

ОЛИМПИАДА ПО БИОЛОГИИ
республиканский тур, 22 – 25 марта 2024 года

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Время работы: 240 минут

Желаем успехов!

Уважаемые участники! Практический тур содержит четыре лабораторные работы.

Для каждой лаборатории отводится 60 минут. После истечения отведенного времени, вы будете переведены наблюдателями в следующую лабораторию.

Каждый вопрос оценивается определенным количеством баллов. Общее количество баллов равно 200. Напишите ответы в работе. Работа заполняется **только ручкой с синей пастой и не должна содержать никаких дополнительных заметок!** Работы, которые не будут соответствовать требованиям, могут быть отклонены Жюри.

В последней лаборатории сдайте работу наблюдателю и распишитесь в ведомости.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1 (523)

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (50 баллов)

***ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ БУДЕТ ПРЕДСТАВЛЕНА
В ЛАБОРАТОРИИ!!!***

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 (525) БИОХИМИЯ (50 баллов)

Ферменты (от греч. *zymosis* - фермент) - белковые макромолекулы, катализирующие биохимические реакции в организме. Все биохимические превращения происходят только посредством ферментов, поэтому их еще называют биологическими катализаторами или биокатализаторами. Без ферментов биохимические процессы протекали бы с очень низкой скоростью.

Вещество, на которое действует фермент, называется *субстратом*.

Наличие фермента можно выявить по его действию в определенных условиях, по скорости, с которой он катализирует биохимическую реакцию, т. е. по скорости исчезновения или превращения субстрата. Таким образом, активность амилазы может проявиться после исчезновения субстрата — амилозы — одного из двух компонентов крахмала (полисахарида, состоящего из тысяч остатков глюкозы). Присутствие или исчезновение крахмала в качестве субстрата можно определить с помощью реактива Люголя (раствор I_2 1% в KI 1%), потому что он окрашивает крахмал в синий цвет. Продукты гидролиза крахмала не образуют такую окраску.

Опыт 1. Влияние pH среды на активность ферментов

Амилазы катализируют гидролиз амилозы (компонент крахмала) сначала до декстринов, затем до восстанавливающих углеводов.

Ферменты проявляют свою каталитическую активность в ограниченном интервале pH среды. Каждому ферменту свойственно *оптимальное значение pH*, при котором ферментативная активность максимальна. Активность ферментов снижается с обеих сторон значений оптимального pH.

Ход работы:

В 5 пронумерованных от 1 до 5 пробирок вносите по 20 капель фосфатного буферного раствора с pH 5,8, pH 6,6, pH 7,0, pH 7,4, pH 8,2. Добавьте по 5 капель препарата амилазы. Хорошо встряхните, чтобы перемешать содержимое пробирки, и дайте пробиркам постоять при комнатной температуре в течение 3 мин. Добавьте по 15 капель раствора крахмала.

Через 5 минут на 2 предметных стекла наносят отдельные капли реактива Люголя. Из каждой пробирки отбирают по капле исследуемой жидкости (*для каждой пробирки используют разные пипетки Пастера*), которую наносят на каплю реактива Люголя, не прикасаясь пипеткой к капле реактива. По полученным окраскам (синий – крахмал, коричневый – декстрины, желтый – олигосахариды, глюкоза) делают выводы о степени гидролиза крахмала.

Если окраска во всех пробах синяя, реакцию Люголя повторяют через 5 минут. Результаты записывают в таблицу 1 в Лист ответов.

Опыт 2. Влияние эффикторов на скорость ферментативной реакции

Ферментативные эффекторы представляют собой вещества различной химической природы, которые изменяют ферментативную активность и, соответственно, скорость ферментативной реакции. Они могут быть активаторами или ингибиторами.

Активаторы - это эффекторы, которые положительно влияют на ферментативную активность, стимулируя ее увеличение.

Ингибиторы - это эффекторы, которые снижают или полностью подавляют ферментативную активность.

Ход работы:

Берут 3 пробирки. В пробирку I вносят 10 капель дистиллированной воды, в пробирку II – 10 капель раствора NaCl 10%; в пробирку III – 10 капель 10% раствора CuSO₄.

Во все три пробирки вносят по 5 капель препарата амилазы. Хорошо встряхните, чтобы перемешать содержимое пробирок, и дайте пробиркам постоять при комнатной температуре в течение 3 мин. Добавьте 15 капель раствора крахмала.

Через 5 минут на предметное стекло наносят отдельные капли реактива Люголя. Из каждой пробирки отбирают по капле исследуемой жидкости (*для каждой пробирки используют разные пипетки Пастера*), которую наносят на каплю реактива Люголя, не прикасаясь пипеткой к капле реактива. По полученным окраскам (синий – крахмал, коричневый – декстрины, желтый – олигосахариды, глюкоза) делают выводы о степени гидролиза крахмала.

Если окраска во всех пробах синяя, реакцию Люголя повторяют через 5 минут. Результаты записывают в таблицу 2 в Лист ответов.

Задача 3. Ответьте на вопросы представленные в Листе ответов.

ЛИСТ ОТВЕТОВ

1.1 (14 баллов) Запишите в отведенных для этого местах в таблице данные, полученные в результате проведения Эксперимента №1, указав окраску пробы.

Таблица 1

№ пробирки	рН	Реакция (окраска) с реактивом Люголя после	
		5 мин.	10 мин.
1.	5,8		
2.	6,6		
3.	7,0		
4.	7,4		
5.	8,2		

Вывод: Оптимум действия амилазы находится при рН _____.

2.1 (14 баллов) Запишите в отведенных для этого местах в таблице данные, полученные в результате проведения Эксперимента № 2, указав окраску пробы. В выводе, укажите соответствующую буквы действия эфффекторов из представленных вариантов: А – активатор, I –ингибитор, N – не вызывает никакого действия.

№г. пробирки	Эфффектор	Реакция (окраска) с реактивом Люголя после	
		5 min.	10 min
1.	H ₂ O		
2.	NaCl		
3.	CuSO ₄		

Вывод: *NaCl* является _____;

CuSO₄ является _____.

3.1. (8 баллов) Заполните пробелы в представленных ниже утверждениях:

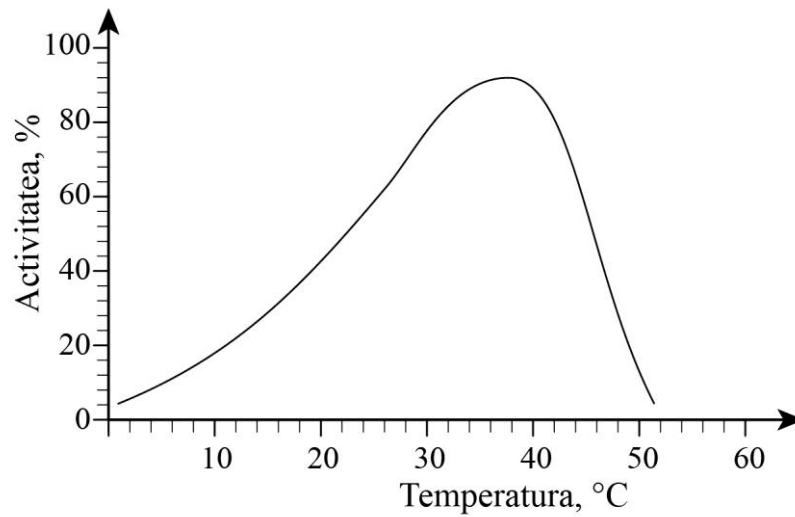
1. Субстратом, на который действует амилаза, является _____.
2. В результате действия амилазы образуются следующие продукты: _____

3.2. (2 балла) Выберите правильный ответ:

Амилаза является ферментом из класса:

- a) оксидоредуктаз; b) трансфераз; c) гидролаз;
d) лиаз; e) изомераз; f) лигаз.

3.3. (12 баллов) Влияние температуры на активность амилазы слюны представляется согласно графику.



a) Определите температурный оптимум.

b) Как изменяется скорость реакции на возрастающем участке кривой?

c) Объясните причину резкого снижения ферментативной активности представленной на убывающем участке кривой.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 (430)

АНАТОМИЯ. ФИЗИОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ (50 баллов)

I. Анатомия растений (24 балла)

1. Приготовьте временный препарат из предложенного материала и изучите его под микроскопом (5 б.).
2. Выберите, из предложенных ниже рисунков А, В, С, соответствующий изученному препарату и заполните пропуск в тексте.

Рисунок А

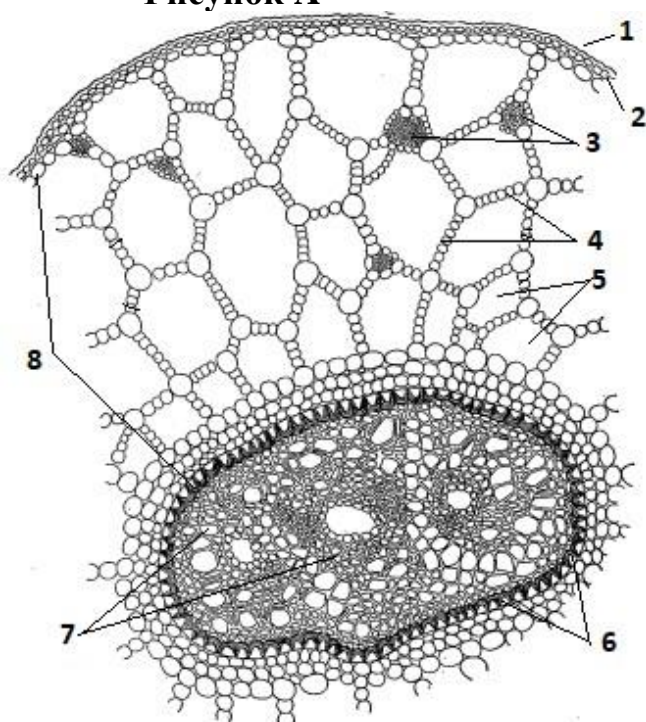


Рисунок В

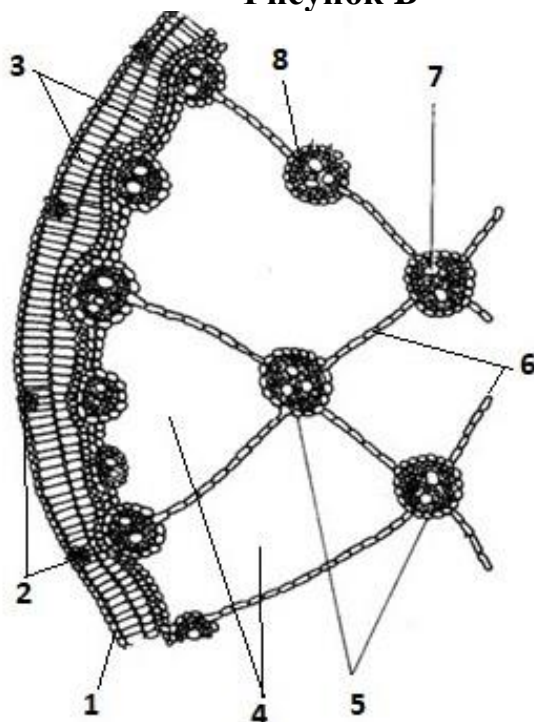
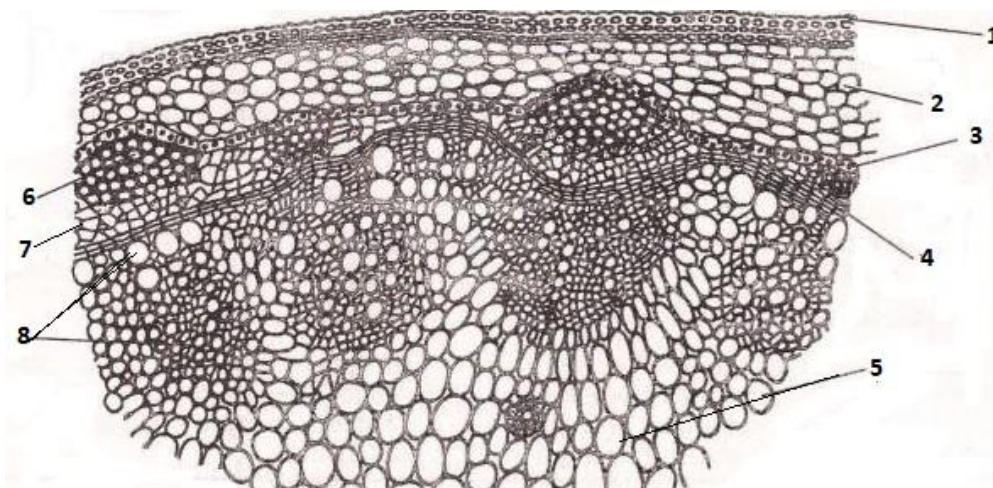


Рисунок С



Препарату соответствует Рисунок _____ (2 б.)

3. Назовите препарат, заполнив пропуски в тексте соответствующими буквами из предложенных ниже вариантов. (5 б.).

Название препарата: _____ срез _____ вида _____, из семейства _____, класса _____

Виды:

A – *Scirpus lacustris* (камыш озерный), **M** - *Helianthus annuus* (подсолнечник), **F** – *Potamogeton lucens* (рдест блестящий), **O** – *Cucurbita pepo* (тыква).

Семейства:

D - *Potamogetonaceae*, **P** – *Cyperaceae*, **R** – *Asteraceae*.

Классы:

G - *Liliopsida* (однодольные), **E** – *Magnoliopsida* (двудольные),

Орган растения:

J – стебля, **B** - корня,

Тип среза:

N - продольный, **I** – поперечный.

4. Объясните структуру органа, выбрав правильные варианты, из предложенных ниже. Заполните таблицу соответствующими буквами (8 б.).

1	2	3	4	5	6	7	8

Структура органа:

A – эндодерма, **B** – ризодерма, **C** – перидерма, **D** – эпидерма, **E** – кутикула, **F** – флоэма, **G** – пучки механических волокон, **J** – водоносная паренхима, **K** – ксилема, **L** – кора, **M** – проводящие пучки, **N** – камбий, **O** – воздухоносные полости, **P** – устьица, **R** – воздухоносная паренхима.

5. Заполните пропуски в тексте соответствующими цифрами, используя предложенные ниже варианты (3 б.):

Изученный орган принадлежит растению из экологической группы (по отношению к влажности) _____, так как у него хорошо развита _____ и плохо представлена _____.

Характеристики:

1 - суккулент, **2** – склерофит, **3** - гигрофит, **4** – мезофит, **5** – проводящая ткань, **6** – водоносная ткань, **7** – механическая ткань, **8** – меристематическая ткань, **9** – воздухоносная ткань.

6. Назовите тип проводящего пучка, вписав соответствующую букву из представленных ниже вариантов. (1 б.) _____

Типы проводящих пучков:

М - коллатеральный открытый, **Н** - коллатеральный закрытый, **Р** - биколлатеральный открытый.

II. Систематика и морфология растений (26 баллов)

1. Изучите предложенный гербарный материал. Выберите, из предложенных ниже, правильные названия организмов:

А – олений мох (*Cladonia*), **В** – кедр, **С** – шалфей, **Д** – щитовник мужской, **Е** - трутовик, **Г** – пихта, **З** – медуница, **И** – ковыль, **К** – сальвиния, **Л** – ветреница, **М** – сосна, **Н** - ива, **О** - ламинария, **П** – лук округлый, **Р** – торфяной мох (*Sphagnum*), **С** – маршанция, **Т** - синяк, **У** – ель, **Ф** - костенец, **Х** – фукус, **Ц** – биота (туя).

2. Укажите к какому таксону относятся предложенные организмы:

1 – водоросли, 2 – грибы, 3 – лишайники, 4 – моховидные, 5 - папоротниковидные, 6 - голосеменные, 7 - покрытосеменные однодольные, 8 - покрытосеменные двудольные.

3. Заполните таблицу, используя соответствующие буквы и цифры:

Номер организма	Название организма	Таксон
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
По 1 баллу за каждый правильный ответ	13 б.	13 б.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4 (432)
АНАТОМИЯ. МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ (50 баллов)

1. Определение животных с помощью дихотомических ключей (25 баллов)

Дихотомический ключ по определению систематических групп (таксонов) животных основывается на системе выбора из двух вариантов. Он предполагает две противоречивые альтернативы, из которых можно выбрать одну, соответствующая определяемому виду. К концу описываемого параметра представлено число, которое направляет к новой паре альтернативных чисел для выбора. Сделайте заново свой выбор, и продолжайте до тех пор, пока дойдете до видового названия животного или таксона к которому он относится.

Данный ключ можно использовать и в обратном направлении. В данном случае вы имеете возможность проследить за последовательностью ваших операций в случае, если вы допустили ошибку. Каждый соответствующий номер в начале альтернативы (из скобок) указывает на обратное направление к дуплетам цифр от которого образовался данный дуплет и соответствует исходной цифре (представленном к концу предыдущего параметра), позволяя вернуться к исходное положение.

1.1. Используя Дихотомический ключ (смотри Приложение 1) определите порядки к которым относятся представленные насекомые.

Примечание: Фотографии насекомых можно рассмотреть и на компьютере!

1.2. Впишите в Листе ответов, приложенный к работе, последовательный путь определения (соответствующими цифрами и буквам) и название порядка для каждого из представленных трех насекомых (Насекомое I, Насекомое II, Насекомое III).

Внимание! Будут проверяться только Листы ответов!

Приложение 1

Определительная таблица отрядов насекомых

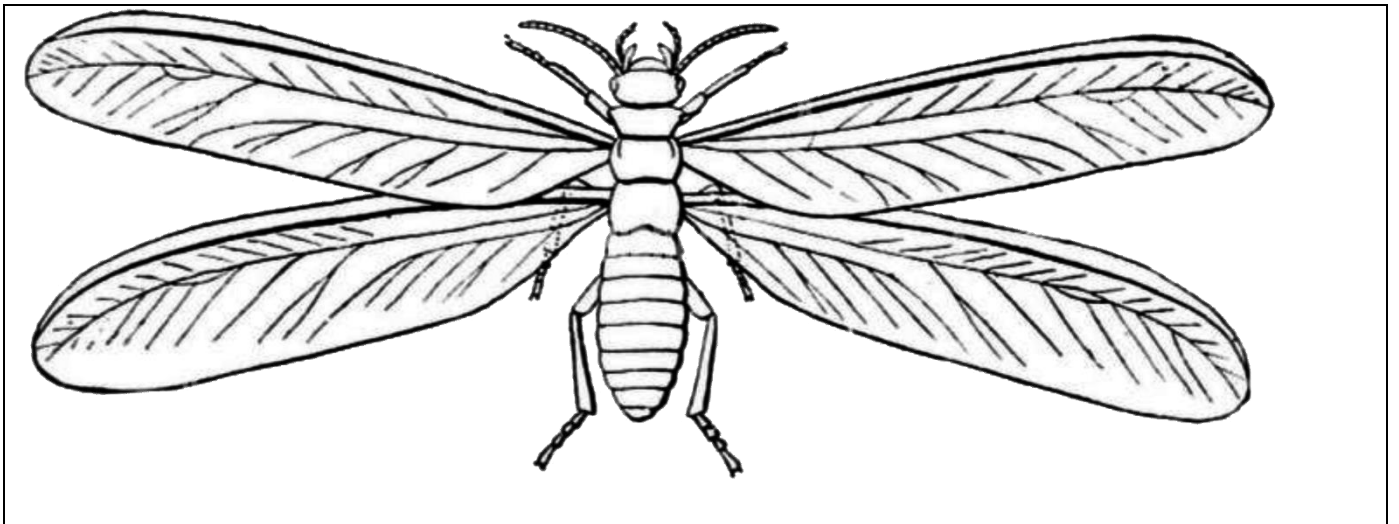
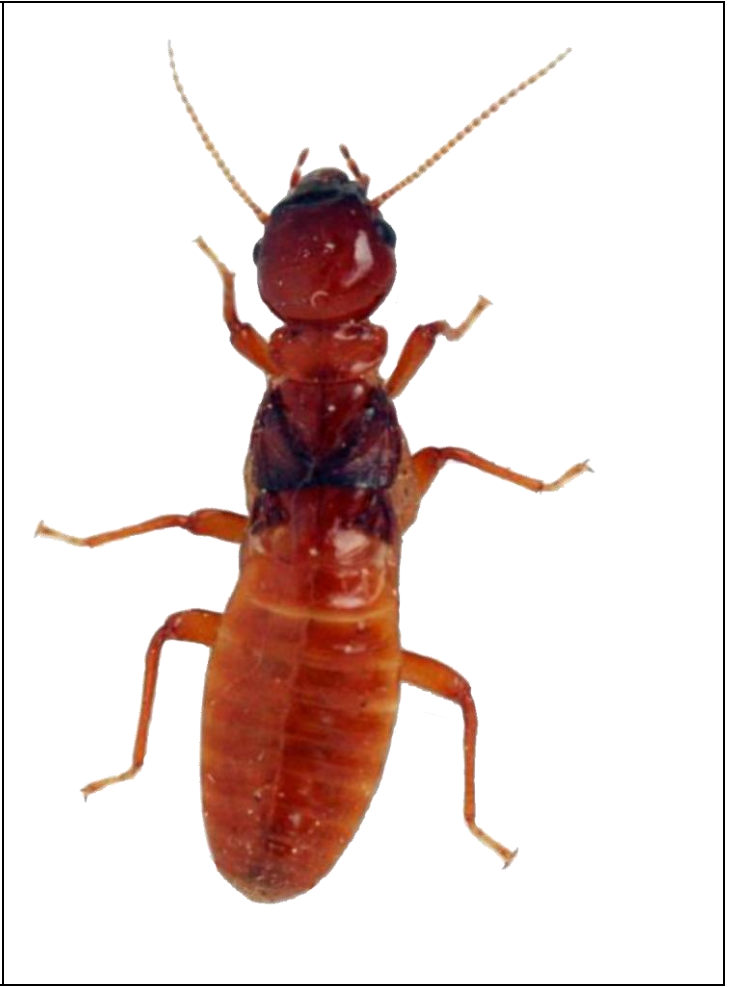
1. Форма головы:	
1а. Голова не вытянута в головотрубку в виде клюва	2
1б. Голова вытянута в головотрубку в виде клюва. Ротовой аппарат, грызущий	Mecoptera
2. Ротовой аппарат	
2а. В виде членистого хоботка	3
2б. Другого типа	4
3. Хоботок	
3а. Причленен к передней части головы. Передние крылья утолщены	Hemiptera

у основания и мембранозные на вершине, в покое сложены на брюшке	
3b. Причленен, отступя от переднего края головы. Крылья лежат кровлеобразно. Передняя пара крыльев мембранозная	Homoptera
4. Крылья	
4a. Имеются	5
4b. Отсутствуют	23
5. Количество крыльев	
5a. 1 пара	6
5b. 2 пары	8
6. Форма крыльев	
6a. Задние крылья веерообразные. Жужжальца расположены впереди	Strepsiptera
6b. Крылья другой формы	7
7. Нити на брюшке	
7a. Отсутствуют	Diptera
7b. 2-3 тонкие	Ephemeroptera
8. Тип крыльев	
8a. Передняя пара крыльев кожистая	9
8b. Иной	13
9. Клешневидные придатки на брюшке	
9a. Имеются	Dermaptera
9b. Отсутствуют	10
10. Передние ноги	
10a. Хватательные	Mantoptera
10b. Нехватательные	11
11. Тело	
11a. Плоское. Ноги бегательные	Blattoptera
11b. Более или менее округлое	12

12. Передние крылья	
12а. Твердые, без жилок	Coleoptera
12b. С жилками	Orthoptera
13. Тело и крылья	
13а. Без волосков и чешуек	15
13b. Покрты волосками и чешуйками	14
14. Крылья	
14а. Покрты волосками	Trichoptera
14b. Покрты чешуйками	Lepidoptera
15. Жилкование крыльев	
15а. Параллельное	Isoptera
15b. Имеются 1-2 продольные жилки. Крылья с бахромой	Thysanoptera
15с. Крылья без бахромы	16
16. Усики	
16а. Короче головы	17
16b. Длиннее головы	18
17. Хвостовые нити	
17а. Отсутствуют	Odonata
17b. Имеются	Ephemeroptera
18. Хвостовые нити	
18а. Имеются на брюшке 2 длинные нити. Задние крылья больше передних	Plecoptera
18b. Отсутствуют или короткие	19
19. Крылья	
19а. В покое складываются плоско или облегающе	20
19b. В покое складываются кровлеобразно	21
20. Переднегрудь	
20а. Длинная, 3-й членик лапок расширен	Raphidioptera

20b. Короткая, , 3-й членик лапок не расширен	22
21. Жилкование крыльев	
21a. Негустое. Передние крылья значительно больше задних	Psocoptera
21b. Густое. Крылья примерно одинаковые	Neuroptera
22. Крылья	
22a. Передние больше задних	Hymenoptera
22b. Примерно одинаковые	Megaloptera
23. Придатки на брюшке	
23a. Отсутствуют	27
23b. Имеются в виде грифельков на нижней стороне стернитов брюшка или на прыгательной вилке	24
24. Глаза и усики	
24a. Отсутствуют	Protura
24b. Имеются	25
25. Прыгательная вилка на IV и V сегментах брюшка	
25a. Имеется. В брюшке не более 6 сегментов	Collembola
25b. Отсутствует	26
26. Хвостовых нитей	
26a. 3	Thysanura
26b. 2	Diplura
27. Тело	
27a. Сильно сжато с боков	Aphaniptera
27b. Не сжато с боков	28
28. Тело	
28a. Неплоское	32
28b. Плоское (сплюснуто сверху вниз)	29
29. Переднеспинка	
29a. Большая, больше головы	Coleoptera

29b. Небольшая, меньше головы. Ноги с сильными коготками. Паразиты	30
30. Ротовые части	
30a. Грызущие	Mallophaga
30b. Колюще-сосущие в виде хоботка	31
31. Усики	
31a. Короче головы, 3-члениковые. Лапки с двумя коготками	Diptera
31b. Длинной с голову, 3-6-члениковые. Лапки с одним коготком	Anoplura
32. Тело	
32a. Покрыто чешуйками и волосками. Ротовые части в виде спирально закрученного хоботка	Lepidoptera
32b. Голое. Ротовые части грызущие	33
33. Переднегрудь	
33a. Слита с остальной частью груди в одно целое. Брюшко стебельчатое. Покровы тела твердые	Hymenoptera
33b. Свободная	34
34. Тело	
34a. Очень мелкие насекомые, тело нежное. Голова большая, глаза выпуклые.	Psocoptera
34b. Среднего размера насекомое (5-10 мм). Тело более или менее муравьевидное	Isoptera



ЛИСТ ОТВЕТОВ

НАСЕКОМОЕ I		НАСЕКОМОЕ II	
№. пор.	Дихотомический ключ (код) / Название	№. пор	Дихотомический ключ (код) / Название
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	

НАСЕКОМОЕ III	
№. пор	Дихотомический ключ (код) / Название
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

2. Определение животных (25 баллов)

Представлены названия некоторых видов животных (Класс *Mammalia*).

Примечание: Фотографии животных можно рассмотреть и на компьютере.

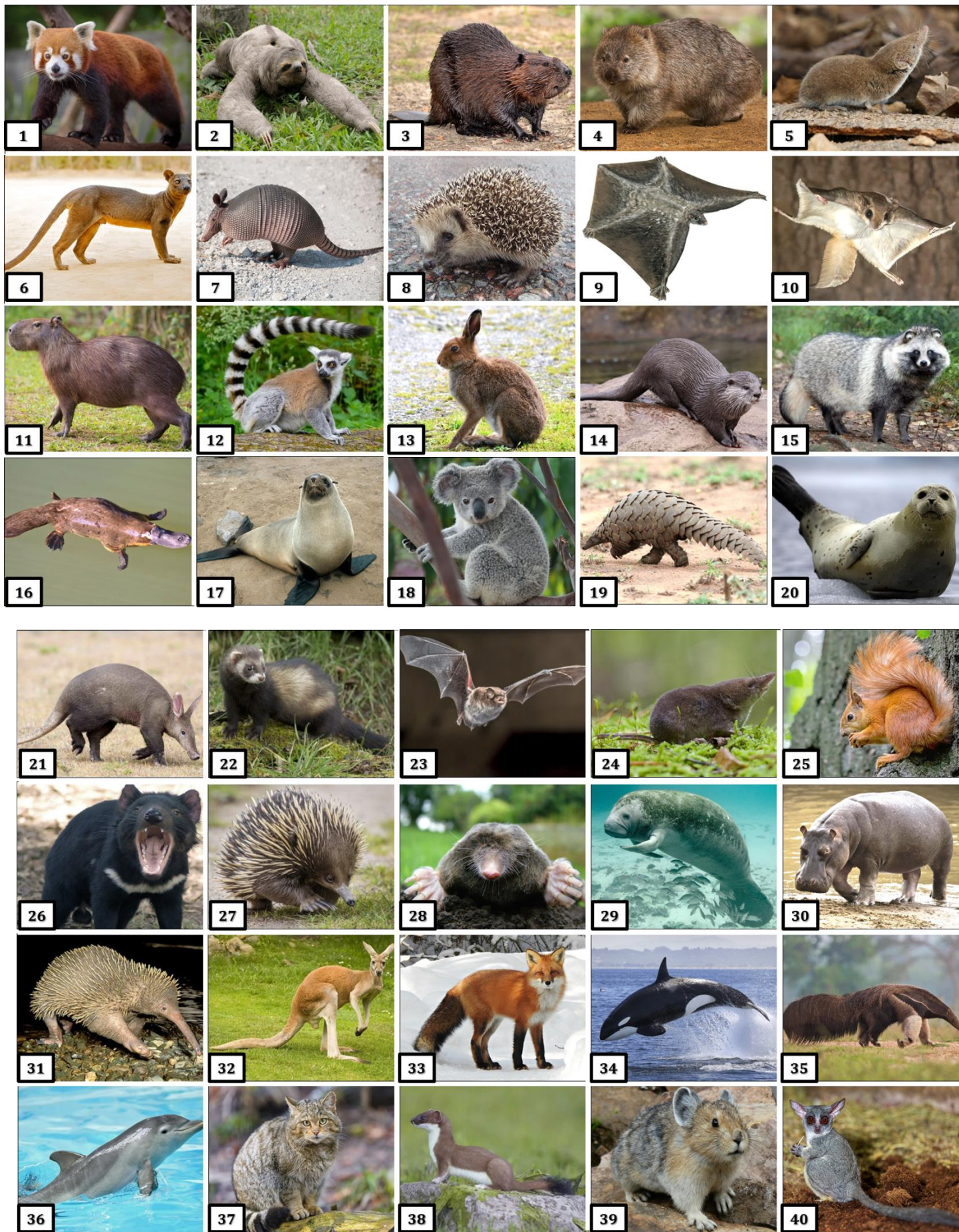
2.1. Сопоставьте виды из списка с изображениями (цифры соответствуют изображениям).

2.2. В Листе ответов впишите только определенные цифры которые соответствуют систематическому положению животных.

Внимание! 1. Будут проверяться только Листы ответов!

2. Не все животные на изображениях могут быть вписаны в представленную схему классификации! (всего – 25 баллов: по 1 баллу за каждый правильный ответ).

1 - Panda roşie - Малая панда (*Ailurus fulgens*); **2** - Leneş cu trei degete - Трёхпалый ленивец (*Bradypus tridactylus*); **3** - Castor european - Европейский бобр (*Castor fiber*); **4** - Vombat - Вомбат (*Vombatus ursinus*); **5** - Chiţcan de gradină - Малая белозубка (*Crocidura suaveolens*); **6** - Fosa de madagascar - Фосса (*Cryptoprocta ferox*); **7** - Tatu cu nouă benzi - Девятипоясный броненосец (*Dasyurus novemcinctus*); **8** - Arici european/ Ёж европейский (*Erinaceus europaeus*); **9** - Lemur zburător - Шерстокрыл (*Galeopterus variegatus*); **10** - Veveriţa zburătoare - Южная летяга (*Glaucomys volans*); **11** - Capibara - Капибара (*Hydrochoerus hydrochaeris*); **12** - Lemur cu coada inelată - Кошачий лемур (*Lemur catta*); **13** - Iepurele de câmp - Заяц-русак (*Lepus europaeus*); **14** - Vidră - Выдра обыкновенная (*Lutra lutra*); **15** - Câine-raton - Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*); **16** - Ornitorinc - Утконос (*Ornithorhynchus anatinus*); **17** - Leu de mare - морской лев (*Otaria byronia*); **18** - Coala - Коала (*Phascolarctos cinereus*); **19** - Pangolin - панголин (*Phataginus tetradactyla*); **20** - Foca obişnuită - Фока (*Phoca vitulina*); **21** - Porcul furnicar - Трубказуб (*Orycteropus afer*); **22** - Dihor - Лесной хорёк (*Putorius putorius*); **23** - Liliac mare cu potcoavă - Большой подковонос (*Rhinolophus ferrumequinum*); **24** - Chiţcan de pădure - Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*); **25** - Veveriţa roşcată - Белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris*); **26** - Diavol tasmanian - Сумчатый дьявол (*Sarcophilus harrisi*); **27** - Echidna - ехидна (*Tachyglossus aculeatus*); **28** - Cârtiţa europeană - Обыкновенный крот (*Talpa europea*); **29** - Lamantin - Ламантин (*Trichechus manatus*); **30** - Hipopotam - Бегемот (*Hippopotamus amphibius*); **31** - Echidnă cu cioc lung - Проехидна Брюйина (*Zaglossus bruijni*); **32** - Cangur sur - серый кенгуру (*Macropus fuliginosus*); **33** - Vulpe comună - Обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*); **34** - Orca - Косатка (*Orcinus orca*); **35** - Furnicarul gigant - Гигантский муравьед (*Myrmecophaga tridactyla*); **36** - Delfinul cu bot gros - Афалина (*Tursiops truncatus*); **37** - Pisica sălbatică europeană - Лесной кот (*Felis silvestris*); **38** - Hermelina - Горноста́й (*Mustela erminea*); **39** - Iepure fluierător - пищуха (*Ochotona curzoniae*); **40** - Galago - Галаго (*Galago senegalensis*).



ЛИСТ ОТВЕТОВ

Цифры вписываются в отдельные клетки

	Subclasa Подкласс	Infraclasa Инфракласс	Ordinul Отряд	Familia Семейство	Specii Виды
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">CLASA MAMMALIA</div>	PROTOTHERIA		Monotremata	Ornithorhynchidae	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Tachyglossidae	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
			Metatheria		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
		THERIA		Cetacea	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Cingulata	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Primates	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Lagomorpha	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Pholidota	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Rodentia	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Sirenia	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Soricomorpha	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Tubulidentata	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
				Chiroptera	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
			Eutheria		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Спасибо за проделанную работу!