

Фамилия \_\_\_\_\_  
 Имя \_\_\_\_\_  
 Район \_\_\_\_\_  
 Класс \_\_\_\_\_  
 Шифр \_\_\_\_\_

Шифр Б10-31

**ЛИСТ (МАТРИЦА) ОТВЕТОВ**  
 на задания теоретического тура регионального этапа  
**XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год**  
**10 - 11 классы [макс. 165 баллов] ВАРИАНТ 1**

Внимание! Образец заполнения: правильный ответ - , отмена ответа -

**Задание 1. макс. 40 баллов**

№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г
1					9					17					25					33				
2					10					18					26					34				
3					11					19					27					35				
4					12					20					28					36				
5					13					21					29					37				
6					14					22					30					38				
7					15					23					31					39				
8					16					24					32					40				

21

**Задание 2. макс. 75 баллов**

№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д
1							7							13							19							25						
2							8							14							20							26						
3							9							15							21							27						
4							10							16							22							28						
5							11							17							23							29						
6							12							18							24							30						

$84 \times 0,5 = 42$

**Задание 3. макс. 50 баллов**

**1. макс. 4 балла**

Больш.	1	2	3	4	5	6	7	8
А								
Б								
В								
Г								
Д								

(по 0,5 б.) = 1

**2. макс. 5,5 баллов**

Стр-я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А											
Б											
В											
Г											
Д											
Е											
Ж											
З											
И											
К											
Л											

(по 0,5 б.) = 5,5

**3. макс. 4 балла**

Н.наим	1	2	3	4	5	6	7	8
А								
Б								
В								
Г								
Д								
Е								
Ж								
З								

(по 0,5 б.) = 0,5

**4. макс. 4 балла**

Эле-ы	1	2	3	4	5	6	7	8
А								
Б								
В								
Г								
Д								
Е								

(по 0,5 б.) = 1,5

**5. макс. 3,5 баллов**

Обозн.	1	2	3	4	5	6	7
А							
Б							
В							
Г							
Д							
Е							
Ж							
З							
И							
К							
Л							

(по 0,5 б.) = 0,5

**6. макс. 4 балла**

Пар-ы	1	2	3	4	5	6	7	8
А								
Б								
В								

(по 0,5 б.) = 1

**7. макс. 4 балла**

Терми	1	2	3	4	5	6	7	8
А								
Б								

(по 0,5 б.) = 2

**8. макс. 4 балла**

Фунд-н	1	2	3	4	5	6	7	8
А								
Б								
В								
Г								

(по 0,5 б.) = 0,5

**9. макс. 2,5 балла**

№	1	2	3	4	5
А					
Б					
В					
Г					
Д					
Е					
Ж					
З					
И					
К					

(по 0,5 б.) = 0

**11. макс. 6 баллов**

Уг-л	1	2	3	4	5	6
А						
Б						
В						

(по 1 б. за верную комбинацию) = 0

**12. макс. 6 баллов**

Соед-н	1	2	3	4	5	6
А						
Б						
В						

(по 1 б. за верную комбинацию) = 0

**Итого:** 44,5

14,5

44,5  
14,5



БЮ-21

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

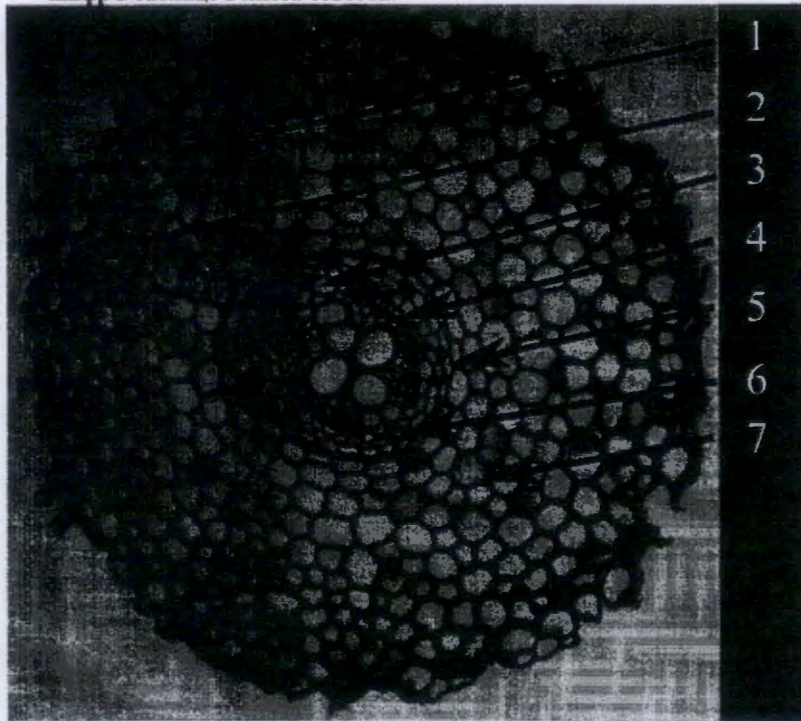
**ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

**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)  | • Ж. Флоэма    |
| • Б. Ксилема                  | • З. Экзодерма |
| • В. Корневой волосок         | И. Атрихобласт |
| — Г. Смоляной ход             | • К. Перицикл  |
| • Д. Эндодерма                | Л. Перидерма   |
| Е. Обкладка сосудистого пучка | • М. Мезофилл  |

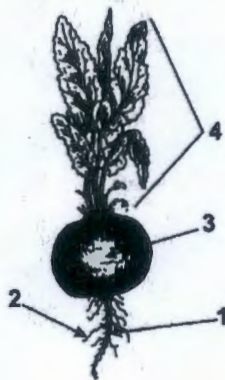
2. Укажите в таблице 1 листа ответов с помощью шифра (римскими цифрами) функцию каждого из типов клеток / тканей. При этом функция должна быть характерна именно для тех клеток, которые представлены на срезе!

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 конусов роста 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 произведен 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.



Б10-21

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  $\times$ , 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

БЮ-21

Итого: 3,75 баллов

Сванова

Лист ответов к заданию 10 класса  
ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

2,75

Таблица 1. (7 баллов)

Цифра на рисунке	1	2	3	4	5	6	7
Тип клеток или ткань	B <sub>+</sub>	З <sub>+</sub>	Б <sub>+</sub>	Ж <sub>+</sub>	Д <sub>+</sub>	Е <sub>-</sub>	К <sub>-</sub>
Физиологическая функция	VI <sub>+</sub>	III <sub>+</sub>	VII <sub>+</sub>	I <sub>+</sub>	O <sub>-</sub>	IX <sub>+</sub>	O <sub>+</sub>
Осмотическое давление							
Условная концентрация нитрата калия							

Таблица 2. (5 баллов)

Уровень	Где произведен срез	Обоснование
1	X	Мидный корневое волоски, большой слой перичикла. покровный слой представлен экзодермой. Экзодерма покрывает проводящие пучки ксилемы и флоэмы.
2		
3		
4		На срезе нет устьиц, нет мочек ткани мезодермы (ни столбчатого, ни кубчатого), нет кутикулы, нижней и верхней экзодермы, нет камбиальных, склеренхимы.

1

Шифр Б10-21

Задание 4. (3 балла)

Решение:

0

Ответ: \_\_\_\_\_ МПа

Задание 5. (3 балла)

Решение:

0

Ответ:

первичная кора – \_\_\_\_\_ г/л;

корневой волосок – \_\_\_\_\_ г/л;

питательный раствор – \_\_\_\_\_ г/л

Задание 7. (2 балла)

Ответ: A \_\_\_\_\_

0



Б10-31

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.

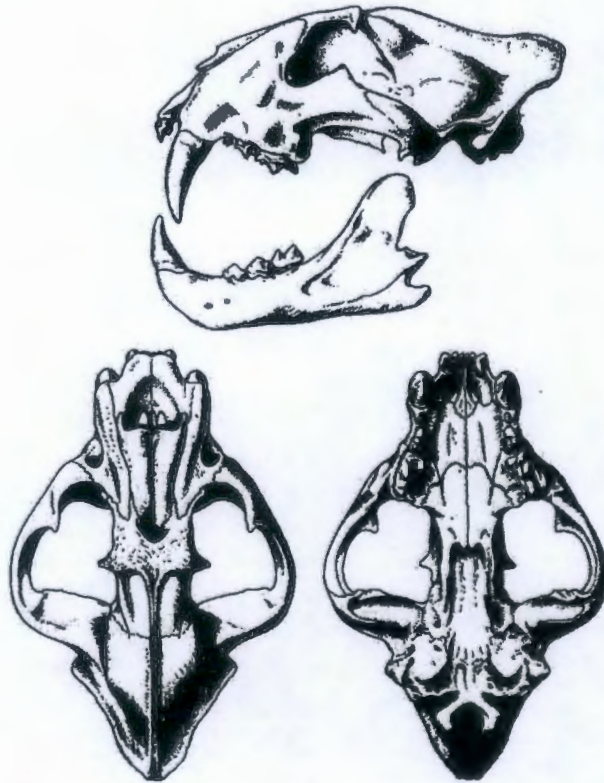
Все ответы занесите в ЛИСТ ОТВЕТОВ.

**Таблица для определения отрядов**

1. Череп синапсидный, 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 небная вырезка. Резцы небольшие, гораздо меньше клыка. - **Отряд (В)**  
+ Передняя часть костного неба между резцами без небной 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)**

Б10-31

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.

БЦ-31



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

Б10-31

ОБЪЕКТ - 3.



Таблицы для внесения ответов

Результат определения по «Таблицам для определения отрядов»

Буква отряда	
--------------	--

Систематическое положение (написать по-русски)

Класс	
Отряд	

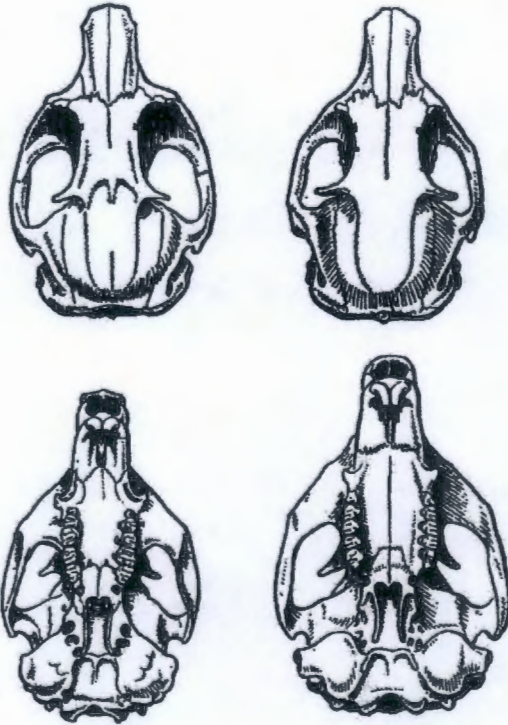
Преимущественный тип питания (поставить ОДНУ галочку или крестик)

Плотоядный	Растительноядный	Смешанный



ОБЪЕКТ - 4.

610-31



Таблицы для внесения ответов

Результат определения по «Таблицам для определения отрядов»

Буква отряда	
--------------	--

Систематическое положение (написать по-русски)

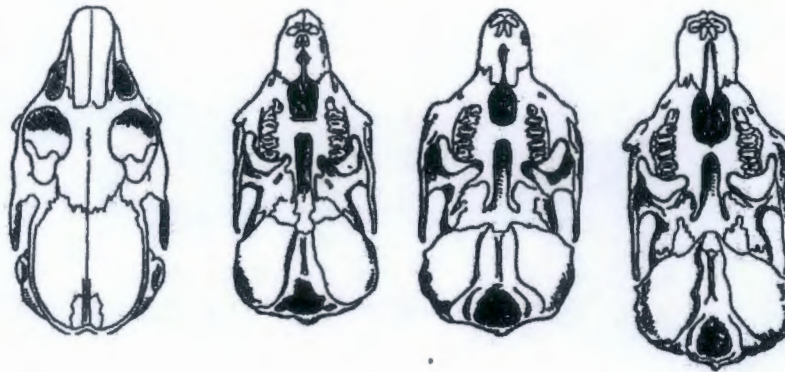
Класс	
Отряд	

Преимущественный тип питания (поставить ОДНУ галочку или крестик)

Плотоядный	Растительноядный	Смешанный

ОБЪЕКТ - 5.

Б10-31



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



Шифр

БЮ-21

Итого: 15 баллов

Vart 4

Лист ответов  
 ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ. 10 класс

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

## ОБЪЕКТ - 1.

Буква отряда		З
Класс		Млекопитающие
Отряд		Хищные
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный
X		

+  
+  
+  
+

## ОБЪЕКТ - 2.

Буква отряда		В
Класс		Млекопитающие
Отряд		Рукокрылые
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный
X		

+  
+  
+  
+

## ОБЪЕКТ - 3.

Буква отряда		Б
Класс		Рептилии
Отряд		
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный
X		

+  
+  
-  
+

## ОБЪЕКТ - 4.

Буква отряда		К
Класс		Млекопитающие
Отряд		Непарнокопытные
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный
	X	

+  
+  
-  
+

## ОБЪЕКТ - 5.

Буква отряда		Ч
Класс		Млекопитающие
Отряд		Парнокопытные
Плотоядный	Растительноядный	Смешанный
	X	

+  
+  
-  
+

БЮ - 21

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 домашней мыши (*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 из 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.



610-31

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» (triple 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:



Итого баллов: 60-21

Шифр

158Sub

## 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)	0,6	0	-0,8
	2 (голодная здоровая мышь)	0,8	0,6	-0,6
	3 (сытая мышь, больная токсоплазмозом)	0,8	0	-0,167

35

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?	X		
2	Какое из веществ для здоровой мыши всегда является репеллентом?			X
3	Для какого из веществ более всего изменяется индекс ответа при голоде?		X	
4	Для какого из веществ более всего изменяется индекс ответа при токсоплазмозе?			X
5	Какое из веществ скорее всего содержится в запахе кошачьей мочи?			X
6	Какое из веществ скорее всего содержится в запахе мышинного пота?	X		

+

+

+

+

+

+

35

Задание 2. (14 баллов)

Вопрос 2.1. (5 баллов)

Структура	Номер на диаграмме	Структура	Номер на диаграмме
Передний мозг	3 +	Продолговатый мозг	9 +
Промежуточный мозг	4 +	Хиазма	8 -
Средний мозг	7 +	Гипофиз	6 +
Мост	0 +	Обонятельная луковица	1 +
Мозжечок	5 -	Обонятельный тракт	2 +

45



Шифр БЮ-91

**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		X		
Имеется мозжечок			X	
Имеется мост		X		
Имеются передние желудочки конечного мозга				X
Вся зрительная информация от правого оптического нерва отправляется на обработку в зрительный анализатор правой половины мозга	X			
Структуры промежуточного мозга обеспечивают связь между структурами переднего и среднего мозга			X	

-  
+  
+  
-  
-  
+

3

**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	X	
Высшие интегративные центры в мозге рептилий располагаются в среднем мозге, что в корне отличается от организации мозга у млекопитающих	X	
У рептилий в той или иной степени выражен плащ – структура, гомологичная коре полушарий у млекопитающих		X
Бородатая агама подражает поведению своих сородичей, обученных открывать емкость с кормом. Тем самым обучается через подражание		X
Общий предок рептилий и млекопитающих, скорее всего имел выраженную лимбическую систему	X	
Самка крокодила ухаживает за своим потомством	X	

25

Б10-31

**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.