

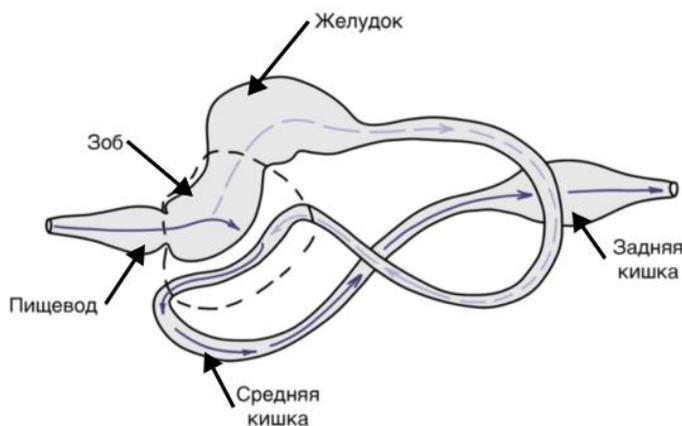
## Блок № 1

В заданиях блока № 1 нужно выбрать один верный ответ из списка.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.

Максимальный балл за все задания блока № 1 — 10.

1. На рисунке изображена пищеварительная система насекомого. Стрелками обозначен ток воды в кишечнике. Чтобы концентрировать поступающую пищу для более эффективного переваривания, эти организмы выводят воду напрямую в задние отделы кишечника. Чем могут питаться такие насекомые?



Флоэмным соком растений

Водными ракообразными, например, циклопами и дафниями

Семенами злаковых культур

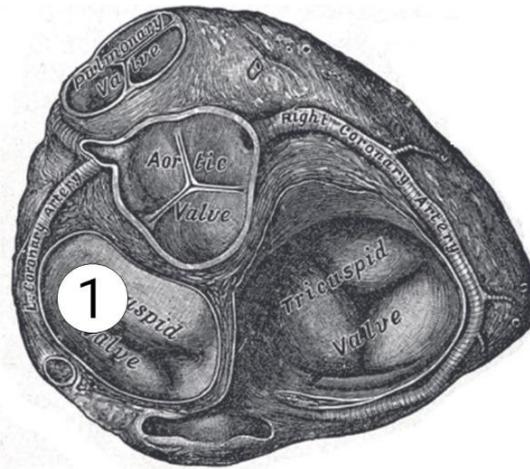
Листовым опадом и почвенными грибами

2. На иллюстрации вы видите орган человека. Укажите правильную последовательность структур этого органа:



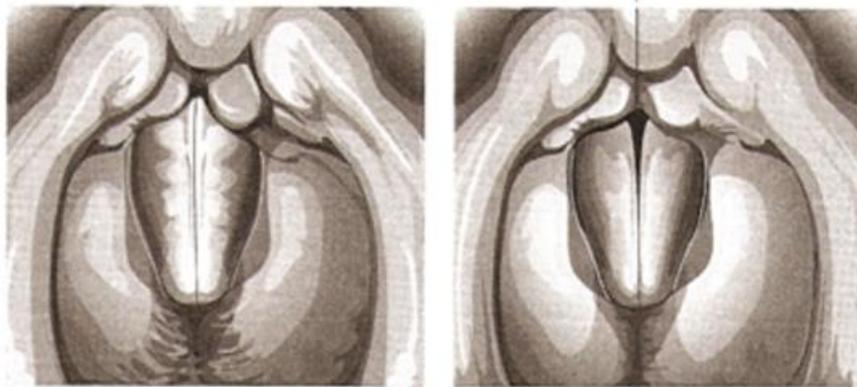
Слепая, прямая, ободочная  
Прямая, ободочная, слепая  
Слепая, прямая, ободочная  
Слепая, ободочная, прямая

3. В какой части сердца находится клапан, обозначенный на изображении основания желудочков цифрой 1?



Между левым предсердием и левым желудочком  
Между левым желудочком и аортой  
Между правым предсердием и правым желудочком  
Между правым желудочком и лёгочными венами

4. На иллюстрации вы видите голосовые связки. Выберите верное утверждение:



Высота звука, издаваемого голосовыми связками слева, будет меньше, чем справа  
Слева и справа изображены голосовые связки одного и того же человека  
Справа изображены голосовые связки в норме, слева — воспалённые голосовые связки  
Чем короче голосовые связки, тем ниже издаваемый звук

5. Резус-конфликт возникает при введении...

- резус-отрицательным людям резус-положительной крови
- резус-отрицательным людям резус-отрицательной крови
- резус-положительным людям резус-отрицательной крови
- резус-положительным людям резус-положительной крови

6. Какими перьями преимущественно покрыта голова африканского марабу?



- Контурными
- Пуховыми
- Маховыми
- Рулевыми

7. Хламидомонады обитают в пресной воде, концентрация осмотически активных веществ в которой ниже, чем в клетке хламидомонады. Избыток воды, поступающий в клетки, выводится сократительными вакуолями. Что, вероятнее всего, может случиться с клеткой пресноводной хламидомонады, если её поместить в морскую воду на час?

- Сократительная вакуоль будет работать активнее
- Сократительная вакуоль будет работать менее активно
- Сократительная вакуоль лопнет от избытка поступающей в неё воды
- Клетка лопнет от избытка поступающей в неё воды

8. Термиты являются одними из немногих насекомых, которые способны использовать древесину в качестве источника питания. В кишечнике термитов развита задняя кишка. Выберите наиболее правдоподобное объяснение данному факту:

Увеличенная задняя кишка позволяет запастись водой, которая нужна для создания условий, в которых древесина начнёт разлагаться

В задней кишке располагаются многочисленные микроорганизмы, которые переваривают целлюлозу; для увеличения площади переваривания увеличивается задняя кишка

Задняя кишка снабжена кровеносными сосудами и позволяет наиболее эффективно окислять древесину благодаря доступу кислорода

В задней кишке накапливается ядовитый секрет из непереработанной древесины, который термиты используют при защите

9. Из представленных организмов к группе Челюстноротые НЕ относится:



10. Баба Нюра решила приготовить морковку по-корейски. Какую часть растения она использует?

Всё растение

Видоизменённый придаточный корень

Видоизменённый главный корень

Метаморфизированный гипокотиль

## Блок № 2

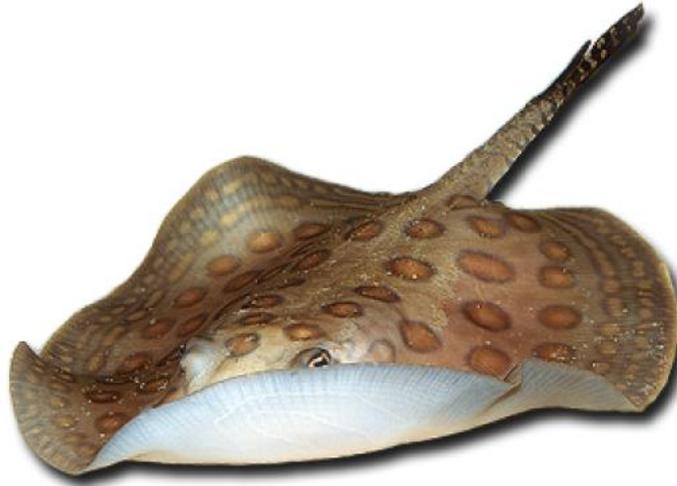
В заданиях блока № 2 нужно выбрать один или несколько правильных ответов.

За каждый правильно выбранный и правильно невыбранный ответ

начисляется 0.4 балла. Максимальный балл за задание — 2.

Максимальный балл за все задания блока № 2 — 20.

1. Какими признаками обладает представленный организм?



Имеет вырост пищевода — плавательный пузырь

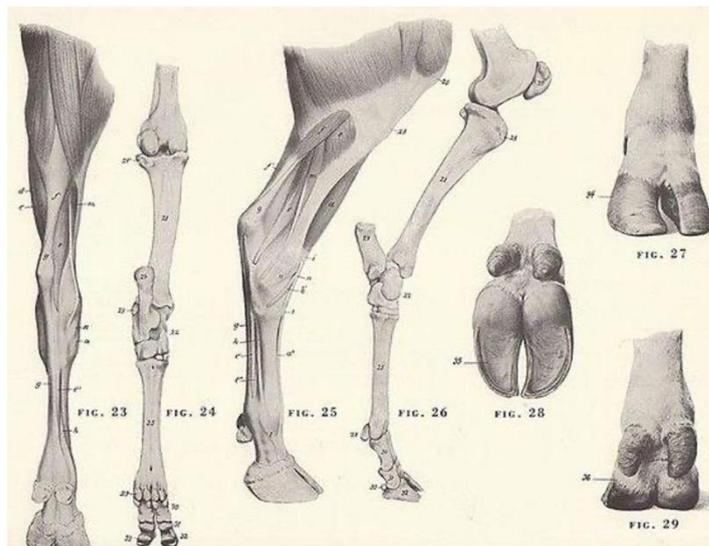
Не имеет костной ткани в черепе

Обитает в морских водоёмах

Имеет жаберные крышки

Имеет хвостовой плавник с равными по размеру верхней и нижней долями

2. На биологическом рисунке изображена конечность животного. Какими признаками оно обладает?



Имеет хорошо выраженные «хищные зубы»

Имеет многокамерный желудок

Питается преимущественно падалью

Имеет бинокулярное зрение

3. В декабре 2021 года палеонтологи нашли на юге Китая хорошо сохранившееся окаменевшее яйцо динозавра. Эта находка представляет научную ценность хотя бы потому, что раскрывает детали позы зародыша динозавра, готового к вылуплению. Оказывается, что механизм высвобождения детёныша динозавра и птенца из яйцевых оболочек мог быть сходен.



Какие утверждения верны относительно процессов жизнедеятельности зародыша птицы в яйце?

Основной источник строительного материала для зародыша — запас гликогена в клетках

Желток является основным источником липидов для зародыша

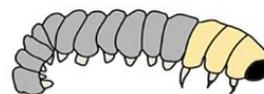
Халаза прочно и неподвижно закрепляет зародыш в яйце

Скорлуповая оболочка непроницаема для кислорода

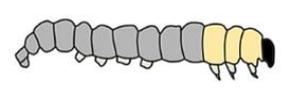
4. Мальчик Артём нашел в лесу личинку насекомого, однако не смог её точно определить.

Чтобы понять, к какому отряду насекомых относится данный организм, он открыл определитель и внимательно рассмотрел схемы строения различных личинок насекомых. Не без труда он смог подсчитать, что количество пар брюшных ног у его личинки равно четырём.

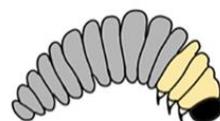
Перепончатокрылые



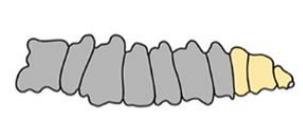
Чешуекрылые



Жесткокрылые



Двукрылые



Личинку какого насекомого мог найти Артём?

Бабочки капустницы

Хлебного пилильщика

Бабочки лимонницы

Комара долгоножки

Навозного жука

5. Морские многощетинковые кольчатые черви способны совершать так называемый «половой метаморфоз» — эпитокию. Суть данного процесса заключается в том, что данный взрослый организм вырабатывает специальные приспособления для того, чтобы передвигаться в толще воды.

Какие из перечисленных приспособлений могут появляться в ходе полового метаморфоза?

Развитие глаз и других органов чувств (например, чувствительных усиков)

Увеличение объёма задней кишки

Образование весловидных и гребневидных щетинок вместо обыкновенных волосовидных

Редукция выделительной и кровеносной системы

Формирование мясистых лопастей на параподиях

6. Из перечисленных моллюсков выберите только тех, у которых раковина состоит из нескольких элементов (не является цельной):

Беззубка

Мидия

Перловица

Ахатина

Наутилус

7. В семязачатках в результате микроспорогенеза и микрогаметогенеза образуются пыльцевые зёрна. В одной завязи находится семязачатков. Одна пятая всех семязачатков погибла, при этом лишь половина всех пылинки созрела.

Сколько созревших пылинки получится в конечном итоге?

10

8

4

2

Невозможно определить

8. В каких органеллах могут содержаться пигменты, окрашивающие плоды?

Цитоплазма

Вакуоль

Шероховатый ЭПР

Хромопласт

Гладкий ЭПР

9. Классическими фагоцитами являются:

Эозинофилы

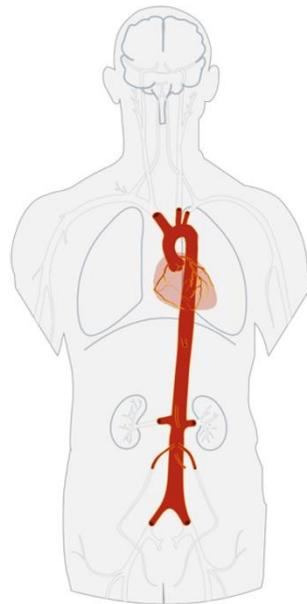
Нейтрофилы

Базофилы

Моноциты

Лимфоциты

10. На иллюстрации изображена длинная вытянутая структура красного цвета, для которой справедливы следующие утверждения:



Отходит от правого желудочка сердца

Имеет толстый мышечный слой

Отходит от левого предсердия сердца

Имеет полулунные клапаны

Отходит от левого желудочка сердца

### Блок № 3

В заданиях блока № 3 нужно установить соответствие.

**Обратите внимание:** отдельные элементы в некоторых заданиях могут быть использованы повторно либо не использованы вовсе.

За каждую верную пару начисляется 0.5 балла.

Максимальный балл за все задания блока № 3 — 8.5

1. Определите экологические группы перечисленных растений.

**Варианты для сопоставления:**

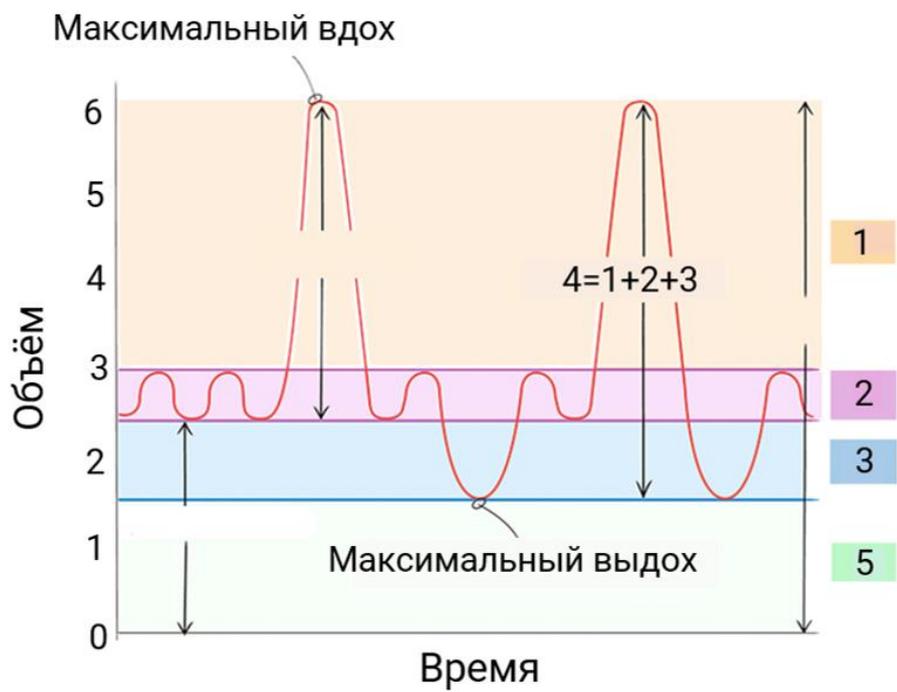
1. Молодило	А. Суккулент
2. Опуncia	
3. Подснежник	В. Эфемер или эфемероид
4. Нарцисс	
5. Орхидея фаленопсис	С. Эпифит
6. Папоротник олений рог	

2. Большинство водных организмов либо дышит с помощью жабр, либо и вовсе не имеет специализированных органов дыхания. У наземных организмов, напротив, органами дыхания часто являются лёгкие. Сопоставьте тип организма и орган дыхания, который у него имеется.

**Варианты для сопоставления:**

1. Слизень садовый	А. Лёгкие
2. Сизый голубь	
3. Морское блюдечко	В. Жабры
4. Атлантический лосось	
5. Речной рак	

3. Для диагностики различных заболеваний часто используют результаты измерений объёмов лёгких. На приведённом графике обозначены некоторые из них. Сопоставьте цифру, обозначающую определенный объём лёгких, и его описание.



## Блок № 4

В заданиях блока № 4 нужно решить количественные задачи.

За каждый верный ответ начисляется 2 балла.

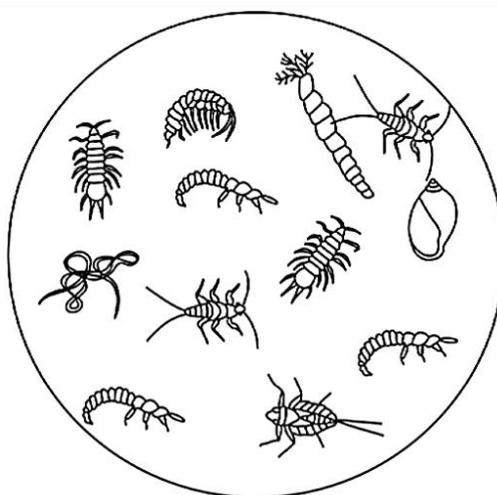
Максимальный балл за все задания блока № 4 — 4

### Задача № 1.

1.1 Для оценки биоразнообразия в исследуемом сообществе часто используют индекс Симпсона (D). Он рассчитывается для каждого вида как количество найденных особей в пробе (n), умноженное на (n — 1), поделённое на общее число особей (N), умноженное на (N — 1). Показатели для всех видов в пробе суммируют и получают общее значение, которое попадает в диапазон от 0 до 1.

$$D = \sum \frac{n_i \cdot (n_i - 1)}{N \cdot (N - 1)}$$

На рисунке приведена проба, которую гидробиолог получил из водоёма. Считайте, что проба позволяет достоверно описать водоём.



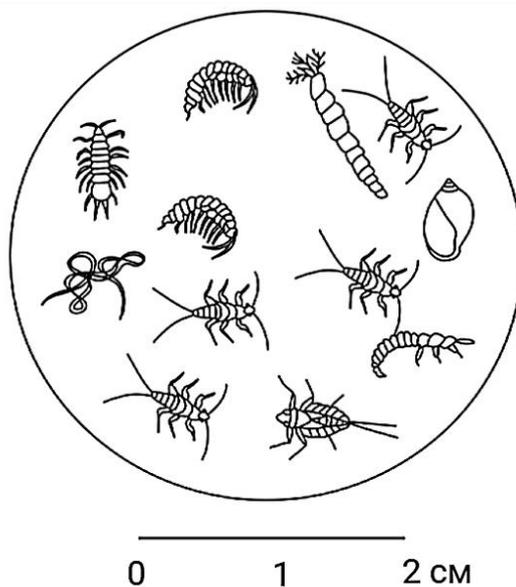
0 1 2 см

Чему равен индекс Симпсона для данного водоёма? Ответ округлите до тысячных.

1.2 Для оценки биоразнообразия в исследуемом сообществе часто используют индекс Симпсона (D). Он рассчитывается для каждого вида как количество найденных особей в пробе (n), умноженное на (n — 1), поделённое на общее число особей (N), умноженное на (N — 1). Показатели для всех видов в пробе суммируют и получают общее значение, которое попадает в диапазон от 0 до 1.

$$D = \sum \frac{n_i \cdot (n_i - 1)}{N \cdot (N - 1)}$$

На рисунке приведена проба, которую гидробиолог получил из водоёма. Считайте, что проба позволяет достоверно описать водоём.



Чему равен индекс Симпсона для данного водоёма? Ответ округлите до тысячных.

## Задача № 2.

- 2.1 У млекопитающих лёгкие занимают примерно 6% от общего объёма тела, независимо от его веса. Зависимость между объёмом лёгких и массой тела задается соотношением:

$$V = 0.057 \cdot M^{1.02}$$

где  $V$  — объём в литрах, а  $M$  — масса в килограммах.

Зная, что масса исследуемой коровы составляет 150 кг, рассчитайте, какой объём будут иметь лёгкие данного животного.

Ответ выразите в литрах, округлите до сотых.

- 2.2 У млекопитающих лёгкие занимают примерно 6% от общего объёма тела, независимо от его веса. Зависимость между объёмом лёгких и массой тела задается соотношением:

$$V = 0.057 \cdot M^{1.02}$$

где  $V$  — объём в литрах, а  $M$  — масса в килограммах.

Зная, что масса исследуемого сурка составляет 1.5 кг, рассчитайте, какой объём будут иметь лёгкие данного животного.

Ответ выразите в литрах, округлите до тысячных.