

Материалы заданий заключительного этапа Всероссийской Сеченовской олимпиады школьников по биологии 2023г. с ответами на задания, с указанием выставяемых баллов за каждое задание.

9 класс

Вариант 3

1.3	10 баллов
------------	------------------

Томас Морган получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине в 1933 г. «За важные открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности». Открытие Моргана дало мощный толчок развитию генетики, достижениями которой мы пользуемся ежедневно.

Проведите анализ по количеству хромосом в клетках десяти объектов, если известно:

Животное/растение	кариотип
-------------------	----------

кролик	44
ананас	50
человек	46
дрозофила	8
собака	78

Расположите объекты, представленные в таблице ниже в последовательный ряд, проставив номера. Начните с объектов с наименьшим количеством хромосом в клетках.

Объект	Порядковый номер в последовательности	Балл
Яйцеклетка кролика	3	1
Спермий ананаса	5	1
Клетка мезофилла ананаса	9	1
Клетка эпителия человека	8	1
Яйцеклетка собаки	6	1
Сперматозоид дрозодилы	1	1
Эпителиальная клетка кролика	7	1
Соматическая клетка дрозодилы	2	1
Половая клетка человека	4	1
Клетка эпителия собаки	10	1

2.3 | 10 баллов

Вы планируете исследование по поиску эффективных препаратов для лечения заболевания человека.

О заболевании известно:

1. Заболевание распространено на территории Евразии;
2. Переносчиком заболевания является комар;
3. Заболевание поражает печень и селезёнку человека.

Определите объект/ты, подходящие для вашего исследования, в качестве возбудителя заболевания:

Возбудитель заболевания	Ответ (обозначьте знаком +)	Балл
Малярийный плазмодий		
ВИЧ		
Трипаносома		
Лейшмания	+	4
Лямблия		
Вирус Эбола		

У выбранных вами объектов определите элементы строения, которые вы сможете изучить с помощью электронного микроскопа.

Элементы строения	Ответ (обозначьте знаком +)	Балл
Капсид		
Муреиновый мешок		
Митохондрия	+	1
Гранулярная эндоплазматическая сеть	+	1
Лейкопласт		
Нуклеоид		

Известно, что комар питается кровью определённых теплокровных животных. Определите их.

Животные	Ответ (обозначьте знаком +)	Балл
Суслик	+	1
Броненосец		
Игрунка		
Опоссум		
Ленивец		
Корсак (степеная лиса)	+	1

Какие лабораторные животные подойдут для вашего исследования?

Лабораторные животные	Ответ (обозначьте знаком +)	Балл
Травяная лягушка		
Мышь	+	1
Голубь		
Тритон		
Ящерица		
Макака-резус	+	1

3.3 10 баллов

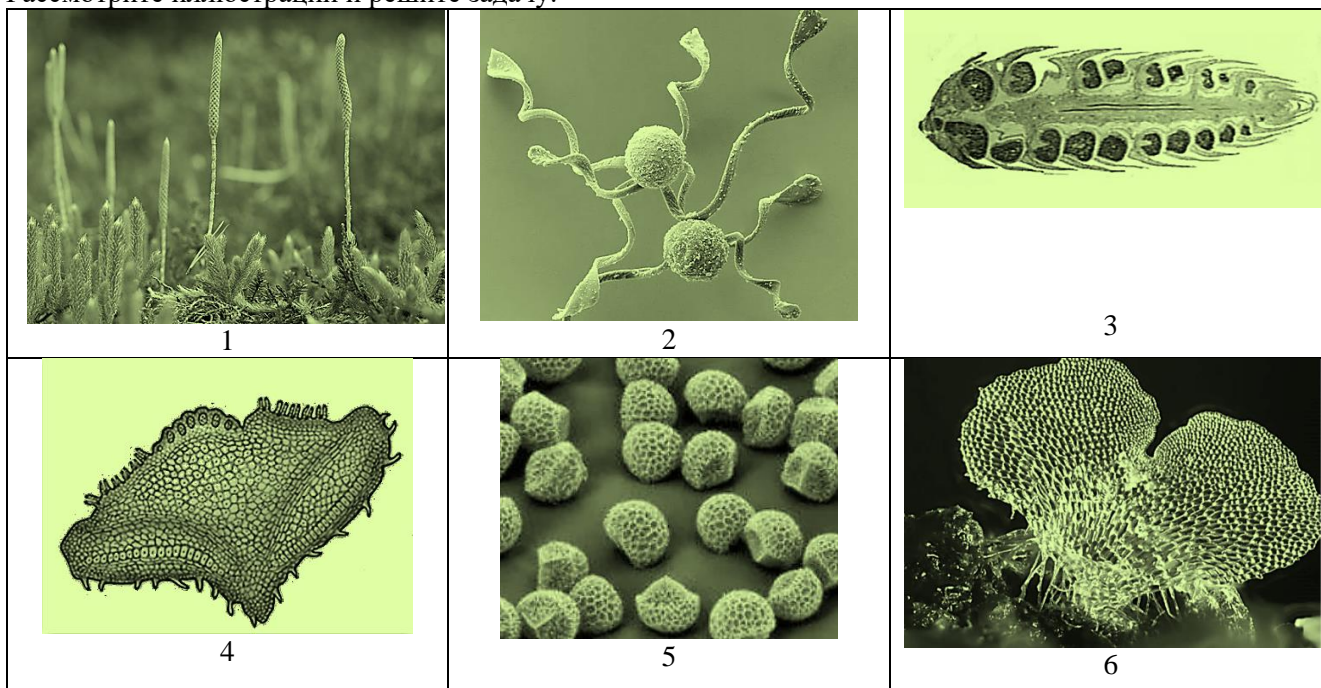
Над открытием структуры ДНК в середине XX века бились многие ученые. Но только трое из них: Джеймс Уотсон, Фрэнсис Крик и Морис Уилкинс в 1962 году были удостоены Нобелевской премии по физиологии и медицине. Открытие структуры нуклеиновых кислот позволило объяснить их свойства и функции.

Вы завершаете выполнение проектной работы и, для наглядности, решили напечатать участок молекулы ДНК на 3Д принтере. Для 3Д печати нужно заказать пластик: синий (для пуриновых нуклеотидов) и розовый пластик (для пиримидиновых нуклеотидов). Участки ДНК, которые вы использовали в работе представлены в таблице. Проанализируйте их и определите сколько единиц пластика и какого цвета понадобится вам для 3Д печати. Заказ пластика нужно делать с небольшим запасом (+10%).

Участок ДНК	Единиц синего пластика	Единиц розового пластика	Балл
C-G-T-T-T-A-G-T-A-C-A-A G-C-A-A-A-T-C-A-T-G-T-T	13,2 – 1 балл	13,2 – 1 балл	2 балла
G-A-A-A-C-T-A-G-T C-T-T-T-G-A-T-C-A	9,9 – 1 балл	9,9 – 1 балл	2 балла
T-T-T-C-C-C A-A-A-G-G-G	6,6 – 1 балл	6,6 – 1 балл	2 балла
A-A-G-A-C-G-C-C-G-T T-T-C-T-G-C-G-G-C-A	11 – 1 балл	11 – 1 балл	2 балла
A-A-A-G-G-G-C-C T-T-T-C-C-C-G-G	8,8 – 1 балл	8,8 – 1 балл	2 балла

4.3 10 баллов

Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.

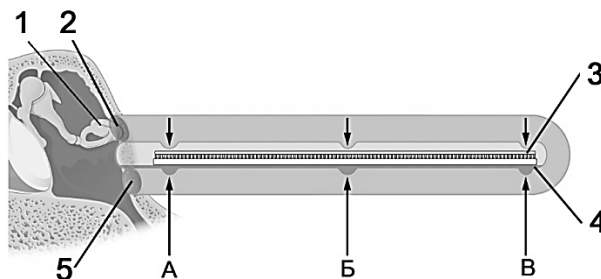


Элемент задачи	Ответ	Балл
----------------	-------	------

Найдите лишнее изображение.	2 – 1 балл 6 – 1 балл	2
Среди всех объектов выберите те, во всех клетках которых содержится n набор хромосом	2 – 0.5 балла 4 – 0.5 балла 5 – 0.5 балла 6 – 0.5 балла	2
Расположите объекты в соответствии с последовательностью развития растения, начиная с процесса образования гаплоидных клеток	3 -► 5 -► 4 -► 1	2
В результате какого деления происходит образование объекта №4?	митоз	2
Назовите объект № 4	заросток/гаметофит	2

5.3 | 10 баллов

Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена буквой А. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу.



Элемент задачи	Ответ	Балл
Назовите части органа чувства, попавшие в зону функционального исследования	Среднее ухо -1 балл Внутреннее ухо -1 балл	2
Назовите элемент строения структуры 3	покровная (текториальная) мембрана	2
Назовите элемент строения структуры 4	основная (базиллярная) мембрана	2
Тембр голоса, который не слышит пациент	высокий, сопрано	2
Укажите максимально длинный путь волны до структуры под номером 1 и назовите её.	наружное ухо -► слуховой ход -► барабанная перепонка -► молоточек -► наковальня-► стремечко	2

6.3 | 10 баллов

У виртуального пациента пятидесяти лет наблюдается ломкость костей, увеличение артериального давления, слабый иммунитет. Решите задачу.

Элементы задачи	Ответ	Балл
Какое органическое ВЕЩЕСТВО возможно является причиной появившихся изменений?	витамин D	2
Как изменяется синтез ВЕЩЕСТВА?	уменьшается	2
Какое исследование необходимо сделать, чтобы определить это ВЕЩЕСТВО?	анализ венозной крови	2
Как изменяется количество неорганического ВЕЩЕСТВА в жидкой соединительной ткани пациента?	увеличивается	2
Объясните причину увеличения артериального давления у пациента.	увеличение солей кальция активизирует работу сердца	2

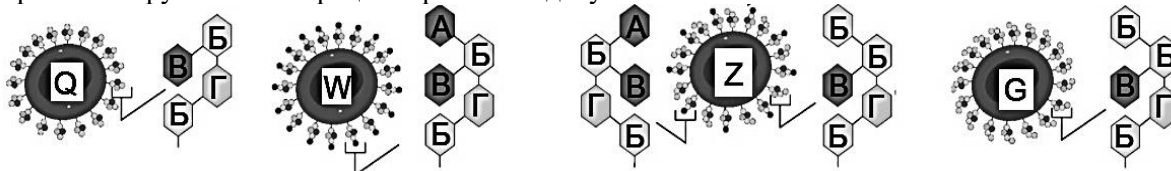
7.3 **10 баллов**

Известно, что мышление может быть наглядно-образным (О), наглядно-действенным (Д) и абстрактно-логическим (АЛ). В комнате находятся хомяк, такса, протей в аквариуме, канарейка в клетке и Вы. Какие виды мышления характерны для перечисленных животных. В ответе обозначайте виды мышления указанными в тексте буквами.

Животное	Вид/виды мышления	Балл
хомяк	О – 1 балл Д – 1 балл	2
такса	О – 1 балл Д – 1 балл	2
протей в аквариуме	О – 1 балл Д – 1 балл	2
канарейка в клетке	О – 1 балл Д – 1 балл	2
Вы	О Д АЛ	2

8.3 **10 баллов**

Согласно правилу Ландштейнера, нобелевского лауреата 1930 года: «В организме человека антиген группы крови (агглютиноген) и антитела к нему (агглютинины) никогда не сосуществуют». Проанализируйте иллюстрации и решите задачу.



Элементы задачи	Ответ	Балл
Определите группу крови эритроцита, обозначенного буквой W ?	II (A) - 0,5 балла или III группа (B) - 0,5 балла	1 балл
Может человек с группой крови, определенной в предыдущем задании, быть донором для пациента с эритроцитами, обозначенными на иллюстрации буквой Q ?	Нет	1 балл
Может ли человек с группой крови, определенной в задании, быть реципиентом крови пациента с эритроцитами, обозначенными на иллюстрации буквой Z ?	Нет	1 балл
Какое количество видов антигенов можно обнаружить в плазмолемме эритроцита группы крови, определенной в задании?	1	2 балл
Какое максимальное количество видов антител по системе АВО может образовывать иммунная система пациента с группой крови, определенной в задании?	1	2 балл
Какой вид антител по системе АВО будет образовывать иммунная система пациента с группой крови, определенной в задании, если ему перелили I группу крови?	0	2 балл
Какой генотип определяет фенотип эритроцита, обозначенного буквой W ?	$I^A I^A$ или $I^A I^O$ - 1 балл $I^B I^B$ или $I^B I^O$ - 1 балл	1 балл

9.3 **10 баллов**

Паразитизм - очень эффективная стратегия выживания, и вполне возможно, что все живущие на Земле организмы подвержены тем или иным паразитам. Паразиты паразитов – суперпаразиты. Существуют суперпаразиты от первого до четвертого порядка. О подобном наблюдении в 1733 г. рассказал

Джонатан Свифт:

Гоббс доказал: везде война!

Тебя кусает под одежкой

Блоха, а в свой черёд она

Укушена мельчайшей блошкой.

На меньшей меньшая сидит,

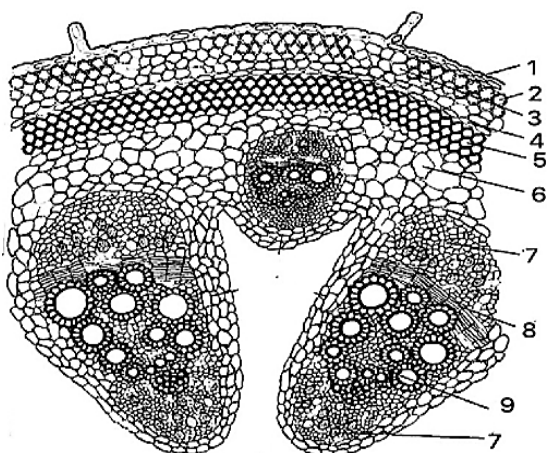
И всё идёт ad infinitum (до бесконечности).

Из предложенного в задании списка представителей составьте максимально длинную последовательность суперпаразитизма.

Ответ дать по схеме: блоха -> мельчайшая блошка -> меньшая блошка. Порядок объектов обозначить номерами, как последовательность.



















Объект	Номер в цепи суперпаразитизма	Балл
Жук-короед	2	2
Широкий лентец	0	
Дождевой червь	0	
Актиния	0	
Клещ	3	2
Пихта	1	2
Бактериофаг	5	2
Хвощ	0	
Малый прудовик	0	
Мукор	0	
Ланцетник	0	
Бактерия	4	2

10.3 **10 баллов**



Внимательно ознакомьтесь с иллюстрацией и решите задачу. Узнали?

Элементы задачи	Ответ	Балл
Какой орган растения может иметь такое строение?	стебель	2

У каких из нижеприведенных растений можно увидеть такое строение?	1 - 1 балл 2 - 1 балл	2						
<table border="1"> <tr> <td> 1</td> <td> 2</td> <td> 3</td> </tr> <tr> <td> 4</td> <td> 5</td> <td> 6</td> </tr> </table>	 1	 2	 3	 4	 5	 6		
 1	 2	 3						
 4	 5	 6						
Какими цифрами на рисунке обозначены проводящие ткани. Назовите эти ткани.	7 – флоэма/луб - 1 балл 9 – ксилема/древесина - 1 балл	2						
Выберите ткани, в клетках которых происходит фотосинтез.	2 - 1 балл 3 - 1 балл	2						
Какую роль в растении играет ткань № 5?	механическая/опора/придает жесткость	2						

9 класс

Вариант 4.

1.4	10 баллов	
<p>Томас Морган получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине в 1933 г. «За важные открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности». Открытие Моргана дало мощный толчок развитию генетики, достижениями которой мы пользуемся ежедневно.</p> <p>Проведите анализ по количеству хромосом в клетках десяти объектов, если известно:</p>		
Животное/растение	кариотип	
капуста	18	
кукуруза	20	
человек	46	
дрозофила	8	
собака	78	
<p>Расположите объекты, представленные в таблице ниже в последовательный ряд, проставив номера. Начните с объектов с наименьшим количеством хромосом в клетках.</p>		
Объект	Порядковый номер в последовательности	Балл
Яйцеклетка капусты	3	1
Спермий кукурузы	4	1
Клетка мезофилла кукурузы	6	1
Клетка эпителия человека	9	1
Яйцеклетка собаки	8	1
Сперматозоид дрозофилы	1	1
Клетка эпидермы капусты	5	1
Соматическая клетка дрозофилы	2	1
Половая клетка человека	7	1

Клетка эпителия собаки	10	1
------------------------	----	---

2.4 10 баллов

Вы планируете исследование по поиску эффективных препаратов для лечения заболевания человека характеризующегося приступами лихорадки которые повторяются с регулярностью каждые 48 часов.

О заболевании известно:

1. Заболевание распространено на территории Африки;
2. Переносчиком заболевания является комар;
3. Заболевание поражает эритроциты крови человека.

Определите объект/ты, подходящие для вашего исследования, в качестве возбудителя заболевания:

Возбудитель заболевания	Ответ (обозначьте знаком +)	Балл
Малярийный плазмодий	+	2
ВИЧ		
Трипаносома		
Лейшмания		
Лямблия		
Вирус Эбола		

У выбранных вами объектов определите элементы строения, которые вы сможете изучить с помощью электронного микроскопа.

Элементы строения	Ответ (обозначьте знаком +)	Балл
Плазмалемма	+	1
Муреиновый мешок		
Ядро	+	1
Ядрышко	+	1
Микротрубочки	+	1
Микро и макро нуклеусы		

Известно, что комар питается кровью определённых животных. Определите их.

Животные	Ответ (обозначьте знаком +)	Балл
Хамелеон		
Ящерица		
Тритон		
Змея		
Зебра	+	1
Антилопа	+	1

Какие лабораторные животные лучше всего подойдут для вашего исследования?

Лабораторные животные	Ответ (обозначьте знаком +)	Балл
Травяная лягушка		
Свинья	+	1
Голубь		
Тритон		
Ящерица		
Макака-резус	+	1

3.4 10 баллов

Над открытием структуры ДНК в середине XX века бились многие ученые. Но только трое из них: Джеймс Уотсон, Фрэнсис Крик и Морис Уилкинс в 1962 году были удостоены Нобелевской премии по физиологии и медицине. Открытие структуры нуклеиновых кислот позволило объяснить их свойства и функции.


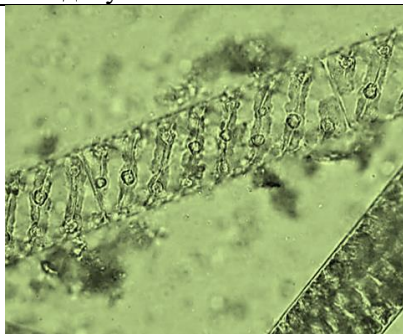

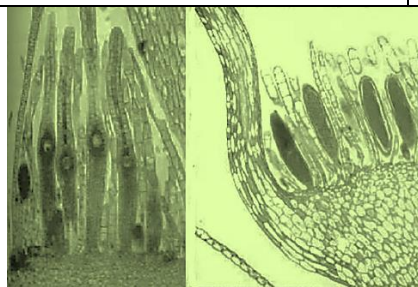

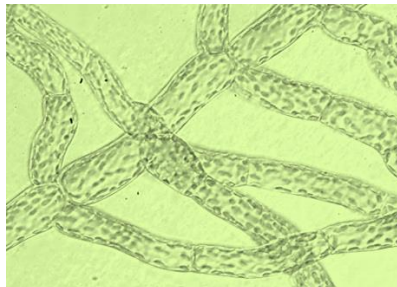
Вы завершаете выполнение проектной работы и, для наглядности, решили напечатать участок молекулы ДНК на 3Д принтере. Для 3Д печати нужно заказать пластик: синий (для пуриновых нуклеотидов) и розовый пластик (для пиримидиновых нуклеотидов). Участки ДНК, которые вы

использовали в работе представлены в таблице. Проанализируйте их и определите сколько единиц пластика и какого цвета понадобится вам для 3Д печати. Заказ пластика нужно делать с небольшим запасом (+10%).

Участок ДНК	Единиц синего пластика	Единиц розового пластика	Балл
A-A-A-A-A-T-A-T-A-T-A-T-A-T-A T-T-T-T-T-A-T-A-T-A-T-A-T-A-T	16,5	16,5	2 балла
G-C-G-C-G C-G-C-G-C	5,5	5,5	2 балла
C-T-G-T-C-T-G-A-C-T G-A-C-A-G-A-C-T-G-A	11	11	2 балла
T-A-T-T-T-T-G-C-G-T-T-T-A-A A-T-A-A-A-A-C-G-C-A-A-A-T-T	15,4	15,4	2 балла
A-A-A-G-G-G-C-C T-T-T-C-C-C-G-G	8,8	8,8	2 балла

4.4 | 10 баллов

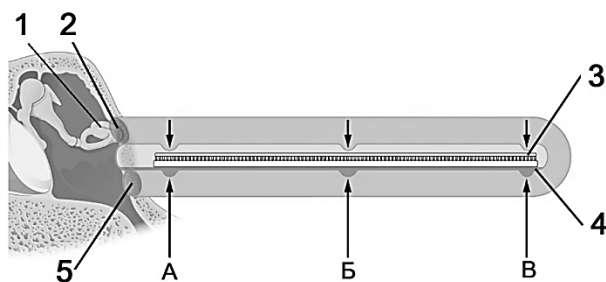
Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.

		
1	2	3
		Ошибка! Ошибка! 
4	5	6

Элемент задачи	Ответ	Балл
Найдите лишнее изображение.	2	2
Среди всех объектов выберите те, во всех клетках которых содержится набор хромосом	1 – 0,4 2 – 0,4 4 – 0,4 5 – 0,4 6 – 0,4	2
Расположите объекты в соответствии с последовательностью развития растения, начиная с процесса образования гаплоидных клеток	3 -> 5 -> 6 -> 1 -> 4	2
В результате какого деления происходит образование объекта №5?	мейоз	2
Назовите объект № 6	протонема	2

5.4 | 10 баллов

Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного грибкового заболевания. Зона поражения обозначена буквой В. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу.



Элемент задачи	Ответ	Балл
Назовите части органа чувства, попавшие в зону функционального исследования	Среднее ухо 1 балл Внутреннее ухо 1 балл	2
Назовите элемент строения структуры 3	покровная (текториальная) мембрана	2
Назовите элемент строения структуры 5	мембрана округлого окошечка	2
Тембр голоса, который не слышит пациент	низкий, бас	2
Укажите максимально длинный путь волны до структуры под номером 2 и назовите её.	наружное ухо -► слуховой ход -► барабанная перепонка -► молоточек -► наковальня-► стремечко-► мембрана овального окошечка	2

6.4 | 10 баллов

У виртуального пациента правши шестидесяти пяти лет появилось затруднение в произношении слов. Решите задачу.

Элементы задачи	Ответ	Балл
В каком ОРГАНЕ и какой его структуре вероятно произошло нарушение?	головном мозге, коре больших полушарий	2
В каком полушарии ОРГАНА наиболее вероятно произошло нарушение у пациента?	левое полушарие	2
В какой доле головного мозга наиболее вероятно произошло нарушение?	лобной доле	2
Назовите зону, в которой вероятно произошло нарушение.	зона Брока	2
Назовите вероятную причину этого нарушения, если известно, что травм у пациента не было.	инсульт	2

7.4 | 10 баллов

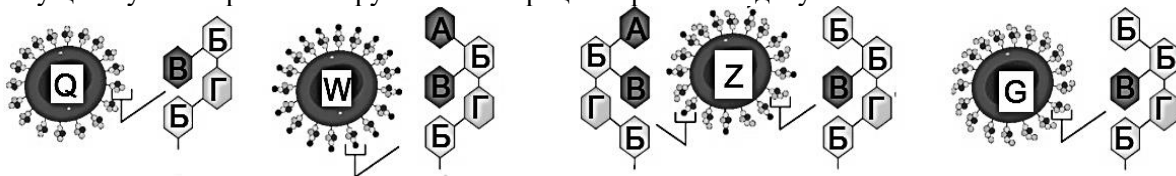
Известно, что мышление может быть наглядно-образным (О), наглядно-действенным (Д) и абстрактно-логическим (АЛ). В комнате находятся ёжик, пудель, рыбка-попугай в аквариуме, прудовая лягушка в аквариуме и Вы. Какие виды мышления характерны для перечисленных животных. В ответе обозначайте виды мышления указанными в тексте буквами.

Животное	Вид/виды мышления	Балл
ёжик	О – 1 балл Д – 1 балл	2
пудель	О – 1 балл Д – 1 балл	2
рыбка-попугай	О – 1 балл Д – 1 балл	2
прудовая лягушка в аквариуме	О – 1 балл	2

	Д – 1 балл	
Вы	О Д АЛ	2

8.4 | 10 баллов

Согласно правилу Ландштейнера, нобелевского лауреата 1930 года: «В организме человека антиген группы крови (агглютиноген) и антитела к нему (агглютинины) никогда не сосуществуют». Проанализируйте иллюстрации и решите задачу.



Элементы задачи	Ответ	Балл
Определите группу крови эритроцита, обозначенного буквой G ?	II (A) или III (B)	1 балл
Может человек с группой крови, определенной в предыдущем задании, быть донором для пациента с эритроцитами, обозначенными на иллюстрации буквой Q ?	Нет	1 балл
Может ли человек с группой крови, определенной в задании, быть реципиентом крови пациента с эритроцитами, обозначенными на иллюстрации буквой Q ?	Да	1 балл
Какое количество видов антигенов можно обнаружить в плазмолемме эритроцита группы крови, определенной в задании?	1	2 балл
Какое максимальное количество видов антител по системе АВО может образовывать иммунная система пациента с группой крови, определенной в задании?	1	2 балл
Какой вид антител по системе АВО будет образовывать иммунная система пациента с группой крови, определенной в задании, если ему перелили IV группу крови?	Или α , или β	2 балл
Какой генотип определяет фенотип эритроцита, обозначенного буквой G ?	$I^A I^A$ или $I^A I^O$ или $I^B I^B$ или $I^B I^O$	1 балл

9.4 | 10 баллов

Паразитизм - очень эффективная стратегия выживания, и вполне возможно, что все живущие на Земле организмы подвержены тем или иным паразитам. Паразиты паразитов – суперпаразиты. Существуют суперпаразиты от первого до четвертого порядка. О подобном наблюдении в 1733 г. рассказал Джонатан Свифт:

Гоббс доказал: везде война!
Тебя кусает под одежкой
Блоха, а в свой черёд она
Укушена мельчайшей блошкой.
На меньшей меньшая сидит,
И всё идёт ad infinitum (до бесконечности).

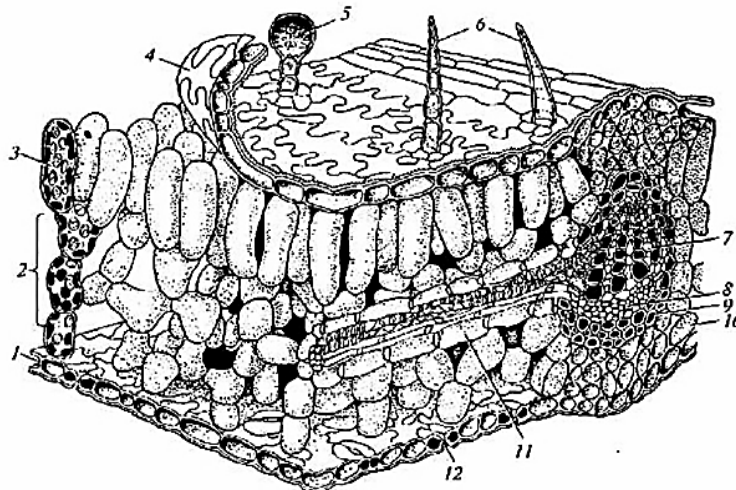
Из предложенного в задании списка представителей составьте максимально длинную последовательность суперпаразитизма.

Ответ дать по схеме: блоха -> мельчайшая блошка -> меньшая блошка. Порядок объектов обозначить номерами, как последовательность.

Объект	Номер в цепи суперпаразитизма	Балл
Пиявка	0	
Ель	0	
Бычий цепень	0	
Капустная белянка	2	2

Окунь	0	
Бактериофаг	5	2
Капуста	1	2
Подсолнечник	0	
Пеницилл	0	
Трихограмма	3	2
Бактерия	4	2
Комар	0	

10.4 **10 баллов**



Внимательно ознакомьтесь с иллюстрацией и решите задачу. Узнали?

Элементы задачи	Ответ	Балл
Какой орган растения может иметь такое строение?	лист	2
У каких из нижеприведенных растений можно увидеть такое строение?	1 – 1 балл 2 – 1 балл	2
Какими цифрами на рисунке обозначены проводящие ткани. Назовите эти ткани.	7 – ксилема/древесина – 1 балл 8 – флоэма/луб – 1 балл	2
Выберите ткани, в клетках которых происходит фотосинтез.	2 – 1 балл 3 – 1 балл	2
Какую роль в растении играет ткань № 9?	механическая	2

10 класс

Вариант 1

1.1 **10 баллов**

Белок Q состоит из 526 аминокислот. Используя одно из свойств генетического кода и знания строения β-спирали ДНК решите задачу, учитывая, что, число нуклеотидов, входящих в состав восьми интронов гена отвечающего за синтез белка Q составляет 174 (цифра взята произвольно)