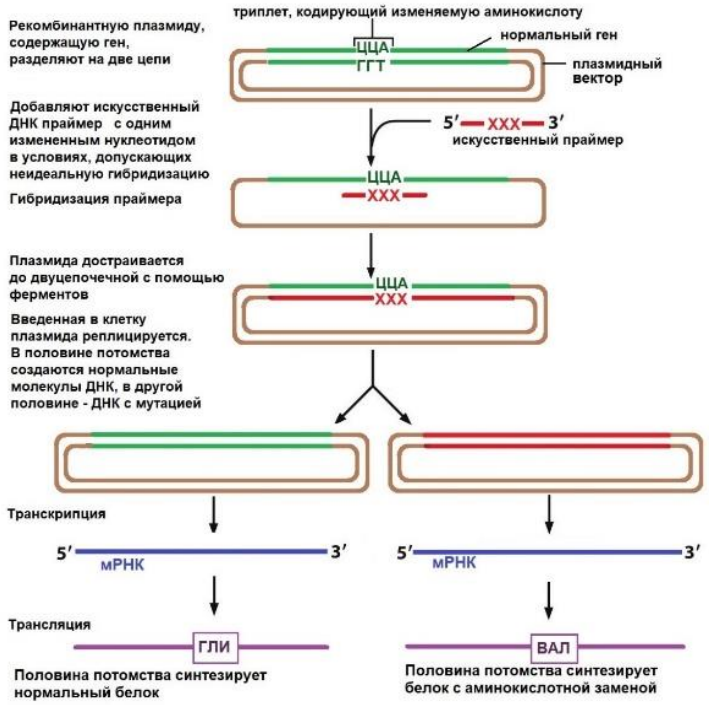
На полюсах клетки по три двухроматидных хромосомы		Кроссинговер и образование хиазм		«Разрыв» всех хиазм		В ядре три однохроматидных хромосомы	
№	**4 (1 балл)**	№	**1 (1 балл)**	№	**3 (1 балл)**	№	**8 (1 балл)**
На экваторе три бивалента		Цитокинез		На полюсах клетки по три однохроматидных хромосомы		«Разрыв» трех центромер	
№	**2(1 балл)**	№	**5 (1 балл)**	№	**7 (1 балл)**	№	**6 (1 балл)**

9.2 **8 баллов**	Кольцевая молекула ДНК величиной 12 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на фрагменты по 6 кб. И при воздействии рестриктазой В молекула ДНК разрезается на фрагменты по 6 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1 и 5 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы А, а буквой Б место действия рестриктазы В.
ответ	 Возможно зеркальное изображение кольцевой молекулы ДНК
10.2 **11 баллов**	Для секвенирования фрагмента ДНК использовали метод Сэнгера. Приготовили реакционную смесь, разделили её на четыре пробирки и добавили различные терминирующие нуклеотиды. После репликации полученные фрагменты ДНК детектировали гель-электрофорезом. Определите: 1. последовательность нуклеотидов во фрагментах ДНК в пробирке №2 2. реплицированный фрагмент ДНК по электрофореграмме 3. секвенированный участок ДНК 
	Последовательности фрагментов в пробирке 2: ГАТТЦ (3 балла) ГАТТЦГАГЦ (3 балла) **Реплицированный фрагмент:** ГАТТЦГАГЦТГА (2,5 балла) **Секвенированный фрагмент:** ЦТААГЦТЦГАЦТ (2,5 балла)
11.2	Группа молодых людей работала три месяца в летнем лагере. Все жили в одинаковых комнатах, питались в одной столовой, проводили одни и те же

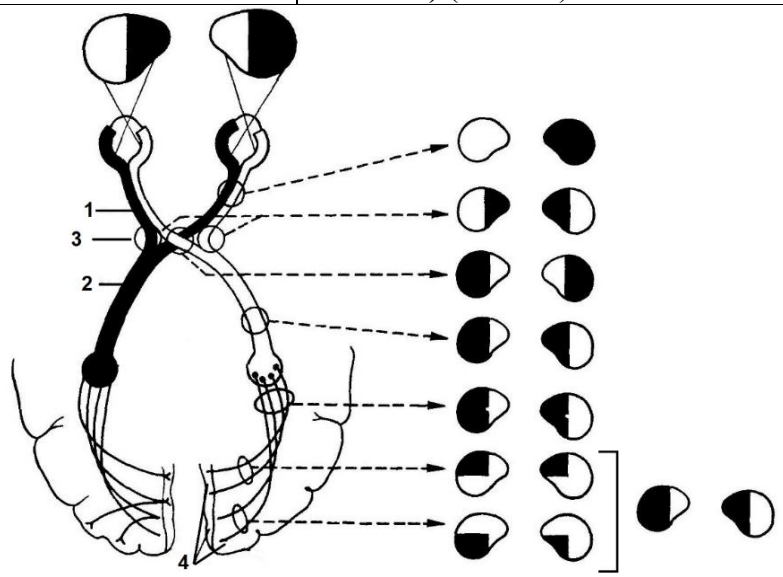
8 баллов	мероприятия. После возвращения обнаружилось, что у одного молодого человека гиповитаминоз, а у другого – гипервитаминоз, причем по одному и тому же **витамину А**. С чем это может быть связано? **ОТВЕТ** 1. Один мог принимать препараты, содержащие витамины. Другой - с антивитаминным действием (1 балл) 2. Один из мог не употреблять печень (быть вегетарианцем), морковь, красный перец, салат, тыкву и томаты (или употреблять их без масла, витамин А – жирорастворимый витамин), страдать от аллергии или употреблять недостаточное количество пищи. (3 балла) 3. Возможно неполное усвоение витамина из пищи при нарушениях работы ЖКТ, кишечных паразитах, нарушении всасывания из-за приема алкоголя, сигаретного дыма (являющегося окислителем) и пр. (1 балл) 4. Возможно, изначально уровень витамина А был различным. (1 балл) 5. Гиповитаминоз может иметь наследственную предрасположенность. (1 балл) 6. Потребность может увеличиваться при инфекционных заболеваниях, беременности, восстановлении после травмы, большей физической нагрузке, длительном приеме антибиотиков и пр. (1 балл)

Вариант 3.

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.3 **8 баллов**	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования групп крови по системе АВО популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых гомозигот по второй группе крови – 25%, исследуемых гомозигот по третьей группе крови - 16%. Определите: частоты встречаемости аллелей i^0, I^A, I^B частоту встречаемости фенотипа второй группы крови.	**ОТВЕТ** **i^0–0,1** (2 балла) **I^A –0,5** (2 балла) **I^B – 0,4** (2 балла) **$I^AI^A + I^Ai^0$ - 0,35** (2 балла)
2.3 **11 баллов**	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для моховидных, цифрой 2 – для голосеменных растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	**ОТВЕТ**
1	Клетки стебля диплоидны	2 (1,8 балла)
2	Гаметы образуются митозом	3 (1,8 балла)
3	Сосуды отсутствуют	3(1,8 балла)
4	Гаметофит развивается на спорофите	2(1,8 балла)
5	Хлорофиллоносные клетки гаплоидны	1(1,8 балла)
6	Антеридии и архегонии многоклеточные	1(1,8 балла)
3.3 **11 баллов**	Пробанд – женщина с первой группой крови состоит в браке с мужчиной, имеющим третью группу крови. У них двое детей: мальчик с первой группой и девочка, имеющая четвертую группу крови. Сестра пробанда имеет четвертую группу крови. Мать пробанда имеет первую группу крови, а отец – вторую. Муж пробанда имеет сестру с первой группой крови, у неё есть сын, имеющий четвертую группу крови. Оба родителя мужа пробанда имеют четвертую группу крови. 1) Определите возможные генотипы отца пробанда. 2) Укажите возможные генотип мужа пробанда.	

	3) Укажите генотип одного из родителей мужа пробанда **Ответ:** **1) HhI^AI^A (2,75 балла) и HhI^Ai^0 (2,75 балла)** **2) HhI^BI^B(2,75 балла)** **3) HhI^AI^B (2,75 балла)**	
4.3 **11 баллов**	В качестве модельного вида растений используется рис *Oryza sativa L.* Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта риса, в качестве женского - диплоидный сорт с бурыми зернами (S), лиловыми листьями (r), слабоопушенной чашечкой (t) и короткими междоузлиями (p). В качестве мужского растения используют тетраплоидный сорт с белыми зернами (s), зелеными листьями (R), сильноопушенной чашечкой (T) и длинными междоузлиями (P). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.	Мать **SS rr tt pp** (2,2 балла) Отец **ssss RRRR TTTT PPPP** (2,2 балла) Зародыш **Sss RRr TTt PPp** (2,2 балла) Эндосперм **SSss RRrr TTtt PPpp** (2,2 балла) Оболочка семени **SS rr tt pp** (2,2 балла)
5.3 **8 баллов**	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 50 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме 10000 ориджинов (точек начала репликации)	50 с.
6.3 **8 баллов**	Какой триплет может содержать синтезированный праймер (укажите в направлении 5’-3’), чтобы плазмида содержала ген, кодирующий вместо **глицина** аминокислоту **валин**  	**5’-ГТТ-3’**
7.3 **8 баллов**	При определении причин нарушения зрения большое значение имеет исследование полей зрения, т.е. пространства, воспринимаемого при неподвижном положении глаза. Сделайте предположения, к каким расстройствам зрения приводят следующие причины:	
	Поражение	**Расстройство зрения**
1	Поражение всей сетчатки левого глаза	**Слепота на левый глаз** (2 балла)

2	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы)	**Слепота в наружных полях зрения обоих глаз (обоими глазами не видит внутри)** (2 балла)
3	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы) только слева	**Слепота во внутренних полях зрения левого глаза (левым глазом не видит справа)** (2 балла)
4	Поражение зрительной зоны коры левого полушария головного мозга	**Квадратичные выпадения справа. Принимать как правильное: слепота справа (не видит справа обоими глазами)** (2 балла)

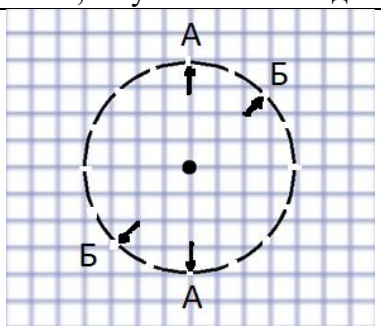
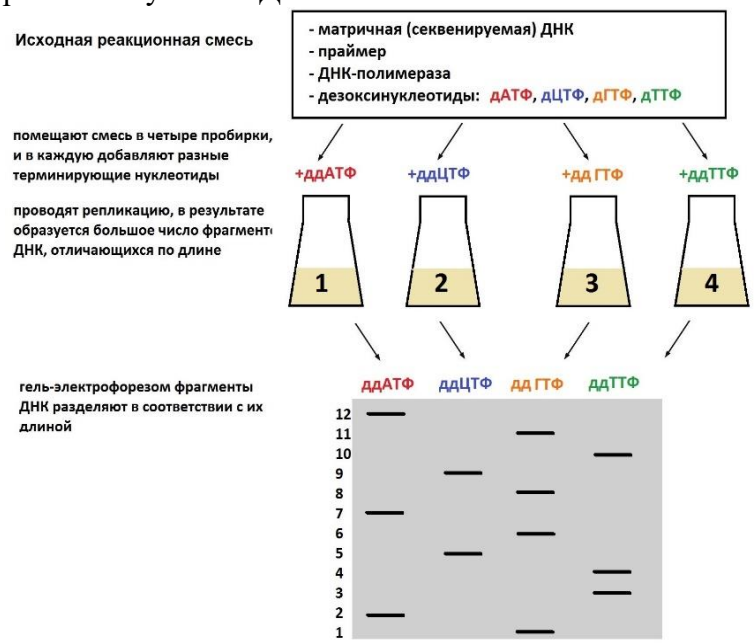


Дефекты полей зрения при повреждении зрительного анализатора

1 - зрительный нерв
2 - зрительный тракт
3 - хиазма
4 - корковые центры

8.3 **8 баллов**	Свободноживущая нематода Caenorhabditis elegans уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном Caenorhabditis elegans полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. **Определите последовательность событий в семеннике нематоды Caenorhabditis elegans, начиная со сперматоцита II порядка**

Фрагментация ядерной оболочки		Цитокинез		Прикрепление хромосом к нитям веретена деления		На полюсах клетки по три однохроматидных хромосомы	
№	**2 (1 балл)**	№	**7 1 балл)**	№	**3 (1 балл)**	№	**5 (1 балл)**
В ядре три однохроматидных хромосомы		«Деление» трех центромер		В ядре три двухроматидные хромосомы		Образование акросомы и жгутика	
№	**6 (1 балл)**	№	**4 (1 балл)**	№	**1 (1 балл)**	№	**8 (1 балл)**

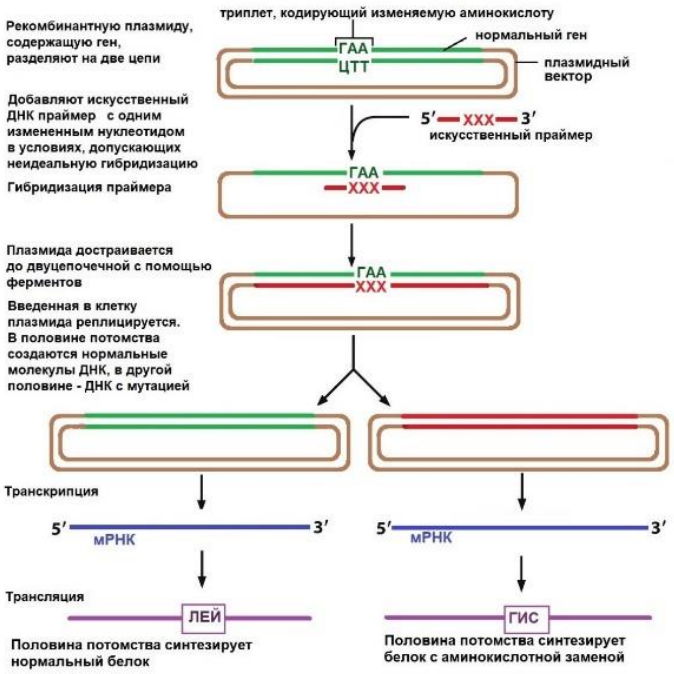
9.3 **8 баллов**	Кольцевая молекула ДНК величиной 16 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на два фрагмента по 8 кб. При разрезании рестриктазой В также образуются два фрагмента по 8 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 2 и 6 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы А, а буквой Б место действия рестриктазы В.
ответ	 Возможно зеркальное изображение кольцевой молекулы ДНК
10.3 **11 баллов**	Для секвенирования фрагмента ДНК использовали метод Сэнгера. Приготовили реакционную смесь, разделили её на четыре пробирки и добавили различные терминирующие нуклеотиды. После репликации полученные фрагменты ДНК детектировали гель-электрофорезом. Определите: 1. последовательность нуклеотидов во фрагментах ДНК в пробирке №3 2. реплицированный фрагмент ДНК по электрофореграмме 3. секвенированный участок ДНК 
	Последовательности фрагментов в пробирке 3: Г (2 балла) ГАТТЦГ (2 балла) ГАТТЦГАГ (2 балла) ГАТТЦГАГЦТГ (2 балла) **Реплицированный фрагмент:** ГАТТЦГАГЦТГА (1,5 балла) **Секвенированный фрагмент:** ЦТААГЦТЦГАЦТ (1,5 балла)

11.3 **8 баллов**	Группа молодых людей работала три месяца в летнем лагере. Все жили в одинаковых комнатах, питались в одной столовой, проводили одни и те же мероприятия. После возвращения обнаружилось, что у одного молодого человека гиповитаминоз, а у другого – гипервитаминоз, причем по одному и тому же **витамину К**. С чем это может быть связано? **ОТВЕТ** 1. Один мог принимать препараты, содержащие витамины. Другой – антагонисты витамина К (1 балл) 2. Витамин К синтезируется симбиотическими бактериями толстого кишечника (2 балла), при дисбактериозе развивается гиповитаминоз. 3. Один из мог не употреблять листовые овощи, капусту, зеленый чай, авокадо, петрушку, злаки (или употреблять их без масла, так как витамин К – жирорастворимый витамин), яйца, молочные продукты (быть вегетарианцем), страдать от аллергии или употреблять недостаточное количество пищи (дефицит витамина К в рационе питания – редко) (1 балл) 4. Возможно неполное усвоение витамина из пищи при нарушениях работы ЖКТ (закупорке желчного протока), кишечных паразитах, нарушении всасывания из-за приема алкоголя и пр. (1 балл) 5. Возможно, изначально уровень витамина К был различным. (1 балл) 6. Гиповитаминоз может иметь наследственную предрасположенность (нарушено всасывание, синтез или метаболизм) (1 балл) 7. Потребность может увеличиваться при снижении свертываемости крови, низких тромбоцитах, восстановлении после травмы, большей физической нагрузке, интенсивном росте, онкологии, длительном приеме антибиотиков, при инфекционных заболевания и пр. (1 балл)

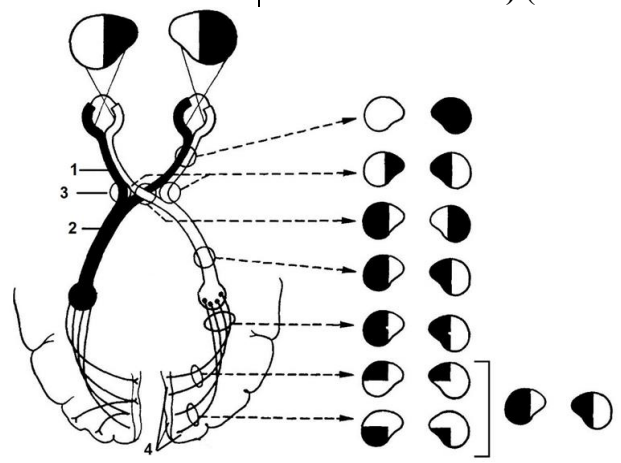
Вариант 4.

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.4 **8 баллов**	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования групп крови по системе АВО популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с первой группой крови - 25%, исследуемых гомозигот по третьей группе крови - 9%. Определите: частоты встречаемости аллелей i^0, I^A, I^B частоту встречаемости фенотипа четвертой группы крови.	Ответ **i^0–0,5** (2 балла) **I^A –0,2** (2 балла) **I^B – 0,3** (2 балла) **I^AI^B – 0,12**(2 балла)
2.4 **11 баллов**	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для хвощевидных, цифрой 2 – для всех голосеменных растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	ответ
1	Фотосинтез происходит в листьях	2(1,8 балла)
2	Споры гаплоидны	3(1,8 балла)
3	Гаметофит может быть обоеполым	1(1,8 балла)
4	Наличие камбия	2(1,8 балла)

5	Гаметофит обеспечивает развитие зародыша спорофита	3(1,8 балла)
6	Мужские гаметы подвижны	1(1,8 балла)
3.4 **11 баллов**	Пробанд – мужчина с третьей группой крови женат на женщине с первой группой крови. В браке родился ребенок с четвертой группой крови. Пробанд имеет брата со второй группой крови. Родители пробанда имеют четвертую группу крови. У жены пробанда есть брат с третьей группой крови. Родители жены имеют: мать – четвертую, отец – третью группы крови. 1) Укажите возможные генотипы пробанда. 2) Укажите возможные генотипы отца жены пробанда. 3) Укажите генотип ребенка пробанда. **Ответ:** **1) Пробанд HHI^BI^B (2,2 балла) HhI^BI^B (2,2 балла)** **2) Отец жены пробанда HhI^BI^o (2,2 балла) HhI^BI^B (2,2 балла)** 3) **Ребенок пробанда HhI^AI^B (2,2 балла)**	
4.4 **11 баллов**	В качестве модельного вида растений используется люцерна *Medicágo truncátula.* Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта люцерны, в качестве женского - тетраплоидный сорт с бледными цветами (d), светлыми листьями (f), длинными междоузлиями (C) и колючим плодом (k). В качестве мужского растения используют диплоидный сорт с яркими цветами (D), тёмно-зелёными листьями (F), короткими междоузлиями (c) и гладким плодом (K). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени	**Мать** **dddd ffff CCCC kkkk** (2,2 балла) **Отец** **DD FF cc KK** (2,2 балла) **Зародыш** **dd Fff CCc Kkk** (2,2 балла) **Эндосперм** **Ddddd Fffff CCCCc Kkkkk** (2,2 балла) **Оболочка семени** **dddd ffff CCCC kkkk** (2,2 балла)
5.4 **8 баллов**	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 17,28 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме только один ориджин в центре хромосомы (в области центромеры). Ответ запишите в секундах.	**86400 с**
6.4 **8 баллов**	Какой триплет может содержать синтезированный праймер (укажите в направлении 5’-3’), чтобы плазмида содержала ген, кодирующий вместо **лейцина** аминокислоту **гистидин**	**5’-ЦАТ-3’**



7.4 **8 баллов**	При определении причин нарушения зрения большое значение имеет исследование полей зрения, т.е. пространства, воспринимаемого при неподвижном положении глаза. Сделайте предположения, к каким расстройствам зрения приводят следующие причины:	
	Поражение	**Расстройство зрения**
1	Поражение правого зрительного нерва	**Слепота на правый глаз** (2 балла)
2	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы)	**Слепота в наружных полях зрения обоих глаз (обоими глазами не видит внутри)** (2 балла)
3	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы) только справа	**Слепота во внутренних полях зрения правого глаза (правым глазом не видит слева)** (2 балла)
4	Поражение левого зрительного тракта	**Слепота справа (не видит справа обоими глазами)** (2 балла)

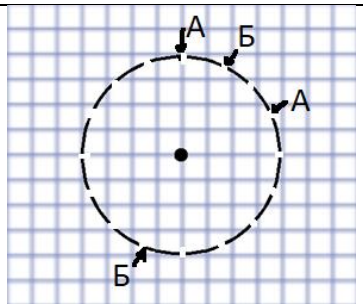


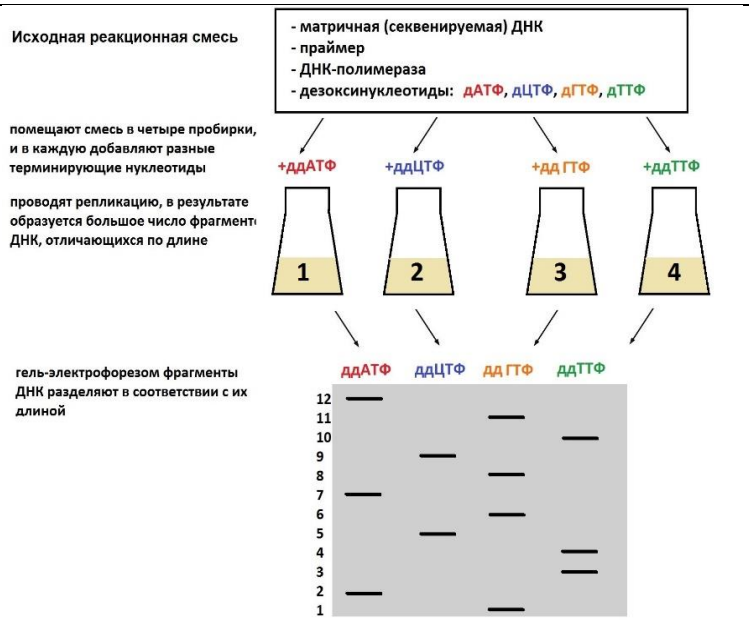
Дефекты полей зрения при повреждении зрительного анализатора

1 - зрительный нерв
2 - зрительный тракт
3 - хиазма
4 - корковые центры

8.4 **8 баллов**	Свободноживущая нематода Caenorhabditis elegans уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном Caenorhabditis elegans полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. **Определите последовательность событий в семеннике нематоды Caenorhabditis elegans, начиная со сперматогония 2n4c**

Шесть однохроматидных хромосом в ядре клетки		На экваторе три бивалента		«Разрыв» трех центромер		Двенадцать однохроматидных хромосом в цитоплазме клетки	
№	**3(1 балл)**	№	**6(1 балл)**	№	**8(1 балл)**	№	**2(1 балл)**
На полюсах клетки по три двухроматидных хромосомы		Метафазная пластинка из шести хромосом		Образование лидирующих и отстающих цепей ДНК		Кроссинговер и образование хиазм	
№	**7(1 балл)**	№	**1(1 балл)**	№	**4(1 балл)**	№	**5(1 балл)**

9.4 **8 баллов**	Кольцевая молекула ДНК величиной 16 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на два фрагмента 3 и 13 кб. При разрезании рестриктазой В также образуются два фрагмента по 8 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1, 2, 7 и 6 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы А, а буквой Б место действия рестриктазы В.
ответ	 Возможно зеркальное изображение кольцевой молекулы ДНК
10.4 **11 баллов**	Для секвенирования фрагмента ДНК использовали метод Сэнгера. Приготовили реакционную смесь, разделили её на четыре пробирки и добавили различные терминирующие нуклеотиды. После репликации полученные фрагменты ДНК детектировали гель-электрофорезом. Определите: 1. последовательность нуклеотидов во фрагментах ДНК в пробирке №4 2. реплицированный фрагмент ДНК по электрофореграмме 3. секвенированный участок ДНК



Последовательности фрагментов в пробирке 4:
ГАТ (3 балла)
ГАТТ (3 балла)
ГАТТЦГАГЦТ (3 балла)
Реплицированный фрагмент:
ГАТТЦГАГЦТГА (1 балл)
Секвенированный фрагмент:
ЦТААГЦТЦГАЦТ (1 балл)

11.4

8 баллов

Группа молодых людей работали три месяца в летнем лагере. Все жили в одинаковых комнатах, питались в одной столовой, проводили одни и те же мероприятия. После возвращения обнаружилось, что у одного молодого человека гиповитаминоз, а у другого – гипервитаминоз, причем по одному и тому же **витамину B_2**. С чем это может быть связано?

ОТВЕТ

1. Один мог принимать препараты, содержащие витамины. Другой – антагонисты витамина B_2 (1 балл)
2. Витамины группы В синтезируются симбиотическими бактериями толстого кишечника, при дисбактериозе развивается гиповитаминоз. (1 балл)
3. Один из мог не употреблять печень, почки, яйца, орехи, творог и др. (быть вегетарианцем), страдать от аллергии, употреблять недостаточное количество пищи. А также, возможно разрушение витамина B_2 в продуктах питания в щелочной среде. (2 балл)
4. Возможно неполное усвоение витамина из пищи при нарушениях работы ЖКТ, наличии кишечных паразитов, нарушении всасывания из-за приема алкоголя и пр. (1 балл)
5. Возможно, изначально уровень витамина B_2 был различным. (1 балл)
6. Гиповитаминоз может иметь наследственную предрасположенность (нарушено всасывание, синтез или метаболизм) (1 балл)
7. Потребность может увеличиваться при усиленных физических нагрузках, кожных заболеваниях, плохо заживающих ранах, заболеваниях глаз, диабете, заболеваниях ЖКТ, печени, анемиях. (1 балл)

Учебное издание

СБОРНИК ЗАДАНИЙ
ВСЕРОССИЙСКОЙ СЕЧЕНОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИИ.
2020/21 уч. г.

Директор Издательства *А.В. Архаров*
Дизайн обложки *Н.М. Привезенцевой*

Подписано в печать 30.04.21. Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 9,42. Печать цифровая.
Тираж 200 экз. Заказ № 210480а.
Издается в авторской редакции
на основе материалов и иллюстраций, предоставленных авторами.

Отпечатано с готового макета в типографии
Издательства Сеченовского Университета.
г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37, стр. 2.
Тел.: +7 (499) 766-44-28
Официальный сайт: www.sechenov.ru