

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ЭКОЛОГИИ. 2017–2018 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10–11 КЛАССЫ



Задания, ответы, критерии оценивания

В итоговую оценку суммируются все баллы за десять заданий. Максимальное количество баллов – **50**.

1. Численность организмов (5 баллов)

Заполните таблицу и постройте три кривые на графике роста численности следующих популяций птиц: сизых голубей (за один сезон пара взрослых птиц приносит 2 птенцов), больших синиц (6 птенцов от одной пары) и рябчиков (10 птенцов). Считайте, что все потомки и сами родители остаются живы, образуют пары и размножаются на следующий год. Исходно численность птиц составляет одну пару, а соотношение полов в потомстве всегда 1 : 1.

Численность птиц по сезонам

Поколения	0	1	2	3	4	5	6
Сизый голубь	2						
Большая синица	2						
Рябчик	2						

Ответьте на следующие вопросы.

- Во сколько раз численность рябчиков будет выше численности голубей через пять сезонов?
- Какой функции соответствуют кривые этих графиков?
- Назовите возможные причины отличий в плодовитости у животных?

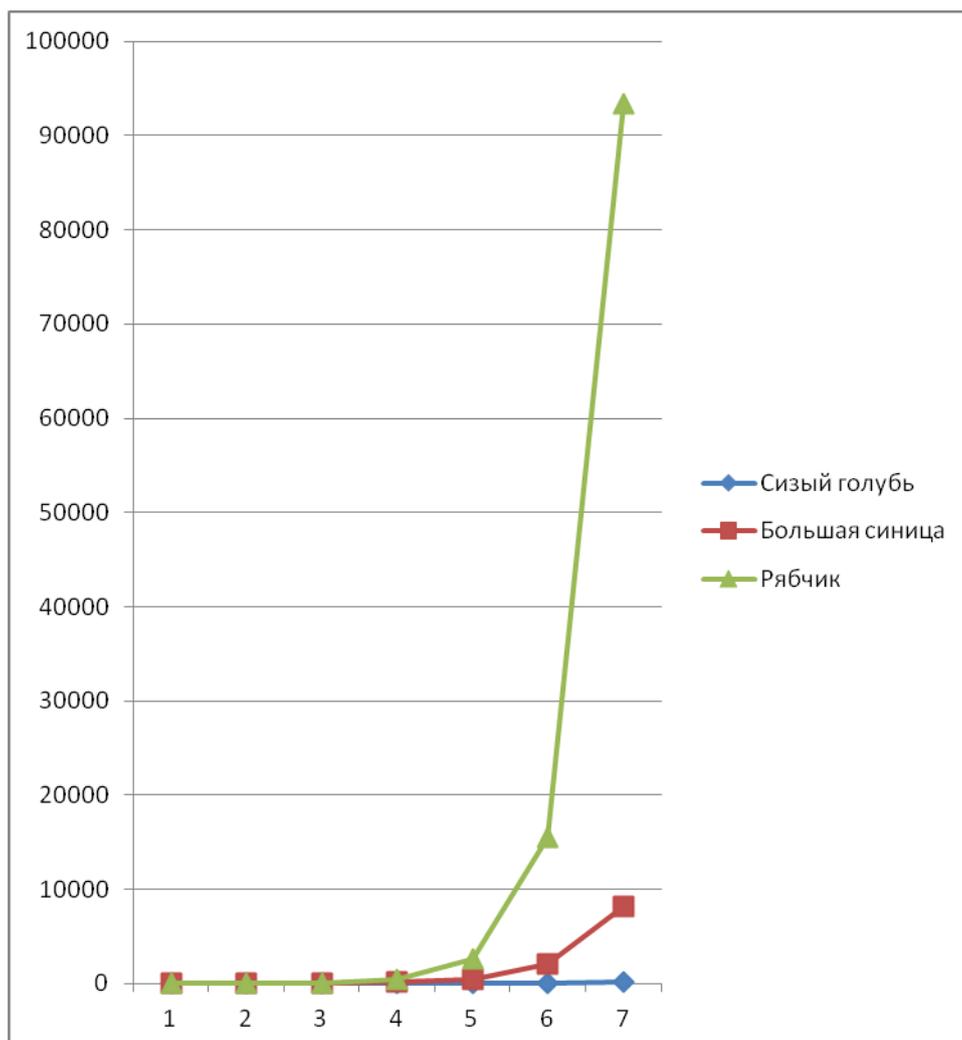
Правильный ответ

Если условно считать, что все птенцы выживают, то к концу сезона размножения популяция голубей увеличится в 2 раза, синиц – в 4 раза, а рябчиков – в 6 раз.

Численность птиц по сезонам

Поколения	0	1	2	3	4	5	6
Сизый голубь	2	4	8	16	32	64	128
Большая синица	2	8	32	128	512	2048	8192
Рябчик	2	12	72	432	2592	15552	93312

Всероссийская олимпиада школьников по экологии. 2017–2018 уч. г.
Муниципальный этап. 10–11 классы



а) в 243 раза.

б) Эти графики соответствуют показательной (экспоненциальной) функции, а ряд чисел – геометрической прогрессии.

в) Возможные причины различий в плодовитости: чем больше выражена забота о потомстве, тем меньше плодовитость; чем больше вероятность гибели потомства, тем больше плодовитость.

Оценивание: 1 балл за правильно оформленную таблицу, 1 балл за правильно построенный график, по 1 баллу за каждый (из трёх) правильный ответ на вопросы.

Всего 5 баллов.

2. Организм и среда (6 баллов)

Три основных способа приспособления организмов к неблагоприятным условиям среды: подчинение, сопротивление и избегание этих условий. Заполните таблицу, описав преимущества и недостатки каждого из этих способов.

Основные способы приспособления организмов к неблагоприятным условиям среды

	Преимущества	Недостатки
Подчинение		
Сопротивление		
Избегание		

Правильный ответ

Основные способы приспособления организмов к неблагоприятным условиям среды

	Преимущества	Недостатки
Подчинение	Подчинение влиянию среды экономит затраты на существование организма	При подчинении влиянию среды организм сужает своё жизненное пространство и объём используемых ресурсов
Сопротивление	Сопротивление позволяет расширить занимаемое организмом пространство и увеличить используемые ресурсы	Сопротивление влиянию среды требует больших затрат энергии и выработки специальных приспособлений в строении тела, физиологии и поведении организма
Избегание	Избегание неблагоприятных условий приводит к уменьшению затрат на существование организма в исходных условиях	При избегании неблагоприятных условий организм сужает жизненное пространство и объём используемых ресурсов

Оценивание: 1 балл за каждую правильно заполненную ячейку.

Всего 6 баллов.

3. Рост популяции (4 балла)

Ученые установили, что в конце зимы в горном массиве на площади 50 км² обитало 16 горных баранов, из которых было 12 самок (взрослые бараны не образуют постоянных пар). Ежегодно одна самка в среднем приносит двух детенышей. Средняя смертность баранов (взрослых и детенышей) на конец года составляет около 30 %. Определите:

1. численность баранов в конце года;
2. плотность (на 1 км²) в конце зимы и в конце года;
3. показатель смертности (в особях) за год;
4. показатель рождаемости (в особях) за год.

Правильный ответ

1. Численность баранов в конце года – 32 особи.
2. Плотность весной – 0,3 особи на 1 км² и плотность в конце года – 0,6 особи на 1 км².
3. Показатель смертности за год – 12 особей.
4. Показатель рождаемости за год – 24 особи.

Расчет: если 1 самка приносит 2 детеныша, то их количество на конец года будет 24. Вместе с взрослыми – 40. Средняя смертность – 30%, т. е. 12 особей. Тогда численность в конце года будет 28 особей.

Плотность в конце зимы (16 ос./50 км²) = 0,3 особи/км².

В конце года (28 ос./50 км²) = 0,6 особи/км².

Оценивание: по 1 баллу за каждый правильно рассчитанный ответ на вопрос.

Всего 4 балла.

4. Строение и условия обитания (14 баллов)

Заполните таблицу, приведённую ниже. В центральную колонку впишите названия организмов, принадлежащих к тем или иным жизненным формам. Выберите эти названия из предлагаемого списка. В правую колонку впишите общую характеристику внешнего облика группы выбранных животных.

Жизненные Формы	Названия животных	Характеристика внешнего облика жизненной формы
Четвероногие скоростные бегуны		
Двуногие скоростные прыгуны		
Скоростные пловцы		
Лазающие по деревьям		
Роющие в земле		
Планирующие в воздухе		
Быстро летающие		

Список названий животных: дельфин-белобочка, белка-летяга, тушканчик, серая акула, антилопа, кенгуру, крот европейский, сокол-сапсан, тюлень, соболь, кальмар, гепард, африканский прыгунчик, лошадь, сумчатая летяга, стрекоза, белка, летучая мышь, акула катран, сумчатый крот, оса, ящерица летучий дракон.

Правильный ответ

Жизненные Формы	Названия животных	Характеристика внешнего облика жизненной формы
четвероногие скоростные бегуны	антилопа; гепард; лошадь	Мощные парные конечности, вытянутое тело, относительно длинная шея, может наблюдаться редукция числа пальцев, пальцы плотно собраны, что усиливает толчок ног о грунт
двуногие скоростные прыгуны	тушканчик; кенгуру; африканский прыгунчик	Задние конечности имеют мощное развитие, кости ступней вытянуты и формируют дополнительный рычаг, передние конечности развиты слабо, хорошо развит хвост, служащий балансиром
скоростные пловцы	дельфин- белобочка; акула катран; серая акула; тюлень; кальмар	Вытянутое, «веретеновидное (торпедообразное)» тело, заострённая передняя часть тела, длинное и неширокое тело, отсутствие шеи, как правило, наличие мощного хвостового плавника и выростов (плавников) стабилизаторов
лазающие по деревьям	соболь; белка	Вытянутое тело, цепкие загнутые когти, длинный хвост – руль
роющие в земле	крот европейский; сумчатый крот	Вытянутое тело, отсутствие шеи, наличие мощных конечностей – лопат, способных рыть плотный грунт, короткая шерсть, редукция глаз
планирующие в воздухе	белка-летяга; сумчатая летяга; ящерица летучий дракон	Широкая перепонка между конечностями, длинный подвижный хвост – руль, цепкие когти
быстро летающие	сокол-сапсан; стрекоза; летучая мышь; оса	Длинные, узкие крылья, наличие в области груди крупных мышц, двигающих крылья

Оценивание:

- 7 баллов если правильно во втором столбике таблицы соотнесены с соответствующей жизненной формой 22–19 видов,
- 6 баллов если правильно соотнесены 18–16 видов,
- 5 баллов если правильно соотнесены 15–13 видов,
- 4 балла если правильно соотнесены 12–10 видов,
- 3 балла если правильно соотнесены 9–7 видов,
- 2 балла если правильно соотнесены 6–4 вида,
- 1 балл если правильно соотнесены 3–1 вид.

Помимо этого, по 1 баллу за каждую правильную характеристику внешнего облика жизненной формы (суммарно 7 баллов). Правильной характеристикой считается, та, которая содержит один и более пунктов из таблицы с ответами.

Всего – 14 баллов.

5. Взаимоотношения организмов (4 балла)

Взаимодействие двух организмов теоретически можно представить в виде парных комбинаций символов «+», «—» и «0», где «+» обозначает улучшение положения для организмов, «—» – его ухудшение и «0» – отсутствие значимых изменений при взаимодействии. Впишите в соответствующие ячейки таблицы (исходя из символов в верхней строчке и левом столбике) предлагаемые типы биотических взаимодействий: хищничество; мутуализм (симбиоз); паразитизм; нейтрализм; конкуренция; комменсализм (нахлебничество и квартиранство); аменсализм (угнетение). Помните, что некоторые термины могут оказаться одновременно в нескольких ячейках таблицы.

		Последствия для первого организма		
		+	–	0
Последствия для второго организма	+			
	–			
	0			

Правильный ответ

		Последствия для первого организма		
		+	–	0
Последствия для второго организма	+	мутуализм (симбиоз)	хищничество, паразитизм	комменсализм
	–	хищничество, паразитизм	конкуренция	аменсализм
	0	комменсализм	аменсализм	нейтрализм

Хищничество (+;–); мутуализм (симбиоз) (+;+); паразитизм (+;–); нейтрализм (0;0); конкуренция (–;–); комменсализм (нахлебничество и квартиранство) (+;0); аменсализм (–;0).

Оценивание: 4 балла за 7–8 правильных ответов, 3 балла за 5–6 правильных ответов, 2 балла за 3–4 правильных ответа и 1 балл за 1–2 правильных ответа.

Всего 4 балла.

6. Трофические связи (5 баллов)

Прочитайте список видов и укажите, к каким из перечисленных ниже групп по особенностям питания они относятся. Некоторые виды могут относиться к нескольким трофическим группам.

Список организмов: 1) бобр; 2) лиса; 3) повилка; 4) клещ; 5) слон; 6) бычий цепень; 7) дафния; 8) кролик; 9) речной рак; 10) рысь; 11) гриб-трутовик; 12) овца; 13) подберёзовик; 14) кишечная палочка; 15) щука; 16) самка комара; 17) дождевой червь; 18) личинка навозной мухи; 19) колорадский жук; 20) карп; 21) клубеньковые бактерии; 22) жук-скарабей.

Трофические группы: а) фитофаги; б) зоофаги; в) паразиты; г) симбионты; д) детритофаги (питаются мёртвыми органическими остатками).

Правильный ответ

- а) 1, 5, 7, 8, 9, 12, 19, 20;
- б) 2, 7, 9, 10, 15, 20;
- в) 3, 4, 6, 11, 16;
- г) 13, 14, 21;
- д) 9, 11, 17, 18, 22.

Оценивание: 5 баллов за 23–27 правильных ответа, 4 балла за 18–22 правильных ответа, 3 балла за 13–17 правильных ответов, 2 балла за 7–12 правильных ответов и 1 балл за 1–6 правильных ответов.

Всего 5 баллов.

7. Пищевые цепи (2 балла)

В природе пищевая цепь редко превышает 6–7 звеньев, обычно она состоит из 4–5 элементов. Почему количество звеньев пищевых цепей в природе ограничено?

Правильный ответ

Закон трофической пирамиды указывает, что на каждый последующий трофический уровень переходит приблизительно 10 % энергии предыдущего уровня. Остальные 90 % тратятся на поддержание жизнедеятельности организмов, слагающих этот уровень. Поэтому суммарное количество энергии в пищевых цепях стремительно падает. Это приводит к тому, что большое количество звеньев в такой цепи существовать просто не может, т. к. не хватает энергии на следующие уровни.

Оценивание: 2 балла за развёрнутый и правильный ответ, 1 балл за правильный, но нечёткий ответ (например, без упоминания закона трофической пирамиды).

Всего 2 балла.

8. Популяция (4 балла)

Напишите, какие из предложенных вариантов можно считать отдельной популяцией: а) группа жирафов Московского зоопарка, б) стая волков, в) все щуки в озере, г) кукуруза на поле, д) улитки одного вида в одном горном ущелье, е) лёжка тюленей, ж) бурые медведи на острове Сахалин, з) стадо оленей, и) благородные олени в Крыму, к) колония грачей, л) все растения в сосновом лесу.

Правильный ответ

Популяцией можно считать варианты – в), д), ж), и).

Оценивание: 1 балл за каждый правильный вариант.

Если указано более 4 ответов, то за каждый неверный – минус 1 балл.

За указание всех вариантов – 0 баллов.

Суммарная оценка за задачу не может быть отрицательной (выставляется 0 баллов за задачу).

Всего 4 балла.

9. Сообщества организмов. (3 балла)

Вставьте пропущенные слова (термины могут повторяться) в предложения.

Комплекс совместно обитающих и связанных между собой видов называют _____ (А). Положение, которое занимает вид в биоценозе, называют _____ (Б). Её характеризуют диапазоны условий, в которых нормально живут организмы этого вида, характер связей с другими видами, образ жизни. Совместно живущие виды могут иметь частично перекрывающиеся _____ (В), однако, полностью они никогда не совпадают, так как при этом вступает в силу закон _____ (Г) и один вид вытесняет другой из _____ (Д).

Правильный ответ

- А) биоценоз
- Б) экологической нишей
- В) экологические ниши
- Г) конкурентного исключения (закон Гаузе)
- Д) сообщества (экологической ниши, местообитания)

Оценивание: 3 балла за пять правильно вставленных терминов, 2 балла за 3–4 правильно вставленных термина и 1 балл за 1–2 правильно вставленных термина.

Всего 3 балла.

10. Структура популяции (3 балла)

Возрастная структура, т. е. соотношение особей разных возрастов, может различаться в популяциях одного вида. Например, первая популяция зайца-русака обитает на территории охотничьего хозяйства, где регулярно проводится отстрел этих зверьков. Сеголетки в ней составляют 50 % от численности, двухлетние – 30 %, трёхлетние – 15 %, и 5 % составляет доля зайцев, которым более четырёх лет. Вторая популяция обитает на заповедной территории. Сеголетки составляют в ней 30% от численности, двухлетние зайцы – 25%, трёхлетние – 25%, старше четырёх лет – 20%. Третья популяция обитает в лесопарке крупного города. Десять процентов её численности составляют особи, родившиеся летом этого года, 20% – двухлетки, 40% – трёхлетки и 30% – старше 4х лет. Какую из этих трех популяций можно назвать растущей, какую – стабильной, а какую сокращающейся?

Правильный ответ

Популяция зайцев на территории охотничьего хозяйства – растущая, потому что доля молодых особей (сеголетков и двухлеток) превышает долю особей старших возрастов. В заповеднике возрастная структура зайцев – стабильная, т.к. соотношение разных возрастов близкое. В лесопарке – сокращающаяся, т. к. доля сеголетков и двухлеток не велика относительно других возрастов.

Оценивание: 1 балл за каждый из трех правильно соотнесенный тип популяции и объяснение причины такого выбора.

Всего 3 балла.