

Шифр \_\_\_\_\_  
 Фамилия ПЕТРОЧЕНКО  
 Имя РОМАН  
 Регион КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ  
 Класс 11  
 Шифр 11-87

4	5
---	---

100,25

ответы

**МАТРИЦА ОТВЕТОВ (Часть 3)**

к заданиям теоретического тура XXXIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. г. Ульяновск - 2017 г.  
 10-11 классы [мах. 134,5 баллов]

100,25

1. [4,5 балла]

Рисунок	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Классы	A+	Г+	B+	A+	B-	A-	Г+	B+	B+

3,5

2. [3 балла]

Рисунок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Систематическое положение	A+	B-	A+	D+	Г+	D+	B+	D+	B+	D+	B+	Г+

2,75

3. [5 баллов]

Структура	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
Конский каштан	6+	8+	1+	3-	5-	7-	4-	X+	2+	X+
Каштан настоящий	14+	9+	10+	11+	12+	13+	X+	15+	X+	16+

4

4. [2 балла]

Типы проводящих пучков	1	2	3	4
Обозначения	B+	A+	Г+	B+

2

5. [5 баллов]

Обозначения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Структурные элементы листа	K-	E+	Г+	З+	И+	B+	A-	Ж+	B+	D+

4

6. [4 балла]

Процессы	1	2	3	4	5	6	7	8
Растения	B+	B+	A+	A+	A-	A+	B+	A+

4

7. [3 балла]

Вариант прививки	1	2	3	4	5	6
Фенотип растения	B+	A+	A+	B+	A+	B+

3

8. [5,5 баллов]

Обозначение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Структура	З+	B+	K+	E+	И+	Л+	D+	Ж+	Л-	Г-	B+

4,5

9. [4 балла]

Вариант НС	1	2	3	4	5	6	7	8
Животное	Г+	З-	B-	Ж+	E+	A+	B-	D-

2

29,75

28. [5 баллов]

Утверждение

Верно (П)

10. [5 баллов]

Рыба	1	2	3	4	5
Питание	В+	Г+	Д+	А+	Б+
Местообитание	И+	И+	Е+	З+	Ж+

5

11. [3 балла]

Отряды	1	2	3	4	5	6
Конечности	Б+	Е+	В+	А+	Д+	Г+

3

12. [5 баллов]

Ткань (орган)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вид капилляра	Б-	Б-	В+	Б-	А+	А+	В-	В-	А+	А-

2

13. [4,5 балла]

Структура на рисунке	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Название	З+	Б+	А+	Г+	Ж+	Д+	Е+	В+	И+

4,5

14. [3,5 балла]

Электрокардиограмма	1	2	3	4	5	6	7
Уровень нарушения проводимости	Б-	Х+	В-	А-	Б-	А-	А-

3,5

15. [3 балла]

Схема	1	2	3	4	5	6
Представитель	Б+	А+	А-	Б+	В+	А+

3

16. [3,5 балла]

Последовательность	1	2	3	4	5	6	7
Процедура	<del>Б</del>	<del>В</del>	<del>А</del>	<del>В</del>	<del>В</del>	<del>А</del>	М

3,5

17. [4,5 балла]

Организм	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Митохондрия	Б+	В-	А-	В-	В+	А-	А-	Б-	В-

4,5

18. [3 балла]

Тип антибактериального вещества	1	2	3
Кривая роста	А-	В+	Б-

3

19. [3,5 балла]

Номер вещества/фермента	1	2	3	4	5	6	7
Название	Б-	Е+	Б-	Ж+	А+	Д+	Г+

3,5

23,5

20. [5 баллов]

Соединение	1	2	3	4	5
Схема/формула	II +	I +	IV +	V +	III +
Описание	B +	Г +	A +	D +	Б +

5

21. [4 балла]

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)		X +	X +	X +
Неверное (НЕТ)	X +			

4

22. [4 балла]

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)	<del>X</del>	X +	X +	X +
Неверное (НЕТ)	X +			<del>X</del>

4

23. [4 балла]

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
Верный (ДА)	X	X	X +	X +	X +	X	X	X
Неверный (НЕТ)	-	-				-	-	-

1,5

24. [4 балла]

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)	X +			
Неверное (НЕТ)		X +	X +	X -

3

25. [4 балла]

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)		X +		
Неверное (НЕТ)	X -		X +	X +

3

26. [5 баллов]

Утверждение	1	2	3	4	5
Верное (ДА)			X +		X
Неверное (НЕТ)	X +	X +		X +	-

4

27. [5 баллов]

Утверждение	1	2	3	4	5
Верное (ДА)	X +		X +	X -	X +
Неверное (НЕТ)		X +			

4

28,5

28. [5 баллов]

Утверждение	1	2	3	4	5
Верное (ДА)	X +		X	X +	X
Неверное (НЕТ)		X +	-		-

(3)

29. [4 балла]

Утверждение	1	2	3	4	5	6	7	8
Верное (ДА)			X	X	X	X	-	X
Неверное (НЕТ)	X +	X -	-	+	+	-	X	+

(2)

30. [4 балла]

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)	X +			X +
Неверное (НЕТ)		X +	X +	

(4)

31. [1 балл]

Продукт	1	2	3
Ответ		X +	

(1)

32. [3 балла]

Утверждение	1	2	3	4	5	6
Верное (ДА)	X +				X +	X
Неверное (НЕТ)		X +	X +	X +		-

(2,5)

33. [4 балла]

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)	X +			X +
Неверное (НЕТ)		X +	X +	

(4)

34. [4 балла]

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)	X +		-	X -
Неверное (НЕТ)		X +	X	

(2)

100,25

18,5

Шифр \_\_\_\_\_  
 Фамилия Петровченко  
 Имя Роман  
 Регион Кемеровская область  
 Класс 11  
 Шифр 11-87

**МАТРИЦА ОТВЕТОВ (Части 1 и 2)**

к заданиям теоретического тура XXXIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. г. Ульяновск - 2017 г.  
 10 - 11 классы [макс. 150 баллов]

107,5

Внимание! Образец заполнения: правильный ответ -  отмена ответа -

**Часть 1. макс. 60 баллов**

№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г
1	<input checked="" type="checkbox"/>				13		<input checked="" type="checkbox"/>			25			<input checked="" type="checkbox"/>		37		<input checked="" type="checkbox"/>			49				<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>				14				<input checked="" type="checkbox"/>	26			<input checked="" type="checkbox"/>		38				<input checked="" type="checkbox"/>	50			<input checked="" type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/>				15				<input checked="" type="checkbox"/>	27				<input checked="" type="checkbox"/>	39	<input checked="" type="checkbox"/>				51	<input checked="" type="checkbox"/>			
4		<input checked="" type="checkbox"/>			16		<input checked="" type="checkbox"/>			28	<input checked="" type="checkbox"/>				40			<input checked="" type="checkbox"/>		52		<input checked="" type="checkbox"/>		
5				<input checked="" type="checkbox"/>	17				<input checked="" type="checkbox"/>	29		<input checked="" type="checkbox"/>			41			<input checked="" type="checkbox"/>		53	<input checked="" type="checkbox"/>			
6				<input checked="" type="checkbox"/>	18				<input checked="" type="checkbox"/>	30	<input checked="" type="checkbox"/>				42	<input checked="" type="checkbox"/>				54			<input checked="" type="checkbox"/>	
7	<input checked="" type="checkbox"/>				19				<input checked="" type="checkbox"/>	31		<input checked="" type="checkbox"/>			43		<input checked="" type="checkbox"/>			55		<input checked="" type="checkbox"/>		
8	<input checked="" type="checkbox"/>				20				<input checked="" type="checkbox"/>	32	<input checked="" type="checkbox"/>				44		<input checked="" type="checkbox"/>			56		<input checked="" type="checkbox"/>		
9	<input checked="" type="checkbox"/>				21	<input checked="" type="checkbox"/>				33			<input checked="" type="checkbox"/>		45	<input checked="" type="checkbox"/>				57			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10				<input checked="" type="checkbox"/>	22				<input checked="" type="checkbox"/>	34		<input checked="" type="checkbox"/>			46				<input checked="" type="checkbox"/>	58	<input checked="" type="checkbox"/>			
11				<input checked="" type="checkbox"/>	23				<input checked="" type="checkbox"/>	35			<input checked="" type="checkbox"/>		47				<input checked="" type="checkbox"/>	59		<input checked="" type="checkbox"/>		
12	<input checked="" type="checkbox"/>				24		<input checked="" type="checkbox"/>			36	<input checked="" type="checkbox"/>				48			<input checked="" type="checkbox"/>		60			<input checked="" type="checkbox"/>	

40+

**Часть 2. макс. 90 баллов**

№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	10	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	19	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	11	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	12	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	21	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	30	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
4	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	13	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	22	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	14	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	23	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	15	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	24	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	33	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
7	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	16	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	34	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
8	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	17	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	26	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
9	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	18	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	27	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

~~132/2 = 66~~

135/2 = 67,5

30

~~33~~  
36

33

36

Итого за части 1 и 2: ~~106~~ 107,5

Проверил ФИО Фур

Перепроверил ФИО Летяшов Н.А.

Шифр 11-IV-01

Рабочее место № 1

Итого баллов 10,25

1 задание

**ЗАДАНИЕ**

практического тура заключительного этапа

XXXIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2017 г.

г. Ульяновск

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

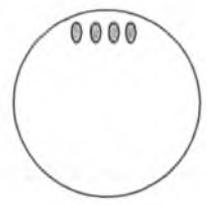
**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПРОРАСТАНИИ СЕМЯН**

**Цель:** охарактеризовать процессы, происходящие при прорастании зерновок, в том числе – у различных генетических линий (сортов).

**Оборудование:** пророщенные зерновки пшеницы (*Triticum aestivum*), набухшие зерновки двух сортов кукурузы (*Zea mays*), чашки Петри, бритва, поддон, 1% коллоидный раствор крахмала в колбе, мерный стакан, раствор йода в пробирке, штатив, мерная пипетка, палочка для размешивания растворов, белая бумага (бумажные полотенца), пинцет, препаровальные иглы, биноклярная лупа.

**Ход работы:**

1. Из колбы в мерный стакан налейте 25 мл раствора крахмала. Мерной пипеткой добавьте 2 мл раствора йода. Перемешайте до появления равномерной интенсивной синей окраски.
2. Перелейте полученный раствор в чашку Петри. Чашку поставьте на белую бумагу дальше от себя так, чтобы она не мешала дальнейшей работе.
3. Бритвой разрежьте вдоль 3–4 пророщенных зерновки пшеницы (объект А). Поместите с помощью пинцета разрезанные зерновки с одного края чашки Петри (как показано на рисунке справа). При этом зерновки должны быть полностью покрыты раствором.



После этого **НЕ ТРОГАЙТЕ** чашку Петри, чтобы раствор не перемешался!

4. Через 20 минут отметьте изменение цвета раствора. **Пригласите проверяющего**, чтобы отметить ваши результаты (без отметки проверяющего результаты будут считаться НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМИ. Балл за эту часть работы не выставляется).

2,75

**Наблюдение:** цвет раствора вокруг зерновок изменился с синего на бесцветный

**Ответьте на вопросы.** К какому семейству относится объект А? Мятликовые (0,5 балла) +

О наличии каких ферментов в прорастающих зерновках свидетельствуют результаты проведенного опыта? Амилаза, целлюлаза (0,5 балла) +

Какой гормон вырабатывается при прорастании? Гибберелин (0,5 балла) +

В какой части зерновки он синтезируется? В районе зародышевого корешка (0,5 балла) +

Из какой части зерновки происходит его секреция? Секреторная ткань (0,5 балла)

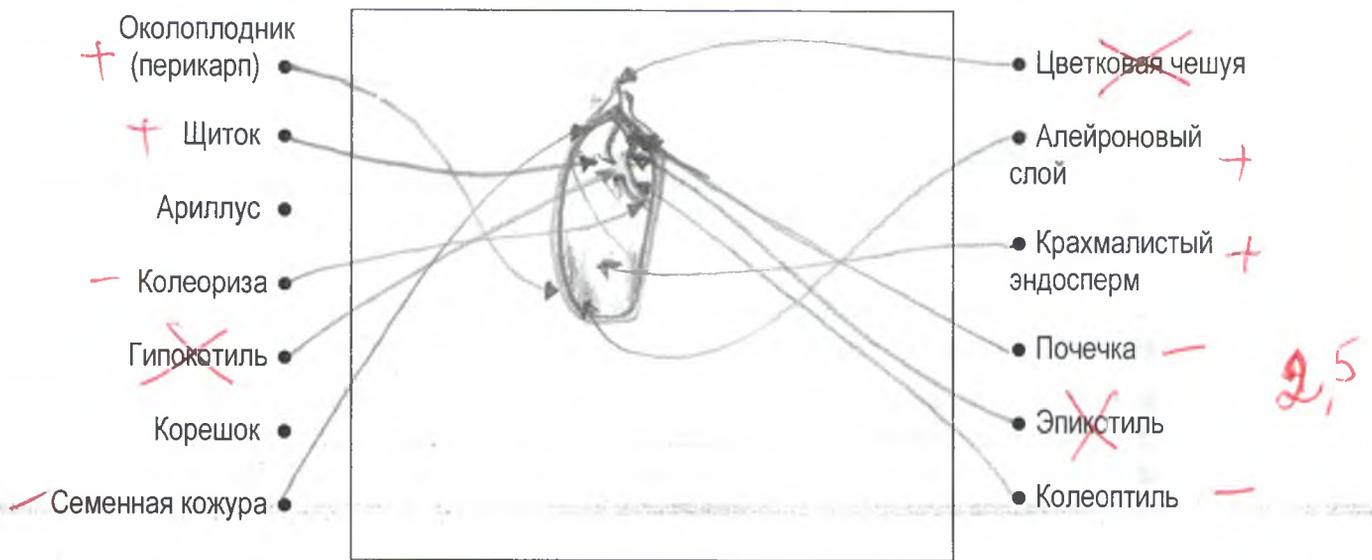
На какую часть зерновки воздействует этот гормон? (после воздействия выделяются ферменты, которые вы обнаружили в опыте) Сельеролия (0,5 балла)

На какую часть зерновки действуют выделившиеся ферменты? На эндосперм (0,5 балла) 0,25

Какие вещества образуются при действии этих ферментов? Глюкоза, амилаза (0,5 балла) +

5. Возьмите две набухшие зерновки кукурузы разных сортов (объекты Б и В). С помощью бритвы сделайте продольный разрез обоих плодов так, чтобы на срезе были одновременно видны и почечка, и зародышевый корешок. Рассмотрите срез в биноклярную лупу.

6. Обработайте срезы обеих зерновок раствором йода. Пригласите проверяющего, чтобы он оценил вашу технику работы (2 балла). *1,5*
7. Сделайте выводы о содержании крахмала в образце Б и в образце В.  
Содержание крахмала выше в образце Б (0,25 балла). Для промышленного изготовления консервированной сладкой кукурузы более пригоден образец Б (0,25 балла). *0,25*
8. Какие изменения могут привести к фенотипу, наблюдающемуся у образца В (обведите правильные ответы) (суммарно 3 балла):
- (Да / Нет) Снижение прочности околоплодника; ▪ (Да / Нет) Снижение активности крахмал-разветвляющего фермента; ▪ (Да / Нет) + Снижение синтеза этилена при созревании; *1,5*
  - (Да / Нет) + Снижение поступления сахарозы от зелёных листьев к развивающимся зерновкам;
  - (Да / Нет) + Повышение секреции амилазы; ▪ (Да / Нет) + Увеличение биосинтеза зеаксантина.
9. Опираясь на сделанные срезы, зарисуйте строение зерновки кукурузы. Соедините указательными стрелками названия соответствующих структур и их изображение на рисунке (суммарно 6,5 баллов).



10. Ответьте на вопросы (суммарно 2 балла). Укажите пloidность клеток: щитка 2n; алейронового слоя 1n; крахмалистого эндосперма 3n; околоплодника 2n. *0,75*

Из какой структуры зерновки развивается орган проростка, указанный на рисунке стрелкой?

эмиссиль  
гипокотиль Какой тип корневой системы у проростка кукурузы? Монокарпная *0,5*

11. Допустим, что генотип объекта Б – **DD FF kk LL tt**, а генотип объекта В – **dd ff KK ll tt**. Вы наносите пыльцу объекта Б на рыльце объекта В. Приведите генотипы (Σ 1 балл): *+*

а) зародышей DdFfKkLlTt *+*; б) эндоспермов зерновок DddFffKkkLllttt

Укажите генотипы, если женским родителем был объект Б, а мужским – объект В.

в) зародышей DdFfKkLlTt *!*; г) эндоспермов зерновок DDdFffKkkLllttt *!*

12. Предположим, что за признак «морщинистые зерновки» отвечают два не сцепленных гена – **D** и **F**. Для проявления признака морщинистости достаточно, чтобы эндосперм получил либо только рецессивные аллели **d**, либо только рецессивные аллели **f** (двойные мутанты также морщинистые). Каким будет расщепление среди зерновок во втором поколении от скрещивания, указанного в п. 11 (♀ объект Б × ♂ объект В)? *1,0*

Ответ: 49 гладких зерновок : 17 морщинистых зерновок (1 балл). *0,5*



ИТОГО: ~~15,67~~

15,74 ~~15,67~~

ШИФР 11-IV-01  
Номер рабочего места 10

Задания практического тура заключительного этапа XXXIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2017 г. г. Ульяновск. 11 класс

94/6

**БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ**

Дорогие участники!

На выполнение задания Вам отводится 50 минут. Обратите внимание: задание состоит из двух частей. Грамотно распределите время на выполнение каждой части! Максимальное количество технических баллов – 120. При вычислении итогового балла, полученная сумма будет разделена на шесть. Максимальное количество итоговых баллов – 20.

**Оборудование и материалы:**

- Микроскоп
- Микропрепараты стадий эмбрионального развития различных животных, обозначенные цифрами.
- Чашки Петри, содержащие живые науплиусы артемий (А), а также фиксированные образцы взрослых рачков (Б), личинок данио (В) и мальков данио (Г).
- Набор цветных карандашей (красный, синий, зеленый)
- Пастеровская пипетка на 1 мл.
- Покровное и предметное стекла для приготовления препарата науплиусов артемий.

**Задание 1. Строение эмбриональных стадий развития животных. (48 БАЛЛОВ)**

Примерное время, затрачиваемое на выполнение задания - 20 минут.

План строения многоклеточного организма определяется на начальных этапах развития. При этом разнообразие путей развития многоклеточных животных способно поразить самое смелое воображение. В этом задании Вам предлагается разобраться со строением эмбрионов многоклеточных животных.

**Задание 1.1. (32 балла)**

Используя микроскоп, исследуйте предложенные Вам препараты эмбриональных стадий развития животных. Впишите в таблицу номер анализируемого препарата. Постарайтесь определить систематическое положение организма и стадию развития. Заполните таблицу 1.

Номер препарата	5	2
Систематическое положение организма (тип/класс)	Хордовые/млекопитающие 2	Хордовые/птицы 4
Стадия эмбрионального развития	Морула 0	Зародышевая пластинка и все нейрулы 4
Основные структуры эмбриона, наблюдаемые на этой стадии развития	Трехслойность, zona pellicula 2	Хорда, нервная трубка, нервные ганглии, мезодермальные и висцеральные листки мезодермы, амниоты, желток эмбриона, эктодерма 12

4

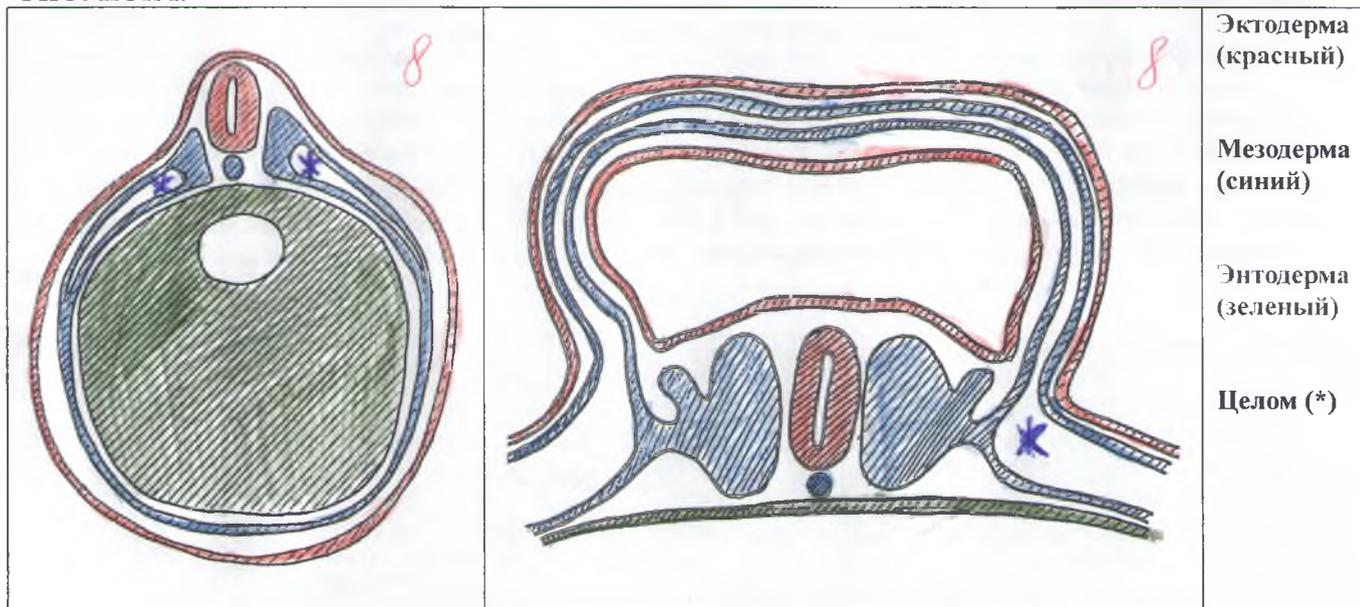
20

**Задание 1.2.**

(16 баллов)

На рисунке 1 схематично изображены поперечные срезы эмбрионов двух позвоночных животных. Используя цветные карандаши, закрасьте структуры, сформированные различными зародышевыми листками. Обозначьте на каждом рисунке целомическую полость, используя знак «звездочка» (\*)

**РИСУНОК 1.**



Эктодерма (красный)  
 Мезодерма (синий)  
 Энтодерма (зеленый)  
 Целом (\*)

**Задание 2. Постэмбриональные стадии развития животных. (72 БАЛЛА)**

Примерное время, затрачиваемое на выполнение задания - 20 минут.

Развитие многих животных после вылупления из яйца протекает с метаморфозом. При этом масштаб преобразований, происходящих в ходе метаморфоза, может значительно варьировать. В данном задании Вам предлагается изучить строение ранних стадий развития двух животных: данио рерио (*Brachydanio rerio*) и артемии (*Artemia salina*). На Вашем рабочем столе в чашках Петри находятся живые науплиусы артемий (А), а также фиксированные образцы взрослых рачков (Б), личинок данио (В) и мальков данио (Г). Также на Вашем столе лежит рисунок, схематично изображающий строение взрослой артемии. Тщательно изучите предложенные объекты. Для того, чтобы приготовить образец А, возьмите пипеткой немного воды с науплиусами и поместите на предметное стекло. Накройте образец покровным стеклом, после чего приступайте к микропированию. **Осторожно: вода с науплиусами содержит морскую соль!** Старайтесь избегать попадания воды в оптическую систему микроскопа! После работы тщательно протрите предметное стекло салфеткой! **Не вынимайте из чашек Петри образцы Б, В и Г!** Обратите внимание: для того, чтобы различить некоторые прозрачные детали объектов, уменьшите поток света, закрыв диафрагму конденсора микроскопа.

**Задание 2.1.**

(32 балла)

Изучите препараты, используя бинокулярный микроскоп, ответьте на вопросы и заполните таблицу 2 в листе ответов.

Название структуры	Науплиус		Взрослый рачок	
	присутствует	отсутствует	присутствует	отсутствует
Науплиальный глазок	+			+
Сложные глаза		+	+	
Антеннулы	+			<del>+</del>
Антенны		<del>+</del>	+	
Хелицеры		<del>+</del>		+
Грудные конечности	<del>+</del>	<del>+</del>	+	
Двухветвистые конечности	+		+	
Карапакс (панцирь)	<del>+</del>		<del>+</del>	

Название структуры	Личинка данио (48 часов после оплодотворения)		Малек данио (одна неделя после оплодотворения)	
	присутствует	отсутствует	присутствует	отсутствует
Глаза	+		+	
Жаберная щель	+		+	
Желточный мешок	+			+
Амнион		+		+
Сегментированная мускулатура	+	+	+	
Плавательный пузырь		+	+	
Обособленный хвостовой плавник		+	+	
Меланоциты	+		+	

Задание 2.2.

16

(16 баллов)

Ниже приведен ряд утверждений, касающихся особенностей индивидуального развития изучаемых Вами организмов. Отметьте в листе ответов, какие утверждения являются верными, а какие - нет.

- А - Количество конечностей в процессе развития *Artemia salina* увеличивается.
- Б - Количество ротовых конечностей (мандибулы и максиллы) у *Artemia salina* не изменяется.
- В - После вылупления из яйца до достижения недельного возраста *Brahydanio rerio* значительно увеличивается в размере.
- Г - Все конечности науплиуса *Artemia salina* двуветвистые.
- Д - Все сегменты тела взрослой *Artemia salina* несут конечности.
- Е - Пигментные клетки у *Brahydanio rerio* содержатся только в эпидермисе.
- Ж - Личинка *Brahydanio rerio* ведет активный образ жизни, плавая в толще воды.
- З - Личинки *Brahydanio rerio* не питаются.

10

Утверждение	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
Верное	+	<del>+</del>		<del>+</del>	<del>+</del>			+
Неверное			+			+	+	

Задание 2.3.

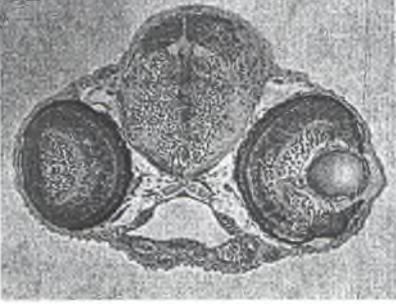
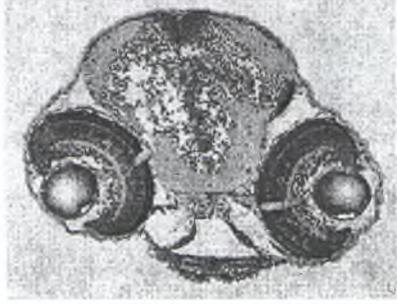
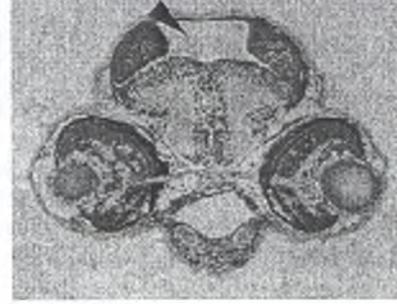
9

(12 баллов)

Какие события, происходящие в ходе постэмбрионального развития артемии, не имеют аналогов у данио?

Личинка, замена простого науплиального глаза на сложные фасеточные глаза, увеличение количества сегментов. В процессе линек происходит заметный метаморфоз ротовка, отчего личинка увеличивается по неузнаваемости.

Данио-рерио - не только популярная среди начинающих аквариумистов рыба, но и излюбленный объект исследований биологии развития. Легкость содержания и простота наблюдения ранних стадий развития позволяют проделывать самые разнообразные генетические исследования с использованием данио. Так, исследователи из университета Принстона получили данио с мутациями гена, кодирующего белок полицистин 2 - кальций-активируемый неспецифичный катионный канал. Мутанты *tc321* содержат точечную замену одной аминокислоты во внутриклеточной части канала, в то время как мутанты *pkd2* содержат нонсенс мутацию, приводящую к образованию полностью нефункциональной укороченной полипептидной цепочки. Исследователи предполагали, что данные мутации могут оказывать определенные эффекты на развитие мозга данио рерио. На рисунке ниже показаны препараты поперечных срезов головы личинок данио: образец дикого типа, а также мутанты *tc321* и *pkd2*. Изучите этот рисунок и ответьте на вопросы к нему.

Мутация	Дикий тип	<i>tc321</i>	<i>pkd2</i>
Фенотип			

Какое влияние на развитие оказывает мутация *tc321*?

Происходит нарушение миграции эктодермальных клеток при формировании мозговых пузырей, отчего задняя часть мозга имеет несимметричную форму и большое количество межклеточного пространства в нервной ткани. Из-за этой же причины формирование глаз также несимметрично. 6

Какое влияние на развитие оказывает мутация *pkd2*?

Не происходит полного замыкания краёв нервных валиков, отчего не происходит формирования замкнутой нервной трубки и мозговых пузырей. Это может быть связано с нарушением клеточной адгезии краёв нервных валиков в связи с зависимостью адгезивных белков от кальция катионов кальция. 3

Желаем Вам удачи!

ШИФР 11-IV-01

29

## ЗАДАНИЯ

практического тура заключительного этапа XXXIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2016-17 уч. год. 11 класс

### БИОХИМИЯ

#### Определение активности амилазы слюны методом последовательных разведений (по Вольгемуту)

**Реактивы и оборудование:** дистиллированная вода в пластиковой чашке (50 мл) для приготовления раствора амилазы слюны (готовится в ходе эксперимента), дистиллированная вода, 0,1% раствор NaCl, 0,1% раствор крахмала, 20 пустых пробирок в штативе, автоматическая пипетка, наконечники, раствор Люголя в капельнице.

**Ход работы:** Пронумеруйте 2 ряда по 10 пробирок в каждом (1-10 и 11-20) и налейте в пробирки №2-10 в ряду 1-10 по 4 мл дистиллированной воды и в пробирки №12-20 в ряду 11-20 по 4 мл раствора NaCl. Наберите в рот дистиллированной воды из пластиковой чашки, прополощите рот в течение примерно 1 минуты и соберите полученный раствор амилазы в ту же пластиковую чашку. **Считайте, что в полученном растворе слюны разведена в 10 раз (разведение 1:10).** Внесите в пробирки №1 и №2 по 4 мл полученного раствора амилазы. Тщательно перемешайте содержимое пробирки №2 и перенесите из неё 4 мл в пробирку №3, тщательно перемешайте содержимое и перенесите из неё 4 мл в пробирку №4 и т.д. до пробирки №10. Из пробирки №10 после перемешивания вылейте 4 мл раствора. Смените наконечник на пипетке и проделайте ту же процедуру с рядом пробирок 11-20. Смените наконечник на пипетке и добавьте во все пробирки по 2 мл раствора крахмала. Начните с пробирок №10 и 20, перемешайте, затем добавьте крахмал в пробирки №9 и 19, перемешайте, и т.д. до пробирок №1 и 11. Проинкубируйте пробирки при комнатной температуре 5 минут. После 5 минут инкубации добавьте в пробирки № 10 и 20 по 1 капле раствора Люголя, перемешайте, затем добавьте по 1 капле раствора Люголя в пробирки №9 и 19, перемешайте, и т.д. до пробирок №1 и 11. Внесите результаты в Таблицу. Внесите в Таблицу **конечные** значения разведения слюны в инкубационной смеси (разведение 1:XX).

**Задание 1 (10 баллов).** Заполните Таблицу и внесите в неё результаты эксперимента (Окраска: «+» - синяя, «+/-» - фиолетовая, «-» - нет окрашивания).

№ пробирки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Разведение слюны	1:15	1:150	1:1500	1:15000	1:150000	1:1500000	1:1,5·10 <sup>7</sup>	1:1,5·10 <sup>8</sup>	1:1,5·10 <sup>9</sup>	1:1,5·10 <sup>10</sup>
Окраска:	-	-	-	-	-	-	+/-	+/-	+	+
№ пробирки	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Разведение слюны	1:15	1:150	1:1500	1:15000	1:150000	1:1500000	1:1,5·10 <sup>7</sup>	1:1,5·10 <sup>8</sup>	1:1,5·10 <sup>9</sup>	1:1,5·10 <sup>10</sup>
Окраска:	-	-	-	-	-	-	-	+/-	+	+

**Задание 2 (5 баллов).** Рассчитайте, сколько миллилитров 0,1% раствора крахмала полностью расщепит 1 мл неразведенной слюны за 5 минут? Полным считается расщепление крахмала в той пробирке, в которой полностью отсутствует синее/фиолетовое окрашивание.

В отсутствие NaCl 1 мл неразведенной слюны полностью расщепит крахмал в ~~100000~~ мл 0,1% раствора за 5 минут

В присутствии NaCl 1 мл неразведенной слюны полностью расщепит крахмал в ~~1000000~~ мл 0,1% раствора за 5 минут

**Задание 3 (5 баллов).** Рассчитайте удельную активность амилазы слюны в мкмоль мальтозы/мин на 1 мл неразведенной слюны в Вашем опыте.

Молекулярная масса мальтозы равна \_\_\_\_\_

В отсутствие NaCl активность амилазы составляет \_\_\_\_\_ мкмоль мальтозы/мин на 1 мл неразведенной слюны

В присутствии NaCl активность амилазы составляет \_\_\_\_\_ мкмоль мальтозы/мин на 1 мл неразведенной слюны

ГЕНЕТИКА. 11 класс. ЛИСТ ОТВЕТОВ

3,9

Шифр 11-IV-01

Сумма баллов 10,14

- 1.1 Триплоидные удвоения (два раза) +
- 1.2 Без мутации экспрессии bicoid не оказывают влияния и, соответственно, влияют на формирование конечностей. +
- 1.3 плотности эмбрионов +
- 1.4 A) F<sub>1</sub> - без изменений, F<sub>2</sub> - носители мутации без изменений фенотипа +  
B) F<sub>1</sub> - фенотип bicoid, F<sub>2</sub> - невозможна
- 1.5 Antennapedia Вместо сформированных антенн - лишняя пара ног +
- Ultrabithorax Третий грудной сегмент замещается вторым.
- 1.6 Клеточная Дифференциация, т.к. антенны развиваются из эмбриональных клеток +
- 1.7 Клеточная Дифференциация, т.к. при отсутствии фенотипа рафинированная структура +
- 1.8 Все органы имеют фенотип Antennapedia +
- 1.9 3 Antennapedia : 1 Ultrabithorax -

1.10 Экспрессия гомологичных генов регулируется экспрессией генов полярности +

6,2

По 0,5 балла за каждый правильный ответ. В сумме 5 баллов.

2. эмбрионы (на фрагменту) и число полярности сегментов

Ген	bicoid	fushi tarazu	hunchback	knirps	nanos	
Размер мРНК, нукл. (0,2 б.)	1485 -	1233 -	2247 -	1290 -	1206 -	0
Размер белка, а. к.т. (0,2 б.)	494 +	410 +	758 +	429 +	401 +	1
Число экзон (0,3 б.)	4 +			2 -	3 +	0,3
Тип мутации (0,3 б.)	делеция +	транзиция +	трансверсия +	инсерция +	трансверсия +	1,5
Эффект мутации (0,5 б.)	Сдвиг рамки считывания +	Сильно мутация + Lys пром. +	Рессессивная мутация STOP замена на тирозин -	Мутация в интроне не влияет +	Мутация в интроне, замена T на A +	1,7
Повлияет ли мутация на функцию гена и почему? (0,5 б.)	Да, сдвиг рамки считывания + большая часть аминокислот заменяется на тирозин +	Нет, т.к. белок не меняется + также АК	Да, стоп кодон - замещается на аланин + кислоты, сдвигается + сменяется +	Да, пром. сдвиг. + Нет - мутация в интроне +	Нет, мутация в интроне +	1,7

По 2 балла за каждый правильно охарактеризованный ген. В сумме 10 баллов.

3. Для решения задания 3 используйте обратную сторону листа.

5 баллов за полное решение.

Удачи на других станциях практического тура Олимпиады!