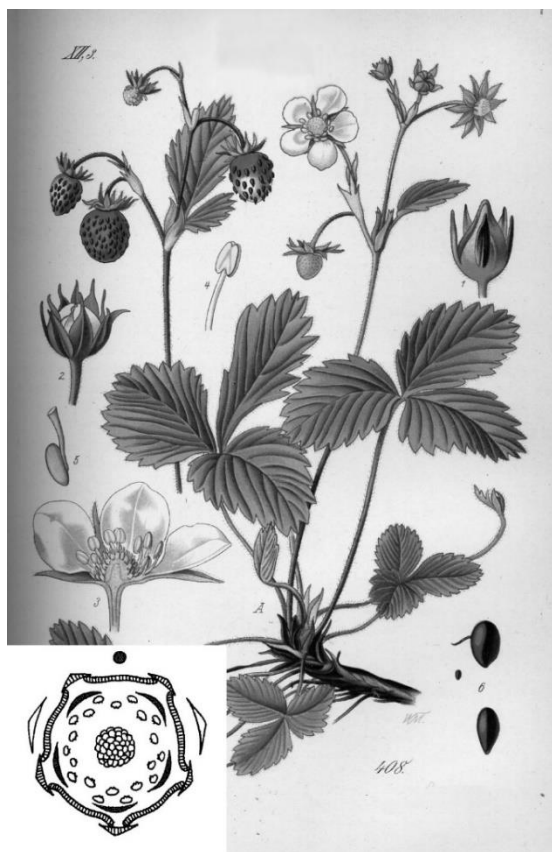


Задача 1. 10 баллов. С помощью буквенного шифра дайте описание растения,



представленного на рисунке.

Подкласс: А – однодольные;

Б – двудольные.

Листорасположение: В – мутовчатое;

Г – супротивное; Д – очередное.

Листовые пластинки: Е – сложные;

Ж – простые.

Прилистники: З – есть; И – нет.

Цветки: К – обоеполые; Л – однополые.

Завязь: М – нижняя; Н – верхняя.

Гинецей: О – апокарпный;

П – синкарпный; Р – паракарпный.

Андроцей: С – из одного круга тычинок; Т – полимерный.

Плод: У – ягода; Ф – зерновка;

Х – многоорешек; Ц – многокостянка;

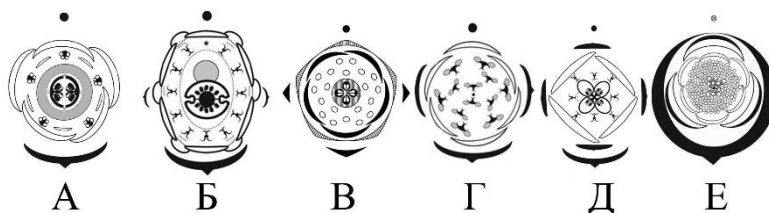
Ч – боб; Ш – тыква.

Околоцветник: Щ – простой; Ъ – двойной; Ы – редуцированный.

ОТВЕТ: Б, Д, Ж, З, К, Н, О, Т, Х, Ъ. - 1 балл за правильный ответ

Растение – *Fragaria vesca* (Земляника обыкновенная)

Задача 2. 6 баллов. На рисунке изображены диаграммы цветков различных покрытосеменных растений. Укажите для каждой диаграммы соответствующую ей формулу цветка. Ответ дайте в виде соответствия букв и цифр.



Формулы цветка:

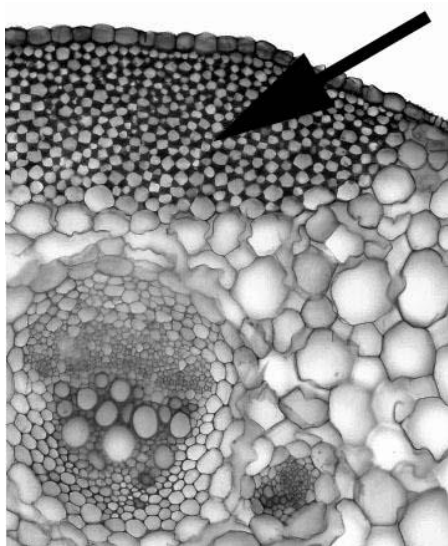
1. $K_3 C_{3+3} A_\infty G_{12}$

2. $K_{(5)} C_5 A_{20} G_{(4)}$

3. $K_6 C_6 A_{12} G_{(2)}$

4. $K_4 C_4 A_{4+4} G_{(4)}$ 5. $K_5 C_5 A_5 G_{(2)}$ 6. $P_6 A_\infty G_0$

ОТВЕТ: А – 5; Б – 3; В – 2; Г – 6; Д – 4; Е – 1 - 1 балл за правильный ответ



Задача 3. 1 балл. Укажите, какая ткань (структура) отмечена стрелкой на рисунке анатомического препарата растения.

Название тканей (структур):

- А. Сосуд метаксилемы
- Б. Перидерма
- В. Колленхима
- Г. Паренхима первичной коры
- Д. Флоэма

Ответ: В-колленхима – 1 балл

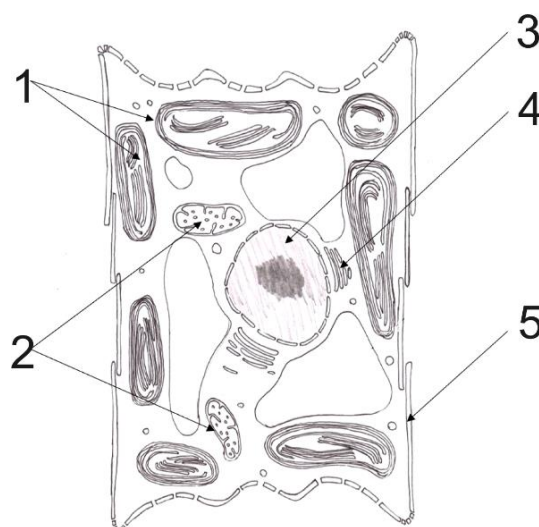
Задача 4. 10 баллов. Народная ботаническая номенклатура существенным образом отличается от научной. Одно из определяющих отличий заключается в отсутствии чёткой видовой принадлежности, что нередко приводит к путанице. Найдите соответствие между научным и народным названием наиболее распространённых домашних растений.

Научное название растения		Народное название растения	
А	Плектрантус	1	Ванька мокрый
Б	Бальзамин	2	Дружная семейка
В	Сансевьера	3	Колбасное или золотое дерево
Г	Аукуба	4	Щучий хвост
Д	Аспидистра	5	Петушья шпора

ОТВЕТ: А-5; Б-1; В-4; Г- 3; Д-2 – за каждый правильный ответ 2 балла

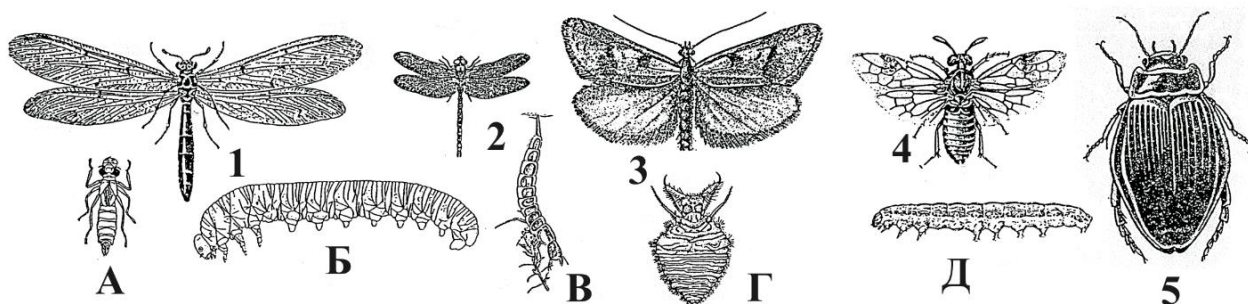
Задача 5. 10 баллов. Соотнесите структуры на схеме с соответствующими описаниями в таблице.

Структура, выполняющая барьерную и механическую функцию, основной компонент - кремнезём	А
Здесь происходит окисление органических соединений и фосфорилирование АДФ	Б
Здесь осуществляется созревание, сортировка и транспорт белков, секретов	В
Здесь компактно упакованы несколько очень длинных линейных молекул – полимеров, длина которых на порядки превышает размер клетки	Г
Здесь из углекислого газа и воды синтезируются углеводы	Д



ОТВЕТ: А -5; Б -2; В -4; Г – 3; Д -1 за каждый правильный ответ 2 балла

Задача 6. 10 баллов. Напишите название насекомых и соотнесите изображение имаго с его личинкой.

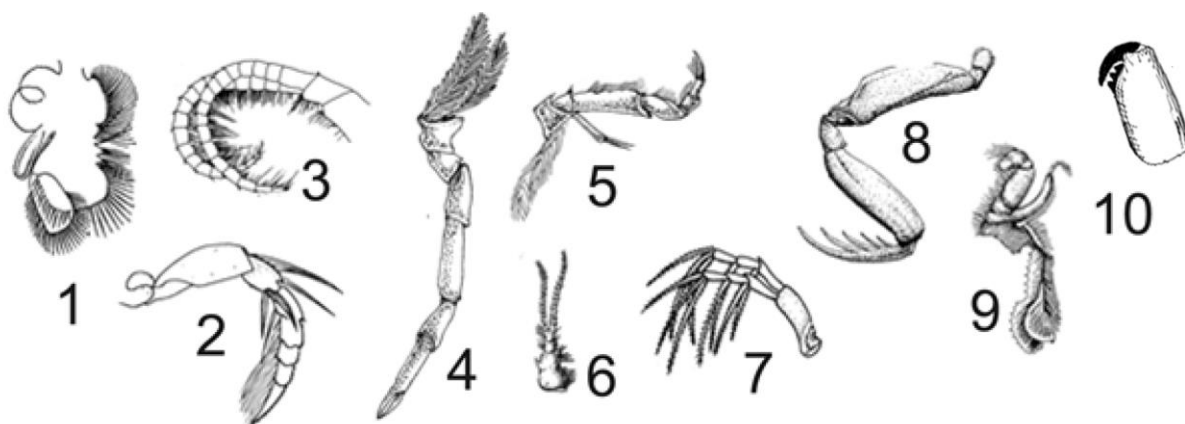


Ответ:

1-Г, муравьиный лев; 2-А, стрекоза; 3-Д, бабочка;

4-Б, пилильщик; 5-В, жук- плавунец – правильно соотнесли -1 балл, правильно название -1 балл

Задача 7. 26 баллов. На рисунке изображены типичные и видоизменённые конечности членистоногих. Какие из конечностей (1 – 10) могут принадлежать речному раку, как они называются, и какие функции выполняют?



Номер на рисунке	Принадлежит ли данная конечность речному раку?(впишите «да» или «нет») По 1 баллу (всего 10)	Укажите название конечностей речного рака и их функции (если конечность не принадлежит речному раку, ставьте прочерк)	
		Функции По 2 балла (всего 8)	Название По 2 балла (всего 8)
1	нет	-	-
2	нет	-	-
3	нет	-	-
4	да	передвижение (по дну), дыхание/газообмен	нога/ходильная нога
5	да	обработка пищи (удерживание, сортировка измельчение	ногочелюсть (третьей пары)

		пищи); менее точная формулировка: «является частью ротового аппарата» и аналогичные по смыслу	
6	да	обоняние, чувство равновесия (в антеннулах находятся статоцисты); чувствительная (менее точная формулировка)	антеннула/антенна первой пары/усик первой пары; усик (менее точное название)
7	нет	-	-
8	нет	-	-
9	да	обработка пищи (удерживание, сортировка измельчение пищи); менее точная формулировка: «является частью ротового аппарата» и аналогичные по смыслу	ногочелюсть (второй пары)
10	нет	-	-

Задача 8. 12 баллов. Определите, каким животным из списка (1-14) принадлежат следы, изображённые на рисунках (А-Е). Ответ занесите в таблицу в виде соответствия букв и цифр.

А

Б

В

Г

Д

Е

1 – Выдра
2 – Лисица
3 – Полевая мышь
4 – Кабан
5 – Ёж
6 – Барсук
7 – Косуля
8 – Белка
9 – Лось
10 – Заяц
11 – Рысь
12 – Куница
13 – Медведь
14 – Бобр

Следы	А	Б	В	Г	Д	Е
Животное	9	2	5	1	8	13

По 2 балла за правильный ответ

Задача 9. 15 баллов

1) Какие структуры нервной системы обозначены цифрами 1-5? Ответ дайте в виде соответствия цифр на рисунке и букв из списка терминов:

А – симпатический ганглий Б – исполнительный орган

В – рецептор Г – мозжечок Д – спинной мозг

Е – таламус Ж – средний мозг

З – продолговатый мозг И – моторная кора

К – слуховая кора

Л – соматосенсорная кора

2) Какие симптомы наблюдаются у пациента при компрессии (сдавливании) структуры, на которую указывает черная стрелка?

М – отсутствие чувствительности выше зоны поражения;

Н – снижение чувствительности в зоне иннервации пораженной структуры;

О – снижение слуха;

П – паралич мышц в зоне иннервации пораженной структуры;

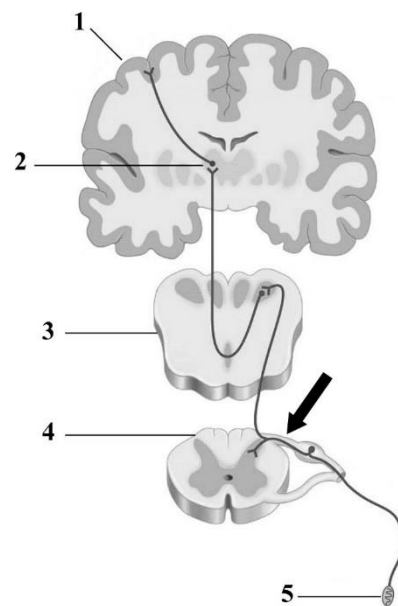
Р – паралич лицевых мышц;

С – пациент не понимает обращенную к нему речь.

ОТВЕТ:

1) 1 – Л (соматосенсорная кора), 2 – Е (таламус), 3 – З (продолговатый мозг), 4 – Д (спинной мозг), 5 – В (рецептор).

2) Н (снижение чувствительности в зоне иннервации пораженной структуры).



БЛОК 1. Вариант 6. Задача 1. 10 баллов

С помощью буквенного шифра дайте описание растения, представленного на рисунке.

Класс: А – однодольные; Б – двудольные.

Листорасположение: В – мутовчатое;

Г – супротивное; Д – очередное.

Листовые пластинки: Е – сложные;

Ж – простые.

Соцветие: З – ботрическое; И – цимозное.

Цветки: К – обоеполые; Л – однополые.

Завязь: М – нижняя; Н – верхняя.

Гинецей: О – одногнездный;

П – трехгнездный; Р – полимерный.

Андроцей: С – из одного круга тычинок; Т – двухкруговой.

Плод: У – орех; Ф – семянка; Х – гесперидий; Ц – костянка; Ч – боб; Ш – крылатка.

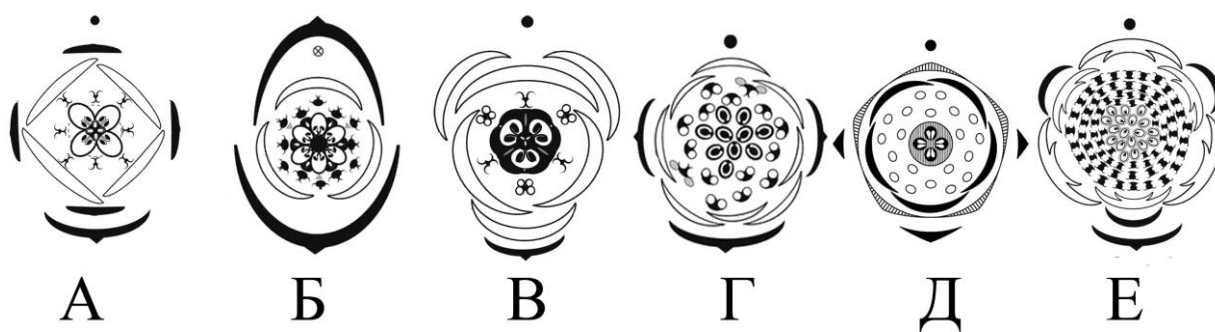
Околоцветник: Щ – простой; Ъ – двойной; Ы – редуцированный.



ОТВЕТ: Б, Д, Ж, З, К, М, О, С, Ф, Ъ – за каждый правильный ответ 1 балл

Задача 2. 6 баллов

На рисунке изображены диаграммы цветков различных покрытосеменных растений. Укажите для каждой диаграммы соответствующую ей формулу цветка. Ответ дайте в виде соответствия букв и цифр.



Формулы цветка: 1. $K_{(5)} C_5 A_{20} G_{(4)}$ 2. $K_4 C_4 A_{4+4} G_{(4)}$ 3. $P_8 A_{\infty} G_{\infty}$

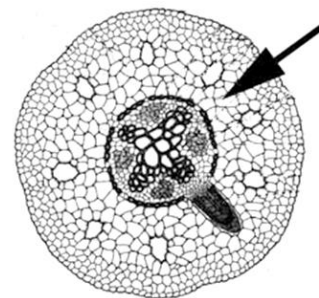
4. $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$ 5. $P_3 A_{6+6} G_{(6)}$ 6. $K_3 C_{3+3} A_{\infty} G_{\infty}$

Ответ: А – 2; Б – 5; В – 4; Г – 3; Д – 1; Е – 6; за каждый правильный ответ 1 балл

Задача 3. 3 балла. Укажите, какая ткань (структура) отмечена стрелкой на рисунке анатомического препарата растения и опишите ее функции.

Название тканей (структур):

- А. Сосуд метаксилемы
- Б. Перидерма
- В. Колленхима
- Г. Паренхима первичной коры
- Д. Флоэма



ОТВЕТ: Г-паренхима первичной коры; - 1 балл

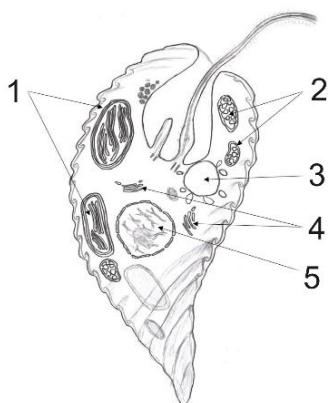
Функции: участвует в поглощении и проведении веществ, синтезирует различные соединения, откладываются запасные питательные вещества – 2 балла

Задача 4. 10 баллов Народная ботаническая номенклатура существенным образом отличается от научной. Одно из определяющих отличий заключается в отсутствии чёткой видовой принадлежности, что нередко приводит к путанице. Найдите соответствие между научным и народным названием наиболее распространённых домашних растений.

Научное название растения		Народное название растения	
А	Сансевиера	1	Ванька мокрый
Б	Гемантус	2	Щучий хвост
В	Бальзамин	3	Колбасное или золотое дерево
Г	Плектрантус	4	Олений язык
Д	Аукуба	5	Петушья шпора

ОТВЕТ: А-2; Б -4; В -1; Г – 5; Д – 3 за каждый правильный ответ 2 балла

Задача 5. 10 баллов. Соотнесите структуру на схеме с соответствующим описанием в таблице.



Здесь из углекислого газа и воды синтезируются углеводы	А
Здесь происходит окисление органических соединений и фосфорилирование АДФ	Б
Здесь осуществляется созревание, сортировка и транспорт белков, секретов	В
Здесь компактно упакованы несколько очень длинных линейных молекул – полимеров, длина которых на порядки превышает размер клетки	Г
Эта структура принимает участие в процессе осморегуляции в клетке, периодически выбрасывая воду из клетки.	Д

ОТВЕТ: А-1; Б-2; В – 4; Г-5; Д-3 за каждый правильный ответ 2 балла

Задача 6. 10 баллов. Напишите название насекомых и соотнесите изображение имаго с его личинкой.

ОТВЕТ:

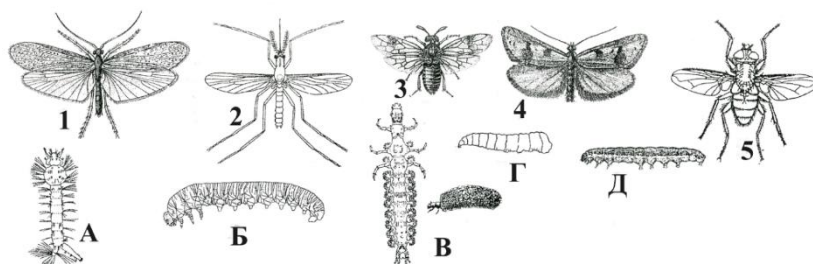
1-В, ручейник;

2-А, комар;

3-Б, пилильщик; 4-Д, бабочка;

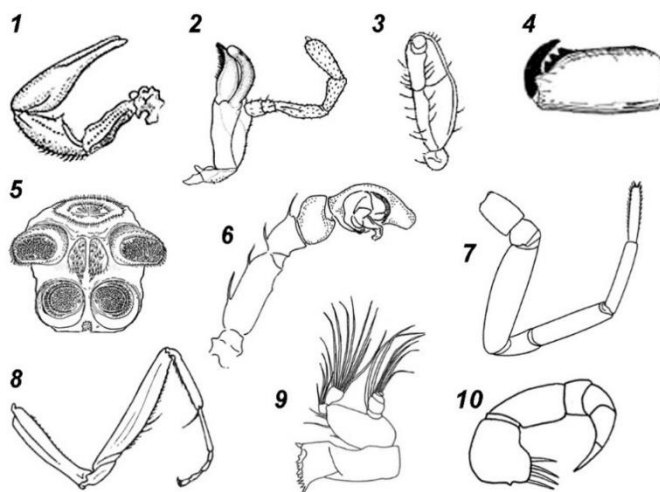
5-Г, муха - за каждый

правильный ответ 1 балл (правильно соотнесено изображения + правильно название)



Задача 7. 20 баллов.

На рисунке изображены типичные и видоизменённые конечности членистоногих. Что это за конечности, и представителям каких систематических групп они могут принадлежать? Ответы запишите в таблицу



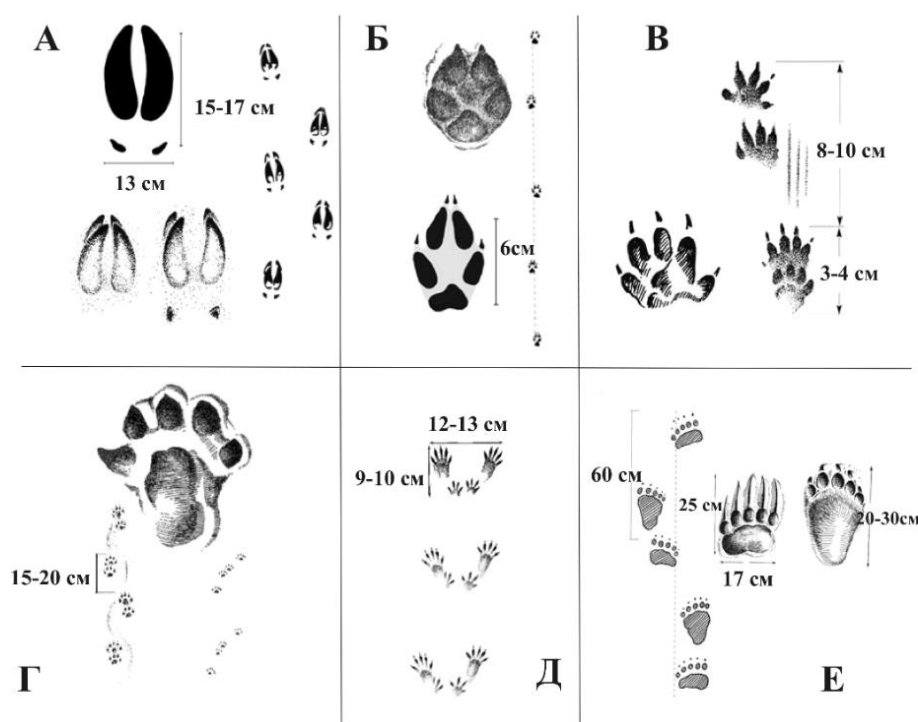
Номер на рисунке	Систематическая принадлежность животного		Название конечности 1балл за каждый правильный
	Класс 0.5 балла за каждый правильный	Отряд или надотряд 0.5 балла за каждый правильный	
1	Паукообразные	Скорпионы	Педипальпы / пальпы / ногощупальца
2	Насекомые	(допустимо название любого отряда с типичным грызущим аппаратом)	нижняя челюсть /максилла второй пары; челюсть/максилла – менее точно
3	Паукообразные	Клещи	Педипальпы / пальпы / ногощупальца
4	Паукообразные	Пауки	Хелицеры
5	Паукообразные	Пауки	Паутинные бородавки
6	Паукообразные	Пауки	Педипальпы / пальпы / ногощупальца самца (без указания пола оценивать как неточный ответ)

7	Паукообразные	Пауки	Нога/ходильная нога
8	Насекомые	Богомолы / Тараканообразные (надотряд)	Передняя нога / хватательная нога; без уточняющего определения (или оно неверно) – неполный ответ
9	Ракообразные	Веслоногие / Копеподы (+ 1 балл)	Мандибула /жвала/ (верхняя) челюсть
10	Многоножки / Губоногие	Допустимо: Губоногие, Сколопендровые и т.п. (+ 1 балл)	Ногочелюсть

Задача 8. 12 баллов

Определите, каким животным из списка (1-14) принадлежат следы, изображённые на рисунках (А-Е). Ответ занесите в таблицу в виде соответствия букв и цифр.

- 1 – Выдра 2 – Лисица
3 – Полевая мышь
4 – Кабан 5 – Ёж
6 – Барсук 7 – Косуля
8 – Белка 9 – Лось
10 – Заяц 11 – Рысь
12 – Куница
13 – Медведь
14 – Бобр



Следы	А	Б	В	Г	Д	Е
Животное	9	2	5	1	8	13

за каждый правильный ответ 2 балла

Задача 9. 11 баллов

1) Какие структуры нервной системы обозначены цифрами 1-5? Ответ дайте в виде соответствия цифр на рисунке и букв из списка терминов:

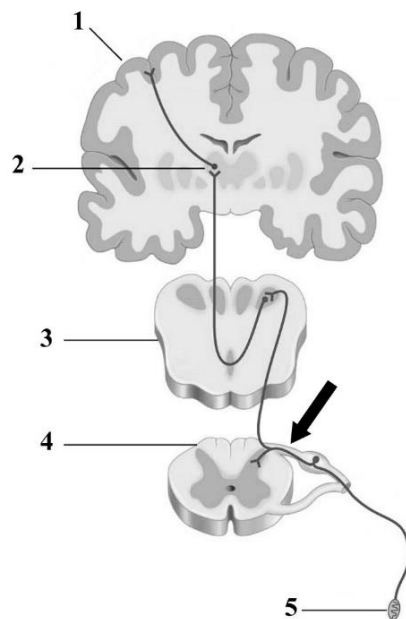
А – симпатический ганглий; Б – исполнительный орган; В – рецептор; Г – мозжечок; Д – спинной мозг; Е – таламус; Ж – средний мозг; З – продолговатый мозг; И – моторная кора; К – слуховая кора; Л – соматосенсорная кора

2) Какие симптомы наблюдаются у пациента при компрессии (сдавливании) структуры, на которую указывает черная стрелка?

М – отсутствие чувствительности выше зоны поражения; Н – снижение чувствительности в зоне иннервации пораженной структуры;

О – снижение слуха; П – паралич мышц в зоне иннервации пораженной структуры; Р – паралич лицевых мышц; С – пациент не понимает обращенную к нему речь.

ОТВЕТ: 1) 1 – Л (соматосенсорная кора), 2 – Е (таламус), 3 – З (продолговатый мозг), 4 – Д (спинной мозг), 5 – В (рецептор).



2) Н (снижение чувствительности в зоне иннервации пораженной структуры)

Задача 10. 8 баллов Креатинин – это продукт распада креатинфосфата, вещества, играющего важную роль в формировании макроэргических соединений, необходимых для обеспечения мышечного сокращения. Продукция креатинина в организме стабильна и зависит от мышечной массы. Образуюсь в мышцах, креатинин выделяется в кровь и свободно выводится почками из организма. Определите величину канальцевой реабсорбции (мл/мин), если концентрация креатинина в плазме крови составляет 0,007 мг/мл, за 1 час наблюдения выделяется 72 мл мочи, и концентрация креатинина в моче составляет 0,7 мг/мл. Приведите ход решения задачи. *При расчетах канальцевой секрецией можно пренебречь.*

Максимальная оценка: 8 баллов

Расчет СКФ + 4 балла

Определили КР +4 балла

за арифметические ошибки – минус 1 балл

Нет приведен ход решения – минус 6 баллов

РЕШЕНИЕ. Вариант решения №1:

Время наблюдения составляет 1 час: $t = 1 \text{ час} = 60 \text{ минут}$

Рассчитаем, сколько вторичной мочи образуется за 1 минуту:

$72 \text{ мл} / 60 \text{ минут} = 1,2 \text{ мл/мин}$

Определим, сколько креатинина переходит в просвет боуеновой капсулы за 1 минуту:

$0,7 \text{ мг/мл} \times 1,2 \text{ мл} = 0,84 \text{ мг/мин}$

Рассчитаем скорость клубочковой фильтрации:

$$\text{СКФ} = 0,84 \text{ мг/мин} / 0,007 \text{ мг/мл} = 120 \text{ мл/мин}$$

Определим величину канальцевой реабсорбции:

$\text{КР} = \text{СКФ} - V$ вторичной мочи, образовавшейся за минуту

$$\text{КР} = 120 \text{ мл/мин} - 1,2 \text{ мл/мин} = 118,8 \text{ мл/мин}$$

Вариант решения №2:

Время наблюдения составляет 1 час: $t = 1 \text{ час} = 60 \text{ минут}$

Определим массу креатинина в моче: $m = C \times V$ мочи

$$m = 0,7 \text{ мг/мл} \times 72 \text{ мл} = 50,4 \text{ мг}$$

Рассчитаем, сколько крови должно было отфильтроваться для получения такой массы креатинина: $V_{\text{крови}} = m / C$

$$V_{\text{крови}} = 50,4 \text{ мг} / 0,007 \text{ мг/мл} = 7\,200 \text{ мл крови}$$

Рассчитаем, сколько первичной мочи образуется за 1 минуту (мл/мин): $\text{СКФ} = V_{\text{крови}} / t$

$$\text{СКФ} = 7\,200 \text{ мл} / 60 \text{ мин} = 120 \text{ мл/мин}$$

Рассчитаем, сколько вторичной мочи образуется за 1 минуту:

$$72 \text{ мл} / 60 \text{ минут} = 1,2 \text{ мл/мин}$$

Определим величину канальцевой реабсорбции:

$\text{КР} = \text{СКФ} - V$ вторичной мочи, образовавшейся за минуту

$$\text{КР} = 120 \text{ мл/мин} - 1,2 \text{ мл/мин} = 118,8 \text{ мл/мин}$$

Ответ: 118,8 мл/мин