

Шифр \_\_\_\_\_

Рабочее место \_\_\_\_\_

Итого: \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа XXXII Всероссийской олимпиады**  
**школьников по биологии. 2016 г. г. Ульяновск. 11 класс**

**БИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

*Том теперь – великий муж науки...  
и знает обо всем, кроме того, почему  
из куриного яйца не вылупляется крокодил.  
Чарльз Кингсли*

**Эмбриональное развитие** – ключевой этап онтогенеза, в ходе которого происходит формирование основных систем органов и тканей. Эмбриональное развитие различных представителей животного царства имеет свои уникальные особенности. В этом задании Вам предлагается сравнить эмбриональное развитие двух представителей позвоночных животных: курицы (*Gallus gallus*) и данио (*Brachydanio rerio*).

**Задание 1. Препарирование куриного эмбриона (6,7 баллов).**

Наденьте перчатки и возьмите куриное яйцо.

1. Положите яйцо набок. Карандашом нарисуйте окружность диаметром примерно 4 сантиметра на верхней стороне яйца.
2. Придерживая яйцо рукой, ножницами аккуратно пробейте скорлупу яйца в любой точке нарисованной Вами окружности.
3. Разрежьте скорлупу по окружности. Старайтесь не погружать брашну ножниц глубоко в яйцо, чтобы не повредить желток.
4. Аккуратно снимите скорлупу. Если подскорлуповая оболочка осталась неповреждённой, разрежьте ее ножницами по той же окружности. Перед Вами окажется куриный эмбрион.
5. Позовите преподавателя – он оценит Вашу работу.
6. Вырежьте круг из фильтровальной бумаги диаметром примерно 2 сантиметра. Положите его на эмбриона – он прилипнет к бумаге. Затем аккуратно разрежьте яйцевую оболочку по периметру круга. Возьмите фильтровальную бумагу при помощи пинцета и аккуратно перенесите ее в чашку Петри с физиологическим раствором эмбрионом вверх.
7. Поместите чашку Петри с временным препаратом под бинокляр. Позовите преподавателя.



Для определения возраста куриного эмбриона используйте последовательность стадий его развития.

**Первый день:**

16 часов – зародышевый диск становится различимым

18 часов - формирование желудочно-кишечного тракта, нервной трубки и хорды

24 часа – формирование головы и глазных пузырей

**Второй день:**

25 часов – формирование сердца

35 часов – формирование слуховых пузырей

42 часа - сердце начинает биться

**Третий день** - формирование почек конечностей

**Пятый день** - формирование репродуктивных органов и дифференциация пола

**Шестой день** – формирование клюва

**Восьмой день** - начало формирования перьев

**Четырнадцатый день** - эмбрион принимает положение для разрушения оболочки яйца

**Шестнадцатый день** - когти и клюв окончательно ороговевают

**Семнадцатый день** – эмбрион поворачивается клювом в направлении воздушной камеры

Шифр \_\_\_\_\_

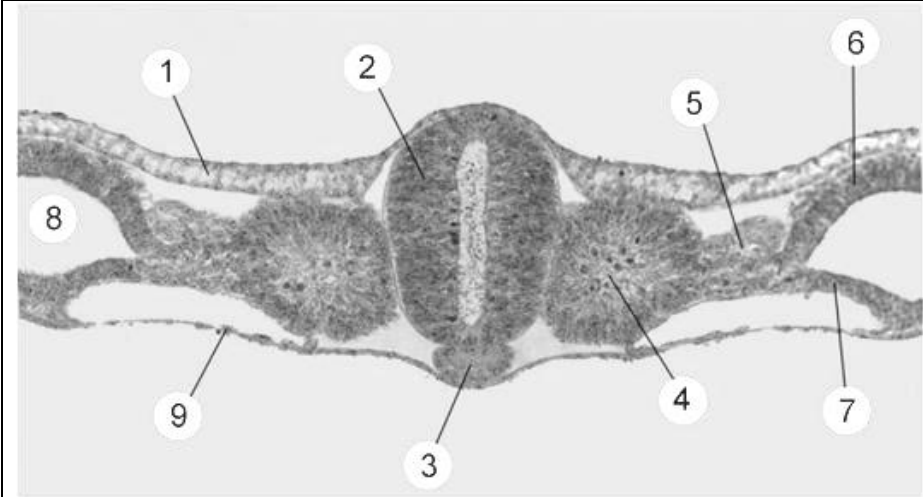

**Девятнадцатый день** - желточный мешок начинает входить в полость тела

**Двадцатый день** - желточный мешок полностью втягивается в полость тела, эмбрион занимает практически все пространство внутри яйца за исключением воздушной камеры

**Двадцать первый день** - вылупление птенца

Определите примерный возраст Вашего куриного эмбриона \_\_\_\_\_ 1 балл

На рисунке ниже изображен срез куриного эмбриона. Определите структуры, обозначенные номерами 1-9. На соседнем рисунке схематически изображен вид сверху на куриный эмбрион. Изобразите на нем прямой линией, на каком уровне был проведен срез (4 балла).

	
<p>1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 –</p>	<p>Схема куриного эмбриона</p>

Соответствует ли стадия развития курицы, изображенная на картинке, стадии, наблюдаемой Вами в препарате куриного яйца - **Да / Нет**, если нет - подчеркните, на более **ранней** или более **поздней** стадии находится вскрытый Вами эмбрион (0,7 балла).

## Задание 2. Изучение строения личинки *Brachydanio rerio* (4 балла).

На Вашем рабочем месте стоят чашки Петри с фиксированными мальками *Brachydanio rerio*. Рассмотрите строение мальков под бинокляром **не вынимая их из чашек Петри**. Схематично зарисуйте строение малька, отметив основные структуры, видимые под бинокляром. (3 балла)

Шифр \_\_\_\_\_

Перечислите структуры и органы, наблюдаемые Вами у малька данио, гомологи которых есть у эмбриона курицы на стадии развития, соответствующей приготовленному Вами препарату (1 балла).

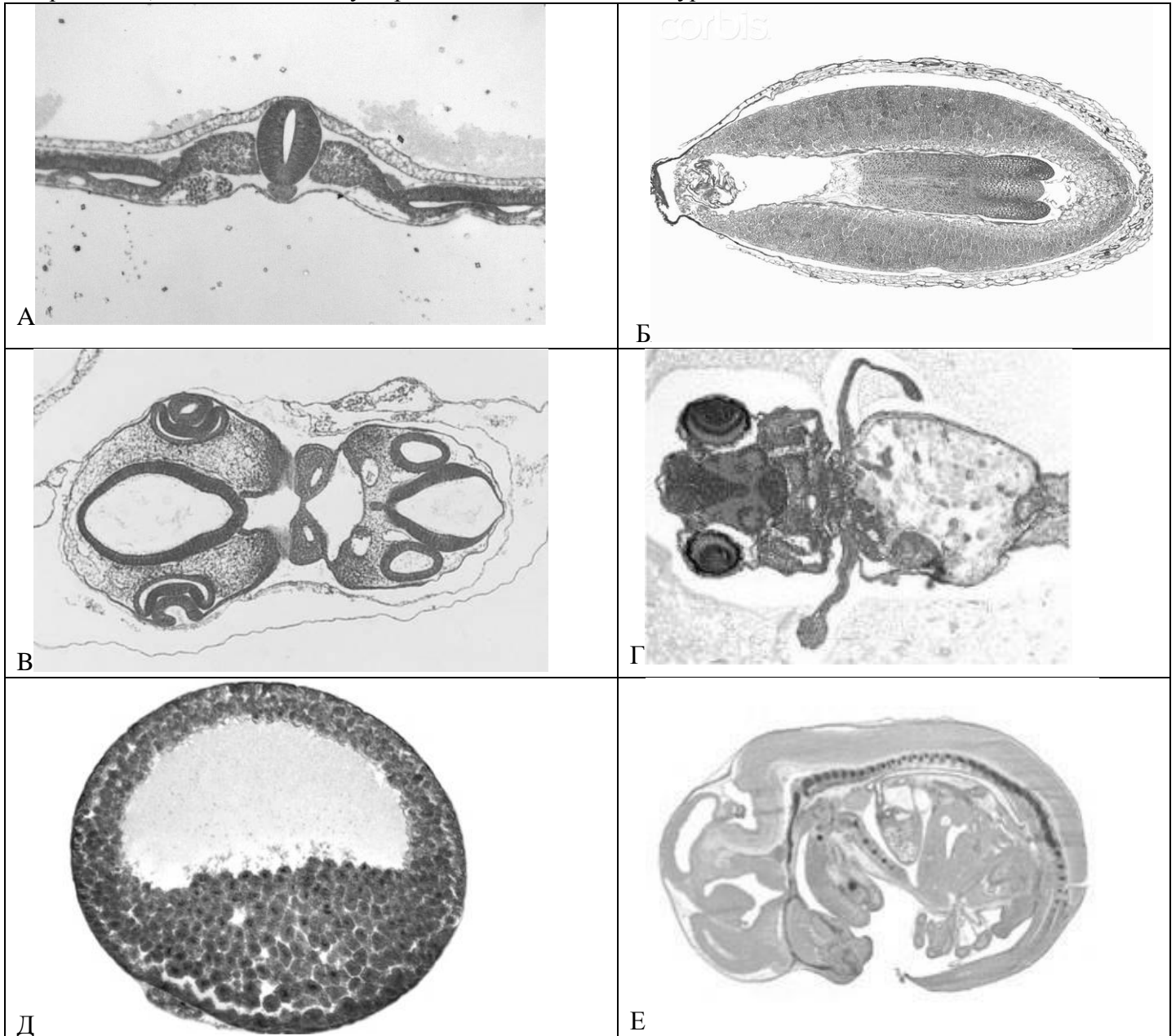
---

---

---

**Задание 3. Эмбриональное развитие позвоночных (2 балла).**

На рисунке ниже представлены микрофотографии гистологических срезов эмбрионов. Определите, какие из них могут принадлежать данио или курице.



Эмбриону данио соответствуют рисунки \_\_\_\_\_

Эмбриону курицы соответствуют рисунки \_\_\_\_\_

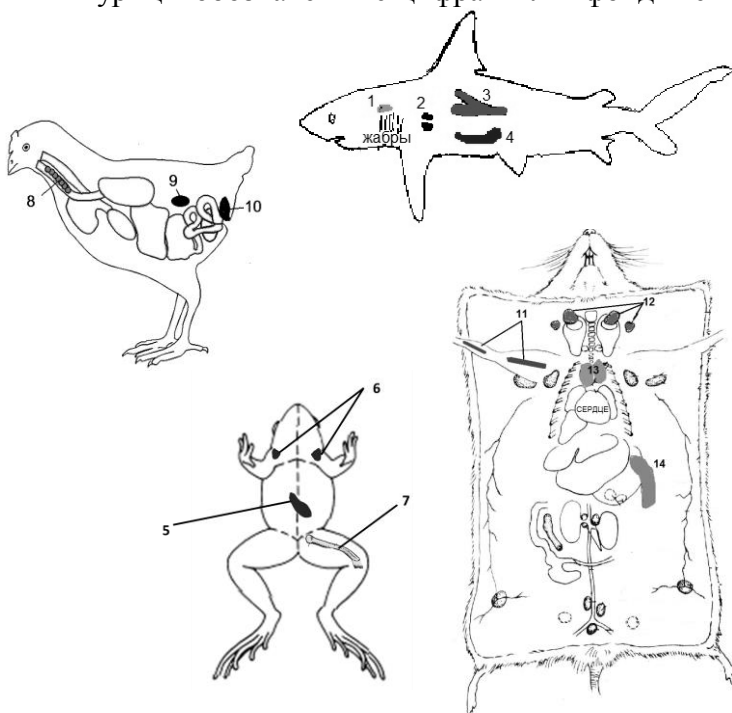
**Задание 4. Эволюция иммунной системы (7,3 баллов).**

Иммунная система позвоночных совмещает крайнюю пластичность организации с консервативностью общих принципов работы. Набор лимфоидных органов различается для позвоночных разных классов – как правило, у всех челюстноротых животных есть тимус и селезёнка,

у тетрапод имеется красный костный мозг, однако бывают и дополнительные лимфоидные органы - так например, хрящевые рыбы часто имеют эпигональный орган (как понятно из названия, он находится над гонадами), и орган Лейдига (парный, расположенный вдоль пищевода), у птиц имеется специальный орган - Фабрициева сумка (*Bursa fabricii*).

4.1 Подпишите на схемах акулы, лягушки, мыши и курицы обозначенные цифрами лимфоидные органы (2,8 баллов):

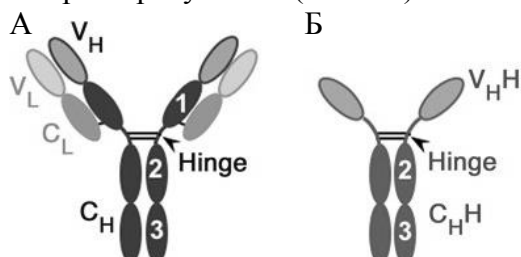
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_



4.2 Развитие Т-лимфоцитов осуществляется в тимусе, развитие В-лимфоцитов у разных классов животных происходит в разных органах. Отметьте знаком плюс способность к формированию новых Т- и В-клеток, а знаком минус - их отсутствие у животных, перенесших следующие вмешательства (1,5 балла):

Тип вмешательства	Т-клетки	В-клетки
Мышь, у которой удалили тимус		
Мышь, у которой удалили селезенку		
Мышь, у которой полностью удалили красный костный мозг		
Курица, у которой удалили тимус		
Курица, у которой удалили Фабрициеву сумку		
Курица, у которой полностью удалили красный костный мозг		

4.3 У животных подотряда мозолоногие существует два типа антител, приведенных на рисунке ниже. Охарактеризуйте их (3 балла).



В чем принципиальное отличие антитела А от антитела Б?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Сколько антигенов могут связать антитела А и Б? \_\_\_\_\_

Какой домен утратило антитело Б? \_\_\_\_\_

Сколько гипервариабельных участков (CDR) содержит антитело А, и сколько – антитело Б? \_\_\_\_\_

Почему в бактериальном продуценте антитело Б получать проще, чем антитело А? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

К подотряду мозолоногие относятся \_\_\_\_\_.