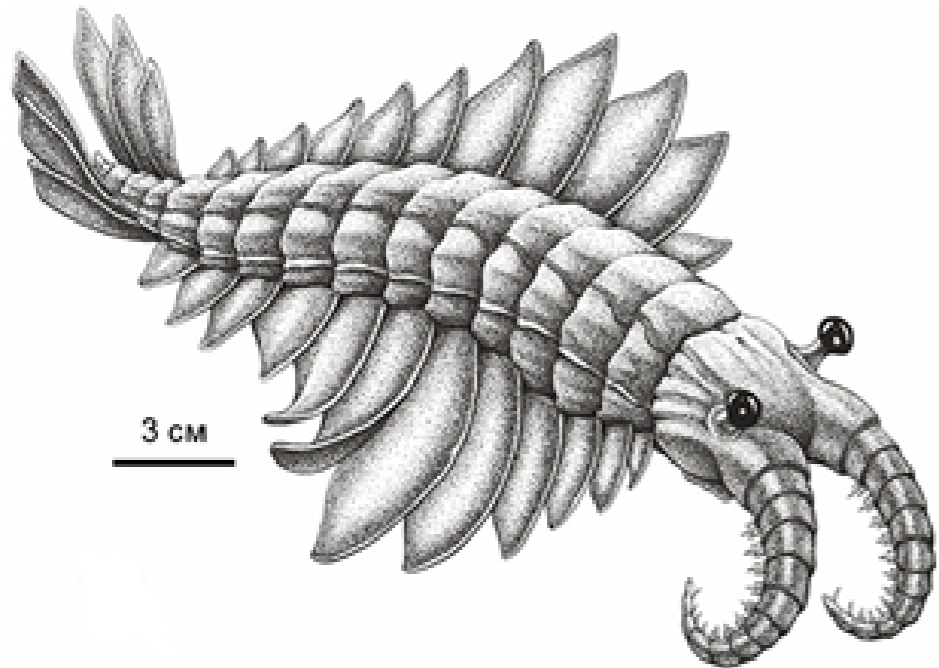


ЗАДАНИЕ 10. Внимательно рассмотрите рисунок. Ответьте на поставленные вопросы. Используйте для ответа специально отведенное поле.



1. Перед Вами – реконструкция внешнего облика вымершего кембрийского животного аномалокариса. К какому из современных типов животного царства наиболее близок данный организм?

Тип: Членистоногие

2. Какие признаки указывают на близость аномалокариса этому типу животных?

Сегментированное тело

Наличие парных конечностей, в том числе членистых

Разнокачественность конечностей и сегментов

Разделение тела на отделы

3. Изучив рисунок, предположите, каков образ жизни этого животного. Какие признаки позволяют высказать эти предположения?

Подвижен. Способен плавать (на это указывает наличие крупных листовидных конечностей).

Хищник (на это указывают размеры животного и наличие хватательных конечностей на переднем конце тела). Возможно, при охоте немалую роль играло зрение (хорошо развитые стебельчатые глаза).

Место проведения (город):

Дата:



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА



Общеобразовательный предмет: Биология

					2015-2016 учебный год			ШИФР			
					Вариант 3						
					9 класс						
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ	

заполняется членами жюри и шифровальной группы

ЗАДАНИЕ 1. Выберите **ВСЕ** правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Изучая химический состав ядра клетки печени крысы, учёные могут обнаружить

- a. ДНК
- b. Информационную РНК
- c. Транспортную РНК
- d. Гемоглобин
- e. Липиды

2. Вспомните определение популяции. Примером целостной популяции следует считать совокупность

- a. Древесных пород смешанного леса
- b. Птиц лесной опушки
- c. Головастиков лягушки обыкновенной в канаве
- d. Особей прудовика обыкновенного в небольшом озере
- e. Особей мидии съедобной Атлантического и Тихого океанов

3. Соматический отдел нервной системы регулирует работу

- a. Гладкой мускулатуры кишечника
- b. Слюнной железы
- c. Двуглавой мышцы плеча
- d. Сердечной мышцы
- e. Межрёберных мышц

4. Наличие рудиментарной слепой кишки характерно для

- a. Собаки
- b. Кролика
- c. Человека
- d. Соболя
- e. Лошади

5. У одного из видов лилии сформированная женская гамета несет в норме 12 хромосом. Следовательно, у этого растения

- a. Клетки апикальной меристемы побега содержат по 24 хромосомы
- b. Клетка эндосперма содержит 72 хромосомы
- c. Зигота содержит 24 хромосомы
- d. Клетки пыльцевого зерна содержат по 12 хромосом
- e. Клетки почечки зародыша содержат по 12 хромосом

6. Какие из представленных растений являются однолетними?

- a. Пастушья сумка
- b. Капуста огородная
- c. Иван-чай
- d. Ландыш майский
- e. Горох посевной

ЗАДАНИЕ 2. В соответствии с представленными в таблице данными определите количество нуклеотидов с аденином (А), тиминном (Т), гуанином (Г) и цитозином (Ц) в участке кодогенной (значимой) цепи ДНК, несущем информацию о составе данного участка полипептида. Заполните все пустые ячейки таблицы, если известно, что аминокислоту валин кодируют синонимичные кодоны ГУУ, ГУЦ, ГУА, ГУГ. Поясните ход решения задачи.

Молекула ДНК	Г	Т	Ц	Ц	Г	А	Т	Г	Г
	Ц	А	Г	Г	Ц	Т	А	Ц	Ц
Кодон иРНК	Г	У	Ц	Ц	Г	А	У	Г	Г
Аминокислота, входящая в полипептид	Валин			Аргинин			Триптофан		

1. При решении используется принцип комплементарности нуклеотидов: в молекуле ДНК нуклеотиды с аденином (А) комплементарны нуклеотидам с тиминном (Т), а нуклеотиды с гуанином (Г) – нуклеотидам с цитозином. В ходе транскрипции работает этот же принцип, только вместо нуклеотидов с тиминном используются нуклеотиды с урацилом (У).

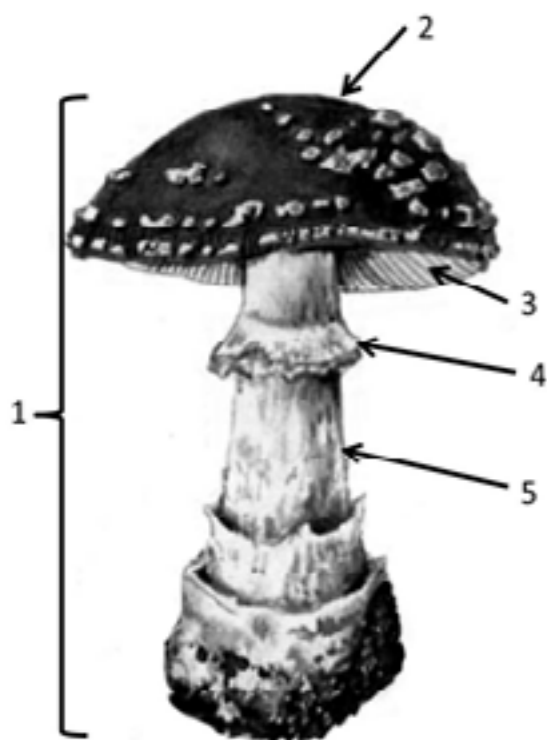
2. Важно определить, какая из двух цепочек ДНК является значимой. В данном случае это, очевидно, вторая (нижняя) цепь.

3. Из синонимичных кодонов ДНК, кодирующих валин, выбираем ГУЦ, т.к. значимая цепь ДНК несет в третьем положении Г.

4. Важно не забыть заполнить все пустые ячейки таблицы и четко указать количество нуклеотидов с различными основаниями в участке молекулы ДНК: А – 2, Т – 1, Г – 2, Ц – 4.

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

Перед Вами изображение биологического объекта, пять элементов которого обозначены стрелками с цифрами. Внесите названия отмеченных структур в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Плодовое тело
2.	Шляпка
3.	Гименофор
4.	Остаток частного покрывала
5.	Ножка

ЗАДАНИЕ 4. Реконструкция по описанию

Исследователи обнаружили неизвестный ранее вид животных и выполнили его морфологическое описание. Основываясь на этом описании, сделайте рисунок поперечного среза тела данного животного таким образом, чтобы на нем были отображены все описанные ниже структуры. На рисунке отметьте данные структуры, используя их номера из текста. Спинная сторона объекта должна быть обращена к верхней части листа, а брюшная - к нижней.

Описание: Тело животного плоское листовидное, конечности отсутствуют. Оно покрыто однослойным эпителием (1), под которым последовательно располагаются слой поперечной (2) и продольной (3) мускулатуры. В центре полости тела располагается трубчатый орган, имеющий многочисленные слепозамкнутые боковые ответвления меньшего диаметра (4). По бокам тела между слоями продольной и кольцевой мускулатуры находятся тонкие тяжи, состоящие из крупных клеток, окружённые оболочкой из внеклеточного вещества белковой природы (5). Все морфологические структуры животного, кроме последней, имеют клеточное строение.

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Широко известно огромное разнообразие способов бесполого вегетативного размножения у растений: путем фрагментации слоевища, при помощи участков корневища, луковиц, клубней, усов и т.д. Предложите классификацию форм бесполого размножения у многоклеточных животных, максимально охватывающую их разнообразие. Что общего у всех этих форм? Подкрепите ответ примерами.

Ответ:

У многоклеточных животных бесполом называют способ размножения, при котором следующее поколение развивается из соматических клеток тела родителя без участия специализированных половых клеток-гамет. Дочерняя особь может развиваться из одной клетки или, чаще, из группы клеток, делящихся митозом. У многоклеточных животных, в отличие от многих протистов, бесполое размножение сопровождается митотическим делением клеток, поэтому потомство в норме представляет собой клон и генетически идентично родительскому организму. Нередко процесс бесполого размножения напоминает процесс регенерации. Животные, для которых характерна эутелия (постоянство числа клеток и, соответственно, ограничение числа митозов), к бесполому размножению неспособны.

Вот обычная классификация способов бесполого размножения многоклеточных животных:

1. Случайная фрагментация тела. В этом случае развитие нового организма происходит из случайных отделившихся фрагментов тела родителя, причем количество и размер фрагментов, как и направление фрагментации, сильно варьируют. Встречается у низших многоклеточных – губок, кишечнополостных. Иногда такой фрагмент может состоять всего из нескольких клеток. Считается наиболее примитивной формой бесполого размножения.

2. Деление, в отличие от случайной фрагментации, представляет собой более закономерный, упорядоченный процесс разделения тела на две или более части, каждая из которых достраивает необходимые элементы. Встречается у немногих кишечнополостных, чаще – среди плоских и кольчатых червей, кишечнодышащих, некоторых иглокожих.

2.1. При архитомии тело вначале делится, а затем его фрагменты регенерируют недостающие части, например, передний или задний конец. Считается наиболее примитивным вариантом деления. При паратомии формирование большинства структур дочерних особей предшествует разделению материнского тела.

2.2. Различают также поперечное и продольное деление, в зависимости от соотношения плоскости деления и главных осей тела. Второе встречается редко, например, у кораллов.

3. Почкование – способ размножения, при котором дочерние особи возникают из специальных выростов тела материнской – почки.

3.1. Принято различать внешнее (почка располагается снаружи, как у гидры) и внутреннее (почка образуется внутри тела материнской особи). Примерами внутреннего почкования обычно считают образование геммул у губок или статобластов у мшанок – специализированных структур, из которых в дальнейшем развивается новый организм.

3.2. Также различают боковое (почка расположена сбоку, как у гидры) и поперечное почкование. Поперечное почкование иначе называют стробилиацией; она характерна для сцифоидных полипов. При этом в области ротового поля полипа внутри венчика щупалец закладывается почка дисковидной формы, которая в дальнейшем превратится в особь медузоидного поколения. При этом новые почки закладываются быстрее, чем отделяются более ранние.

Заметим, что в некоторых случаях бесполое размножение может не доводиться до конца. Тогда формируются колонии – временные (например, у гидры) или постоянные (например, у кораллов, мшанок и др.).

Обычно бесполом способом размножаются взрослые особи, но в некоторых случаях имеет место полиэмбриония – размножение на эмбриональных стадиях развития, характерное, например, для круглоротых мшанок, некоторых насекомых, броненосцев и пр.

ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Представители некоторого вида одиночных полипов способны размножаться не только половым путем, но и почкованием. При этом тип размножения конкретной особи контролируется геном S . Аллель S_1 отвечает за способность почковаться с образованием больших почек, а аллель S_2 – за способность почковаться с образованием маленьких почек. Половое размножение характерно только для гетерозигот, причем такие особи сохраняют способность почковаться, но имеют лишь 25-процентную жизнеспособность. Какое расщепление по типу размножения следует ожидать в двадцатом поколении потомков, полученном при скрещивании ♀ $S_1S_2 \times \text{♂ } S_1S_2$?

Ответ:

1. Обращаем внимание на то, что в этой задаче речь идет о кодоминировании (каждая из двух аллелей – доминантная). Вторым законом Менделя здесь неприменим, нужно работать с расщеплением по генотипу.

2. При скрещивании двух гетерозигот расщепление в первом поколении должно быть следующим: $1 S_1S_1 : 2 S_1S_2 : 1 S_2S_2$. Но в связи с 25-процентной жизнеспособностью гетерозигот реальное соотношение будет $2 S_1S_1 : 1 S_1S_2 : 2 S_2S_2$.

3. Оба варианта гомозигот (и S_1S_1 , и S_2S_2) способны размножаться только почкованием, а потому в последующих скрещиваниях участвовать не будут. Скрещиваться смогут только гетерозиготы. При этом в каждом следующем поколении будет воспроизводиться одно и то же расщепление:

- $2 S_1S_1$ (размножаются почкованием с образованием больших почек)
- $1 S_1S_2$ (размножаются и половым, и бесполом путем)
- $2 S_2S_2$ (размножаются почкованием с образованием маленьких почек)

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5.

Решите задачу. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Калужница болотная - двудольное цветковое растение. В каждом плодолистике калужницы формируется 15 семезачатков. Её плод - многолистовка - состоит из 12 плодолистиков. Определите:

ШИФР

1.	Число семезачатков в одном плоде.	$15 \times 12 = 180$
2.	Число семядолей во всех зародышах одного плода.	$180 \times 2 = 360$
3.	Минимальное число пыльцевых зёрен должно попасть на рыльце каждого плодолистика для успешного двойного оплодотворения всех семезачатков в пределах одной листовки.	15
4.	Минимальное число пыльцевых зёрен должно попасть на рыльца плодолистиков для успешного двойного оплодотворения всех семезачатков одного плода.	180
5.	Сколько проростков калужницы образуется на следующий год из семян одного плода, если всхожесть составляет 85%.	$180 / 100 \times 85 = 153$

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Значительную часть информации об окружающем мире (по различным оценкам, от 70 до 90% и более) человек получает при помощи зрения. Как и любой другой анализатор, зрительный анализатор включает в себя периферический (рецепторный), проводящий и центральный отделы. Периферический отдел зрительного анализатора представлен парными глазными яблоками. Наружная оболочка глазного яблока называется сетчаткой. Она содержит большое количество фоторецепторов, которые преобразуют световое раздражение в последовательность нервных импульсов. Сигналы от фоторецепторов передаются через проводящий отдел - вестибулярный нерв. Центральный отдел анализатора локализован в лобных долях коры больших полушарий, где формируются целостные зрительные образы. Перед тем как попасть на сетчатку, свет проходит через структуры глаза, которые преломляют и фокусируют световые лучи. Регуляцию светового потока, падающего на фоторецепторы, осуществляет зрачок, а главную роль в фокусировании изображения играет хрусталик. В зависимости от удалённости рассматриваемого объекта, хрусталик может изменять кривизну. Этот процесс называется аккомодацией и регулируется поперечно-полосатыми мышцами глаза. Например, при рассматривании удалённых объектов кривизна хрусталика увеличивается.

1.	Сетчатка – это внутренняя оболочка глаза. Снаружи глазное яблоко покрыто белочной оболочкой, или склерой
2.	Проводящий отдел зрительного анализатора – зрительный нерв
3.	Центральный отдел зрительного анализатора располагается в затылочных долях коры больших полушарий
4.	Кривизна хрусталика регулируется гладкими мышцами ресничного тела
5.	При рассматривании удалённых объектов кривизна хрусталика уменьшается

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

Фрагмент 1.

У генерализованных (типичных) представителей класса Млекопитающие во взрослом состоянии можно различить четыре типа зубов, расположенных спереди назад в следующем порядке (рисунок 1). Самыми передними являются резцы (incisivi) – откусывающие зубы, имеющие простую коническую или долотовидную форму. За ними в каждом ряду следует одиночный клык (caninus) – первоначально длинный, мощный зуб, имеющий глубоко входящий корень, коническую форму и острый конец и используемый хищниками для нападения на жертву. Следом за клыком находится ряд предкоренных зубов (premolares), у которых на коронке часто бывает до некоторой степени выражена жевательная поверхность; и наконец, имеется ряд коренных зубов (molares), которые обычно принимают на себя жевательную функцию и характеризуются сложным строением коронки.

Фрагмент 2.

Для обозначения зубов млекопитающих изобретена простая «стенография», а для выражения числа зубов, имеющих у млекопитающего, предложена особая формула. Буквы I, C, P и M, после которых сверху или снизу стоит цифра, обозначают любой зуб: например I¹ относится к самому переднему верхнему резцу, а M₃ – к последнему нижнему коренному. Число зубов каждого типа, располагающихся сверху и снизу в зубной системе, можно выразить краткой формулой. Зубная формула 3.1.4.3./3.1.4.3. показывает, что на каждой половине верхней и нижней челюсти присутствует первичное для плацентарных млекопитающих число зубов (четыре последовательных цифры соответствуют числу резцов, клыков, предкоренных и коренных). Общее число зубов, имеющих во рту такого животного – 44. Зубная формула человека 2.1.2.3./2.1.2.3; т.е. из первичного набора плацентарных мы в каждой половине обеих челюстей утратили резец и два предкоренных, и общее число зубов у нас уменьшилось до 32.

Фрагмент 3.

Щечные зубы – предкоренные и коренные – имеют различную судьбу. У травоядных форм эти зубы обычно сохраняются (не считая часто утрачиваемых передних предкоренных) и получают такие зубные формулы как 3.1.3.3./3.1.3.3. у лошадей (по крайней мере, у жеребцов; кобылы обычно не имеют клыков) и 0.0.3.3./3.1.3.3. у полорогих. У них щечные зубы обычно бывают сомкнуты в эффективную жевательную батарею, которая отделена от зубов, служащих для щипания (резцы) разрывом в зубном ряду – диастемой (рисунок 2). У хищников, которые обычно пережевывают пищу слабо, число щечных зубов обычно уменьшено – особенно сильно у саблезубых тигров, зубная формула которых 3.1.2.1/3.1.2.1.



Рисунок 1. Зубная система генерализованного плацентарного млекопитающего (вид с левой стороны). А. Постоянные зубы у взрослого животного. Б. Выпадающие зубы у молодой особи (с возрастом сменяются на постоянные). 1 – выпадающие резцы, 2 – выпадающий клык, 3 – выпадающие предкоренные.

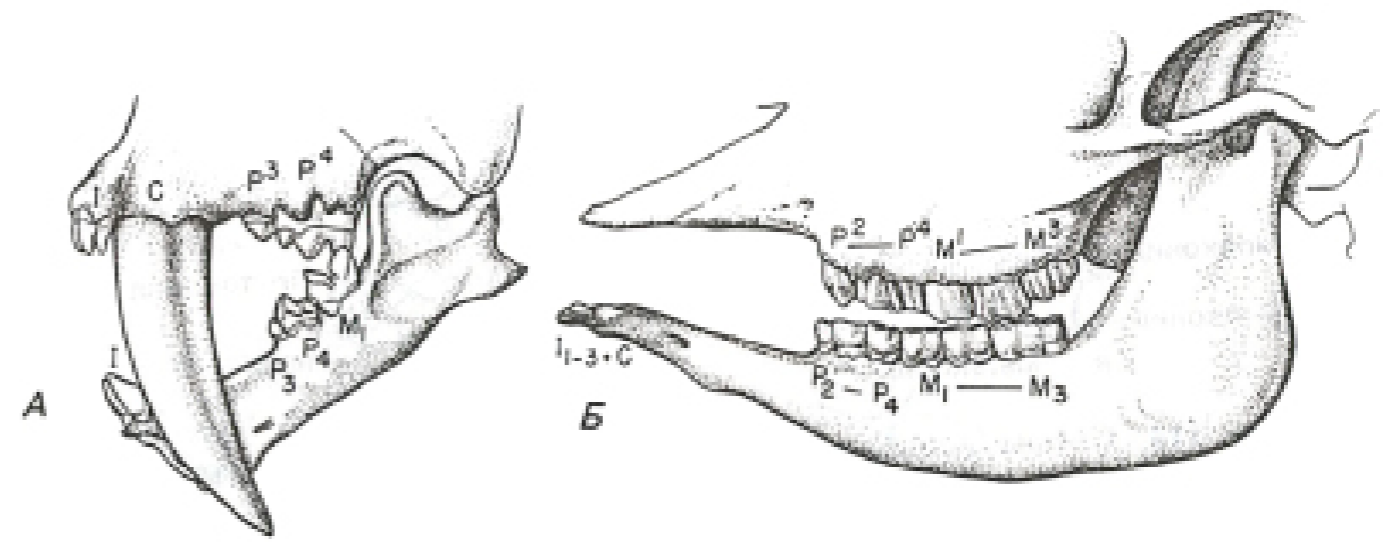


Рисунок 2. Два типа специализации зубной системы млекопитающих.

А. Представитель кошачьих (саблезубый тигр). Б. Корова.

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

- Прочитайте фрагмент 1 и рассмотрите рисунок 1. Выберите правильные утверждения, учитывая представленную в них информацию.
 - Коренные зубы находятся между резцами и предкоренными зубами
 - Все зубы млекопитающих выпадают в онтогенезе, а потом заменяются постоянными
 - Жевательная поверхность может быть выражена только на коренных зубах
 - Для млекопитающих характерно наличие четырех типов зубов
- Прочитайте фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 1. Выберите правильные утверждения, учитывая представленную в них информацию.
 - Изначально у плацентарных млекопитающих на каждой половине верхней и нижней челюсти было по три коренных зуба.
 - Для человека характерно сокращенное (по сравнению с изначальным для плацентарных млекопитающих) число коренных зубов
 - Зубная формула генерализованного млекопитающего на рисунке 1, А – 3.1.4.3/3.1.4.3
 - Первый нижний коренной зуб обозначают как M₁
- Прочитайте фрагмент 3 и рассмотрите рисунок 2. Выберите правильные утверждения, учитывая представленную в них информацию.
 - Число зубов у жеребцов и кобыл может быть различно
 - На нижней челюсти коровы присутствует диастема
 - У коровы отсутствуют самый первый нижний (P₁) и верхний (P¹) предкоренные
 - Для кошачьих характерно сокращенное число коренных зубов
- Учитывая информацию, представленную во фрагментах 2 и 3, а также на рисунке 2, укажите, у каких из перечисленных ниже животных в половине нижней челюсти присутствует два предкоренных зуба.
 - Человек
 - Лошадь
 - Корова
 - Саблезубый тигр
- Пользуясь собственными знаниями и учитывая информацию, содержащуюся во фрагментах текста и рисунках, выберите правильные утверждения, характеризующие зубную систему человека.
 - Диастема присутствует
 - По сравнению с примитивными плацентарными млекопитающими сокращено число клыков
 - Общее число резцов – 8
 - Жевательные поверхности присутствуют на предкоренных и коренных зубах