

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

10 баллов



1. Охарактеризуйте представленное растение по следующим пунктам:

- Тип симметрии цветка:
Актиноморфный
- Формула цветка:
 $P_{(3+3)} A_{3+3} G_{(3)}$ или $O_k_{(3+3)} T_{3+3} P_1$
- Жизненная форма:
Многолетнее травянистое растение
- Тип плода:
Ягода
- Тип видоизмененного подземного побега:
Корневище

2. Выберите типы формаций листьев, которые видны на иллюстрации у этого растения.

- a.Верховая
- b.Срединная
- c.Низовая

3. Определите, к какому классу и семейству относится данное растение. Обоснуйте свой ответ, перечислив признаки, видимые на рисунке.

Класс Однодольные, семейство Ландышевые (по другим системам может относиться к сем. Спаржевые или Лилейные)

Растение имеет сидячие стеблеобъемлющие листья с дуговым жилкованием, мочковатую корневую систему, тройной план строения цветка, сросшуюся из трех частей завязь, преобразующуюся в плод ягоду.

4. Как опыляется представленное растение? Обоснуйте свой ответ.

Это растение насекомоопыляемое, поскольку цветки у него белые, достаточно крупные, с крупными тычинками и относительно некрупным рыльцем пестика. Цветки собраны в соцветие и вынесены на длинном цветоносе.

Место проведения (город):

Дата:



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА



Общеобразовательный предмет: Биология

					2015-2016 учебный год			ШИФР		
					Вариант 1					
					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.

- Какие признаки являются общими для птиц и крокодилов?
 - a. Наличие клоаки
 - b. Теплокровность
 - c. Прямое развитие
 - d. Забота о потомстве
 - e. Наличие гастролитов в желудке
- Изучая химический состав митохондрий крысы, ученые обнаружили в них
 - a. Фосфолипиды
 - b. Гранулы крахмала
 - c. Актиновые филаменты
 - d. ДНК
 - e. Транспортную РНК
- К насекомоопыляемым растениям можно отнести
 - a. Ель обыкновенную
 - b. Плаун булавовидный
 - c. Березу пушистую
 - d. Черемуху обыкновенную
 - e. Липу сердцевидную
- Какие органы являются гомологичными, т.е. имеют общее эволюционное происхождение?
 - a. Жабры речного рака и камбалы
 - b. Хвоя сосны и лист пальмы
 - c. Ствол березы и стебель пшеницы
 - d. Эпидерма растений и покровный эпителий животных
 - e. Плечевая кость лягушки и собаки
- В состав скелета кисти руки человека входят
 - a. Пясть
 - b. Плюсна
 - c. Предплюсна
 - d. Запястье
 - e. Фаланги пальцев
- У одного из видов папоротникообразных зигота в норме содержит в ядре 88 хромосом. Следовательно,
 - a. Клетки ризоидов его заростка содержат по 44 хромосомы
 - b. Его яйцеклетка содержит 88 хромосом
 - c. Клетки паренхимы его листа несут по 88 хромосом
 - d. Полученные в эксперименте тетраплоидные клетки этого организма несут по 176 хромосом
 - e. Его споры несут по 44 хромосомы

30 баллов

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 молекулы ДНК, несущем информацию о составе данного участка полипептида. Заполните все пустые ячейки таблицы, если известно, что аминокислоту метионин переносит тРНК с антикодомом УАЦ. Поясните ход решения задачи.

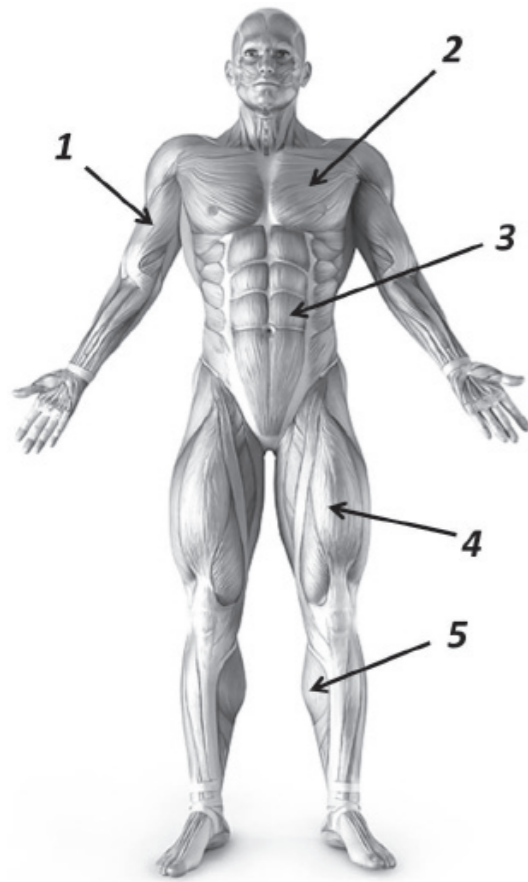
Молекула ДНК	Г	Г	А	А	Ц	Ц	Т	А	Ц
	Ц	Ц	Т	Т	Г	Г	А	Т	Г
Кодон иРНК	Ц	Ц	У	У	Г	Г	А	У	Г
Аминокислота, входящая в полипептид	Пролин			Триптофан			Метионин		

- 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).
- Важно определить, какая из двух цепочек ДНК является значимой. В данном случае это, очевидно, первая (верхняя) цепь.
- Антикодоны тРНК комплементарны кодомам иРНК. Поэтому метионину соответствует кодон иРНК АУГ.
- Важно не забыть заполнить все пустые ячейки таблицы и четко указать количество нуклеотидов с различными основаниями в участке значимой цепи ДНК: А – 3, Т – 1, Г – 2, Ц – 3.

5 баллов

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

Перед Вами изображение скелетной мускулатуры человека. Пять мышц на рисунке отмечены стрелками с цифрами. Внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



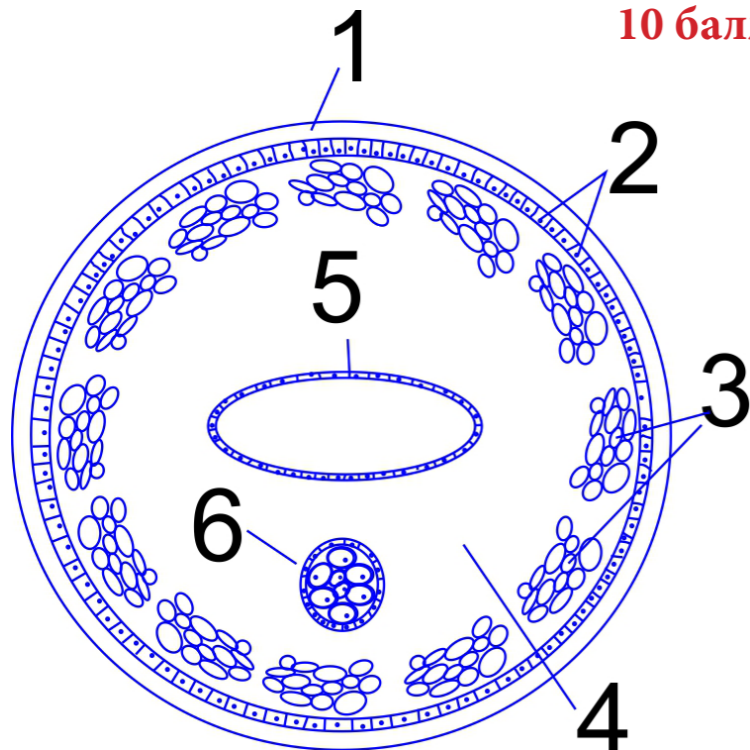
5 баллов

1.	Двуглавая мышца (бицепс) плеча
2.	Большая грудная мышца
3.	Прямая мышца живота (мышца брюшного пресса)
4.	Четырёхглавая мышца (квадрицепс) бедра
5.	Икроножная мышца

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.

10 баллов



Описание: Тело животного удлинённое и червеобразное, в сечении круглое, конечности отсутствуют. Оно покрыто плотной эластичной защитной оболочкой (1), под которой располагается однослойный эпителий (2). Под ним располагается слой из 12 пучков продольной мускулатуры (3), образующих кольцо вокруг обширной полости (4), заполненной жидкостью. В центре данной полости находится полая трубка (5), сплюснутая в спинно-брюшном направлении. Параллельно центральной трубке с брюшной стороны располагается ещё один трубчатый орган, заполненный крупными, покрытыми защитной оболочкой клетками (6). Все внутренние структуры животного, обнаруженные внутри тела, имеют клеточное строение.

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

Углеводы – это один из важнейших компонентов пищи человека. Эти соединения являются основным источником энергии, которая используется для синтеза биологических молекул, сокращения мышц, а также генерации и передачи нервных импульсов. Как углеводы поступают в организм? Каким биохимическим превращениям они подвергаются? Опишите весь путь углеводов в организме от поступления их в пищеварительный тракт до выведения конечных продуктов обмена.

Ответ:

- В организм человека углеводы поступают в составе различных пищевых продуктов, но главными их источниками являются сахар, овощи и фрукты, крупы, макароны, хлеб.
- Сложные углеводы начинают расщепляться уже в ротовой полости под действием пищеварительных ферментов слюны. Например, амилаза расщепляет крахмал до олигосахаридов, а мальтаза – мальтозу до глюкозы.
- Окончательное расщепление углеводов на моносахариды происходит в тонком кишечнике под действием ферментов поджелудочной железы (панкреатические ферменты амилаза и мальтаза). Так, полисахариды и олигосахариды расщепляются до моносахаридов. Моносахариды, поступившие с пищей, всасываются в кровь непосредственно.
- Такой полисахарид, как целлюлоза, практически не переваривается ферментами желудочно-кишечного тракта человека, однако расщепляется симбиотическими бактериями, обитающими в толстом кишечнике. Целлюлоза служит важным балластным компонентом пищи, стимулирующим моторику кишечника.
- В ворсинках тонкого кишечника происходит всасывание продуктов переваривания углеводов – моносахаридов (например, глюкозы) - в кровь, которая разносит эти вещества ко всем тканям организма.
- По воротной вене кровь поступает от органов желудочно-кишечного тракта в печень, где происходит запасание глюкозы в виде полисахарида гликогена. Кроме того, большое количество гликогена откладывается в скелетных мышцах.
- Уровень потребления глюкозы тканями организма и содержание этого моносахарида в крови регулируется гормонами поджелудочной железы – инсулином и глюкагоном. Инсулин стимулирует поступление глюкозы из крови в клетки, а также образование гликогена. Глюкагон, напротив, стимулирует распад гликогена (гликогенолиз), образование глюкозы из неуглеводных соединений (глюконеогенез) и, таким образом, способствует увеличению концентрации глюкозы в крови. Кроме того, на обмен углеводов влияют гормоны надпочечников глюкокортикоиды.
- Глюкоза в организме является, в первую очередь, источником энергии. Так, в ходе гликолиза 1 молекула глюкозы расщепляется до 2 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Далее ПВК принимает участие в окислении в митохондриях. Суммарно при полном окислении 1 молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ.
- Конечными продуктами расщепления глюкозы в клетках являются углекислый газ и вода. Углекислый газ выделяется через лёгкие, а также в форме ионов карбоната и гидрокарбоната вместе с водой удаляется из организма в составе мочи через почки. В выделении (экскреции) воды принимают участие почки, кожные железы, слизистые оболочки, лёгкие и в некоторой степени – желудочно-кишечный тракт.

10 баллов

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

Курдючно-бурдючные пупыри 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 курдюков, а аллель S_2 – за способность почковаться с образованием бурдюков. Половое размножение характерно только для гетерозигот, причем такие особи сохраняют способность почковаться, но имеют лишь 50-процентную жизнеспособность. Какое расщепление по типу размножения следует ожидать в десятом 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). Второй закон 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 50-процентной жизнеспособностью гетерозигот реальное соотношение будет $1 S_1S_1 : 1 S_1S_2 : 1 S_2S_2$.

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:

- 1 S_1S_1 (размножаются почкованием с образованием курдюков)
- 1 S_1S_2 (размножаются и половым, и бесполом путем)
- 1 S_2S_2 (размножаются почкованием с образованием бурдюков)

10 баллов

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5.

Решите задачу. Используйте для ответа свободные ячейки таблицы.

ШИФР

Из организма окончательного хозяина в окружающую среду попало 1000 яиц сосальщика. Только 5% вылупившихся мирацидиев смогли найти промежуточного хозяина. Каждый мирацидий в организме моллюска превратился в спороцисту, которая каждый год образует по 10 редий, а те, в свою очередь, по 100 тысяч церкариев. Сколько потенциальных окончательных хозяев может быть заражено гельминтом за пять лет жизни этих спороцист в моллюсках, если вероятность того, что церкарий заразит окончательного хозяина составляет 0,2%?

Ответ:

$1000 \text{ (яиц)} / 100 \times 5 = 50 \text{ (мирацидиев)} = 50 \text{ (спороцист)}$

$50 \text{ (спороцист)} \times 10 = 500 \text{ (редий)}$

$500 \text{ (редий)} \times 100000 = 50 \text{ млн. (церкариев)}$

$50 \text{ млн} / 100 \times 0,2 = 100 \text{ тыс.}$ Внимание! Речь идет о вероятности 0,2%, а не 0,2

За пять лет $100 \times 5 = 500 \text{ тысяч}$

Ответ: 500 тысяч

5 баллов

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.

Отдыхая летом на даче, Вася наблюдал за окружающим миром и спрашивал бабушку обо всем, что ему было неясно. Вот что бабушка рассказала Васе о событиях на её огороде: «На грядке зацвели огурцы, а это значит, что на месте всех цветков появятся вкусные плоды. Вот эту большую кучу земли оставил крот – представитель грызунов, который роет подземные ходы. Кроты питаются картофелем и морковью, причиняя огромный ущерб урожаю. Сейчас, летом, это особенно вредно, потому что у картофеля на месте цветков уже стали завязываться плоды – клубни». Указав на пастушью сумку, бабушка заметила: «Это растение из семейства крестоцветных. Его плоды очень ядовиты для человека. К тому же это злостный сорняк, поэтому пойдй-ка и начни прополку грядок».

5 баллов

1.	Огурец имеет раздельнополые цветки, поэтому не все они смогут сформировать плоды
2.	Крот принадлежит к отряду насекомоядных, а не грызунов
3.	Крот питается в основном почвенными беспозвоночными, а не морковкой и картошкой.
4.	У картофеля плоды ягоды. Клубень это видоизмененный побег.
5.	У крестоцветных плоды не ядовиты.

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий. **10 баллов**

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 I^1 относится к самому переднему верхнему резцу, а M_3 – 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 $3.1.2.1./3.1.2.1.$

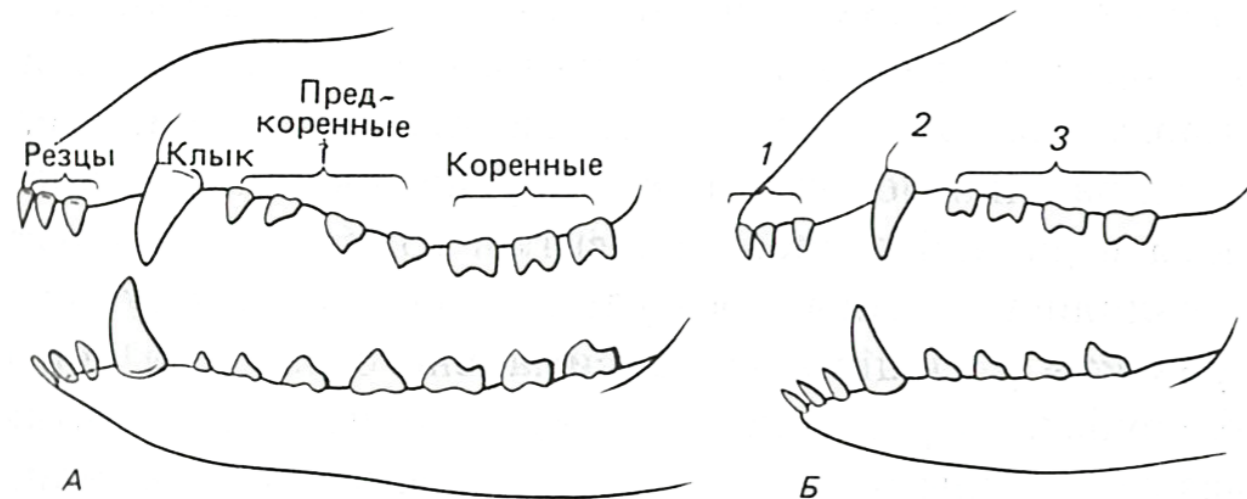


Рисунок 1. Зубная система генерализованного плацентарного млекопитающего (вид с левой стороны). А. Постоянные зубы у взрослого животного. Б. Выпадающие зубы у молодой особи (с возрастом сменяются на постоянные). 1 – выпадающие резцы, 2 – выпадающий клык, 3 – выпадающие предкоренные.

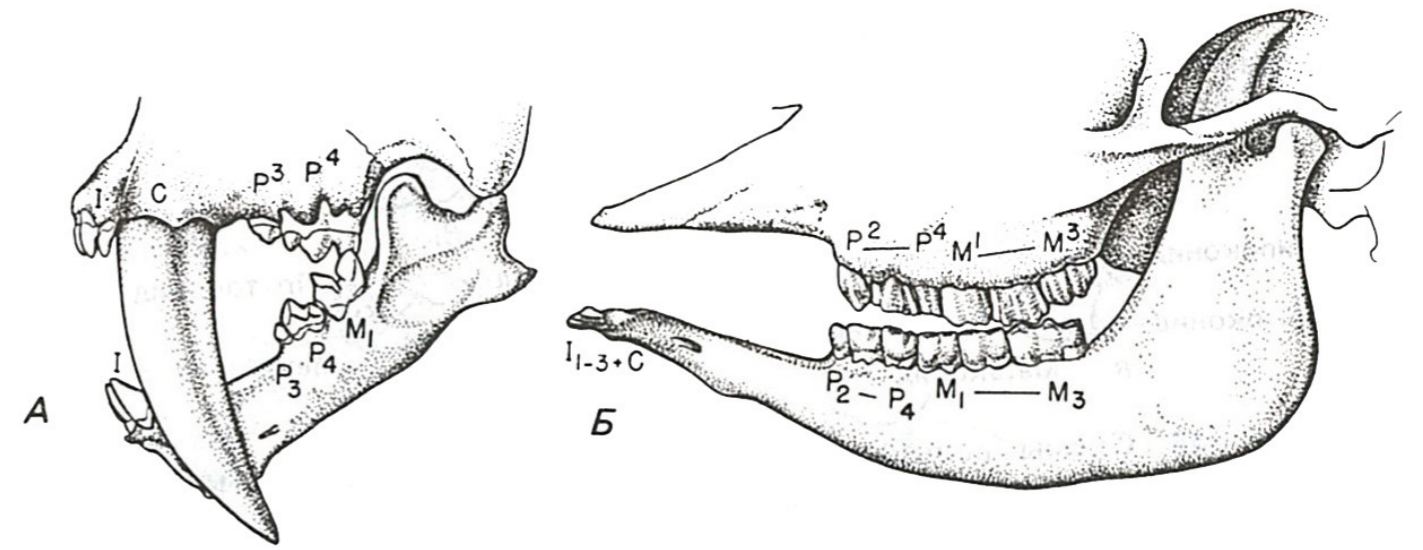


Рисунок 2. Два типа специализации зубной системы млекопитающих.

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 M_1
- 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 (P_1) и верхний (P^1) 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

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



1. Охарактеризуйте представленное растение по следующим пунктам:

-Тип симметрии цветка:

Актиноморфный

-Формула цветка:

***C₍₅₎L₍₅₎T₅P₁ или *C₍₅₎Co₍₅₎A₅G₍₂₎**

-Жизненная форма:

Многолетнее травянистое растение

-Тип плода:

Ягода

-Тип видоизмененного подземного побега:

Клубень, стolon

2. Выберите типы формаций листьев, которые видны на иллюстрации у этого растения.

- a. Верховая
- b. Срединная
- c. Низовая

3. Определите, к какому классу и семейству относится данное растение. Обоснуйте свой ответ, перечислив признаки, видимые на рисунке.

Класс Двудольные, семейство Пасленовые

Растение имеет простые непарноперистые листья с сетчатым жилкованием, мочковатую корневую систему, пятерной план строения цветка, сросшуюся из двух частей завязь, преобразующуюся в плод ягоду.

4. Как опыляется представленное растение? Обоснуйте свой ответ.

Это растение насекомоопыляемое, поскольку цветки у него белые или окрашенные, достаточно крупные, с крупными тычинками и относительно некрупным рыльцем пестика. Цветки с высоким уровнем срастания частей, собраны в соцветие и вынесены на длинном цветоносе.

Место проведения (город):

Дата:



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА



Общеобразовательный предмет: Биология

					2015-2016 учебный год			ШИФР		
					Вариант 2					
					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. У каких животных передние конечности несут меньше пяти пальцев?

- a. Кабан
- b. Зебра
- c. Жаба
- d. Ворона
- e. Шимпанзе

2. Эпителиальная ткань в организме человека входит в состав:

- a. Стенки кровеносных сосудов
- b. Скелетного мышечного волокна
- c. Стенки кишечника
- d. Альвеол лёгких
- e. Нефронов

3. У представителей каких отделов высших растений оплодотворению предшествует опыление?

- a. Покрытосеменные
- b. Папоротникообразные
- c. Голосеменные
- d. Мохообразные
- e. Плаунообразные

4. Секрет слюнных желёз кошки в норме содержит следующие компоненты

- a. Амилазу
- b. Лизоцим
- c. Хлорид натрия
- d. Пепсин
- e. Воду

5. У капусты огородной зигота несет в ядре 18 хромосом. Следовательно, у растений этого вида

- a. Клетки эндосперма содержат по 27 хромосом
- b. Клетки паренхимы листа содержат по 9 хромосом
- c. Спермий содержит 9 хромосом
- d. Клетки семенной кожуры содержат по 9 хромосом
- e. Клетки корешка зародыша содержат по 18 хромосом

6. Примером биоценоза следует считать совокупность всех

- a. Особей чаек и крачек при их совместном гнездовании
- b. Организмов, населяющих небольшое озеро
- c. Прокариот и эукариот дубового леса
- d. Растений суходольного луга
- e. Птиц Гавайского архипелага

ЗАДАНИЕ 2. В соответствии с представленными в таблице данными определите количество нуклеотидов с аденином (А), урацилом (У), гуанином (Г) и цитозином (Ц) в участке молекулы иРНК, несущем информацию о составе данного участка полипептида. Заполните все пустые ячейки таблицы, если известно, что аминокислоту триптофан переносит тРНК с антикодоном АЦЦ. Поясните ход решения задачи.

Молекула ДНК	Т	А	Ц	Ц	Г	А	Т	Г	Г
	А	Т	Г	Г	Ц	Т	А	Ц	Ц
Кодон иРНК	У	А	Ц	Ц	Г	А	У	Г	Г
Аминокислота, входящая в полипептид	Тирозин			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 (Ц). В ходе транскрипции работает этот же принцип, только вместо нуклеотидов с тиминном используются нуклеотиды с урацилом (У).

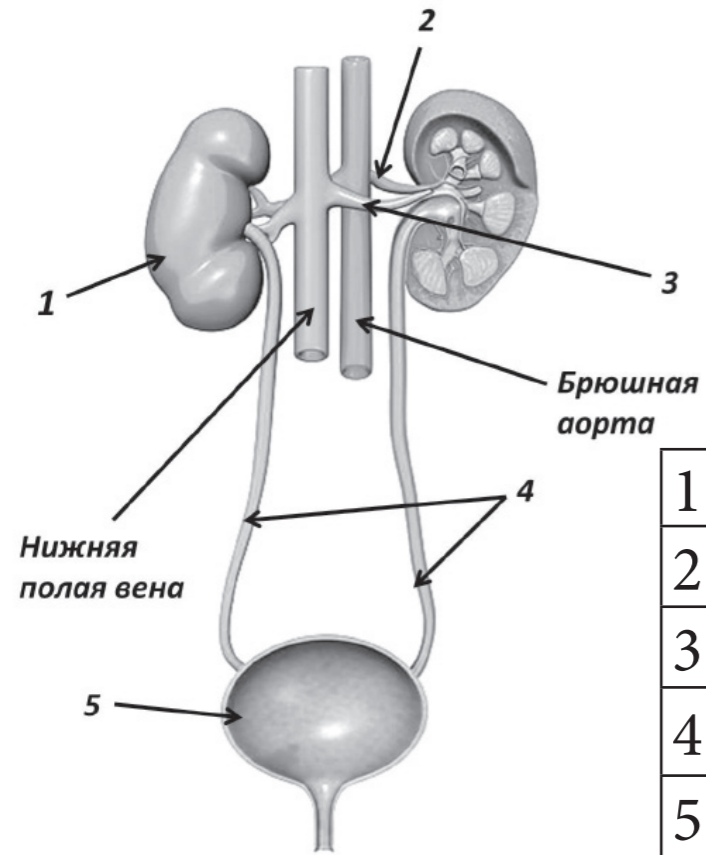
2. Важно определить, какая из двух цепочек ДНК является значимой. В данном случае это, очевидно, вторая (нижняя) цепь.

3. Антикодоны тРНК комплементарны кодомам иРНК. Поэтому триптофану соответствует кодон иРНК УГГ.

4. Важно не забыть заполнить все пустые ячейки таблицы и четко указать количество нуклеотидов с различными основаниями в участке молекулы иРНК: А – 2, У – 2, Г – 3, Ц – 2.

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

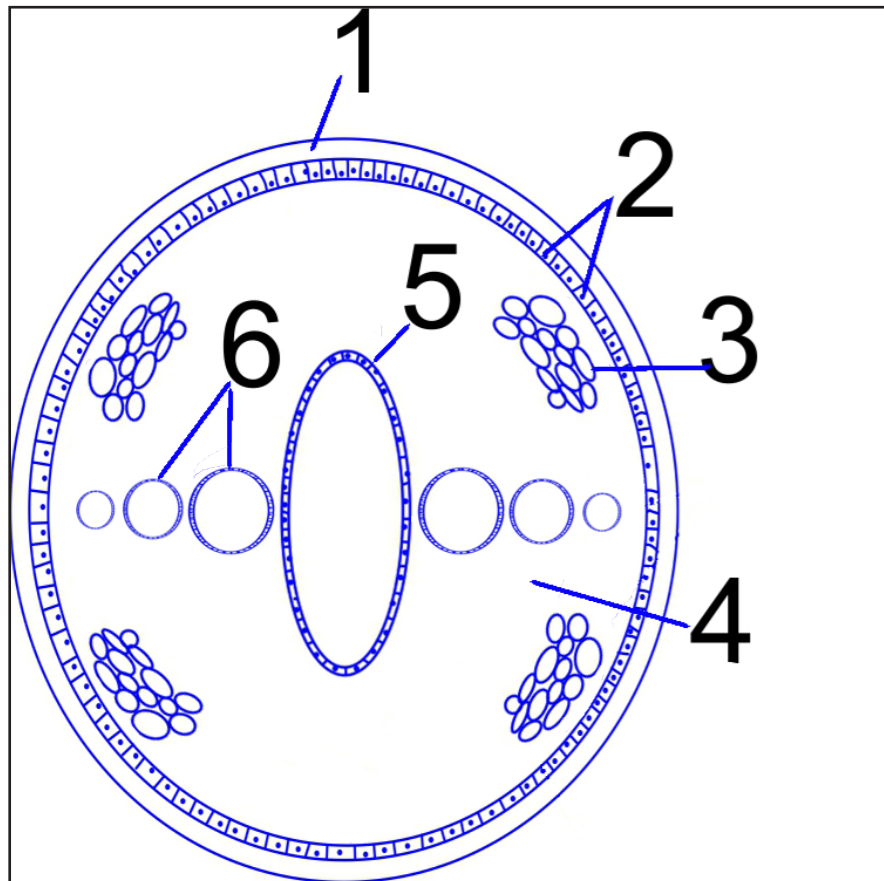
На рисунке представлены система органов человека, а также кровеносные сосуды, обеспечивающие её кровоснабжение. Пять элементов рисунка отмечены стрелками с цифрами. Внесите названия обозначенных элементов в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Почка
2.	Почечная артерия
3.	Почечная вена
4.	Мочеточники
5.	Мочевой пузырь

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 удлинённое червеобразное, в сечении овальное, чуть сплюснутое с боков, конечности отсутствуют. Оно покрыто плотной эластичной защитной оболочкой (1), под которой располагается однослойный эпителий (2). Глубже располагается слой из 4 пучков продольной мускулатуры (3), образующих кольцо вокруг обширной полости, заполненной жидкостью (4). В центре полости находится полая трубка (5), сплюснутая с боков. По бокам от центральной трубки располагаются длинные парные трубчатые органы (6), в несколько раз превышающие длину тела и лежащие петлями, расположенными вдоль тела. Диаметр трубчатых органов уменьшается от их начала к концу. Все морфологические структуры животных, обнаруженные внутри тела, имеют клеточное строение.

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

Белки – это один из важнейших компонентов пищи человека. Эти соединения являются основным источником аминокислот для построения собственных белковых молекул организма. Как белки поступают в организм? Каким биохимическим превращениям они подвергаются? Опишите весь путь белков в организме от поступления их в пищеварительный тракт до выведения конечных продуктов обмена.

Ответ:

- В организм человека белки поступают в составе различных пищевых продуктов, но главными их источниками являются мясо, яйца, молочные продукты. Также большое количество белков содержится в бобовых культурах (горох, фасоль), а также в орехах.
- Переваривание полученных с пищей белков начинается в желудке, где эти соединения подвергаются денатурирующему воздействию соляной кислоты, а также действию протеазы пепсина. Под действием пепсина белки расщепляются до отдельных пептидов. Белок молока казеиноген расщепляется под действием другого фермента желудочного сока - химозина (ренина). Этот фермент превращает казеиноген в нерастворимый казеин, который затем медленно расщепляется пепсином.
- Окончательное расщепление белков происходит в тонком кишечнике под действием ферментов поджелудочной железы, таких как трипсин и химотрипсин. Эти ферменты осуществляют расщепление белков и пептидов до отдельных аминокислот.
- В тонкой (и в незначительной степени в толстой) кишке аминокислоты всасываются в кровь, которая разносит эти вещества ко всем тканям организма, где они используются для синтеза собственных белков.
- Аминокислоты могут также синтезироваться в организме. Однако 8 из 20 аминокислот (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин, аргинин, гистидин), входящих в состав белков, в организме человека не образуются и являются незаменимыми, то есть они обязательно должны поступать с пищей.
- Аминокислоты не могут запасаться в организме. В печени избыточные аминокислоты подвергаются дезаминированию, продукты которого затем могут быть использованы для синтеза углеводов. Также при этом образуется токсичный аммиак, который под действием ферментов печени превращается в нетоксичную мочевину.
- Мочевина экскретируется почками в составе мочи. Также некоторое её количество выделяется с потом.

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

Представители некоторого вида червей 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 50-процентную жизнеспособность. Какое расщепление по типу размножения следует ожидать в десятом поколении потомков, полученном при скрещивании $\text{♀ } S_1S_2 \times \text{♂ } S_1S_2$?

Ответ:

- Обращаем внимание на то, что в этой задаче речь идет о кодоминировании (каждая из двух аллелей – доминантная). Второй закон Менделя здесь неприменим, нужно работать с расщеплением по генотипу.
- 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 50-процентной жизнеспособностью гетерозигот реальное соотношение будет $1 S_1S_1 : 1 S_1S_2 : 1 S_2S_2$.
- 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:
 - $1 S_1S_1$ (размножаются почкованием с образованием больших почек)
 - $1 S_1S_2$ (размножаются и половым, и бесполом путем)
 - $1 S_2S_2$ (размножаются почкованием с образованием маленьких почек)

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5.

Решите задачу. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Из организма окончательного хозяина в окружающую среду попало 100000 яиц ленточного червя. Только 5% из них смогут продолжить развитие в промежуточных хозяевах, а остальные погибнут. В результате работы иммунной системы хозяев в инвазионные плероцеркоиды разовьется только 80% оставшихся в живых личинок. Сколько особей потенциального окончательного хозяина может быть заражено гельминтом, если вероятность того, что плероцеркоид заразит окончательного хозяина составляет 2%? При этом обычно в организм попадает по 10 плероцеркоидов, а половозрелой особью становится только одна.

Ответ:
 $100\ 000 \text{ (яиц)} / 100 \times 5 = 5000$
 в промежуточном $5000 / 100 \times 80 = 4000$
 $4000 \text{ (плероцеркоидов)} / 100 \times 2 = 80$
 Поскольку, по условию задачи в окончательного хозяина попадает по 10 штук, то тогда:
 $80 / 10 = 8$ хозяев
 Еще раз на 10 делить не надо, поскольку и при одном паразите хозяин заражен, ответ 0,8 неверен.
 Ответ: 8 хозяев

Окончание ответа

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.

Девочка Оля любила ездить с папой на рыбалку, а папа с удовольствием рассказывал дочери о жизни обитателей водоема. Однажды они увидели интересный сюжет, и папа его тут же прокомментировал: «На берегу пруда цветут огромные осоки, над яркими цветками которых кружат насекомые-опылители. По поверхности водоема прыгают хищные пауки-водомерки. В лучах летнего солнца переливаются крылья стрекоз, которые совсем недавно были куколками. Чтобы удобно расположить снасти для рыбалки, нужно выдернуть огромные зеленые водоросли, которые своими корнями глубоко уходят в ил. Ну вот, почти все готово. Осталось только насадить на крючок яйцо ручейника и ждать крупную добычу!»

1.	Осоки – ветроопыляемые растения с мелкими цветками
2.	Водомерки - насекомые, а не паукообразные
3.	Стрекозы насекомые с неполным превращением и у них нет стадии куколки.
4.	У водорослей не бывает корней, так ошибочно называют водные цветковые растения.
5.	Рыболовы используют в качестве приманки не яйца, а личинки или куколки ручейников.

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 I^1 относится к самому переднему верхнему резцу, а M_3 – 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 $3.1.2.1./3.1.2.1.$

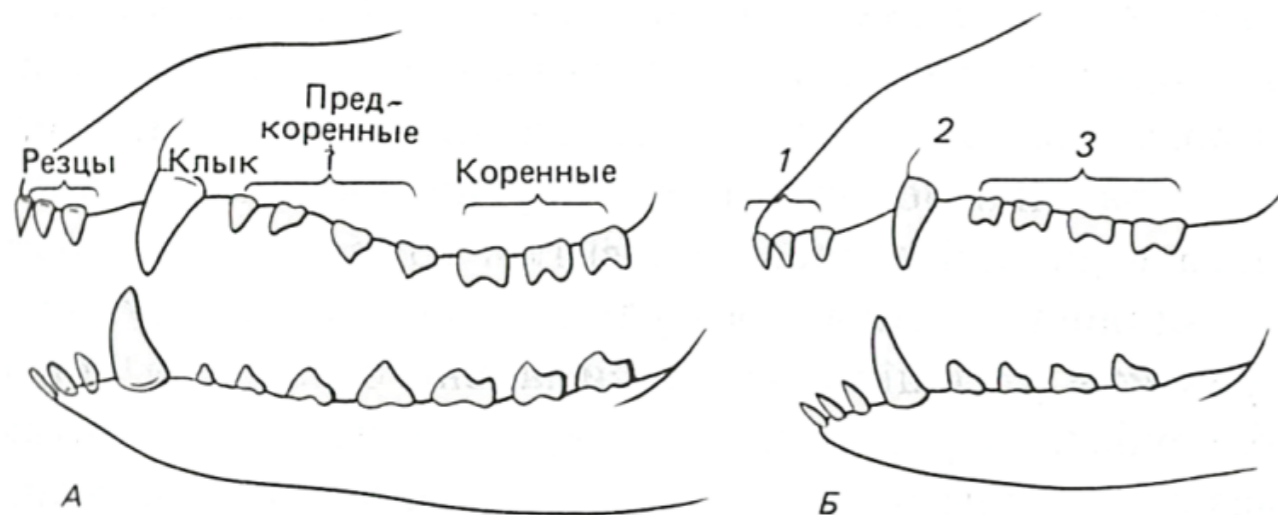


Рисунок 1. Зубная система генерализованного плацентарного млекопитающего (вид с левой стороны). А. Постоянные зубы у взрослого животного. Б. Выпадающие зубы у молодой особи (с возрастом сменяются на постоянные). 1 – выпадающие резцы, 2 – выпадающий клык, 3 – выпадающие предкоренные.

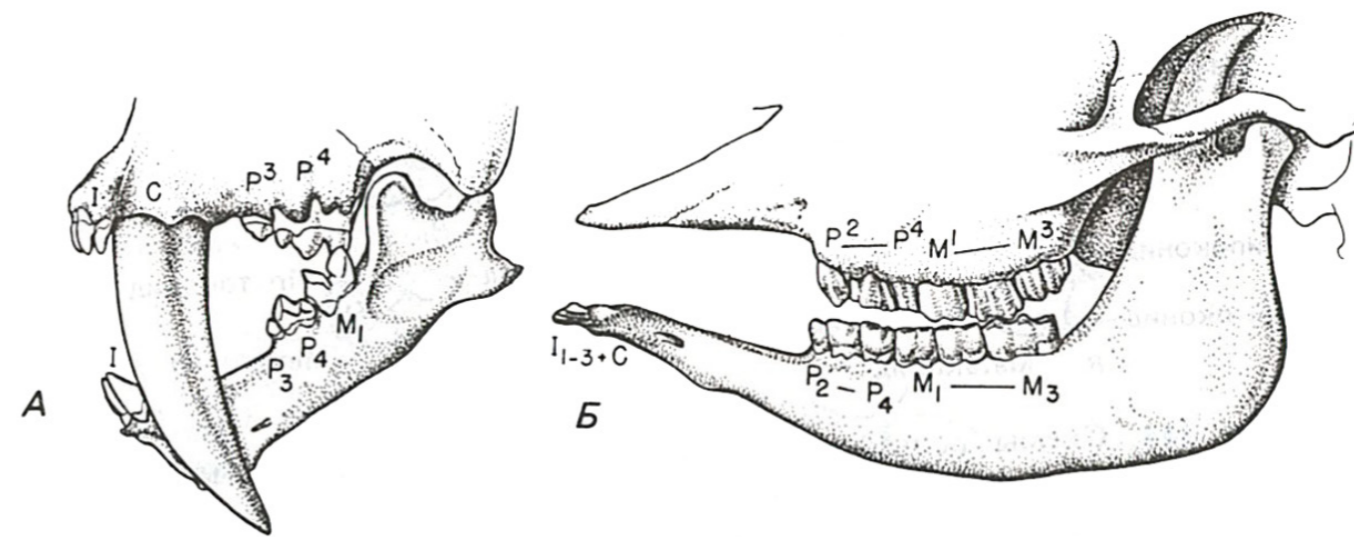


Рисунок 2. Два типа специализации зубной системы млекопитающих.

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 M_1
- 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 (P_1) и верхний (P^1) 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