

Всесибирская олимпиада по биологии 2016-17. 3 этап

24 февраля 2017

7 – 8 классы

Время выполнения задания – 3 часа.

Задания со звездочкой (*) – только для 8 класса.

Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 2 б.)

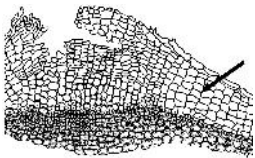
1. К красным водорослям относится

А. порфира	В. спиригира
Б. улотрикс	Г. вошерия
2. Криофильные водоросли развиваются

А. в термальных источниках	В. в соленых озерах
Б. на поверхности снега и льда	Г. в почве
3. К классу Однодольные НЕ относятся

А. банан и кукуруза	В. алоэ и венерин башмачок
Б. подорожник и каланхоэ	Г. мятлик и элодея
4. Семяздоли...

А. имеются только у покрытосеменных растений
Б. всегда служат для запасаания питательных веществ
В. являются первыми зародышевыми листьями
Г. при прорастании всегда остаются под землёй
5. Какая ткань показана на рисунке?

А. первичная кора	
Б. вторичная кора	
В. луб (флоэма)	
Г. пробка (феллема)	
6. Растение, способное к фотосинтезу — это

А. раффлезия	В. петров крест
Б. омела	Г. повилка европейская
7. Первые сосудистые растения:

А. водоросли	Б. риниофиты	В. мхи	Г. папоротники
--------------	--------------	--------	----------------
8. Среди каких современных растений преобладают древесные формы?

А. псилофиты	Б. мхи	В. папоротники	Г. голосеменные
--------------	--------	----------------	-----------------
9. Отношения гриба-трутовика и березы называют

А. мутуализм	В. паразитизм
Б. конкуренция	Г. хищничество
10. Ткани и органы имеет

А. ламинария	Б. вольвокс	В. волнушка	Г. орляк
--------------	-------------	-------------	----------
11. Из перечисленных грибов паразитом является

А. спорынья	Б. дрожжи	В. мукор	Г. пеницилл
-------------	-----------	----------	-------------
12. Настоящих плодов НЕ имеет

А. осока	Б. можжевельник	В. лук-порей	Г. репа
----------	-----------------	--------------	---------
13. Все позвоночные имеют

А. челюсти	В. позвоночник
Б. пятипалую конечность	Г. череп
14. Шесть шейных позвонков имеет

А. ламантин	В. африканский страус
Б. лягушка	Г. собака
15. Свободноживущая подвижная стадия присутствует в жизненном цикле

А. кошачьей двуустки	В. малярийного плазмодия
Б. человеческой аскариды	Г. трихинеллы

16. Животные с внутренним известковым скелетом НЕ встречаются среди

А. хордовых	В. членистоногих
Б. губок	Г. иглокожих
17. Голова может редуцироваться у моллюсков

А. двусторчатых	В. головоногих
Б. брюхоногих	Г. всех перечисленных
18. Морская утка относится к типу

А. Хордовые	В. Моллюски
Б. Иглокожие	Г. Членистоногие
19. Переносчиком сонной болезни является

А. комар	В. клоп-хищнец
Б. муха цеце	Г. иксодовый клещ
20. У какого семейства костных рыб сохраняются элементы хрящевого скелета?

А. карповые	В. хариусовые
Б. муреновые	Г. осетровые
21. Какой из перечисленных организмов не имеет век?

А. тритон	Б. питон	В. слон	Г. фазан
-----------	----------	---------	----------
22. К выводковым птицам относится

А. лебедь	Б. пеликан	В. альбатрос	Г. зимородок
-----------	------------	--------------	--------------
23. Сигналом для перелетных птиц является

А. снижение температуры воздуха
Б. выпадение снега
В. пожелтение листьев
Г. сокращение светового дня
24. Организм, тело которого представлено одной многоядерной клеткой:

А. опалина	В. спиригира
Б. эвглена зеленая	Г. обыкновенная амeba
25. Стадию куколки имеет

А. стрекоза	В. таракан
Б. муравей	Г. подёнка
26. Возбудитель какого заболевания является вирусом?

А. дизентерия	В. описторхоз
Б. клещевой энцефалит	Г. болезнь Лайма
- 27.* Наиболее прочно гемоглобин связывается с

А. кислородом	В. углекислым газом
Б. озоном	Г. угарным газом
- 28.* Полуподвижно в скелете человека соединены

А. позвонки поясничного отдела	В. кости таза
Б. позвонки крестцового отдела	Г. кости черепа
- 29.* Где НЕ происходит образования лимфоцитов?

А. тимус	Б. селезенка	В. печень	Г. костный мозг
----------	--------------	-----------	-----------------
- 30.* Гликоген откладывается в

А. печени и мышцах	В. костях
Б. жировой ткани	Г. почках и селезенке
- 31.* Начальным звеном зрительного анализатора является

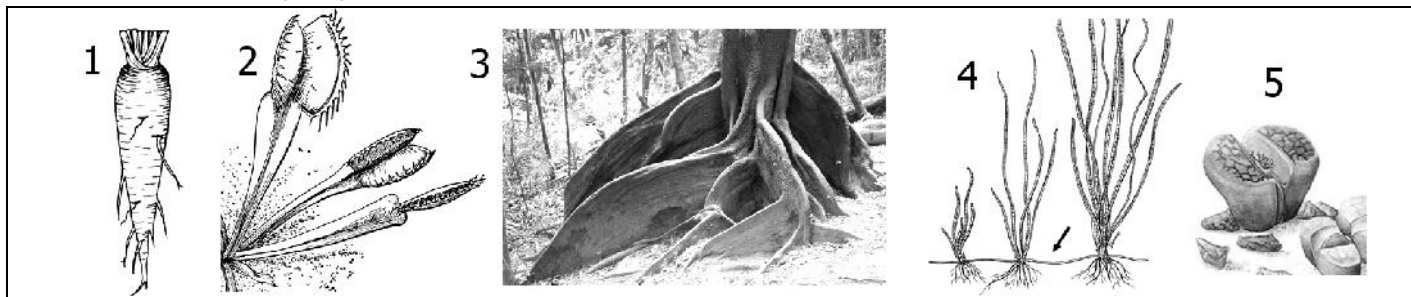
А. роговица	В. рецепторы сетчатки
Б. хрусталик	Г. зрительный нерв
- 32.* Какой сосуд имеет полулунные клапаны на всем протяжении?

А. аорта	В. легочная артерия
Б. бедренная артерия	Г. подколенная вена
- 33.* Пищеварительный фермент трипсин активируется

А. соляной кислотой	В. ионами калия
Б. желчью	Г. инсулином

Часть 2. Задания по рисункам и на сопоставление

1. **Видоизмененные органы.** Рассмотрите рисунки видоизмененных органов растений. Определите, какой именно орган изменен и какую функцию он выполняет в измененном виде. (13 баллов)



2. **Семейства растений и признаки.** (15 баллов)

В каких из представленных в таблице семейств растений встречаются перечисленные ниже признаки? Заполните таблицу в бланке ответов (запишите номера в порядке увеличения)

Семейства	Признаки
Крестоцветные	1. Четырехчленный цветок
Розоцветные	2. Лепестков обычно пять свободных
Бобовые	3. Пестиков много или один
	4. Тычинок шесть
	5. Тычинок обычно десять
	6. Мотыльковый тип цветка
	7. Соцветие кисть
	8. Встречается одиночный цветок
	9. Плод стручок
	10. Древесные растения

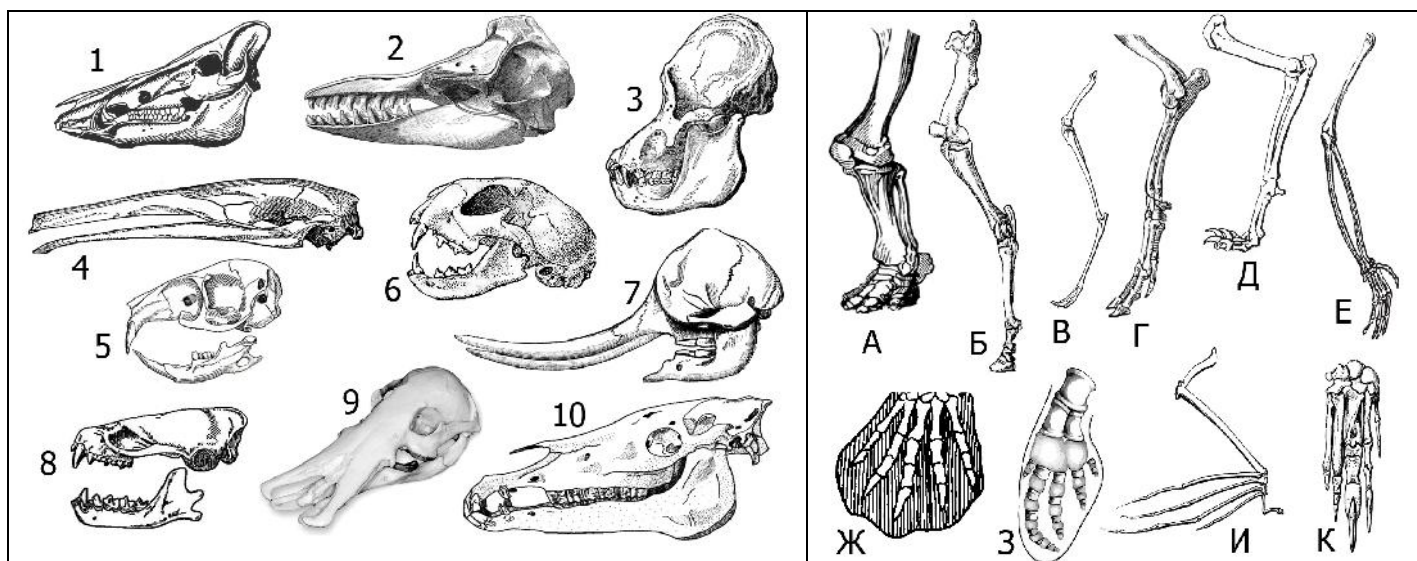
3. **Паразит-хозяин** (20 баллов).

<p>Определите пары «паразит – промежуточный хозяин» для организмов, представленных на рисунках.</p> <p>Назовите паразита, подпишите, к какому типу он относится, впишите в таблицу номер животного, который для данного паразита является промежуточным хозяином.</p>	<p>Паразиты</p>
	<p>Хозяева</p>

4. **Череп и конечности.** (20 баллов).

В бланке ответов у вас есть список животных.

Определите, какой череп и какие кости конечности соответствуют каждому животному.



Внимание! Дальше задания части 2 – только для 8 класса (а часть 3 – задачи – для всех).

5.* Гистологические препараты. (20 баллов)

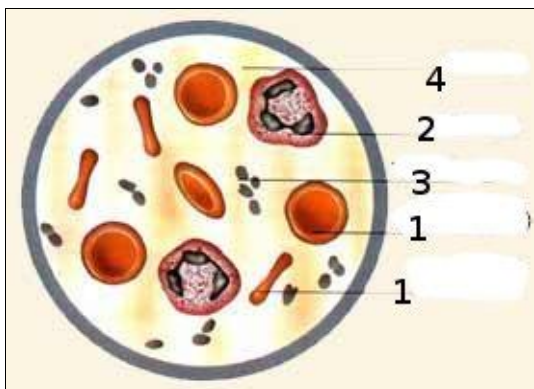


Рисунок 1

Как называется ткань, представленная на первом рисунке?
 Какому организму она может принадлежать?
 К какому типу тканей она относится?
 Что обозначено на рисунке цифрами 1-4?
 Какую функцию выполняют эти структуры?

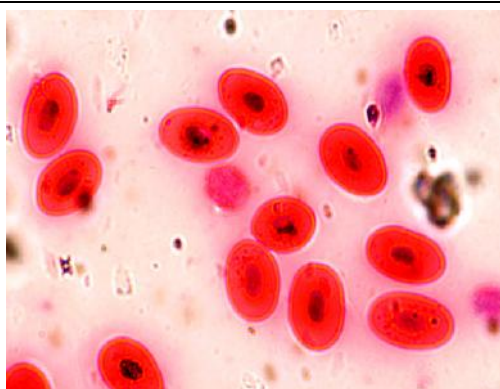


Рисунок 2

Какие клетки изображены на втором рисунке?
 Какому организму они могут принадлежать?
 Чем эти клетки принципиально отличаются от клеток 1 на первом рисунке?
 У каких животных клетки этого вида имеют строение, сходное с клетками на втором рисунке?
 Предположите, чем обусловлена разница в строении этих клеток.

6.* Органы и системы органов (12 баллов)

Сопоставьте системы органов (буквы) и входящие в их состав органы (числа). В состав одной системы органов может входить более одного органа из списка.

Система органов	Орган	
А. Нервная	1. Бицепс	7. Тимус
Б. Кровеносная	2. Гиппокамп	8. Мочевой пузырь
В. Пищеварительная	3. Надпочечники	9. Бронхи
Г. Покровная	4. Артериолы	10. Печень
Д. Репродуктивная	5. Фаллопиевы трубы	11. Лопатка
Е. Дыхательная	6. Почки	12. Ногти
Ё. Выделительная		
Ж. Эндокринная		
З. Опорно-двигательная		

Часть 3. Задачи.

1. Ночные растения. (7 баллов)

Какими особенностями обладают энтомофильные растения, цветущие в ночное время суток и почему?

2. Определите до отряда. (10 баллов)

В тексте приводится описание отряда животных. Определите его систематическое положение (тип, класс, отряд) Ответ обоснуйте.

Две пары конечностей. Гомойотермны, имеют 4-камерное сердце. Размеры тела от 9,5см до 1 м.. Большинство видов ярко окрашены, преобладающим цветом часто является травянисто-зеленый. Самым характерным признаком отряда является клюв. Высота клюва при основании больше чем вдвое превосходит его ширину, а иногда превосходит и длину. Сильно согнутое надклювье соединено с черепом подвижно, имеет при основании короткую восковицу. Головной мозг относительно крупный; хорошая память и развитая голосовая мускулатура. Многие виды охотно приручаются и проявляют незаурядный артистизм в цирках.

Желаем успехов в выполнении заданий!

Всесибирская олимпиада по биологии 2016-17. 3 этап

24 февраля 2017

9 класс

Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 2 б.)

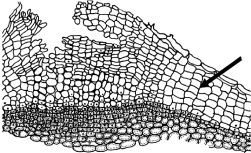
1. К красным водорослям относится

А. порфира	В. спиригира
Б. улотрикс	Г. вошерия
2. Криофильные водоросли развиваются

А. в термальных источниках	В. в соленых озерах
Б. на поверхности снега и льда	Г. в почве
3. К классу Однодольные НЕ относятся

А. банан и кукуруза	В. алоэ и венерин башмачок
Б. подорожник и каланхоэ	Г. мятлик и элодея
4. Семяздоли

А. имеются только у покрытосеменных растений
Б. всегда служат для запасания питательных веществ
В. являются первыми зародышевыми листьями
Г. при прорастании всегда остаются под землёй
5. Какая ткань показана на рисунке?

А. первичная кора	
Б. вторичная кора	
В. луб (флоэма)	
Г. пробка (феллема)	
6. Открытые проводящие пучки

А. имеют камбий между флоэмой и ксилемой
Б. характерны для стеблей однодольных
В. состоят только из живых проводящих клеток
Г. не ограничены механическими волокнами со стороны флоэмы
7. Растение, способное к фотосинтезу — это

А. раффлезия	В. петров крест
Б. омела	Г. повилка европейская
8. Первые сосудистые растения:

А. водоросли	Б. риниофиты	В. мхи	Г. папоротники
--------------	--------------	--------	----------------
9. Среди каких современных растений преобладают древесные формы?

А. псилофиты	Б. мхи	В. папоротники	Г. голосеменные
--------------	--------	----------------	-----------------
10. Отношения гриба-трутовика и березы называют

А. мутуализм	В. паразитизм
Б. конкуренция	Г. хищничество
11. Ткани и органы имеет

А. ламинария	Б. вольвокс	В. волнушка	Г. орляк
--------------	-------------	-------------	----------
12. Из перечисленных грибов паразитом является

А. спорынья	Б. дрожжи	В. мукор	Г. пеницилл
-------------	-----------	----------	-------------
13. Какой органоид НЕ участвует в хранении и передаче наследственной информации у растений?

А. ядро	В. митохондрии
Б. вакуоль	Г. лейкопласты
14. Настоящих плодов НЕ имеет

А. осока	Б. можжевельник	В. лук-порей	Г. репа
----------	-----------------	--------------	---------
15. Все позвоночные имеют

А. челюсти	В. позвоночник
Б. пятипалую конечность	Г. череп

16. Шесть шейных позвонков имеет

А. ламантин	В. африканский страус
Б. лягушка	Г. собака
17. Свободноживущая подвижная стадия присутствует в жизненном цикле

А. кошачьей двуустки	В. малярийного плазмодия
Б. трихинеллы	Г. человеческой аскариды
18. Животные с внутренним известковым скелетом НЕ встречаются среди

А. хордовых	В. членистоногих
Б. губок	Г. иглокожих
19. Голова может редуцироваться у моллюсков

А. двустворчатых	В. головоногих
Б. брюхоногих	Г. всех перечисленных
20. Морская утка относится к типу

А. Хордовые	В. Моллюски
Б. Иглокожие	Г. Членистоногие
21. Переносчиком сонной болезни является

А. москит	В. клоп-хищнец
Б. муха цеце	Г. иксодовый клещ
22. Как восстанавливаются стрекательные клетки кишечнорастворимых после срабатывания?

А. стрекательная нить втягивается обратно
Б. стрекательная нить отбрасывается, новая синтезируется в клетке
В. Не восстанавливаются, новые стрекательные клетки дифференцируются из интерстициальных
Г. Не восстанавливаются, их число ограничено
23. Промежуточным хозяином широкого лентеца и ришты является

А. циклоп	В. крупный рогатый скот
Б. малый прудовик	Г. человек
24. У какого семейства костных рыб сохраняются элементы хрящевого скелета?

А. карповые	В. хариусовые
Б. муреновые	Г. осетровые
25. Какой из перечисленных организмов не имеет век?

А. тритон	Б. питон	В. слон	Г. фазан
-----------	----------	---------	----------
26. К выводковым птицам относится

А. лебедь	Б. пеликан	В. альбатрос	Г. зимородок
-----------	------------	--------------	--------------
27. Сигналом для перелетных птиц является

А. снижение температуры воздуха
Б. выпадение снега
В. пожелтение листьев
Г. сокращение светового дня
28. Организм, тело которого представлено одной многоядерной клеткой:

А. опалина	В. спиригира
Б. эвглена зеленая	Г. обыкновенная амеба
29. Стадию куколки имеет

А. стрекоза	В. таракан
Б. муравей	Г. подёнка
30. Гиппокамп относится к системе

А. выделительной	В. нервной
Б. эндокринной	Г. кровеносной
31. Наиболее прочно гемоглобин связывается с

А. кислородом	В. углекислым газом
Б. озоном	Г. угарным газом

32. Полуподвижно в скелете человека соединены

- А. позвонки поясничного отдела В. кости таза
Б. позвонки крестцового отдела Г. кости черепа

33. Где НЕ происходит образования лимфоцитов?

- А. тимус Б. селезенка В. печень Г. костный мозг

34. Гликоген откладывается в

- А. печени и мышцах В. костях
Б. жировой ткани Г. почках и селезенке

35. Центры ориентировочных рефлексов находятся в отделе головного мозга

- А. продолговатом В. промежуточном
Б. среднем Г. мозжечке

36. Начальным звеном зрительного анализатора является

- А. роговица В. рецепторы сетчатки
Б. хрусталик Г. зрительный нерв

37. Какой сосуд имеет полулунные клапаны на всем протяжении?

- А. аорта В. легочная артерия
Б. бедренная артерия Г. подколенная вена

38. Пищеварительный фермент трипсин активируется

- А. соляной кислотой В. ионами калия
Б. желчью Г. инсулином

39. Возбудитель какого заболевания является вирусом?

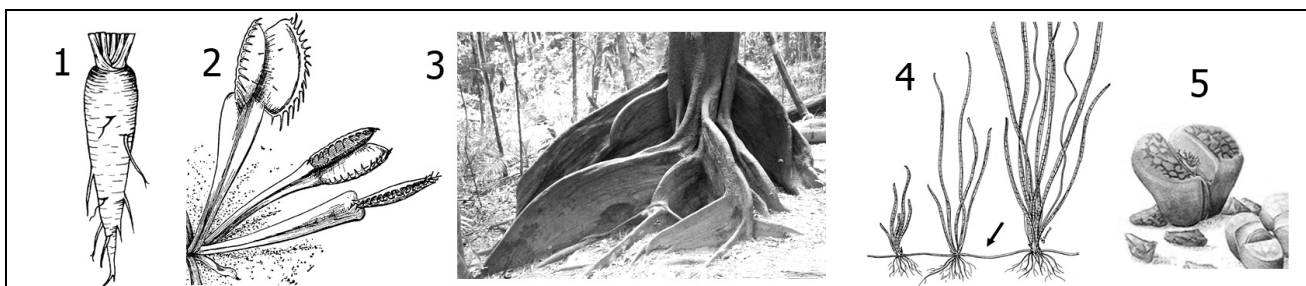
- А. дизентерия В. описторхоз
Б. клещевой энцефалит Г. болезнь Лайма

40. Сколько сперматозоидов образуется в результате сперматогенеза из двух клеток зародышевого пути, вступивших в фазу роста?

- А. 2 Б. 4 В. 8 Г. 16

Часть 2. Задания по рисункам и на сопоставление

1. Видоизмененные органы. Рассмотрите рисунки видоизмененных органов растений. Определите, какой именно орган изменен и какую функцию он выполняет в измененном виде. (13 баллов)



2. Жизненные циклы растений. (25 баллов)

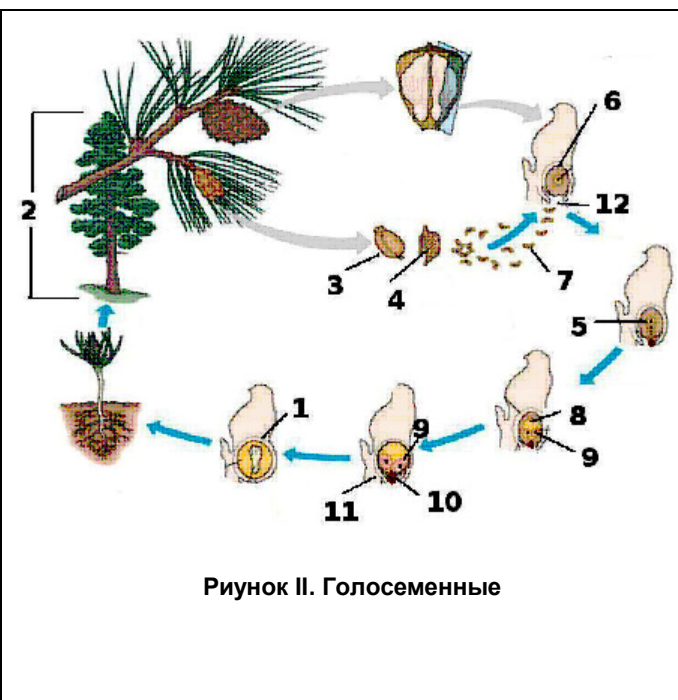
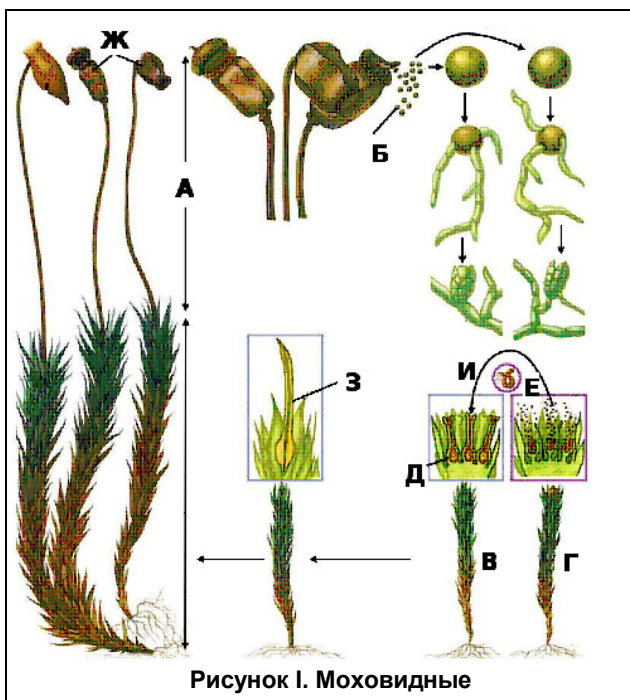
На рисунках изображены жизненные циклы растений, относящихся к разным отделам высших растений. Буквы А-З на рис. I и числа 1-10 на рис. II обозначают некоторые структуры, а буква И и числа 11 и 12 – процессы.

Укажите, какие структуры из цикла голосеменных соответствуют структурам из цикла моховидных: под буквами (цикл моховидных) впишите числа (гомологичные структуры из цикла голосеменных).

В следующей строке под каждой структурой подпишите ее плоидность (1n – гаплоидный набор хромосом, 2n – диплоидный). Как называется процесс, обозначенный буквой И на рис. I, каким числом он обозначен на рис. II?

Напишите, что обозначают "лишние" числа в цикле голосеменных растений.

Обведите в таблице обозначения тех структур, где происходит мейоз.



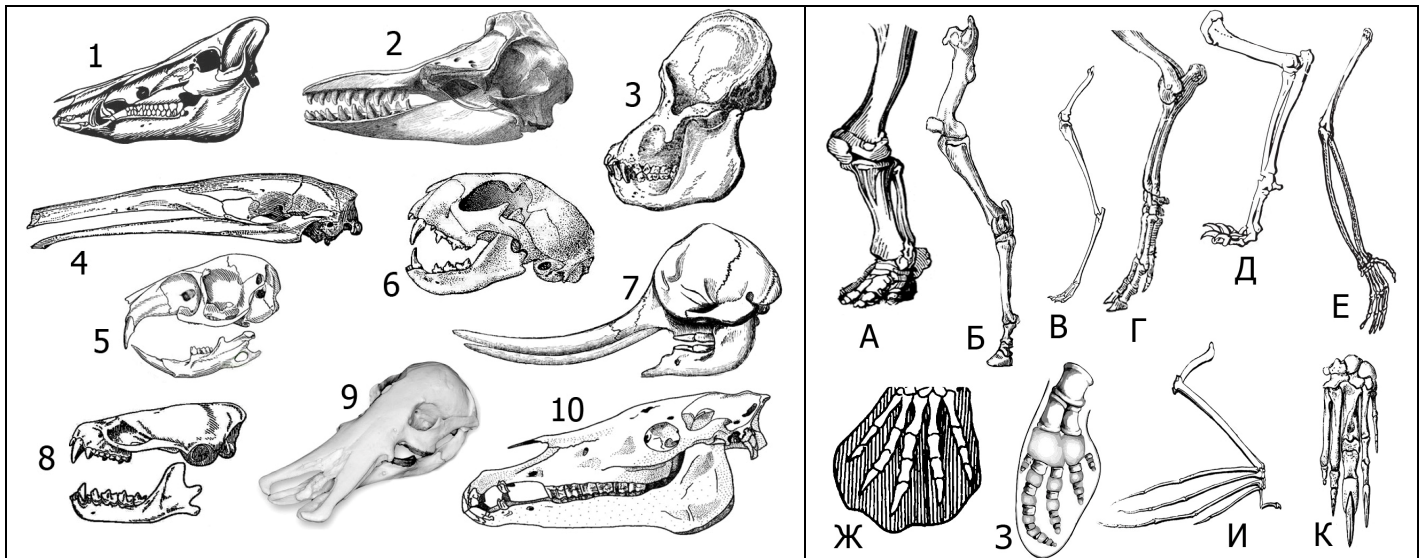
3. Семейства растений и признаки. (18 баллов).

В каких из представленных в таблице семейств растений встречаются перечисленные ниже признаки?
Заполните таблицу в бланке ответов (запишите номера в порядке увеличения)

Семейства	Признаки		
Крестоцветные	1. Четырехчленный цветок	6. Тычинок шесть	10. Семена без эндосперма
	2. Лепестков обычно пять свободных	7. Соцветие кисть	11. Плод стручок
Розоцветные	3. Сросшиеся чашелистики	8. Соцветие щиток	12. Листья всегда без прилистников
Бобовые	4. Пестиков много или один	9. Соцветие головка	13. Древесные растения
	5. Тычинок обычно десять		

4. Черепа и конечности. (20 баллов).

В бланке ответов у вас есть список отрядов млекопитающих.
Определите, какой череп и какие кости конечности соответствуют каждому отряду.



5. Гистологические препараты. (20 баллов)

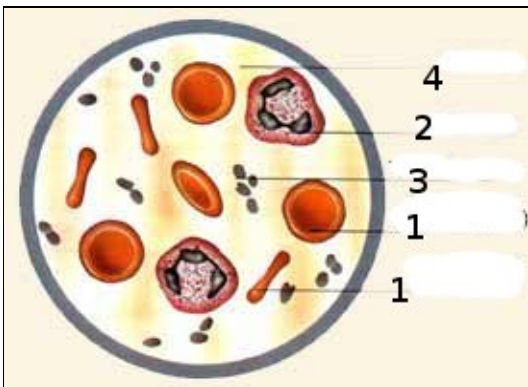


Рисунок 1

Как называется ткань, представленная на первом рисунке?
Какому организму она может принадлежать?
К какому типу тканей она относится?
Что обозначено на рисунке цифрами 1-4?
Какую функцию выполняют эти структуры?

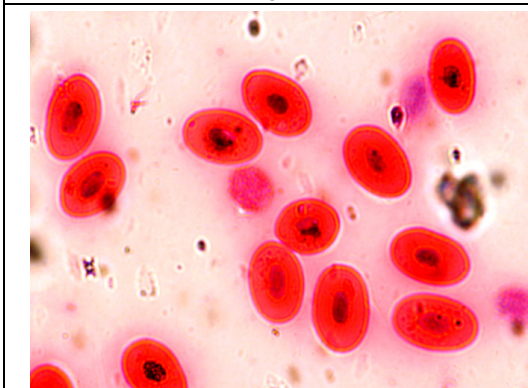


Рисунок 2

Какие клетки изображены на втором рисунке?
Какому организму они могут принадлежать?
Чем эти клетки принципиально отличаются от клеток 1 на первом рисунке?
У каких животных клетки этого вида имеют строение, сходное с клетками на втором рисунке?
Предположите, чем обусловлена разница в строении этих клеток.

6. Паразит-хозяин (20 баллов).

<p>Определите пары «паразит – промежуточный хозяин» для организмов, представленных на рисунках. Назовите паразита, подпишите, к какому типу он относится, впишите в таблицу номер животного, который для данного паразита является промежуточным хозяином.</p>	<p>Паразиты</p>				
	<p>Хозяева</p>				

7. Гормоны. (12 баллов).

Сопоставьте каждому гормону его функцию и место синтеза.

Гормон	Функция гормона	Место синтеза
АКТГ (адренокортикотропный гормон)	1. Увеличивает реабсорбцию воды в канальцах нефронов	А – Гипоталамус
Вазопрессин (АДГ, антидиуретический гормон)	2. Стимуляция секреции панкреатического сока	Б – Надпочечники
Кортизол	3. Регулирует углеводный обмен	В – Тонкая кишка
Мелатонин	4. Стимулирует половое созревание и развитие организма по мужскому типу	Г – Гипофиз
Тестостерон	5. Регулирует суточные биоритмы в соответствии с освещённостью	Д – Семенники
Холецистокинин	6. Контроль синтеза и секреции гормонов надпочечников	Е – Эпифиз

8. Эксперимент. (8 баллов).

В тексте ниже некоторые термины заменены буквами. Впишите нужные термины в текст в задании и затем перенесите в бланк ответов возле соответствующей буквы.

В 1951 г. Альфред Херши и Марта Чейз ставили эксперименты с бактериофагами, целью которых было найти вещество-носитель генетической информации. Бактериофаги – это (А) _____, паразитирующие на клетках бактерий.

Задачей первого этапа эксперимента было получить фагов, меченых радиоактивными изотопами фосфора и серы. Для этого на среде, содержащей изотопы P^{32} и S^{35} , выращивали бактерий, а затем заразили их фагами и дали фагам размножиться. В процессе размножения фаги включали P^{32} в свои молекулы (Б) _____, мономеры которых – (В) _____ (название мономеров) содержат фосфор. S^{35} включалась в (Г) _____ (название молекул) фагов, так как она входит в состав некоторых (Д) _____.

На втором этапе ученые заразили мечеными фагами обычные (немеченые) бактерии. Не дав фагам как следует размножиться и убить клетки, культуру интенсивно перемешали. В результате оболочки фагов отвалились от клеток и оказались в питательной среде. Затем клетки бактерий отделили от среды и определили наличие радиоактивной метки в клетках и среде: P^{32} оказался в (Е) _____, а S^{35} – в (Ж) _____ (клетках или среде). Это стало окончательным доказательством того, что носителем наследственной информации являются молекулы (З) _____.

Часть 3. Задачи.

1. Ночные растения. (7 баллов)

Какими особенностями обладают энтомофильные растения, цветущие в ночное время суток и почему?

2. Определите до отряда. (10 баллов)

В тексте приводится описание отряда животных. Определите его систематическое положение (тип, класс, отряд) Ответ обоснуйте.

Две пары конечностей. Гомойотермны, имеют 4-камерное сердце. Размеры тела от 9,5см до 1 м. Большинство видов ярко окрашены, преобладающим цветом часто является травянисто-зеленый. Самым характерным признаком отряда является клюв. Высота клюва при основании больше чем вдвое превосходит его ширину, а иногда превосходит и длину. Сильно согнутое надклювье соединено с черепом подвижно, имеет при основании короткую восковицу. Головной мозг относительно крупный; хорошая память и развитая голосовая мускулатура. Многие виды охотно приручаются и проявляют незаурядный артистизм в цирках.

Желаем успехов в выполнении заданий!

Всесибирская олимпиада по биологии 2016-17. 3 этап

24 февраля 2017. Время выполнения задания – 4 часа.

10 – 11 классы

Часть 1. Задания по рисункам и на сопоставление

1. Семейства растений и признаки. (18 баллов)

В каких из представленных в таблице семейств растений встречаются перечисленные ниже признаки?

Заполните таблицу в бланке ответов (запишите номера в порядке увеличения)

Семейства	Признаки		
Крестоцветные	1. Четырехчленный цветок	6. Тычинок шесть	10. Семена без эндосперма
	2. Лепестков обычно пять свободных	7. Соцветие кисть	11. Плод стручок
Розоцветные	3. Сросшиеся чашелистики	8. Соцветие щиток	12. Листья всегда без прилистников
	4. Пестиков много или один	9. Соцветие головка	13. Древесные растения
Бобовые	5. Тычинок обычно десять		

2. Жизненные циклы растений. (25 баллов).

На рисунках изображены жизненные циклы растений, относящихся к разным отделам высших растений. Буквы А-З на рис. I и числа 1-10 на рис. II обозначают некоторые структуры, а буква И и числа 11 и 12 – процессы.

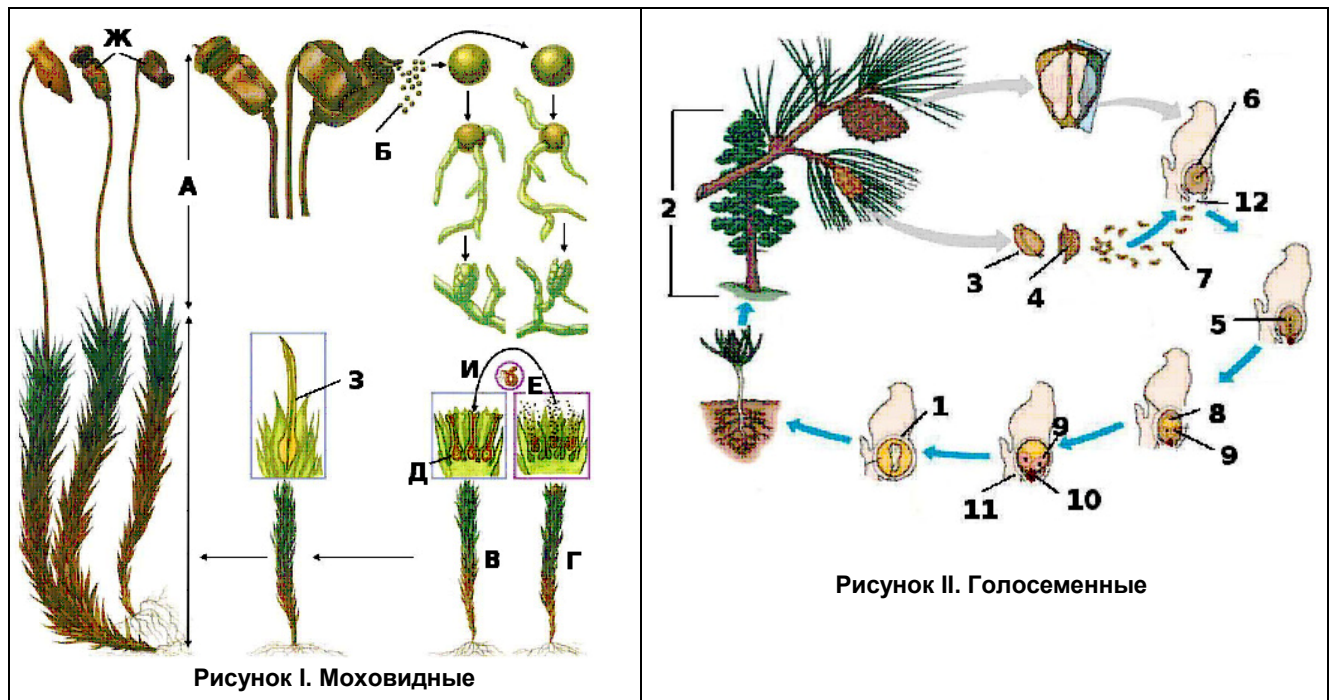
Укажите, какие структуры из цикла голосеменных соответствуют структурам из цикла моховидных: под буквами (цикл моховидных) впишите числа (гомологичные структуры из цикла голосеменных).

В следующей строке под каждой структурой подпишите ее плоидность.

Как называется процесс, обозначенный буквой И на рис. I, каким числом он обозначен на рис. II?

Напишите, что обозначают "лишние" числа в цикле голосеменных растений.

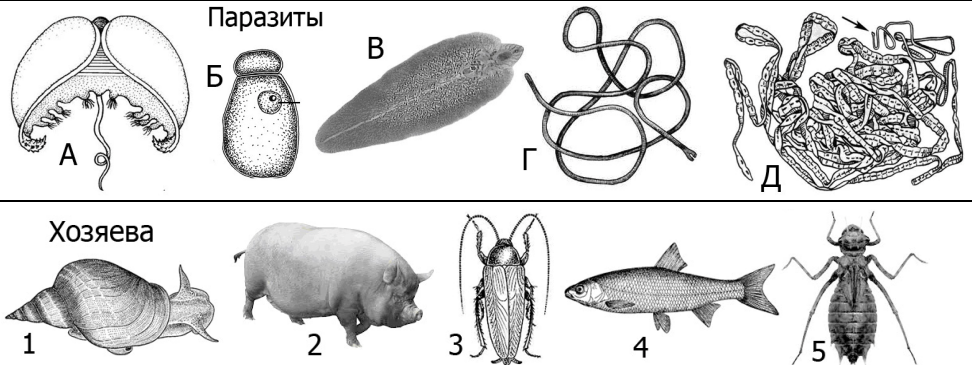
Обведите в таблице обозначения тех структур, где происходит мейоз.



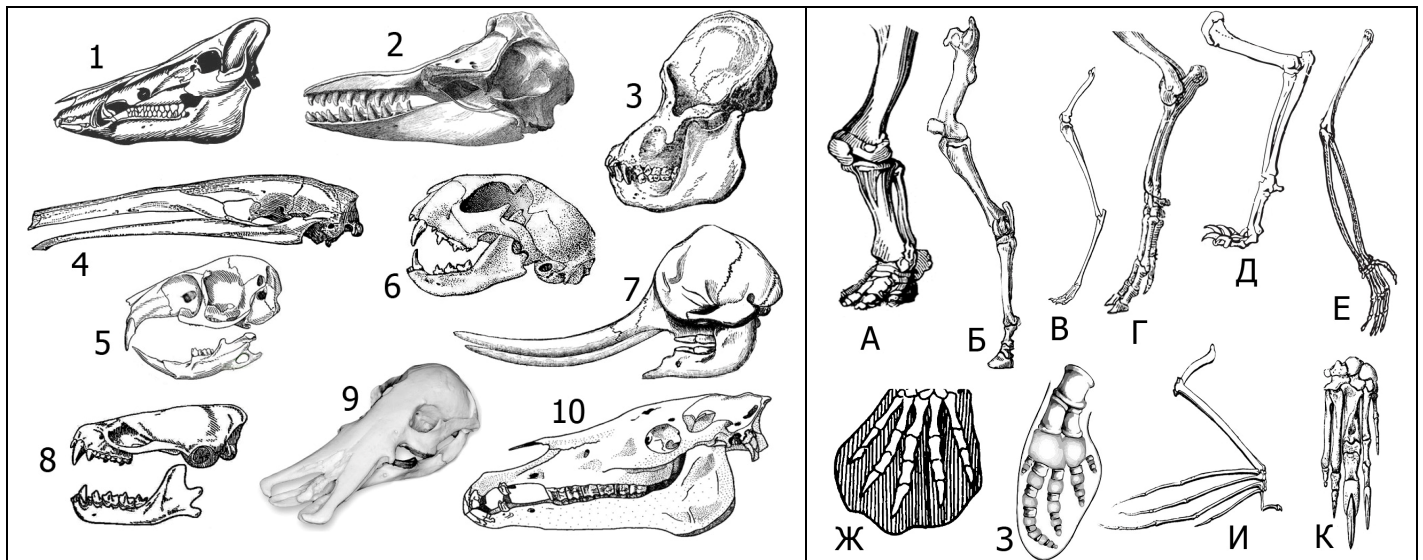
3. Паразит-хозяин. (20 баллов).

Определите пары «паразит – промежуточный хозяин» для организмов, представленных на рисунках.

Назовите паразита, подпишите, к какому типу он относится, впишите в таблицу номер животного, который для данного паразита является **промежуточным хозяином**.



4. Черепа и конечности. (30 баллов). Определите, к каким **отрядам** относятся млекопитающие, чьи черепа изображены на рисунке. Подберите к каждому черепу соответствующие ему кости конечности. Ответ запишите в таблицу. (Если не знаете название отряда, впишите предполагаемый род животного).



5. Гормоны. (18 баллов). По выполняемой функции определите **название гормона** и запишите в бланк ответов. Сопоставьте каждому гормону место его синтеза

Функция гормона	Место синтеза
1 Увеличивает реабсорбцию воды в канальцах нефронов	А – Гипоталамус
2 Стимуляция секреции панкреатического сока	Б – Надпочечники
3 Регулирует углеводный обмен	В – Тонкая кишка
4 Стимулирует половое созревание и развитие организма по мужскому типу	Г – Гипофиз
5 Регулирует суточные биоритмы в соответствии с освещённостью	Д – Семенники
6 Контроль синтеза и секреции гормонов надпочечников	Е – Эпифиз

6. Гибель клеток. (10 баллов).

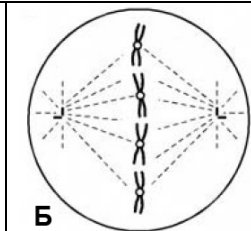
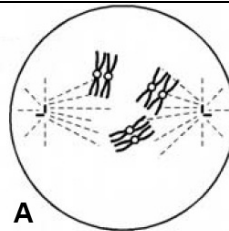
Сравните два пути гибели клеток – **некроз** и **апоптоз**. Выберите события, которые происходят при некрозе и апоптозе. Впишите в бланк ответов под номером события букву Н либо А (где Н – некроз, А – апоптоз).

1. Активация сигнальных систем клетки	6. Разрыв ядерной оболочки
2. Фагоцитоз соседними клетками	7. Передача сигнала в клеточное ядро
3. Воспаление	8. Фагоцитоз макрофагами и лейкоцитами
4. Упорядоченное расщепление ДНК	9. Беспорядочное расщепление ДНК
5. Сморщивание цитоплазмы	10. Набухание цитоплазмы

7. Хромосомы. (22 балла).

Для клеток, изображенных на рисунках, определите тип деления и стадию. Нарисуйте хромосомы дочерних клеток, образовавшихся в каждом делении.

Могут ли эти две клетки принадлежать одному организму? Ответ обоснуйте.

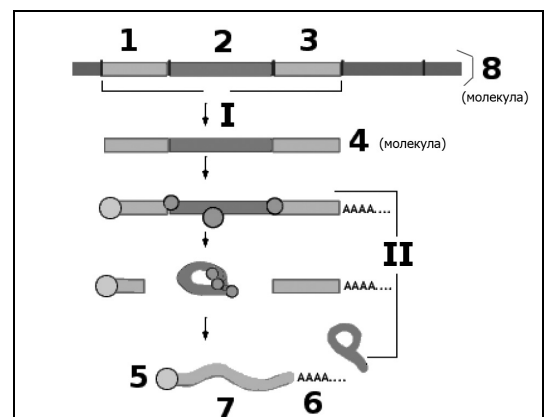


8. Молекулярные процессы. (12 баллов).

Определите, какие молекулярные процессы отмечены на рисунке римскими числами I и II.

Найдите в списке ниже термины, наиболее точно описывающие объекты, отмеченные цифрами на рисунке.

А. мРНК	Д. экзон	И. 5'-кэп
Б. пре-мРНК	Е. интрон	К. поли-А хвост
В. ДНК	Ж. промотор	
Г. оперон	З. терминатор	



Часть 2. Задачи.

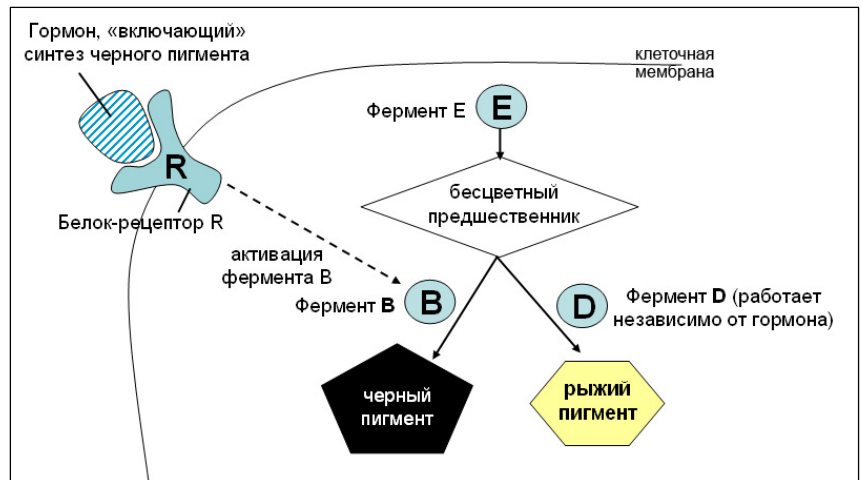
1. Определите до отряда. (10 баллов)

В тексте приводится описание отряда животных. Определите его систематическое положение (тип, класс, отряд) Ответ обоснуйте.

Две пары конечностей. Гомойотермны, имеют 4-камерное сердце. Размеры тела от 9,5см до 1 м. Большинство видов ярко окрашены, преобладающим цветом часто является травянисто-зеленый. Самым характерным признаком отряда является клюв. Высота клюва при основании больше чем вдвое превосходит его ширину, а иногда превосходит и длину. Сильно согнутое надклювье соединено с черепом подвижно, имеет при основании короткую восковицу. Головной мозг относительно крупный; хорошая память и развитая голосовая мускулатура. Многие виды охотно приручаются и проявляют незаурядный артистизм в цирках.

2. Задача по генетике. (30 баллов)

На рисунке показана упрощенная схема формирования цвета волос у человека. Клетки волосяных луковиц содержат ферменты для синтеза двух пигментов – черного (ген В) и рыжего (ген D) из общего бесцветного предшественника (для его синтеза необходим фермент E). Рыжий пигмент синтезируется всегда (если есть фермент D), а для синтеза черного нужен дополнительный гормональный сигнал. Гормон присоединяется к мембранному рецептору (белок R), рецептор передает сигнал в клетку и активирует фермент В.



Во всех указанных на схеме генах доминантные аллели отвечают за синтез полноценного функционального белка, а рецессивные означают отсутствие белка данного гена. Черный пигмент «забывает» рыжий, поэтому при синтезе обоих пигментов одновременно цвет волос будет черным. Белые волосы – отсутствие пигментов. Будем считать, что гормон, взаимодействующий с рецептором R, есть всегда.

- 1) Запишите все возможные генотипы по четырем указанным в схеме генам для людей с разным цветом волос. (Используйте при записи прочерки, если на этом месте может стоять любой аллель).

Цвет	Генотипы
Черный	
Рыжий	
Белый	

- 2) Может ли в семье, где оба родителя рыжие, родиться черноволосый ребенок? Запишите схему скрещивания (со всеми генотипами), поясняющую ваш ответ.
- 3) В другой семье оба родителя гомозиготны по доминантному аллелю гена E, а по трем остальным генам гетерозиготны. Какова вероятность рождения у них ребенка
 - а) с таким же цветом волос, как у родителей;
 - б) с таким же генотипом, как у родителей?

3. Взаимодействие противоположных процессов в регуляции артериального давления. (23 балла)

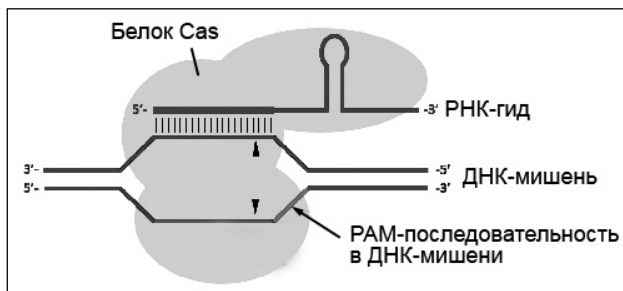
Постоянство параметров внутренней среды организма в состоянии покоя обеспечивается балансом постоянно идущих процессов, направленных противоположно.

- 1) Объясните, какие конкретные постоянные потоки импульсов обеспечивают постоянство артериального давления крови.
- 2) Нарисуйте схемы регуляции этих потоков.
- 3) Приведите еще примеры, когда постоянство важных параметров обеспечивается постоянным протеканием разнонаправленных процессов.

4. Задача на вероятность. Мишени системы CRISPR/Cas. (15 баллов)

Недавно у бактерий была открыта CRISPR/Cas-система – специальные белки, уничтожающие чужеродную ДНК. Эти белки способны точно узнавать определенные последовательности-мишени в ДНК и разрезать ДНК по ним. С 2013 года молекулярные биологи стали использовать Cas-белки для внесения разрывов в геном эукариотических клеток в выбранном месте.

Схема работы белка Cas показана на рисунке.



Эндонуклеаза Cas9 работает в комплексе с РНК-гидом (названа так, потому что направляет белок к комплементарной этой РНК мишени). Рибонуклеопротеиновый комплекс Cas–РНК-гид вносит разрыв в ДНК при двух условиях: во-первых, 20 нуклеотидов РНК-гида должны быть комплементарны последовательности ДНК. Во-вторых, за двадцатью нуклеотидами ДНК, которые комплементарны РНК-гиду, должна следовать короткая последовательность, называемая РАМ (Protospacer Adjacent Motif) – ее узнает уже сам белок Cas.

Представьте, что вы планируете эксперимент. Целью является внесение разрыва в любой точке-мишени на участке генома длиной 10 тыс.п.н. Вы можете заказать синтез любой РНК-гида с единственным условием: она должна начинаться на G. Последовательность РАМ для вашего белка Cas – NGG (где N – любой нуклеотид)/ Допустим, вы синтезировали и используете все возможные РНК-гиды длиной 20 нуклеотидов, начинающиеся на G.

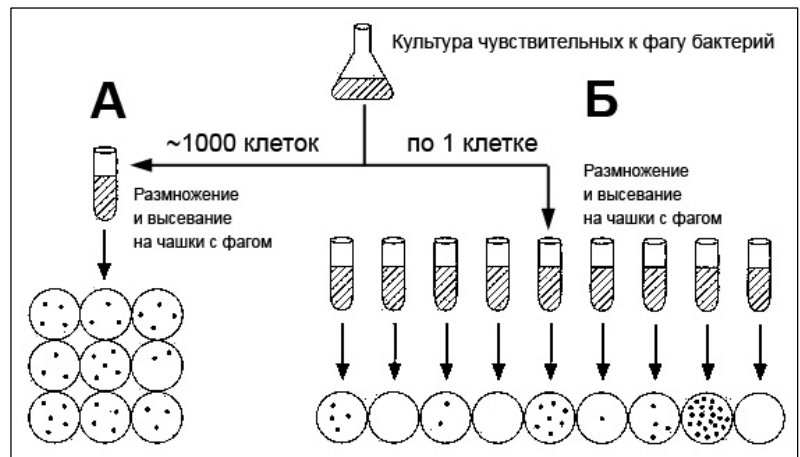
- 1) Посчитайте, сколько максимально точек разрыва вы можете получить на данном участке генома
- 2) Вы взяли другой белок Cas, у которого РАМ – NNAGAA. Проведите те же расчеты для этого случая.

5. Что изучали в этом эксперименте на бактериях? (20 баллов)

Бактериофаги (или просто фаги) – это вирусы бактерий. Обычно после встречи с фагами гибнут все бактерии. Но иногда в бактериальных популяциях появляются устойчивые к ним клетки. Для изучения природы этого явления был поставлен эксперимент, схема которого приведена на рисунке.

В серии А эксперимента из большой популяции бактерий взяли образец, содержащий ~ 1000 клеток, размножили и высеяли по примерно 20 млн. клеток на чашки Петри, содержащие бактериофаг.

В серии Б делали все то же самое, отличие было только в том, что изначально из большой популяции взяли по одной клетке и основали индивидуальные культуры, а уже из них (после размножения в пробирках) высеивали бактерии на чашки с фагом, так же по 20 млн. на чашку. Число точек в чашках отражает число полученных клонов

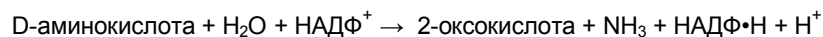


Рассмотрите схему эксперимента и показанные на ней результаты и ответьте на вопросы.

- 1) Как образуются колонии в чашках и почему их так мало? Как называется изучаемое явление?
- 2) Проанализируйте результаты серий А и Б и объясните, в чем их различие.
- 3) Как можно объяснить это различие?
- 4) Какое свойство изучаемого явления показывает данный эксперимент?

6. Дегидрогеназа D-аминокислот (17 баллов)

Фермент DAAD (D-Amino Acid Dehydrogenase) – дегидрогеназа D-аминокислот. Этот фермент имеют некоторые бактерии: он катализирует обратимую реакцию дезаминирования D-аминокислот в присутствии НАДФ⁺:



Таким образом, используя этот фермент в определенном месте клетки в присутствии D-аминокислот, можно избирательно изменять Red/Ox (окислительно-восстановительный) статус этой области клетки. Ответьте на вопросы.

- 1) Чем отличаются D- и L-аминокислоты по структуре и использованию в живых организмах?
- 2) Почему для бактерии использование фермента, работающего с D-аминокислотами, предпочтительнее фермента, работающего с L-аминокислотами?
- 3) Для работы данной системы в животной клетке было бы предпочтительнее использовать НАД⁺. Почему?
- 4) Предположите, какие аминокислотные замены должны произойти в активном центре фермента, чтобы он мог использовать в качестве субстрата не НАДФ⁺, а НАД⁺. (Для ответа на этот вопрос сравните структуру НАДФ⁺ и НАД⁺).