

# Всесибирская олимпиада по биологии 2014-15. Третий этап

9 марта 2015

## 7-8 класс

Время выполнения задания – 3 часа

### Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 2 балла)

- 1. В зрелой горошине есть**  
А. эндосперм                      В. спорангий  
Б. перегородка                  Г. семядоли
- 2. Пятичленный цветок образуется у**  
А. Розоцветных                  В. Крестоцветных  
Б. Лилейных                      Г. Сосновых
- 3. К суккулентам относится**  
А. алоэ                              В. папоротник орляк  
Б. кувшинка                      Г. секвойя
- 4. Лист простой у**  
А. фасоли    Б. картофеля    В. кислицы    Г. малины
- 5. К голосеменным растениям НЕ относится**  
А. сосна лесная                  В. папоротник щитовник  
Б. кипарис                        Г. гинкго
- 6. По классификации жизненных форм Раункиера ананас – это**  
А. терофит                        В. гемикриптофит  
Б. фанерофит                      Г. геофит
- 7. К костистым рыбам относится**  
А. белая акула                      В. тунец  
Б. синий кит                        Г. скат хвостокол
- 8. К классу Насекомые принадлежат**  
А. клопы    Б. клещи    В. асцидии    Г. пауки
- 9. Наличие в клетках двух ядер с разными функциями характерно для**  
А. межвидовых гибридов цветковых растений  
А. клеток печени представителей рода Ното  
Б. опят  
В. инфузории туфельки
- 10. Характерной средой обитания современных львов является**  
А. пустыня                        В. пампасы  
Б. саванна                        Г. дождевые леса
- 11. Внешнее оплодотворение характерно для**  
А. хрящевых рыб                  В. пресмыкающихся  
Б. костистых рыб                  Г. насекомых
- 12. НЕ относится к живым ископаемым**  
А. латимерия                      В. гинкго  
Б. гаттерия                        Г. ихтиозавр
- 13. Жабры морских рыб**  
А. теряют воду из-за осмоса и выводят соли  
Б. впитывают воду из-за осмоса и выводят соли  
В. теряют воду из-за осмоса и поглощают соли  
Г. впитывают воду из-за осмоса и выводят соли
- 14. НЕ является адаптацией, позволившей животным перейти к наземному образу жизни**  
А. легочное дыхание  
Б. внутреннее оплодотворение  
В. развитие выделительной системы  
Г. хождение на двух ногах
- 15. Для многоклеточных фотоавтотрофов НЕ характерно**  
А. наличие хлоропластов  
Б. неподвижный образ жизни  
В. гомойотермия  
Г. чередование диплоидного и гаплоидного поколений
- 16. В организме человека больше всего воды содержится в**  
А. жировой ткани                  В. мозге  
Б. скелете                        Г. печени
- 17. В крови здорового человека чаще встречаются**  
А. лимфоциты                      В. эозинофилы  
Б. нейтрофилы                      Г. базофилы
- 18. Поперечнополосатые мышцы формируют**  
А. стенки желудка                  В. сфинктер зрачка  
Б. матку                        Г. диафрагму
- 19. В состав первичной мочи входят**  
А. эритроциты, антитела, альбумины  
Б. тромбоциты, альбумины  
В. антитела  
Г. альбумины
- 20. Желудочки есть**  
А. в почках и желудочно-кишечном тракте  
Б. в мозге и сердце  
В. только в сердце  
Г. только в желудочно-кишечном тракте
- 21. Вазопрессин регулирует**  
А. концентрацию Na в крови  
Б. содержание эритроцитов в крови  
В. концентрацию сахара в крови  
Г. концентрацию CO<sub>2</sub> в крови
- 22. Ферменты желудочного сока расщепляют молекулы**  
А. белков и углеводов                  В. белков  
Б. жиров и полисахаридов                  Г. углеводов
- 23. Клетка животных, в отличие от клеток высших растений, имеет**  
А. клеточную стенку                  В. хроматин  
Б. эндоплазматический                  Г. центриоли ретикулум
- 24. В клетке, специализирующейся на экспорте липидов, особенно хорошо представлены/-а**  
А. митохондрии  
Б. пероксисомы  
В. гладкая эндоплазматическая сеть  
Г. шероховатая эндоплазматическая сеть
- 25. К пластическому обмену относится**  
А. гидролиз жиров                  В. гликолиз  
Б. репликация ДНК                  Г. расщепление гликогена

## Часть 2. Задания по рисункам, на сопоставление и задачи

### 1. Определитель. (20 баллов)

Для того, чтобы определить видовую принадлежность каких-либо растений или животных, используют специальные книги, «определители». Механизм разделения видов заключается в следующем. Текст определителя разбит на отдельные пронумерованные абзацы/вопросы, на которые можно ответить «да/нет». В зависимости от выбранного ответа необходимо отвечать или на другой вопрос с указанным номером, или же даётся указание – какой именно у вас вид. Таким образом, каждый вид в определителе может быть описан сочетанием признаков.

В зоопарк поступила партия животных, для каждого из них известен условный номер (от I до X) и известно, какие именно животные есть в партии:

**заяц, рысь, бегемот, буйвол, бобр, лев, тигр, волк, кенгуру, шимпанзе**

Попробуйте с помощью приведённого ниже определителя установить, под каким номером какое животное.

Кроме того, для каждого животного запишите ход определения (порядок цифр – пунктов определителя).

1. Клыки чётко выражены, есть хищные зубы. Да – пункт 2 (соответствуют животные II, III, VII, VIII), нет – пункт 5.
2. Вес взрослого животного – более 100 кг. Да – пункт 3 (соответствуют животные II и III), нет – пункт 4.
3. Окраска из тёмных и светлых полос. Да – животное номер II, нет – животное номер III.
4. На ушах есть кисточки. Да – животное номер VII, нет – животное номер VIII.
5. Сильные задние конечности, предназначенные для прыжков. Да – пункт 6 (животные IV и X), нет – пункт 7.
6. Вес менее 10 кг. Да – животное IV, нет – животное X.
7. Вес более 100 кг. Да – пункт 8 (животные I и VI), нет – пункт 9.
8. Есть рога. Да – животное I, нет – животное VI.
9. Хвост сплюснен в горизонтальной плоскости. Да – животное IX, нет – животное V.

Животное	Заяц	Рысь	Бегемот	Буйвол	Бобр	Лев	Тигр	Волк	Кенгуру	Шимпанзе
Условный номер (римская цифра)										
Ход определения										

### 2. Земноводные (21 балл)

Из списка ниже выберите описания, характерные для следующих представителей класса земноводных:

<b>Лягушка остромордая</b>								
<b>Жаба серая</b>								
<b>Тритон обыкновенный</b>								

На бланке ответов в клеточки возле каждого вида впишите номера верных для него суждений (в порядке возрастания и не более 7 для одного вида)

ОПИСАНИЯ:

1. Отряд хвостатые	10. При развитии головастика сначала появляются задние конечности, а лишь потом передние
2. Отряд бесхвостые	11. При развитии головастика сначала развиваются передние конечности, потом задние
3. Короткие задние ноги для ходьбы	12. Зубов нет
4. Длинные, мощные ноги для прыжков	13. Верхняя челюсть с зубами
5. Кожа сухая, бугристая	14. Зубы на верхней и нижней челюсти
6. Кожа влажная и гладкая	15. Оплодотворение происходит в воде
7. Есть ядовитые железы	16. Оплодотворение происходит внутри тела самки
8. У самцов в брачный период появляется спинной гребень	
9. У самцов есть резонаторы	

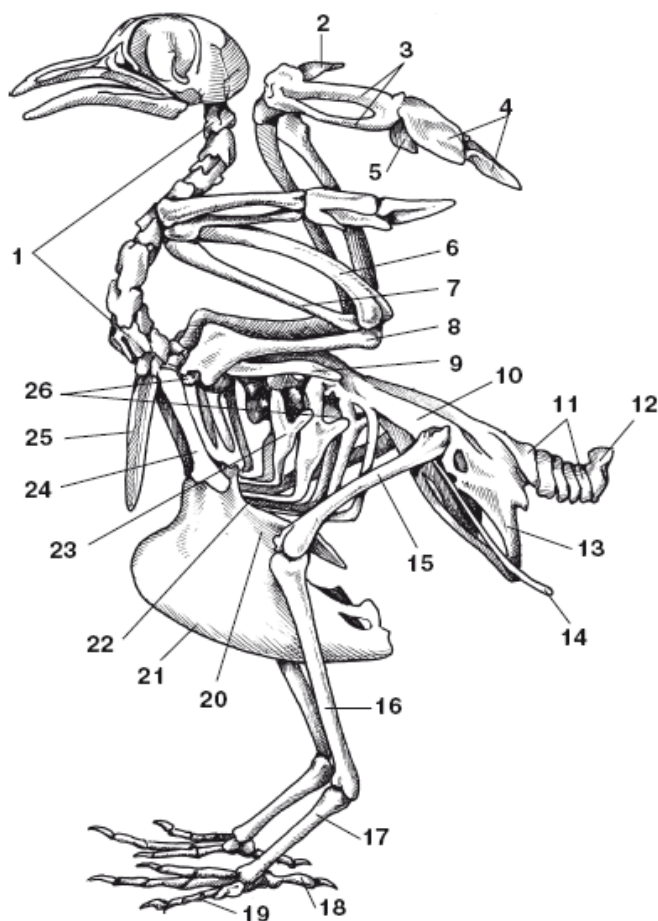
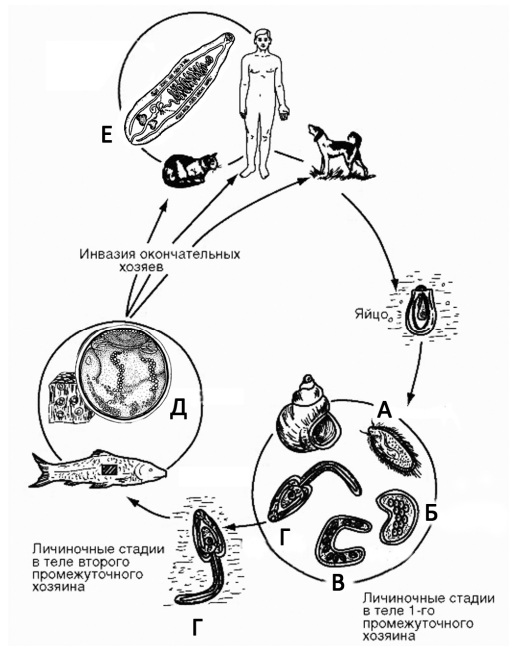
### 3. Паразит (15 баллов)

На рисунке представлен цикл развития паразитического червя.

- 1) Назовите вид, класс и тип этого паразита.
- 2) Соотнесите буквы на рисунке с названиями стадий жизненного цикла:

1. марица	3. мирацидий	5. спороциста
2. метацеркария	4. редия	6. церкария

- 3) Какое заболевание вызывается этим паразитом?
- 4) Как избежать заражения им?



### 4. Скелет. (26 баллов)

Определите тип и класс животного, чей скелет изображен на рисунке.

Найдите, какими цифрами обозначены на рисунке следующие структуры скелета:

пряжка	тибиотарзус	
киль	воронья кость	
пигостиль	крылышко	
цевка	вилочка	

Для каждой структуры напишите, какие кости скелета позвоночных ее образуют.

Какое приспособительное значение имеют эти структуры?

### 5. Адаптации растений (20 баллов)

Назовите адаптации, позволяющие многим видам растений выживать в условиях **засушливого** климата, объясните приспособительный механизм. Приведите примеры. Ответ оформите в виде таблицы по образцу:

Приспособление	Механизм	Примеры
Листья, преобразованные в иглы	уменьшение испарения	кактусы

(Самое очевидное приспособление приведено как образец заполнения таблицы).

### 6. Почему гаметофиты споровых растений очень низкорослы? (5 баллов)

Всесибирская олимпиада по  
биологии 2014-15. Третий этап

9 марта 2015

**9 класс**

Время выполнения задания – 4 часа

**Часть 1. Вопросы с одним ответом (по 2 балла)**

1. **В зрелой горошине есть**  
А. эндосперм                      В. спорангий  
Б. перегородка                  Г. семядоли
2. **Пятичленный цветок образуется у**  
А. Розоцветных                  В. Крестоцветных  
Б. Лилейных                      Г. Сосновых
3. **К суккулентам относится**  
А. алоэ                              В. папоротник орляк  
Б. кувшинка                      Г. секвойя
4. **Простой по строению и происхождению лист у**  
А. фасоли    Б. картофеля    В. лимона    Г. малины
5. **К голосеменным растениям НЕ относится**  
А. сосна лесная                  В. папоротник щитовник  
Б. кипарис                          Г. гинкго
6. **По классификации жизненных форм Раункиера ананас – это**  
А. терофит                          В. гемикриптофит  
Б. фанерофит                      Г. геофит
7. **К костистым рыбам относится**  
А. белая акула                      В. тунец  
Б. синий кит                        Г. скат хвостокол
8. **К классу Насекомые принадлежат**  
А. клопы    Б. клещи    В. асцидии    Г. пауки
9. **Наличие в клетках двух ядер с разными функциями характерно для**  
А. межвидовых гибридов цветковых растений  
Б. клеток печени представителей рода Номо  
В. опят  
Г. инфузории туфельки
10. **Характерной средой обитания современных львов является**  
А. пустыня                          В. пампасы  
Б. саванна                          Г. дождевые леса
11. **Внешнее оплодотворение характерно для**  
А. хрящевых рыб                      В. пресмыкающихся  
Б. костистых рыб                      Г. насекомых
12. **НЕ относится к живым ископаемым**  
А. латимерия                          В. гинкго  
Б. гаттерия                          Г. ихтиозавр
13. **Жабры морских рыб**  
А. теряют воду из-за осмоса и выводят соли  
Б. впитывают воду из-за осмоса и выводят соли  
В. теряют воду из-за осмоса и поглощают соли  
Г. впитывают воду из-за осмоса и выводят соли
14. **НЕ является адаптацией, позволившей животным перейти к наземному образу жизни**  
А. легочное дыхание  
Б. внутреннее оплодотворение  
В. развитие выделительной системы  
Г. хождение на двух ногах
15. **Для многоклеточных фотоавтотрофов НЕ характерно**  
А. наличие хлоропластов  
Б. неподвижный образ жизни  
В. гомойотермия  
Г. чередование диплоидного и гаплоидного поколений
16. **В организме человека больше всего воды содержится в**  
А. жировой ткани                  В. мозге  
Б. скелете                              Г. печени
17. **В крови здорового человека чаще встречаются**  
А. лимфоциты                      В. эозинофилы  
Б. нейтрофилы                      Г. базофилы
18. **Поперечнополосатые мышцы формируют**  
А. стенки желудка                  В. сфинктер зрачка  
Б. матку                                  Г. диафрагму
19. **В состав первичной мочи входят**  
А. эритроциты, антитела, альбумины  
Б. тромбоциты, альбумины  
В. антитела  
Г. альбумины
20. **Желудочки есть**  
А. в почках и желудочно-кишечном тракте  
Б. в мозге и сердце  
В. только в сердце  
Г. только в желудочно-кишечном тракте
21. **Вазопрессин регулирует**  
А. концентрацию Na в крови  
Б. содержание эритроцитов в крови  
В. концентрацию сахара в крови  
Г. концентрацию CO<sub>2</sub> в крови
22. **Ферменты желудочного сока расщепляют молекулы**  
А. белков и углеводов                  В. белков  
Б. жиров и полисахаридов              Г. углеводов
23. **Клетка животных, в отличие от клеток высших растений, имеет**  
А. клеточную стенку                  В. хроматин  
Б. эндоплазматический              Г. центриоли ретикулум
24. **В клетке, специализирующейся на экспорте липидов, особенно хорошо представлены/-а**  
А. митохондрии  
Б. пероксисомы  
В. гладкая эндоплазматическая сеть  
Г. шероховатая эндоплазматическая сеть
25. **К пластическому обмену относится**  
А. гидролиз жиров                  В. гликолиз  
Б. репликация ДНК                  Г. расщепление гликогена

## Часть 2. Задания по рисункам, на сопоставление и задачи

1. **Ткани растений.** (7 баллов). Сопоставьте ткани растений и их функции.

ФУНКЦИИ: А. Проводящая В. Покровная Б. Механическая Г. Образовательная	ТКАНИ: 1. ксилема 3. пробка 5. склеренхима 2. флоэма 4. камбий 6. ризодерма
---	--

2. **Кости.** (7 баллов). Определите, к какому типу относятся следующие кости.

ТИПЫ: А. Трубчатые Б. Плоские В. Губчатые	КОСТИ: 1. крестец 4. надколенник 6. теменная 2. лопатки 5. ребро 7. фаланги пальцев 3. лучевая
---	--

3. **Гормоны.** (12 баллов). Сопоставьте название гормона, его химическую структуру и место синтеза

ГОРМОН	ХИМИЧЕСКИЙ КЛАСС	МЕСТО СИНТЕЗА
АКТГ (адренокортикотропный гормон) Тироксин Глюкагон Тестостерон Адреналин Кортизол	А. Производное аминокислоты Б. Белок (пептид) В. Стероидный гормон	1. Щитовидная железа 2. Паращитовидные железы 3. Тимус 4. Гипофиз 5. Поджелудочная железа 6. Надпочечники 7. Гонады

4. **Из чего состоит?** (10 баллов). К какому классу химических соединений относится вещество, составляющее основу

А. меда Б. пчелиного воска В. шелка Г. паутины Д. хлопковой нити	Е. подсолнечного масла Ж. панциря ракообразных З. витамина D И. бумаги К. шерсти	КЛАССЫ ВЕЩЕСТВ: 1. Липиды 2. Белки 3. Углеводы
--	--	--

5. **Число мембран.** (9 баллов) Сопоставьте клеточные органеллы и число их мембран. (Считаем слои мембран, ограничивающие внутреннюю часть органеллы от ее окружения).

ОРГАНЕЛЛЫ: А. цистерны аппарата Гольджи Б. пластиды эвгленовых В. пластиды высших растений	Г. митохондрии Д. центриоли Е. пероксисомы	Ж. рибосомы З. ядро И. хромосома	ЧИСЛО МЕМБРАН: 0, 1, 2, 3.
--	--	--	-------------------------------

6. **Жизненные циклы.** (14 баллов). Сопоставьте схему жизненного цикла, описание этого жизненного цикла и организм, для которого характерен этот цикл.

	ОРГАНИЗМ; Спирогира Кукушкин лен Дрозофила Сосна сибирская Хламидомонада Ульва Плаун
А. Организмы диплоидны, гаплоидны только гаметы Б. Организмы гаплоидны, диплоидна только зигота В. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены в равной степени, живут как самостоятельные организмы Г. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены многоклеточными формами, но преобладает диплоидная Д. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены многоклеточными формами, но преобладает гаплоидная	

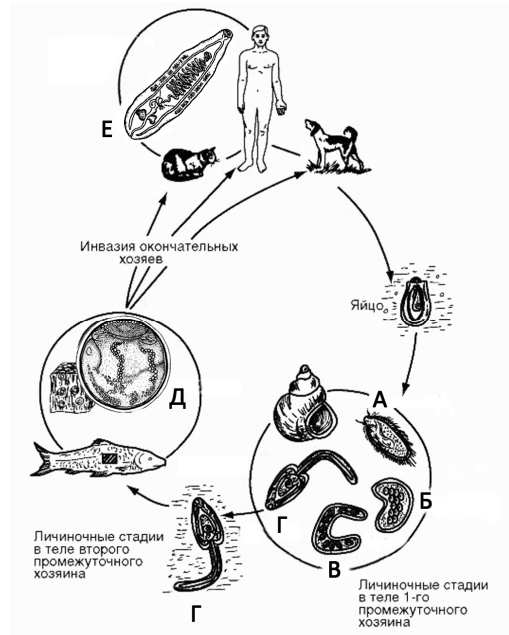
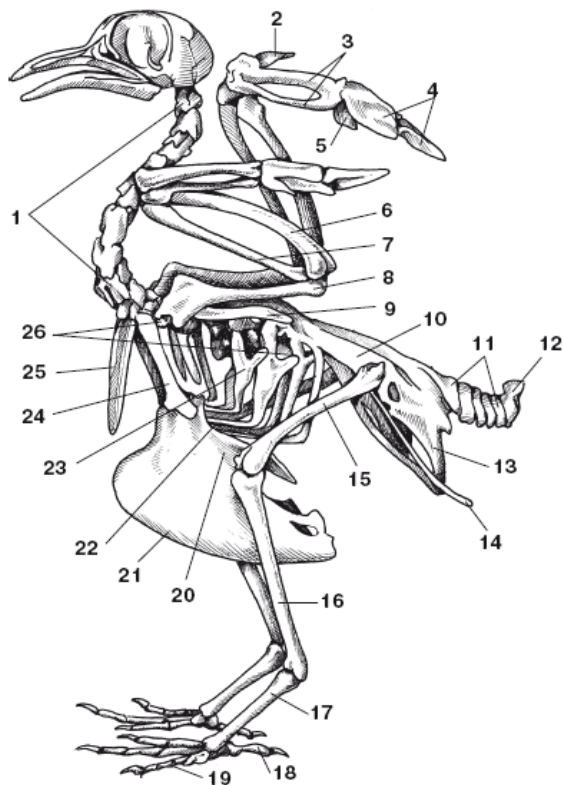
**7. Паразит (15 баллов)**

На рисунке представлен цикл развития паразитического червя.

- 1) Назовите вид, класс и тип этого паразита.
- 2) Соотнесите буквы на рисунке с названиями стадий жизненного цикла:

1. марица	3. мирацидий	5. спороциста
2. метацеркария	4. редия	6. церкария

- 3) Какое заболевание вызывается этим паразитом?
- 4) Как избежать заражения им?



**8. Скелет птицы. (30 баллов)**

Найдите, какими цифрами обозначены на рисунке следующие структуры скелета:

пряжка	тибиотарзус	
киль	воронья кость	
пигостиль	крылышко	
цевка	вилочка	

Для каждой структуры напишите, какие кости скелета позвоночных ее образуют. Какое приспособительное значение имеют эти структуры скелета?

Какие еще (кроме перечисленных) особенности **скелета** птиц являются **приспособлениями** к их образу жизни? Объясните, в чем именно заключается их польза.

**9. Амилаза. (12 баллов).** В лаборатории проводили серию экспериментов для изучения работы амилазы. Результаты приведены в таблице. Объясните каждую реакцию.

№ пробирки	Фермент	Субстрат	Эффектор	Реакция с йодом	Объяснение
1		Крахмал		Сине-фиолетовое окрашивание	
2	Амилаза	Крахмал		Голубой оттенок (со временем исчезает)	
3	Амилаза	Сахароза		Прозрачный	
4	Амилаза	Крахмал	NaCl	Прозрачный	
5	Амилаза	Крахмал	CuSO <sub>4</sub>	Сине-фиолетовое окрашивание	
6	Амилаза	Крахмал	pH=4	Бледно-голубое окрашивание	

**10. Почему гаметофиты споровых растений очень низкорослы? (5 баллов)**

**11. «Нанобактерии» (10 баллов).** Около 30 лет назад финский ученый Кайандер в сыворотке, полученной из эмбрионов крупного рогатого скота, обнаружил загадочные сферические образования диаметром от 20 до 100 нанометров – меньше многих вирусов. В искусственных условиях они размножались, хотя и крайне медленно. Кайандер счел их новой формой жизни и назвал нанобактериями. Большинство ученых сочло это открытие ошибкой.

- 1) Вы хотите проверить гипотезу Кайандера и в вашем распоряжении весь арсенал современных методов. Что вы бы проверили в первую очередь?
- 2) Можно ли теоретически обосновать невозможность существования клеток таких малых размеров исходя из современных знаний об их структуре?

## Всесибирская олимпиада по биологии 2014-15. Третий этап

9 марта 2015

### 10-11 класс

Время выполнения задания – 4 часа

#### Часть 1. Задания на сопоставление и по рисункам.

1. **Ткани растений.** (7 баллов). Сопоставьте ткани растений и их функции.

ФУНКЦИИ: А. Проводящая Б. Механическая	В. Покровная Г. Образовательная	ТКАНИ: 1. ксилема 2. флоэма	3. пробка 4. камбий	5. склеренхима 6. ризодерма
---	------------------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

2. **Кости.** (7 баллов). Определите, к какому типу относятся следующие кости.

ТИПЫ: А. Трубчатые Б. Плоские В. Губчатые	КОСТИ: 1. крестец 2. лопатки 3. лучевая	4. надколенник 5. ребро	6. теменная 7. фаланги пальцев
---	---	----------------------------	-----------------------------------

3. **Гормоны.** (12 баллов) Сопоставьте название гормона, его химическую структуру и место синтеза.

ГОРМОН	ХИМИЧЕСКИЙ КЛАСС	МЕСТО СИНТЕЗА
АКТГ (адренкортикотропный гормон)	А. Производное аминокислоты	1. Щитовидная железа
Тироксин	Б. Белок (пептид)	2. Паращитовидные железы
Глюкагон	В. Стероидный гормон	3. Тимус
Тестостерон		4. Гипофиз
Адреналин		5. Поджелудочная железа
Кортизол		6. Надпочечники
		7. Гонады

4. **Из чего состоит?** (10 баллов) К какому классу химических соединений относится вещество, составляющее основу

А. меда Б. пчелиного воска В. шелка Г. паутины Д. хлопковой нити	Е. подсолнечного масла Ж. панциря ракообразных З. витамина D И. бумаги К. шерсти	КЛАССЫ ВЕЩЕСТВ: 1. Липиды 2. Белки 3. Углеводы
--	--	--

5. **Число мембран.** (9 баллов) Сопоставьте клеточные органеллы и число их мембран. (Считаем слои мембран, отграничивающие внутреннюю часть органеллы от ее окружения).

ОРГАНЕЛЛЫ: А. цистерны аппарата Гольджи Б. пластиды эвгленовых В. пластиды высших растений	Г. митохондрии Д. центриоли Е. пероксисомы	Ж. рибосомы З. ядро И. хромосома	ЧИСЛО МЕМБРАН: 0, 1, 2, 3.
--	--	--	-------------------------------

6. **Жизненные циклы.** (14 баллов). Сопоставьте схему жизненного цикла, описание этого жизненного цикла и организм, для которого характерен этот цикл.

	ОРГАНИЗМ; Спирогира Кукушкин лен Дрозофила Сосна сибирская Хламидомонада Ульва Плаун
--	---

- А. Организмы диплоидны, гаплоидны только гаметы  
 Б. Организмы гаплоидны, диплоидна только зигота  
 В. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены в равной степени, живут как самостоятельные организмы  
 Г. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены многоклеточными формами, но преобладает диплоидная  
 Д. Обе стадии – гаплоидная и диплоидная – представлены многоклеточными формами, но преобладает гаплоидная

**7. Сопоставьте виды и их классы. (10 баллов)**

ВИДЫ:	А. Костянка Б. Водяной скорпион В. Иксодовый клещ Г. Подёнка Д. Карповая вошь	Е. Кивсяк Ж. Бокоплав З. Щитовка И. Водяной ослик К. Сольпуга	КЛАССЫ:	1. Насекомые 2. Паукообразные 3. Многоножки 4. Ракообразные
-------	---	---	---------	--

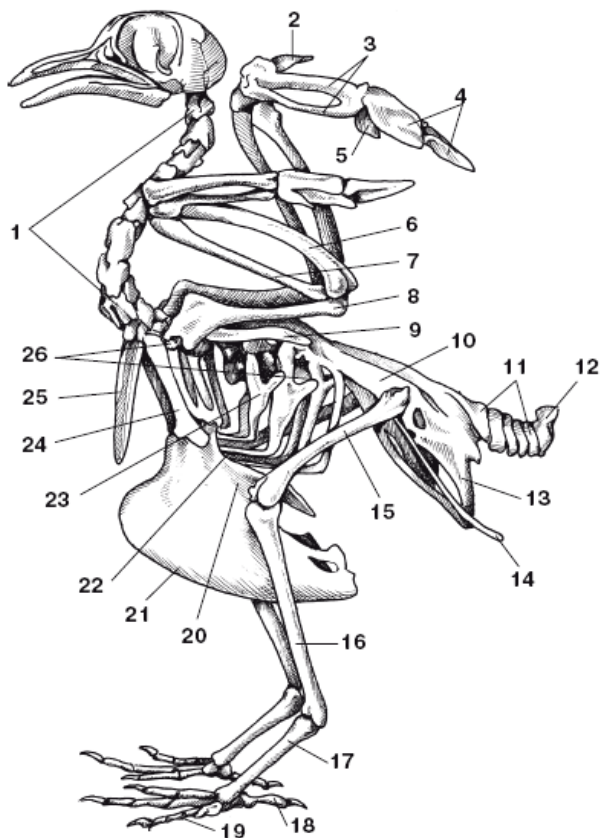
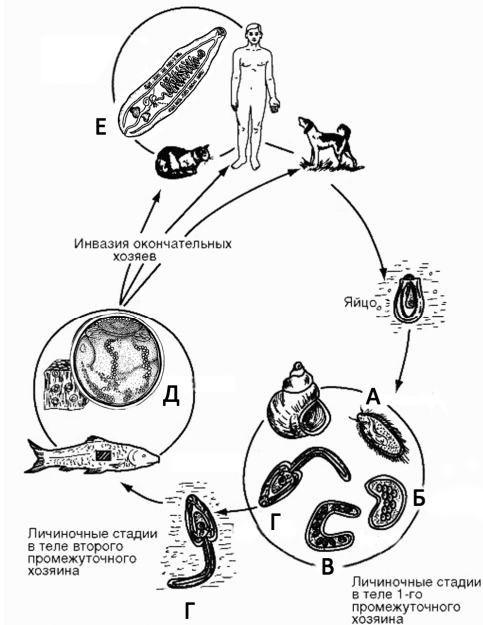
**8. Паразит (15 баллов)**

На рисунке представлен цикл развития паразитического червя.

- 1) Назовите вид, класс и тип этого паразита.
- 2) Соотнесите буквы на рисунке с названиями стадий жизненного цикла:

1. марита	3. мирацидий	5. спороциста
2. метацеркария	4. редия	6. церкария

- 3) Какое заболевание вызывается этим паразитом?
- 4) Как избежать заражения им?



**9. Скелет птицы. (30 баллов)**

Найдите, какими цифрами обозначены на рисунке следующие структуры скелета:

пряжка	тибиотарзус	
киль	воронья кость	
пигостиль	крылышко	
цевка	вилочка	

Для каждой структуры напишите, какие кости скелета позвоночных ее образуют. Какое приспособительное значение имеют эти структуры скелета?

Какие еще (кроме перечисленных) особенности **скелета** птиц являются приспособлениями к их образу жизни? Объясните, в чем именно заключается их польза.

**10. Амилаза. (12 баллов).** В лаборатории проводили серию экспериментов для изучения работы амилазы. Результаты приведены в таблице. Объясните каждую реакцию.

№ пробирки	Фермент	Субстрат	Эффектор	Реакция с йодом	Объяснение
1		Крахмал		Сине-фиолетовое окрашивание	
2	Амилаза	Крахмал		Голубой оттенок (со временем исчезает)	
3	Амилаза	Сахароза		Прозрачный	
4	Амилаза	Крахмал	NaCl	Прозрачный	
5	Амилаза	Крахмал	CuSO <sub>4</sub>	Сине-фиолетовое окрашивание	
6	Амилаза	Крахмал	pH=4	Бледно-голубое окрашивание	



## Часть 2. Задачи.

11. Почему гаметофиты споровых растений очень низкорослы? (5 баллов)

12. «Нанобактерии» (10 баллов)

Около 30 лет назад финский ученый Кайандер в сыворотке, полученной из эмбрионов крупного рогатого скота, обнаружил загадочные сферические образования диаметром от 20 до 100 нанометров – меньше многих вирусов. В искусственных условиях они размножались, хотя и крайне медленно. Кайандер счел их новой формой жизни и назвал нанобактериями. Большинство ученых сочло это открытие ошибкой.

1) Вы хотите проверить гипотезу Кайандера и в вашем распоряжении весь арсенал современных методов. Что вы бы проверили в первую очередь?

2) Можно ли теоретически обосновать невозможность существования клеток таких малых размеров исходя из современных знаний об их структуре?

13. Как вы считаете, почему клетки раковой опухоли со временем становятся все более невосприимчивыми к регуляторным сигналам организма, запрещающим им делиться, и все более агрессивными к окружению? (10 баллов)

14. Задача по работе Менделя (10 баллов)

В работе «Опыты над растительными гибридами» Мендель в ходе обсуждения полученных им результатов анализирует и причины неудач предшественников в попытках установить законы наследования. В частности, он пишет «Если, например, исходные формы различаются 7 парами признаков, и для суждения о степени родства потомков выращивать из семян гибридов этих исходных форм 100-200 растений, то мы ясно увидим, насколько ненадежны будут выводы, так как для 7 пар расходящихся признаков весь ряд будет включать 2 187 различных форм».

Проанализируйте аргументацию Менделя.

1) Что Мендель имел в виду под «формами» и как он рассчитал их число?

2) Сколько **различных фенотипов** потомков ожидается в таком скрещивании?

3) В дальнейших рассуждениях Мендель также рассчитывает **число потомков**, теоретически необходимое, чтобы появились **все возможные** фенотипы (для тех же различающихся по 7 признакам родителей). Каким будет это число, если считать, что реальное расщепление будет полностью совпадать с ожидаемым? (Иными словами, какой будет доля самого редкого фенотипа?)

15. В одной из цепей ДНК соотношение пуринов и пиримидинов – 0,65. Какое соотношение пуринов и пиримидинов будет в другой цепи? (5 баллов)

16. **Часть 1.** (7 баллов).

Представьте, что Вам нужно синтезировать определенный полипептид в пробирке. Какие клеточные органеллы, макромолекулы и другие вещества необходимо добавить в дистиллированную воду, чтобы создать эффективную искусственную систему синтеза белка?

**Часть 2.** (13 баллов)

Смешали в пропорции 2 : 1 уридилы и аденилы нуклеотиды, которые затем случайным образом включали в полинуклеотиды.

К полученным РНК присоединяли сигнал начала трансляции и использовали в качестве матриц в системе трансляции *in vitro*, описанной в части 1. Пользуясь таблицей генетического кода, определите:

1) **какие** аминокислоты будут входить в состав полипептидов?

2) **с какой частотой** будет встречаться каждая из этих аминокислот в полученной смеси полипептидов?

3) какова будет **средняя длина** пептидов в смеси?

**Генетический код**

Первая буква в кодоне	Вторая буква в кодоне				Третья буква в кодоне
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	СТОП	СТОП	А
	Лей	Сер	СТОП	Трп	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет (СТАРТ)	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**17. Гормональная регуляция поджелудочной железы. (10 баллов).**

Известно, что перерезка вегетативных нервов, регулирующих выделение пищеварительного сока поджелудочной железой в 12-перстную кишку, не приводит к прекращению сокоотделения. Вы предполагаете, что это обусловлено наличием, помимо нервной, также и гормональной регуляции сокоотделения. Предварительные эксперименты установили, что у таких животных (с перерезанными нервами), как и у здоровых, выделение сока поджелудочной железой не зависит от состава пищи.

Предложите идею эксперимента, с помощью которого можно доказать наличие гормональной регуляции секреции пищеварительного сока поджелудочной железой и выяснить, какое вещество стимулирует синтез этого гормона.

**Желаем успехов в выполнении заданий!**