



# САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ по БИОЛОГИИ



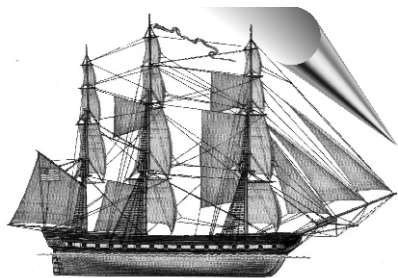
**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**2012/2013 учебный год**  
**6-8 класс**  
**1 вариант**

шифр

итоговая оценка,  
подпись зам. председателя жюри

1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы



### **Дорогие ребята!**

В нашем распоряжении оказались материалы морской экспедиции 19 века. Время сделало свое дело, и часть материалов безвозвратно утеряна. Криминалисты постарались восстановить рукописи и рисунки, а специалисты-биологи поработали с собранными образцами животных и растений. Однако очень много вопросов осталось пока не решёнными, и мы предлагаем вам помочь в этом нелегком деле.

### **ЗАДАНИЕ 1**

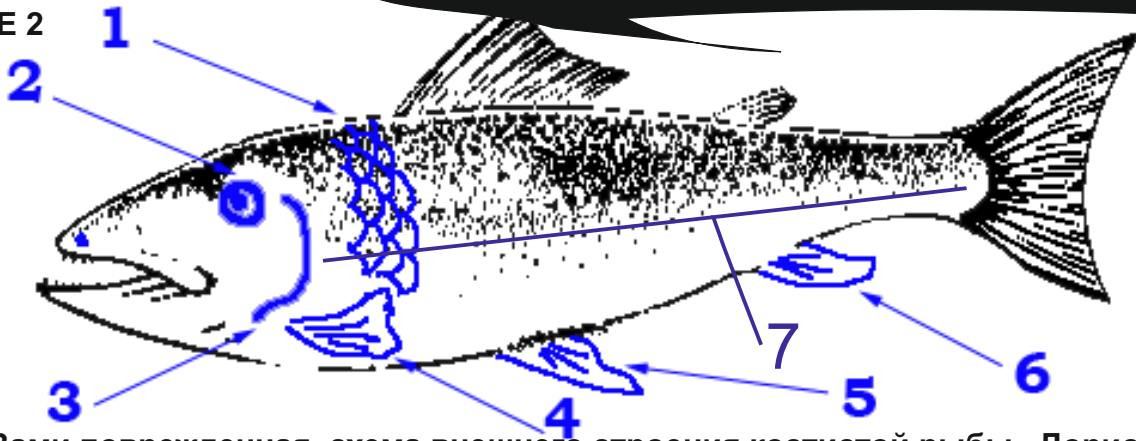
**Помогите восстановить рукопись, выбрав ВСЕ правильные варианты ответов на вопрос.**

*Правильные ответы следует подчеркнуть, исправления не допускаются*

- Какие живые организмы могут жить в море?
  - морская капуста
  - морская свинка
  - морской конек
  - морской лев
  - морской огурец
- Из каких структур может состоять тело мха?
  - органов
  - тканей
  - клеток
  - молекул органических веществ
  - молекул неорганических веществ
- Где могут жить кольчатые черви?
  - в почве
  - в морской воде
  - в пресной воде
  - в организме человека
  - в организме высших растений
- У кого из животных можно обнаружить четырёхкамерное сердце?
  - крокодил
  - заяц
  - чайка
  - акула
  - кит
- Кто из известных натуралистов совершал длительные морские путешествия в 19 веке?
  - Карл Линней
  - Чарльз Дарвин
  - Жак Ив Кусто
  - Николай Михайлович Пржевальский
  - Николай Николаевич Миклухо-Маклай
- Остатки каких организмов можно обнаружить в отложениях Палеозойской эры?
  - динозавры
  - цветковые растения
  - папоротники
  - млекопитающие
  - рыбы

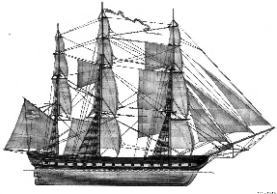
4. У кого из живых

## ЗАДАНИЕ 2



Перед Вами поврежденная схема внешнего строения костистой рыбы. Дорисуйте любые пять элементов, рядом с ними поставьте номера и впишите их названия в таблицу.

1	Чешуя
2.	Глаз
3.	Жаберная крышка
4.	Грудной плавник
5.	Брюшной плавник
6	Анальный плавник
7	Боковая линия



## ЗАДАНИЕ 3 Помогите восстановить повреждённый текст. Впишите недостающие слова в таблицу в соответствии с номерами в тексте и объясните смысл их употребления.

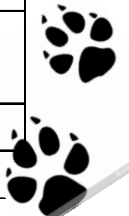
«25 апреля, высадившись пятью шлюпками на необитаемый остров, мы были поражены красотой представленной нам природы. Благолепие заключалось во всем нами увиденном. Крупные бескрылые птицы прямо на наших глазах поедали сочные (1) ~~плоды~~ красиво цветущих растений, содержащие крупные семена. Огромные бабочки порхали с цветка на цветок, перенося (2) ~~пыльцу~~ с тычинок на пестики.

Удалось существенно пополнить начатую нами ранее экспедиционную коллекцию насекомых. Особого внимания заслуживает экземпляр (3) ~~мухи~~, имеющий опушённое тело, мощный ротовой аппарат, пару летательных крыльев, пару жужжалец и, вероятно, способный распространять от человека к человеку всяческие инфекции.

Один из рабочих, изрядно испугавшись, обнаружил крупную «змею», оказавшуюся на самом деле полностью лишённой ног (4) ~~безногой ящерицей~~, которая при попытке поймать ее отбросила хвост и скрылась в лесной подстилке.

Фруктовые тела разнообразных грибов уже образовали миллиарды (5) ~~споры~~, которые разносил ветер по всей округе. Вернувшись на судно, мы сию минуту принялись за разбор материала».

№	Слово	Объяснение
1	Плоды	У цветковых растений плоды содержат семена
2	Пыльцу	Насекомые переносят пыльцу с тычинок на пестики
3	Мухи	Мухи имеют указанное строение крыльев и ротового аппарата и могут, питаясь кровью, переносить возбудителей инфекций
4	Безногой ящерицей	Отличается от змеи тем, что может отбрасывать хвост
5	Споры	Ветер разносит споры грибов, образованные в плодовых телах



**ЗАДАНИЕ 4**

В кают-компании корабля висел этот натюрморт работы художника 19 века. К нему прилагалось подробное описание всех изображенных объектов, которое было впоследствии утрачено. Помогите восстановить его, вписав в соответствующие ячейки таблицы названия любых пяти растений (соцветий, цветков, плодов) и семейств, к которым они принадлежат.



Название растения	Семейство
Ромашка, поповник	Сложноцветные, Астровые
Анютины глазки	Фиалковые
Мак	Маковые
Лимон	Цитрусовые, Рутовые
Груша	Розоцветные

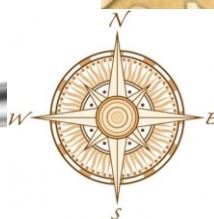
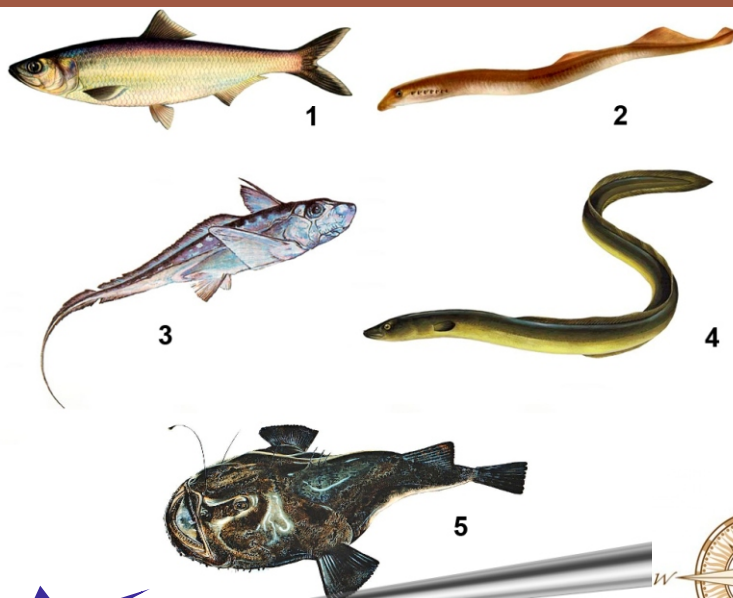
допускается еще пять других вариантов

**ЗАДАНИЕ 5**

В галерею рисунков «Многообразие костных рыб» попали изображения животных из других групп. Выпишите через запятую соответствующие номера таких животных в отведенное поле.

2, 3

ОТВЕТ





### ЗАДАНИЕ 6

Внимательно прочитайте предложенный фрагмент текста и рассмотрите рисунок, затем переходите к выполнению заданий.

Исследуя динамику популяций хищника и жертвы, экологи установили, что в природе колебания их численностей в некоторых случаях можно представить в виде взаимосвязанных циклов. Классический пример - колебание численности американского зайца-беляка в бореальных лесах Канады, которое соответствует колебанию численности ряда хищников, таких как рысь. Раз в 9-10 лет наблюдается подъем и спад численности зайца и, соответственно, рыси. Когда численность популяции зайца достигает максимума, также увеличивается, вследствие изобилия добычи, численность популяции рыси. Как только численность зайца падает из-за перенаселенности, болезней либо недостатка корма, гибнет от голода и рысь. Затем при избытке ниши и малом количестве хищников зайцы снова начинают размножаться. Таким образом, периодические колебания численности зайца-беляка вызывают похожие изменения численности рыси (рис. 1).

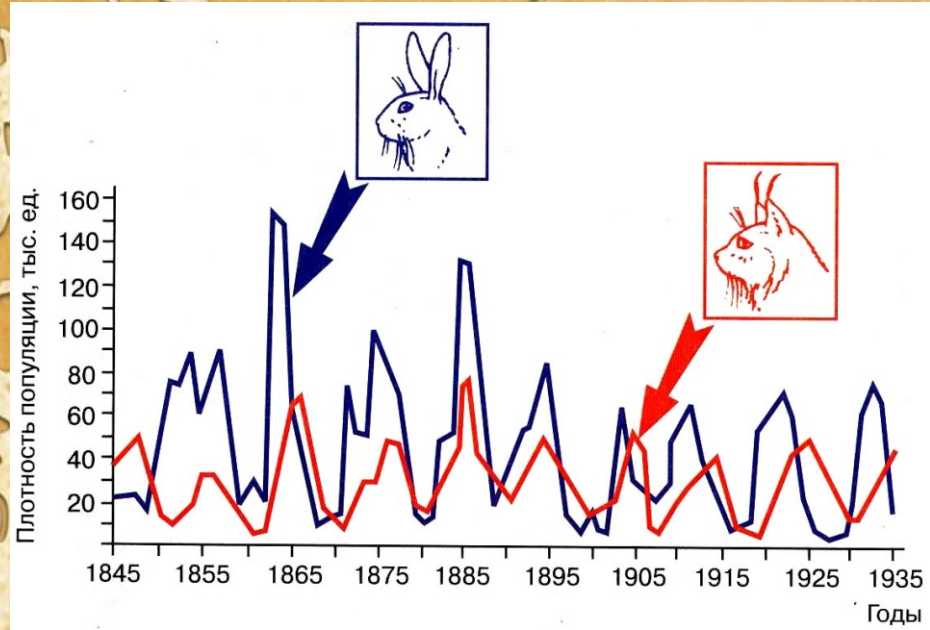


Рис.1. График колебания численности канадских популяций рыси и зайца в природе

Прочитайте фрагмент и рассмотрите рисунок. Согласны ли Вы со следующими утверждениями? (Обведите «Да» или «Нет»)

- Численность популяции хищника зависит от численности популяции жертвы  
 ДА     НЕТ
- Численность популяции жертвы зависит от наличия пищи  
 ДА     НЕТ
- При увеличении численности популяции хищника мгновенно снижается численность популяции жертвы  
 ДА     НЕТ
- Численность популяции рыси в некоторые годы превышала численность популяции зайца  
 ДА     НЕТ
- В 1860 году численность популяции зайца составляла более 20 - 30 тысяч единиц  
 ДА     НЕТ



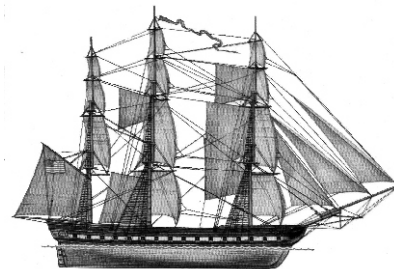
## ЗАДАНИЕ 7

В дневнике наблюдений сохранилась запись о том, что на одном из островов ботаник обнаружил орхидеи удивительной красоты. Их плоды - коробочки содержали огромное количество мелких пылевидных семян, напоминающих собою скорее пыльцу растений. В одной коробочке он насчитал их 196 254 штуки.

Рассчитайте, какое минимальное число семезачатков должно было находиться в завязи и какое минимальное число пыльцевых зерен должно было попасть на рыльце пестика для успешного развития такого количества семян? Сколько пыльцевых трубок должно было прорасти и сколько спермиев они доставили к семезачатку? Сколько яйцеклеток было оплодотворено?

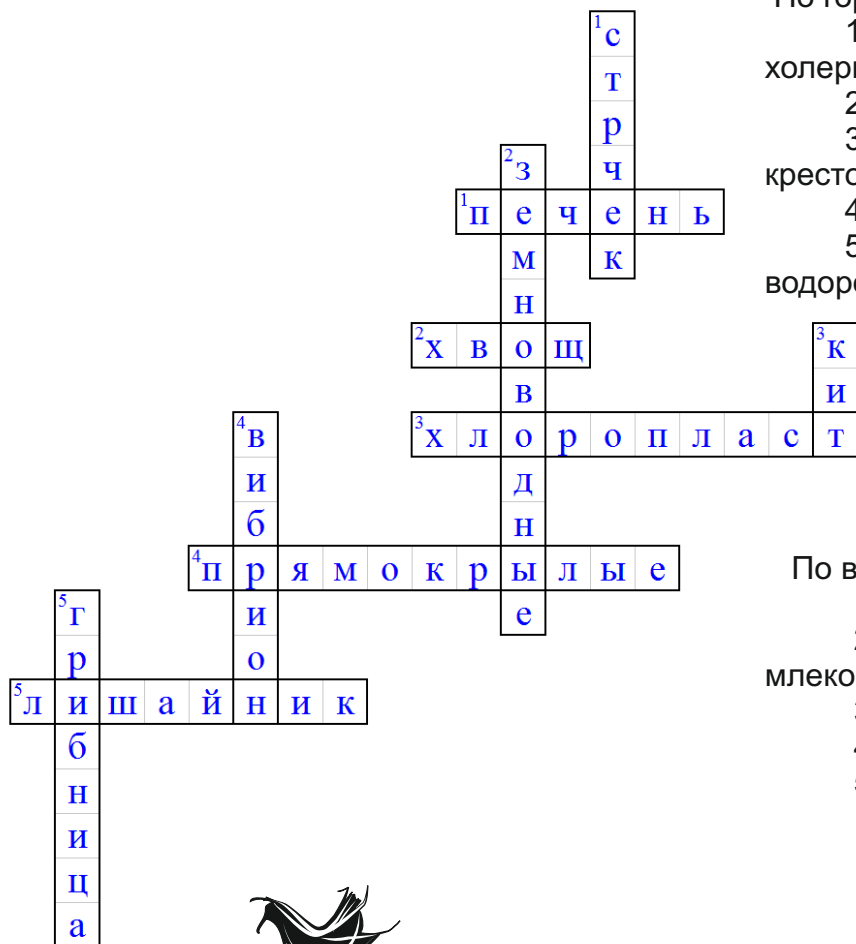
Ответ:

1	Число семезачатков	196254
2	Число пыльцевых зерен	196254
3	Число пыльцевых трубок	196254
4	Число спермиев	392508
5	Число яйцеклеток	196254



## ЗАДАНИЕ 8

Решите кроссворд, ответив на вопросы, позволяющие понять, над чем работали и о чем думали участники экспедиции



По горизонтали:

1. Форма клетки возбудителя холеры
2. Орган человека
3. Плод растений семейства крестоцветных
4. Высшее споровое растение
5. Организм, состоящий из клеток водоросли и гриба

По вертикали:

1. Вегетативное тело гриба
2. Самое крупное морское млекопитающие
3. Отряд насекомых
4. Органоид растительной клетки
5. Класс позвоночных животных



## ЗАДАНИЕ 9

Перед Вами фрагмент записи врача экспедиции и сделанный им рисунок в судовом журнале:

*«Сначала появляется вялость, упадок сил и истощение, десны становятся рыхлыми, на них появляются язвы, зубы расшатываются и выпадают. Затем жертв этой страшной болезни терзает боль в мышцах из-за постоянных в них кровоизлияний, появляются подкожные гематомы, больной впадает в состояние апатии и тяжелой депрессии и, в конце концов, у истерзанного поносом тела отказывают легкие и почки – тогда смерть не заставляет себя ждать. Но эта краткость только кажущаяся: болезнь длится недели и месяцы, не оставляя человека в покое даже на непродолжительное время забытья, дремоты»*



**Вопрос: О какой болезни идет речь, чем объясняются описанные симптомы, какие методы лечения и профилактики этого заболевания Вы могли бы предложить для людей в 19 веке?**

*начало ответа*

Вещество, известное нам как витамин С (аскорбиновая кислота), впервые выделенное и синтезированное лишь в 1932 году, не образуется в организме приматов, в том числе и в человеческом организме. В этом смысле птицам или, скажем, червям повезло гораздо больше: они получают аскорбиновую кислоту из углеводов, например, глюкозы, а вот человек может обогатить свой организм этим соединением лишь из потребляемой пищи, причем при полном прекращении поступления витамина С с продуктами питания через 4-12 недель развивается цинга.

Цинга является самым широко известным авитаминозом с длинной и печальной историей. До XVIII века люди даже не подозревали об истинных причинах болезни, и на протяжении столетий она оставалась загадочным смертельным недугом, полностью окутанным пеленой тайны.

Причина цинги – недостаток витамина С, участвующего в целом ряде важнейших биохимических процессов:

- Он обеспечивает проникновение глюкозы – главного питательного субстрата – в клетки тканей и органов. Нет глюкозы – развивается истощение и упадок сил.
- Он участвует в образовании коллагена соединительной ткани. Нет коллагена – разрыхляются десны, выпадают зубы, стенки кровеносных сосудов становятся ломкими, и кровь через них легко проникает в ткани и органы, возникают гематомы и кровоточивость.
- Без него невозможно образование серотонина – гормона удовольствия. Нет серотонина – нет удовольствия и, как следствие, развиваются депрессия и апатия.
- Он необходим для нормального функционирования кишечной микрофлоры, иначе развивается дисбактериоз, нарушение всасывания питательных веществ и синтеза других витаминов, что ведет к хроническим поносам и еще большему истощению.

Нарушение вышеперечисленных биохимических процессов влечет за собой нарушение огромного числа других, снижается иммунитет и появляется анемия. Причиной смерти чаще всего становится кровоизлияние в жизненно важные органы (легкие, почки) или нарастающая сердечная недостаточность.

В конце XVIII – в начале XIX века, проведя эксперименты и наблюдения, люди догадались, что заболевание цингой связано с недостатком в рационе питания свежей растительной пищи. Капитан Джеймс Кук в конце XVIII века прямо на своем корабле изготавливал еловое пиво с сахаром – в еловой хвое содержится немало витамина С. Торговый флот Англии получил приказ о поставке на корабли липового сока в целях профилактики цинги. С внедрением в сельскохозяйственную отрасль культуры картофеля эпидемии цинги постепенно сошли на «нет», ведь этот продукт в ежедневном рационе питания способен активно предотвращать гиповитаминоз С, так как содержит значительное количество аскорбиновой кислоты. Однако случаи заболевания цингой являлись массовыми вплоть до начала XX века.

*окончание ответа*



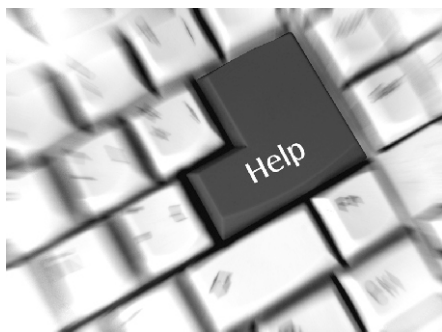
**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**2012/2013 учебный год**  
**6-8 класс**  
**2 вариант**

шифр

итоговая оценка,  
подпись зам. председателя жюри

1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы



**Уважаемый коллега!!!**

Мы обращаемся к Вам как к молодому биологу, прошедшему на Заключительный этап Олимпиады СПбГУ по биологии. К сожалению, в результате хакерской атаки на новый биологический образовательный сайт была утрачена значительная часть информации, нарушен порядок текстов и картинок, а также появились недостоверные сведения. Оргкомитет нашей Олимпиады предлагает Вам внести необходимые правки и дополнения в материалы, оставшиеся на сайте.

**ЗАДАНИЕ 1**

Из текстов исчезло множество биологических терминов и названий. Какие из них подходят на место пропущенных? (Учтите, что подходящих терминов или названий может быть несколько).

*Правильные ответы следует подчеркнуть, исправления не допускаются*

1. «Среди двудольных растений встречаются ...»

*Ветроопыляемые*  
*Однополые*  
*Суккуленты*  
*Ядовитые*  
*Одноклеточные*

4. «В Африке можно встретить.....»

*Каймана*  
*Ягуара*  
*Гепарда*  
*Броненосца*  
*Бородавочника*

2. « ... - характерный представитель чешуйчатых рептилий»

*Гаттерия*  
*Нильский крокодил*  
*Прыткая ящерица*  
*Обыкновенный уж*  
*Кожистая черепаха*

5. «К продуцентам, в такой экосистеме как смешанный лес, можно отнести .....»

*Белый гриб*  
*Исландский мох*  
*Осину*  
*Диких пчел*  
*Белку*

3. «Среди желез человека, непосредственно участвующих в пищеварении, можно упомянуть .....»

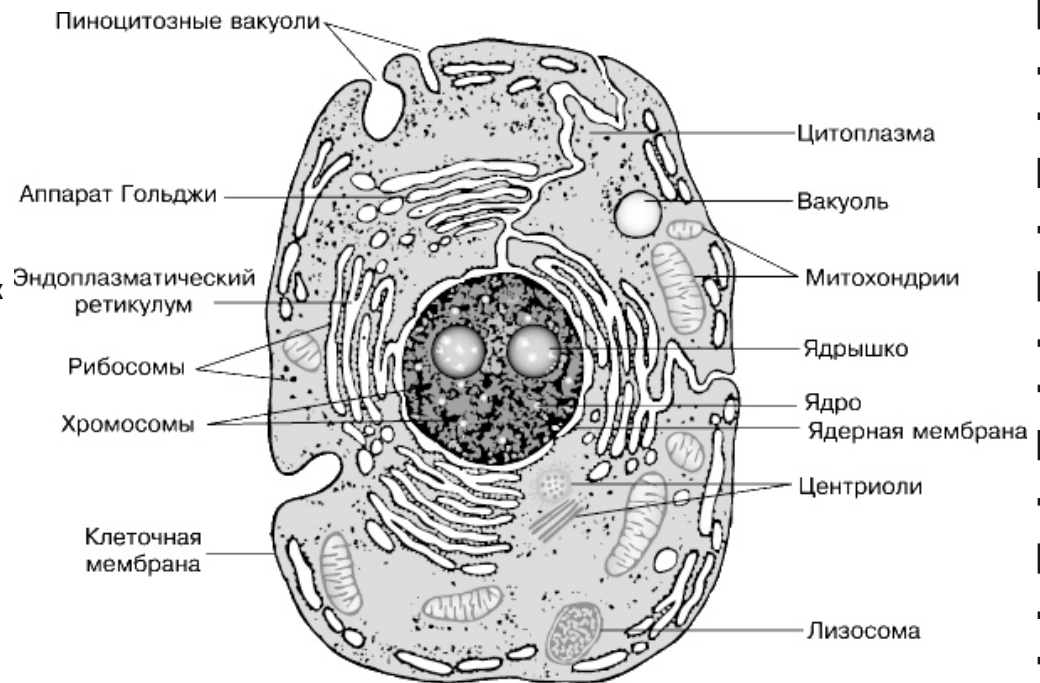
*Поджелудочную*  
*Молочную*  
*Предстательную*  
*Печень*  
*Гипофиз*

6. «Млекопитающие существовали в ..... периоде»

*Каменноугольном*  
*Пермском*  
*Юрском*  
*Меловом*  
*Четвертичном*

## ЗАДАНИЕ 2

Перед Вами поврежденная схема строения животной клетки. Дорисуйте любые пять элементов, рядом с ними поставьте номера и впишите их названия в таблицу.








необходимо нарисовать, обозначить и вписать в таблицу названия любых пяти структур

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

## ЗАДАНИЕ 3

Помогите восстановить повреждённый текст. Впишите недостающие слова в таблицу в соответствии с номерами в тексте, и объясните смысл их употребления.

«Жизнь в океане исключительно разнообразна. В этом я убедился во время своего погружения в батискафе. Неглубоко в толще воды медленно дрейфует (1)  в состав которого входят разнообразные одноклеточные и многоклеточные организмы. Некоторые из них являются продуцентами, так как способны к (2) . Здесь же я увидел купола плавающих (3) , которые ловят свою добычу при помощи стрекательных клеток. Медузами питаются некоторые морские (4)  – рептилии, у которых отсутствуют зубы, а конечности преобразованы в ласты. Когда я был уже на большой глубине, там, где постоянно темно, мне посчастливилось сначала услышать, а потом и увидеть (5) , который нес в зубах кусок гигантского кальмара и взмахивал своими горизонтальными лопастями хвоста.»

№	Слово	Объяснение
1.	Планктон	Планктон состоит из одноклеточных и многоклеточных организмов, которые пассивно переносятся течениями
2.	Фотосинтезу	Фотосинтез характерен для большинства продуцентов
3.	Медуз	Медузы – плавающие формы. Как и все кишечнополостные, они имеют стрекательные клетки
4.	Черепахи	У морских черепах конечности преобразованы в ласты, и они не имеют зубов
5.	Кашалота	Кашалот – кит, в рацион которого входят гигантские кальмары. Он способен издавать звуки и у него горизонтально ориентированный хвост



**ЗАДАНИЕ 4**

Из раздела «Биологические объекты в живописи» исчезли многие подписи. Это коснулось и списка животных, изображенных на картине фламандского художника Ф. Снейдерса «Натюрморт с лебедем». Помогите восстановить их, вписав в соответствующие ячейки таблицы названия любых пяти животных и отрядов, к которым они принадлежат.



и т.д. - любые  
пять животных

Название животного	Отряд
Кабан	Парнокопытные
Зяец	Зайцеобразные
Собака	Хищные
Фазан	Курообразные
Лебедь	Гусеобразные
Омар	Десятиногие раки

**ЗАДАНИЕ 5**

В галерею рисунков «Насекомоядные растения» попали изображения из других экологических групп. Выпишите через запятую соответствующие номера таких растений в отведенное поле.



ответ 1, 4 не являются  
насекомоядными растениями

## ЗАДАНИЕ 6

Внимательно прочитайте предложенный фрагмент текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

Фрагмент текста.

Гастролиты – обломки горных пород, проглоченные позвоночными животными и находящиеся в их желудке. Гастролиты используются для перетирания пищи и как балласт (у некоторых водных форм). Среди современных позвоночных, гастролиты имеются у большинства птиц и крокодилов. Среди млекопитающих гастролиты характерны для форм, у которых отсутствуют зубы (ехидна, утконос, муравьед, панголин) или ведущих водный образ жизни (тюлени, дельфины, моржи, киты). Форма гастролитов может различаться в зависимости от того, где животное глотало камни. Например, у водных позвоночных уплощенная (дисковидная) форма гастролитов свидетельствует о том, что животное проглотило их возле берега моря или озера, а округлая (сферическая) – в реке.

Гастролиты хорошо сохраняются у ископаемых позвоночных в виде скопления камней под ребрами. Так, например, внутри скелета ископаемой водной рептилии – плезиозавра *Albertonectes* (найден в отложениях мелового периода в Канаде) – было обнаружено более 50 гастролитов, отличающихся по массе и форме (Рисунок 1).

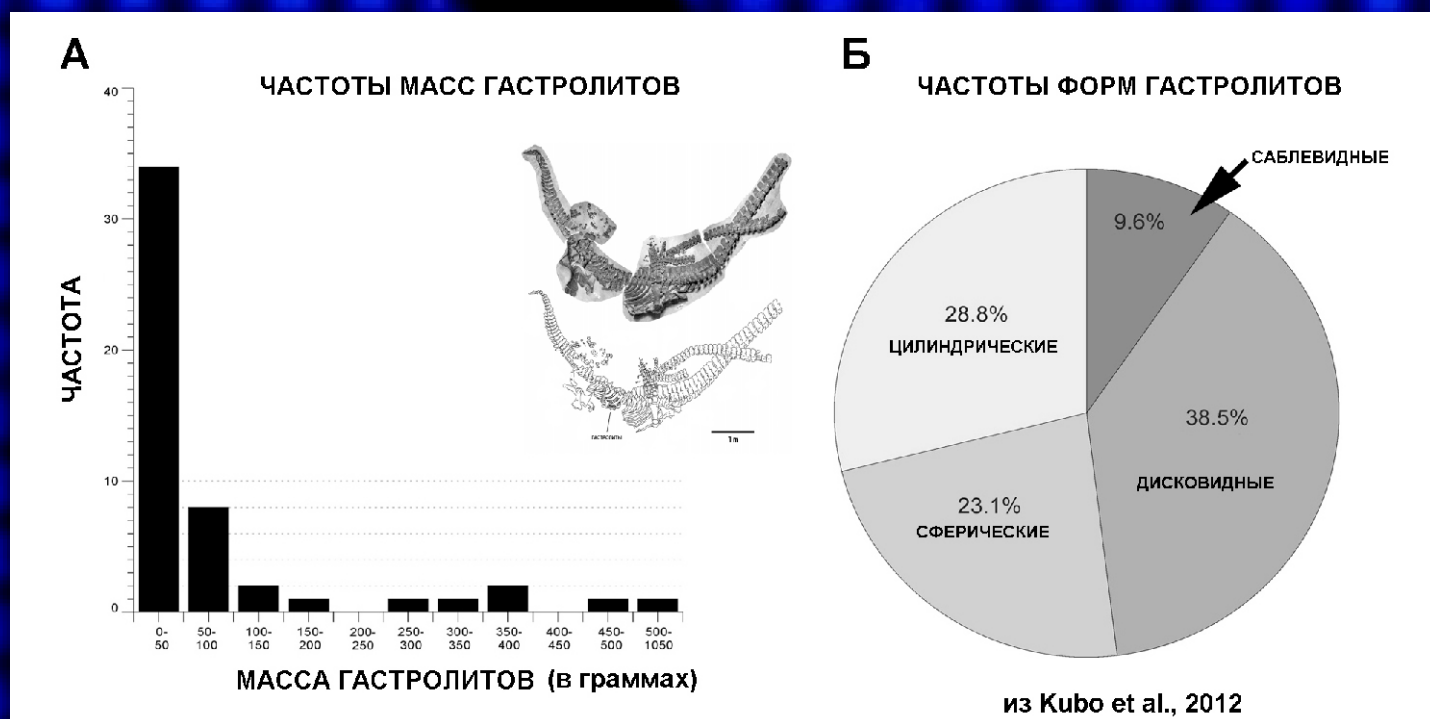


Рисунок 1. А – Гистограмма, показывающая распределение масс 52 гастролитов найденных в скелете плезиозавра *Albertonectes*. Б – диаграмма, показывающая распределение форм 52 гастролитов, найденных в скелете ископаемого плезиозавра *Albertonectes*.

Прочитайте фрагмент и рассмотрите рисунок. Согласны ли Вы со следующими утверждениями? (Обведите «Да» или «Нет»)

Гастролиты используются только для перетирания пищи позвоночными, утратившими зубную систему

ДА

НЕТ

Гастролиты встречаются только у плацентарных млекопитающих

ДА

НЕТ

Среди 52 гастролитов, найденных в скелете плезиозавра *Albertonectes*, только два имеют массу более 400 грамм

ДА

НЕТ

Плезиозавр *Albertonectes* предпочитал заглатывать камни массой 200-300 грамм

ДА

НЕТ

Более трети гастролитов были проглочены *Albertonectes* в прибрежных морских условиях

ДА

НЕТ

## ЗАДАНИЕ 7

Подводная камера сфотографировала фрагмент морского дна некой исследуемой акватории, длина его составляет 2 метра, а ширина - 1 метр. На фотографии видно 5 морских звезд, 1 морской еж, 2 краба, 4 креветки, 1 актиния, 10 крупных nereid и 20 бокоплавов. Помогите восстановить утраченные данные и рассчитайте плотность поселения в этой акватории:

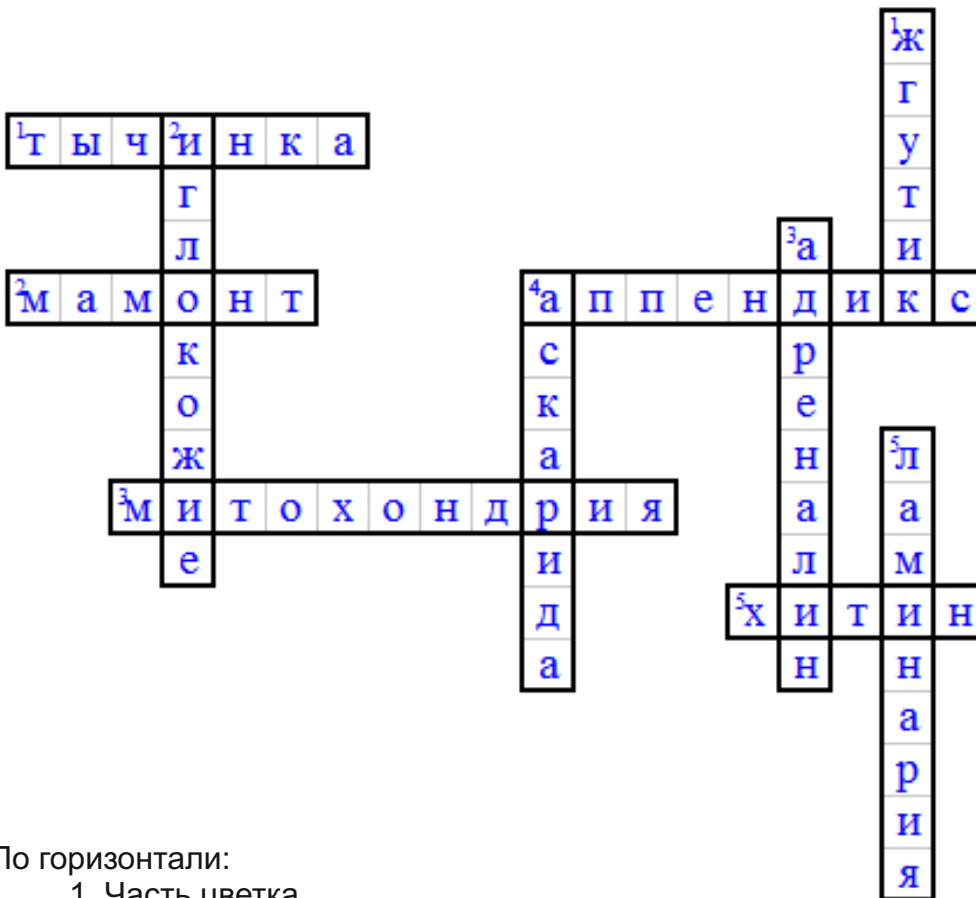
1) креветок; 2) членистоногих; 3) морских звезд; 4) иглокожих; 5) кишечнополостных.

Известно, что особи распределены равномерно. (Плотность поселения организмов измеряется в количестве экземпляров на  $1 \text{ м}^2$ )

### Ответ

1	Креветки	2 экз/м <sup>2</sup>
2	Членистоногие	13 экз/м <sup>2</sup>
3	Морские звезды	2,5 экз/м <sup>2</sup>
4	Иглокожие	3 экз/м <sup>2</sup>
5	Кишечнополостные	0,5 экз/м <sup>2</sup>

**ЗАДАНИЕ 8** Решите кроссворд, ответив на важные вопросы, позволяющие обнаружить утраченные слова



По вертикали:

1. Структура, используемая клетками для передвижения
2. Тип беспозвоночных животных
3. Гормон, вырабатываемый надпочечниками
4. Паразитический круглый червь
5. Крупная бурая водоросль

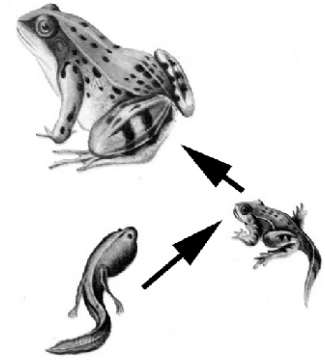
По горизонтали:

1. Часть цветка
2. Ископаемый слон
3. Органоид клетки
4. Слепая кишка
5. Полисахарид, компонент покровов членистоногих

## ЗАДАНИЕ 9

Перед Вами заметка натуралиста и сделанный им рисунок, размещенные на форуме сайта

В соседнем пруду я обнаружил икру, из которой вскоре вылупились небольшие рыбовидные существа. Моё удивление почти не имело предела, когда через некоторое время у них появились ноги. Но еще больше я удивился, когда эти создания стали похожи на маленькую лягушку с хвостом (который, кстати, со временем стал уменьшаться в размерах). Затем они покинули пруд, превратившись в настоящих маленьких лягушек, и удалились в неизвестном направлении.



**Вопрос: о каком явлении в развитии лягушки написал натуралист, каково его возможное значение и насколько оно распространено среди позвоночных?**

*начало ответа*

Натуралист писал о метаморфозе. **Метаморфоз** — глубокое преобразование строения организма в ходе его индивидуального развития, связанное с резкой сменой среды обитания и/или образа жизни (например, от свободноплавающего к прикрепленному образу жизни, от водного — к наземному). В жизненном цикле животных, развивающихся с метаморфозом, бывает хотя бы одна личиночная стадия, существенно отличающаяся от взрослого животного. В случае лягушки такой личиночной стадией является головастик. При метаморфозе водная личинка (головастик) развивается в наземную взрослую особь.

Одной из возможных причин существования личиночной стадии и метаморфоза является снятие конкурентных отношений между молодыми (=личиночными) и взрослыми особями. При этом, личинки и взрослые животные не только нуждаются в различных ресурсах, но и могут обитать в разных экосистемах! Головастики, в большинстве, растительноядные формы, в то время как взрослые особи — активные хищники.

Среди позвоночных явление метаморфоза распространено не очень широко. Кроме бесхвостых амфибий, оно встречается у бесчелюстных (миноги), некоторых костистых рыб и хвостатых амфибий.



*окончание ответа*