

Задания практического тура регионального этапа XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год. 10 класс

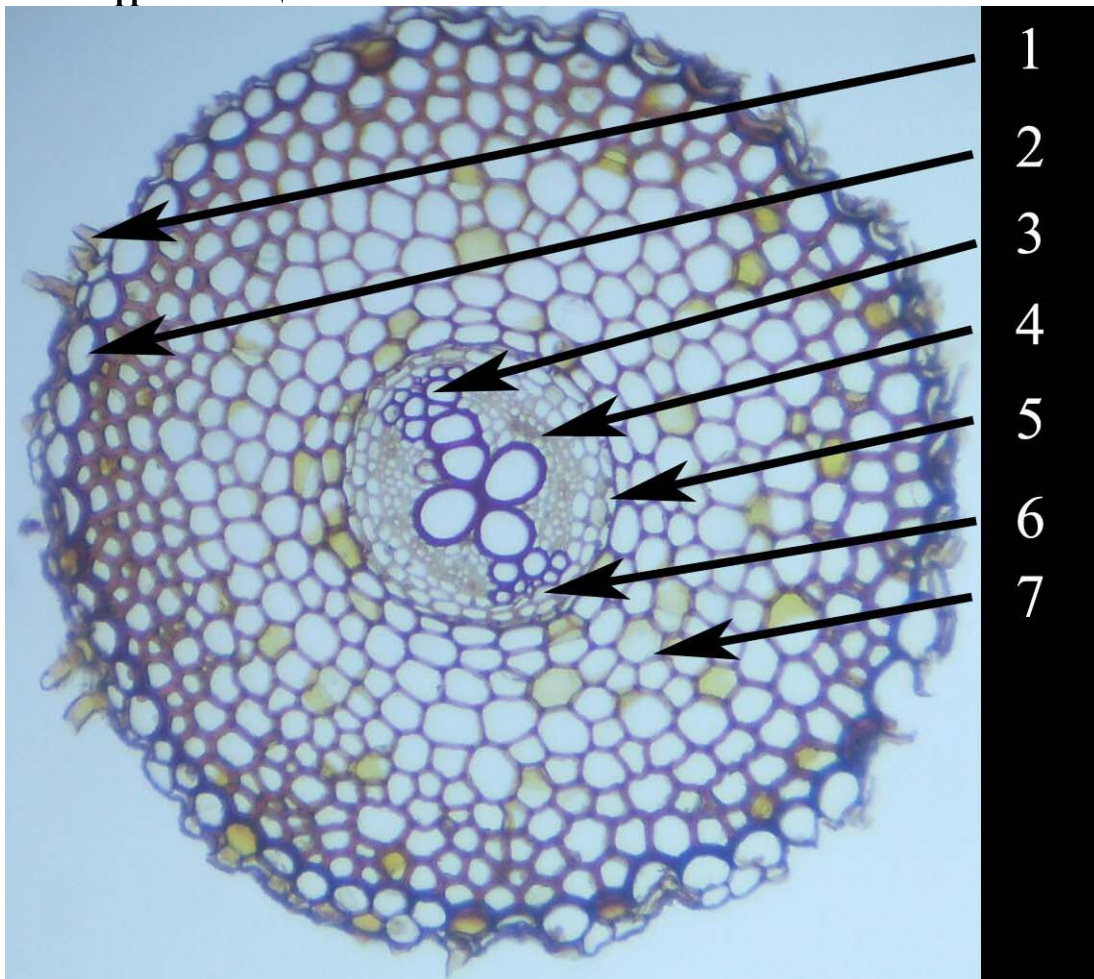
ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

Вариант 1

Общая цель: Изучить анатомическую структуру корня в связи с выполняемыми функциями и физиологическими процессами, протекающими в различных клетках и тканях.

Задания:

1. Ниже представлена фотография среза корня. Соотнесите цифры на рисунках с типами клеток или тканями из приведенных списков. Запишите буквенный шифр в таблице 1 листа ответов.

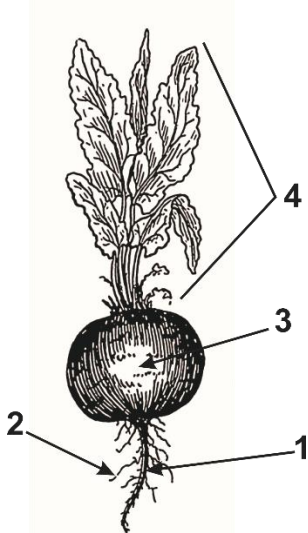


- А. Первичная кора (cortex)
- Б. Ксилема
- В. Корневой волосок
- Г. Смоляной ход
- Д. Эндодерма
- Е. Обкладка сосудистого пучка

- Ж. Флоэма
- З. Экзодерма
- И. Атрихобласт
- К. Перицикл
- Л. Перидерма
- М. Мезофилл

2. **Укажите** в таблице 1 листа ответов с помощью шифра (римскими цифрами) функцию каждого из типов клеток / тканей. При этом функция должна быть характерна именно для тех клеток, которые представлены на срезе!
0. Ни одна из указанных функций не подходит.
- I. Снабжение корня продуктами фотосинтеза
- II. Обеспечение кислородом во время затопления
- III. Создание барьера в апопласте (пространстве межклетников и клеточных стенок), хорошо проницаемого для воды, но слабо проницаемого для растворенных ионов – полупроницаемый барьер
- IV. Чувствительность к силе тяжести в реакции гравитропизма.
- V. Транспорт ауксинов от коневого чехлика вверх по корню
- VI. Всасывание элементов минерального питания из среды против градиента концентрации
- VII. Дальний транспорт элементов минерального питания к стеблю
- VIII. Фиксация углекислого газа с помощью RubisCO
- IX. Выделение веществ в сосуды ксилемы (загрузка ксилемы)
- X. Запасание крахмала

3. Рассмотрите рисунок общего вида растения. На каком уровне был произведён анатомический срез, представленный выше? (**Отметьте знаком × в таблице 2 листа ответов только один ответ!**)
- Дайте краткое обоснование** для каждого из уровней, отмеченных цифрами (впишите в таблицу 2). Почему срез проходит именно на этом уровне? По каким признакам можно установить, что срез НЕ может проходить на каждом из остальных уровней?



4. Корень поместили в разбавленный раствор нитрата калия. Далее в ксилемном соке была измерена концентрация этого вещества. Она оказалась равной 10,1 г/л. Используя формулу $\pi = -iCRT$, рассчитайте осмотическое давление ксилемного сока, приняв, что остальными растворенными веществами в ксилемном соке можно пренебречь. Ответ дайте, в мегапаскалях (МПа), округлив до первого знака после запятой. Для справки: $R = 8,3 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $t^{\circ} = +27^{\circ}\text{C}$; атомарные массы К – 39; N – 14; O – 16. **Ваше решение приведите на листе ответов.**

5. В клетках первичной коры осмотическое давление составило – 0,2 МПа, в корневых волосках оно было в два раза меньше (по модулю), а в окружающем растворе – еще в 2 раза меньше, чем в корневых волосках. Считая, что осмотическое давление создается только нитратом калия, оцените его концентрацию в г/л в первичной коре, корневом волоске и окружающем растворе. Ответ округлите до целых. **Ваше решение приведите на листе ответов.**
6. В таблице 1 листа ответов **заполните** значения осмотического давления и концентрацию нитрата калия. Используйте знак ×, если в задании не требовалось оценить эти величины и/или они не известны из условия.
7. При дефиците элементов минерального питания может происходить усиление работы протонной помпы в корневых волосках, при этом рН раствора, окружающего корень, снижается. Эта реакция характерна при дефиците:
- А. Только хорошо растворимых в воде катионов (K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} и др.).
 - Б. Только хорошо растворимых в воде анионов (Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} и др.).
 - В. Только плохо растворимых в воде катионов (Fe^{3+}).
 - Г. Только плохо растворимых в воде анионов (PO_4^{3-}).
 - Д. Любых элементов минерального питания, независимо от заряда и растворимости.

Ответ занесите в лист ответов.

Шифр _____

Итого: _____ баллов

**Лист ответов к заданию 10 класса
ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

Таблица 1. (7 баллов)

Цифра на рисунке	1	2	3	4	5	6	7
Тип клеток или ткань							
Физиологическая функция							
Осмотическое давление							
Условная концентрация нитрата калия							

Таблица 2. (5 баллов)

Уровень	Где произведен срез	Обоснование
1		
2		
3		
4		

Шифр _____

Задание 4. (3 балла)

Решение:

Ответ: _____ МПа

Задание 5. (3 балла)

Решение:

Ответ:

первичная кора – _____ г/л;

корневой волосок – _____ г/л;

питательный раствор – _____ г/л

Задание 7. (2 балла)

Ответ: _____

Задания практического тура регионального этапа XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год. 10 класс

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

Вариант 1

Вам даны изображения 5 объектов – черепов разных представителей позвоночных. На некоторых изображениях могут быть представлены несколько близкородственных видов из одного семейства.

1. Используя «Таблицу для определения отрядов», соотнесите номер объекта с буквой отряда.
2. Запишите по-русски систематическое положение объекта (класс, отряд, семейство, а также род или вид(ы))
3. Определите тип питания объекта.

Все ответы занесите в ЛИСТ ОТВЕТОВ.

Таблица для определения отрядов

1. Череп синансидный, с одной скуловой дугой. __ 3
+ Череп иного строения. __ 2

- 2 (1) Череп анапсидный, височные дуги отсутствуют, зубов нет. – **Отряд (А)**
+ Череп диапсидный, из двух височных дуг нижняя редуцирована, зубы есть. – **Отряд (Б)**

- 3 (1) В передней части костного неба между резцами — глубокая нёбная вырезка. Резцы небольшие, гораздо меньше клыка. - **Отряд (В)**
+ Передняя часть костного неба между резцами без нёбной вырезки. __ 4

- 4(3) Клыки есть всегда, по крайней мере — на нижней челюсти. __ 6
+ Клыков нет. Первые резцы и на нижней, и на верхней челюсти очень крупные, долотовидные. Между резцами и щечными зубами — широкая диастема. __ 5

- 5(4) Верхних резцов — одна пара. В нижней челюсти — не более четырех щечных зубов. – **(Г)**
+ Верхних резцов — две пары. В нижней челюсти — пять щечных зубов.
- **Отряд (Д)**

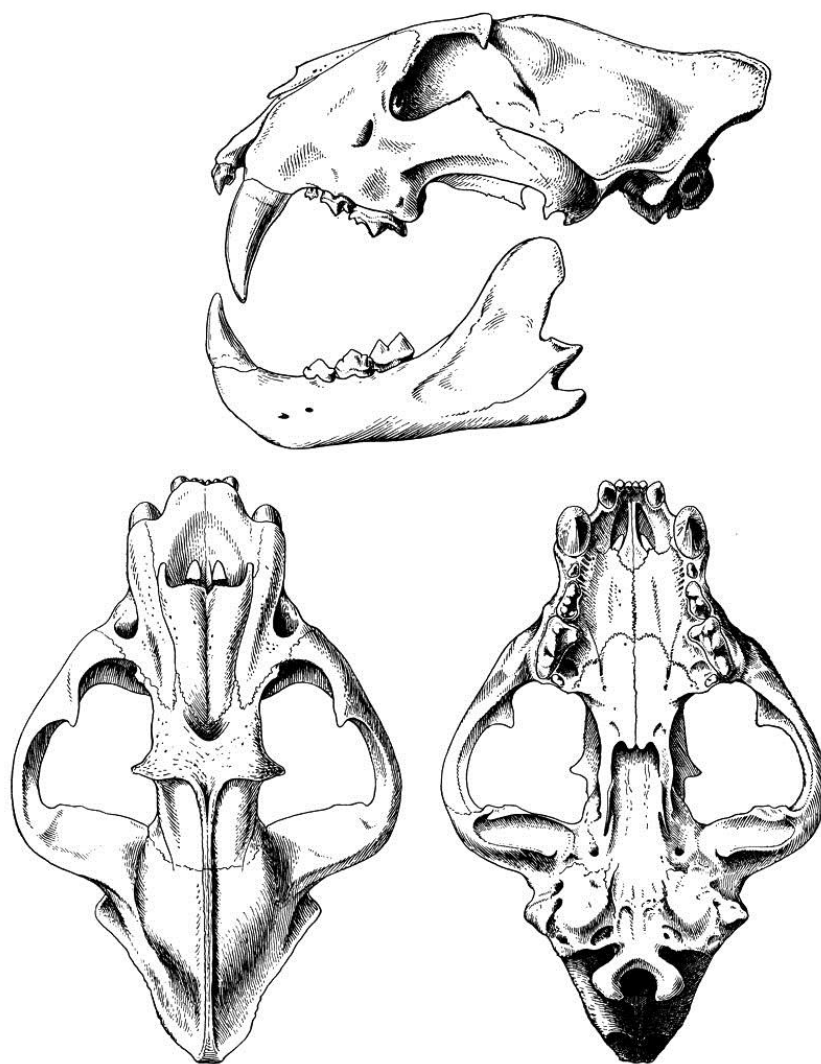
- 6(4) Первые резцы крупные клыковидные, клыки, наоборот, мелкие. - **Отряд (Е)**
+ Первые резцы не крупнее остальных зубов. __ 7

- 7(6) Жевательная поверхность щечных зубов имеет форму сдвоенных треугольников (трибосфенические зубы). Зверьки мелкие или очень мелкие. - **Отряд (Ж)**
+ Жевательная поверхность щечных зубов не имеет формы сдвоенных треугольников (зубы секториального, бугорчатого, складчатого или лунчатого типа; в последних трех случаях — звери крупные). __ 8

- 8(7) Между клыком и щечными зубами диастемы нет. Клыки крупные, хорошо отличающиеся от резцов. Щечные зубы секториального или бугорчатого типа. - **Отряд (З)**
+ Между клыком и щечными зубами есть диастема. Клык на верхней челюсти может отсутствовать, на нижней часто сходен по форме с резцами. Щечные зубы складчатого или лунчатого типа. __ 9

- 9(8) В верхней челюсти резцов нет. – **Отряд (И)**
+ В верхней челюсти резцы развиты. - **Отряд (К)**

ОБЪЕКТ - 1.



Таблицы для внесения ответов

Результат определения по «Таблицам для определения отрядов»

Буква отряда	
--------------	--

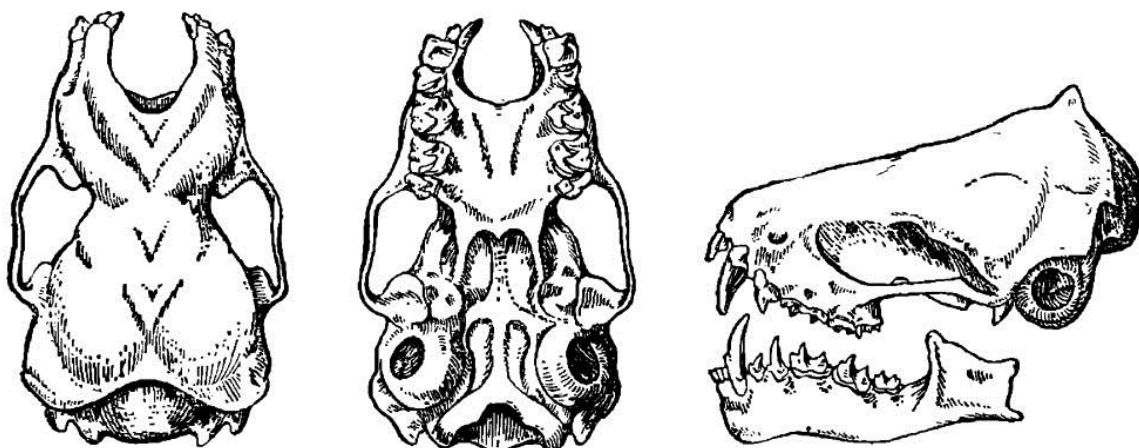
Систематическое положение (написать по-русски)

Класс	
Отряд	

Преимущественный тип питания (поставить ОДНУ галочку или крестик)

Плотоядный	Растительноядный	Смешанный

ОБЪЕКТ - 2.



Таблицы для внесения ответов

Результат определения по «Таблицам для определения отрядов»

Буква отряда	
--------------	--

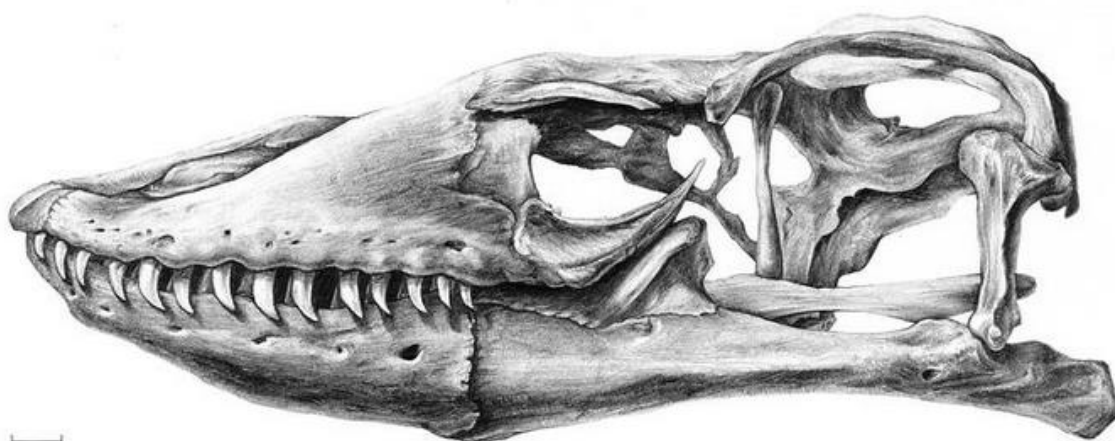
Систематическое положение (написать по-русски)

Класс	
Отряд	

Преимущественный тип питания (поставить ОДНУ галочку или крестик)

Плотоядный	Растительноядный	Смешанный

ОБЪЕКТ - 3.



Таблицы для внесения ответов

Результат определения по «Таблицам для определения отрядов»

Буква отряда	
--------------	--

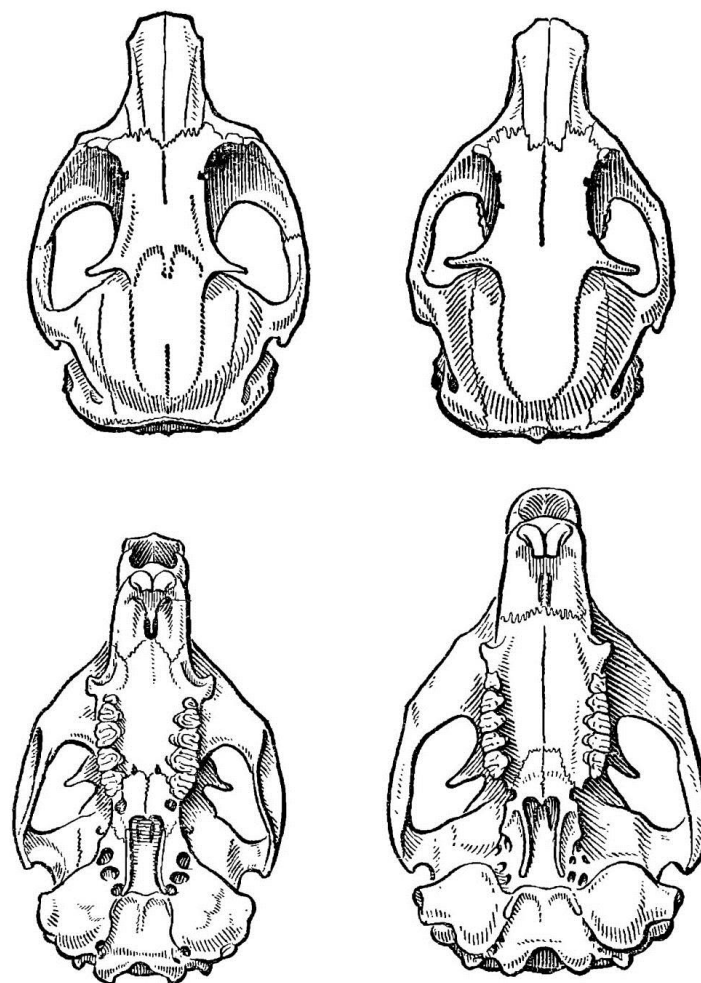
Систематическое положение (написать по-русски)

Класс	
Отряд	

Преимущественный тип питания (поставить ОДНУ галочку или крестик)

Плотоядный	Растительноядный	Смешанный

ОБЪЕКТ - 4.



Таблицы для внесения ответов

Результат определения по «Таблицам для определения отрядов»

Буква отряда	
--------------	--

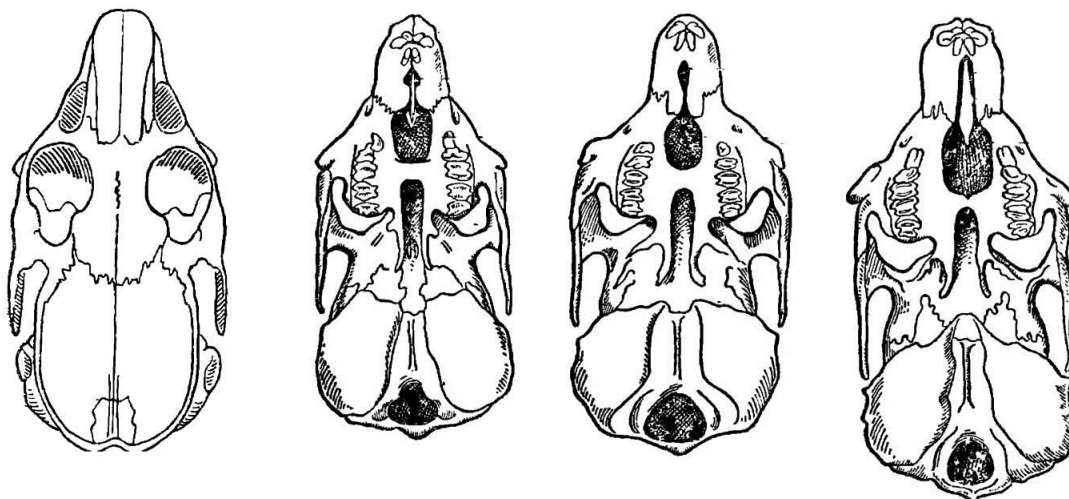
Систематическое положение (написать по-русски)

Класс	
Отряд	

Преимущественный тип питания (поставить ОДНУ галочку или крестик)

Плотоядный	Растительный	Смешанный

ОБЪЕКТ - 5.



Таблицы для внесения ответов

Результат определения по «Таблицам для определения отрядов»

Буква отряда	
--------------	--

Систематическое положение (написать по-русски)

Класс	
Отряд	

Преимущественный тип питания (поставить ОДНУ галочку или крестик)

Плотоядный	Растительноядный	Смешанный

Лист ответов
ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ. 10 класс

Дано 5 объектов. По каждому верно указанному пункту – 1 балл. Итого 20 баллов.

ОБЪЕКТ - 1.

Буква отряда			
Класс			
Отряд			
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный	

ОБЪЕКТ - 2.

Буква отряда			
Класс			
Отряд			
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный	

ОБЪЕКТ - 3.

Буква отряда			
Класс			
Отряд			
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный	

ОБЪЕКТ - 4.

Буква отряда			
Класс			
Отряд			
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный	

ОБЪЕКТ - 5.

Буква отряда			
Класс			
Отряд			
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный	

Задания практического тура регионального этапа XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год. 10 класс

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Вариант 1

Задание 1. Изучение влияния обонятельных сигналов на поведение млекопитающих (6 баллов)

Обонятельные сигналы играют важную роль в жизни млекопитающих. За анализ информации, поступающих от органов обоняния, отвечает совокупность структур мозга, называемая лимбической системой. Ученый изучал влияние запахов трех веществ (А, Б и В) на поведение домовых мышей (*Mus musculus*). Для этого мышь помещали в вольер с двумя убежищами. В убежище (I) помещали кусочек фильтровальной бумаги, пропитанной исследуемым веществом. В убежище (II) поместили кусочек фильтровальной бумаги, пропитанный нейтральным запахом. Мыши могут свободно входить в убежища и покидать их. Исследователь наблюдал за мышами и записывал время нахождения в каждом их убежищ:

Опыт 1

	Вещество А		Вещество Б		Вещество В	
	Убежище I	Убежище II	Убежище I	Убежище II	Убежище I	Убежище II
Время пребывания в убежище (мин)	40	10	25	25	5	45

Рассчитайте для каждого из веществ индекс ответа, используя формулу:

$$R = \frac{T_I - T_{II}}{T_I + T_{II}}, \text{ где}$$

T_I - время пребывания в убежище I

T_{II} - время пребывания в убежище II

Внесите полученные результаты в таблицу 1.1 в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ.

После этого экспериментатор провел второй опыт. В нем он запускал в вольер голодных мышей. Получились следующие результаты:

Опыт 2

	Вещество А		Вещество Б		Вещество В	
	Убежище I	Убежище II	Убежище I	Убежище II	Убежище I	Убежище II
Время пребывания в убежище (мин)	45	5	40	10	10	40

Рассчитайте индекс ответа для веществ во втором опыте и внесите значения в таблицу в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ.

Наконец, исследователь перешел к третьему опыту - он брал мышей, зараженных токсоплазмой (*Toxoplasma gondii*). Были получены следующие результаты:

Опыт 3

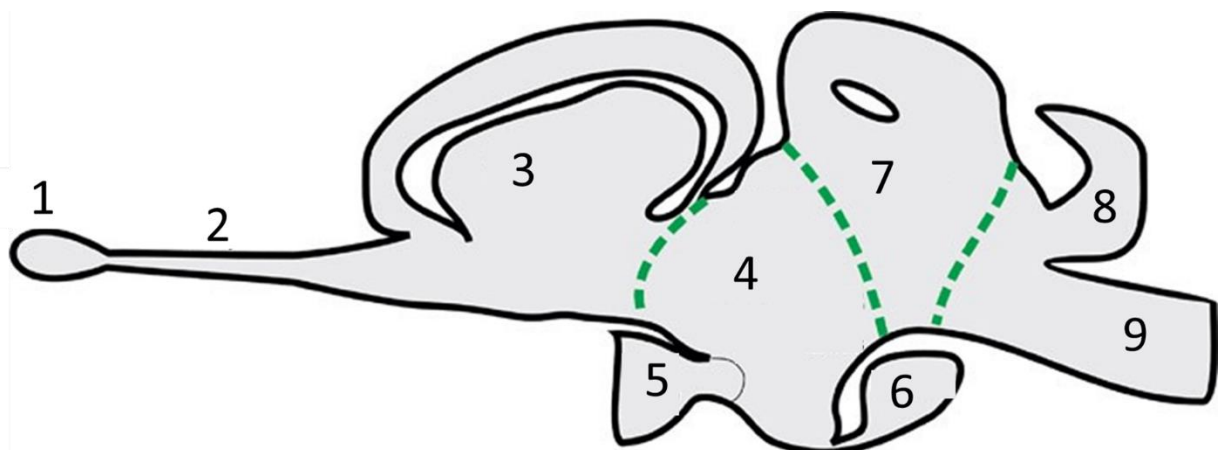
	Вещество А		Вещество Б		Вещество В	
	Убежище I	Убежище II	Убежище I	Убежище II	Убежище I	Убежище II
Время пребывания в убежище (мин)	45	5	25	25	25	35

Проанализируйте данные и ответьте на вопросы в таблице 1.2 в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ (3 балла - по 0.5 балла за каждую верную позицию).

Задание 2. Концепция «триединого мозга» (14 баллов)

В шестидесятые годы прошлого столетия выдающийся американский врач невролог Пол Маклин сформулировал концепцию «триединого мозга» (triune brain). Согласно этой теории, мозг человека состоит из трех организационных уровней, последовательно добавлявшихся в ходе эволюции: «мозг рептилии», «палеомаммальный мозг», «неомаммальный мозг». Согласно Маклину, «мозг рептилии» достался млекопитающим от их рептильных предков, и включает в себя структуры ствола мозга и базальные ганглии. «Мозг рептилии» отвечает за стереотипное поведение, территориальность, агрессию и половое поведение. «Палеомаммальный мозг» появился у первых млекопитающих и включает в себя «древнюю кору» а также другие структуры лимбической системы. Он отвечает за социальное и родительское поведение. Наконец, «неомаммальный мозг» представляет собой «новую кору» и имеется только у «высших млекопитающих» и человека – он отвечает за абстрактное мышление, речь, планирование. Гипотеза Маклина сыграла большую историческую роль, поскольку она возродила интерес нейробиологов к сравнительной анатомии нервной системы. Но дальнейшие исследования продемонстрировали полную несостоятельность концепции триединого мозга. Тем не менее, многие психологи, врачи и маркетологи продолжают по-прежнему широко использовать и пропагандировать данное функциональное разделение. В этом задании мы попробуем разобраться в проблемных вопросах концепции триединого мозга.

Сперва давайте рассмотрим строение настоящего «рептильного мозга» – мозга ящерицы:



Вопрос 2.1. (5 баллов) Соотнесите название структуры с ее номером на диаграмме. Структуре, которая морфологически не выражена в мозге рептилий, присвойте цифру «0». **Внесите индексы в таблицу в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ.**

Вопрос 2.2. (6 баллов - по 1 баллу за каждую верную строку) Изучите рисунок из предыдущего вопроса и отметьте особенности мозга рептилии, отличающие его от мозга млекопитающего. **Заполните таблицу в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ.**

Вопрос 2.3. (3 балла - по 0.5 балла за каждую верную позицию) Ниже представлен ряд известных фактов. Отметьте, какие из них противоречат теории Пола Маклина, описанной выше. **Отметьте утверждения в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ.**

ЛИСТ ОТВЕТОВ

на задания практического тура регионального этапа XXXVII Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год. 10 класс

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**Вариант 1****Задание 1. (6 баллов)**

Таблица 1.1 (3 балла - по 1 баллу за каждую верную строку):

	Опыт	Вещество А	Вещество Б	Вещество В
Индекс ответа (R)	1 (сытая здоровая мышь)			
	2 (голодная здоровая мышь)			
	3 (сытая мышь, больная токсоплазмозом)			

Таблица 1.2 (3 балла - по 0.5 балла за каждую верную позицию):

№	Вопросы	А	Б	В
1	Какое из веществ для здоровой мыши всегда является аттрактантом?			
2	Какое из веществ для здоровой мыши всегда является репеллентом?			
3	Для какого из веществ более всего изменяется индекс ответа при голоде?			
4	Для какого из веществ более всего изменяется индекс ответа при токсоплазмозе?			
5	Какое из веществ скорее всего содержится в запахе кошачьей мочи?			
6	Какое из веществ скорее всего содержится в запахе мышинного пота?			

Задание 2. (14 баллов)**Вопрос 2.1. (5 баллов)**

Структура	Номер на диаграмме	Структура	Номер на диаграмме
Передний мозг		Продолговатый мозг	
Промежуточный мозг		Хиазма	
Средний мозг		Гипофиз	
Мост		Обонятельная луковица	
Мозжечок		Обонятельный тракт	

Вопрос 2.2. (6 баллов - по 1 баллу за каждую верную строку)

Утверждение	Рептилии	Млекопитающие	И рептилии, и млекопитающие	Ни рептилии, ни млекопитающие
У этой группы средний мозг развит в большей степени				
Имеется мозжечок				
Имеется мост				
Имеются передние желудочки конечного мозга				
Вся зрительная информация от правого оптического нерва отправляется на обработку в зрительный анализатор правой половины мозга				
Структуры промежуточного мозга обеспечивают связь между структурами переднего и среднего мозга				

Вопрос 2.3. (3 балла - по 0.5 балла за каждую верную позицию)

Утверждение	Противоречит	Не противоречит
Известный нам «мозг рептилии» принадлежит представителям завропсидной линии эволюции, представители которой не являются предками млекопитающих		
Высшие интегративные центры в мозге рептилий располагаются в среднем мозге, что в корне отличается от организации мозга у млекопитающих		
У рептилий в той или иной степени выражен плащ – структура, гомологичная коре полушарий у млекопитающих		
Бородатая агама подражает поведению своих сородичей, обученных открывать емкость с кормом. Тем самым обучается через подражание		
Общий предок рептилий и млекопитающих, скорее всего имел выраженную лимбическую систему		
Самка крокодила ухаживает за своим потомством		