

Всесибирская открытая олимпиада школьников
2018/19 уч. год
Заочный этап. БИОЛОГИЯ
25 декабря – 20 января 2018/19
10-11 класс

Оглавление

Чтобы перейти к задаче щелкните [Ctrl + пункт оглавления](#)

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	2
10-11 КЛАСС.....	4
1. САНТА (27 БАЛЛОВ)	4
<i>БЛАНК ОТВЕТА на задание «Санта», 10-11 класс</i>	<i>5</i>
2. СКОНСТРУИРУЙ БАКТЕРИЮ (20 БАЛЛОВ).....	6
<i>БЛАНК ОТВЕТА на задание «Сконструируй бактерию», 10-11 класс.....</i>	<i>7</i>
3. ЛЕТАЮЩИЕ СПОРЫ. (25 БАЛЛОВ).....	8
<i>БЛАНК ОТВЕТА на задание «Летающие споры», 10-11 класс.....</i>	<i>9</i>
4. СОМИКИ. ЗАДАЧА ПО ГЕНЕТИКЕ. (28 БАЛЛОВ)	10
<i>БЛАНК ОТВЕТА на задание «Сомики», 10-11 класс.....</i>	<i>12</i>
МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ 10-11 КЛАСС:.....	13

Правила выполнения заданий и критерии оценки

1. Заочный тур олимпиады проводится через сайт <http://sesc.nsu.ru/vsesib/olympiad-2nd.html> Для участия необходимо зарегистрироваться на сайте и в личном профиле <http://sesc.nsu.ru/vsesib/personal> скачать задания. **Ответы** вы загружаете в виде файлов через личный профиль на этом же сайте.
2. К проверке принимаются ответы, полученные жюри не позднее 20 января. Не тяните до последнего дня! Сервер в этот день бывает перегружен, и могут возникнуть проблемы с отправкой.
3. Решение каждой задачи – это **отдельный файл**. Каждый файл загружается через ваш профиль на сайте заочного тура олимпиады в соответствующую задачу. Пожалуйста, не путайте номера задач: если файл с решением будет загружен в другую задачу, его не увидит член жюри, проверяющий данную задачу, и ваше решение останется непроверенным.
В конце каждого задания есть **бланк ответа**. Скопируйте его в отдельный Word-файл и пишите ответ в нем. **Копировать само задание в ответ не надо**. В начале бланка ответа идет табличка с вашими данными – ее надо заполнить.
Рукописная форма ответа также допускается, хотя и нежелательна. Текст должен быть написан **печатными буквами**. В этом случае ответ на каждый вопрос сканируется в отдельный файл форматов jpg, png или pdf. Сканы/фотографии должны быть хорошего качества.
4. **ОБЪЕМ ОТВЕТА на один вопрос ОГРАНИЧЕН**. Он не должен превышать 2,5 страницы печатного, либо 3 страницы рукописного текста. Ответы, превышающие данное ограничение, жюри не проверяются.
5. Олимпиадные задания проверяют ВАШИ умения решать биологические проблемы. Поэтому они должны выполняться самостоятельно, а не быть переписыванием текстов из учебников и интернета.
В крайнем случае, если вы не можете обойтись без ссылки на источник, то должны быть соблюдены правила цитирования:
цитата берется в кавычки
после нее дается ссылка на книгу или интернет-страницу, откуда взята цитата.
Без соблюдения этих правил цитирование любых источников считается нарушением правил олимпиады и является основанием для аннулирования ответа. Ответы, содержащие только или преимущественно цитаты, не проверяются и не оцениваются.
6. Олимпиада – **ЛИЧНОЕ** соревнование. Поэтому одинаковые решения, совпадающие больше, чем возможно за счет случайных причин, оцениваются в ноль баллов.
7. Результат проверки – баллы за каждую задачу – вы увидите в вашем личном профиле на сайте заочного тура, а по завершении проверки – в итоговых результатах тура на сайте <http://sesc.nsu.ru/vsesib/>
Проверка осуществляется центральным (новосибирским) Жюри олимпиады по принципу: одна задача – один член жюри. Поэтому баллы за разные задачи будут появляться в вашем профиле неодновременно.
8. Заочный тур является отборочным для очного Заключительного тура 10 марта 2019 г.
9. Официальный сайт Всесибирской олимпиады <http://sesc.nsu.ru/vsesib/>
На этом сайте публикуется вся оперативная информация о текущих этапах олимпиады, результаты, а также задания и ответы прошедших туров этого года и прошлых лет. Следите также за объявлениями о сроках проведения туров.

Неофициальные сайты методической комиссии и жюри по биологии:

<http://biologii.net> (раздел Олимпиады – Всесибирская). После окончания туров на этом сайте публикуются разборы заданий и типичных ошибок. Рекомендуем посмотреть такие разборы за прошлые годы, чтобы не повторять ошибки предшественников.

<https://vk.com/biovsesib> Группа, где публикуются новости по Всесибирской олимпиаде, Августовской школе олимпиадной подготовки и Турниру юных биологов.

Желаем вам успехов в выполнении заданий!

Методическая комиссия Всесибирской олимпиады по биологии

Авторы заданий:

Н.А. Алкин, О.В. Ваулин, М.А. Волошина, Е.Н. Воронина,
О.С. Жирова, Н.А. Ломов, Л.А. Ломова.

10-11 класс

1. Санта (27 баллов)

На новогодних картинках мы часто видим Санта-Клауса, который мчится на санях по небу. Однако давайте подумаем, как он себя при этом чувствует, ведь там высоко, очень холодно и очень мало кислорода. Рассмотрите систему кровообращения и дыхания Санта-Клауса (будем считать, что он поднимается на высоту достаточно медленно) и ответьте на вопросы, опираясь на механизмы регуляции дыхания и кровяного давления.



1. Что происходит с дыханием Санта-Клауса, когда он поднимается в небо?
2. Как изменяются частота пульса и скорость кровотока у Санта-Клауса?
3. Из-за низких температур парциальное давление водяного пара очень низкое. Что будет происходить с объемом и вязкостью циркулирующей крови Санта-Клауса?
4. Повлияет ли подъем на высоту на кровяное давление у Санта-Клауса?
5. Как вы думаете, Санта-Клаус какой комплекции (худощавый или полный) будет легче переносить все тяготы полета?
6. Как вы думаете, надо ли Санта-Клаусу постоянно тренироваться в летании на санях по небу? Если да, то почему?

БЛАНК ОТВЕТА на задание «Санта», 10-11 класс

Фамилия Имя	
Класс	
Номер школы	
Город или нас. пункт	

1. Что происходит с дыханием Санта-Клауса, когда он поднимается в небо?	
2. Как изменяются частота пульса и скорость кровотока у Санта-Клауса?	
3. Из-за низких температур парциальное давление водяного пара очень низкое. Что будет происходить с объемом и вязкостью циркулирующей крови Санта-Клауса?	
4. Повлияет ли подъем на высоту на кровяное давление у Санта-Клауса?	
5. Как вы думаете, Санта-Клаус какой комплекции (худощавый или полный) будет легче переносить все тяготы полета?	
6. Как вы думаете, надо ли Санта-Клаусу постоянно тренироваться в летании на санях по небу? Если да, то почему?	

2. Сконструируй бактерию (20 баллов)

Синтетическая биология – новая область генной инженерии, целью которой является создание новых биологических организмов, не встречающихся в природе.

Представьте себе, что вам предложено создать бактерию, которая реагирует на появление в среде обитания **ионов кобальта**, начиная флуоресцировать **зеленым светом**.



Рисунок с сайта <https://www.sciencedaily.com/releases/2014/11/141113142006.htm>

Задание. Предложите список генетических элементов, которые надо встроить в геном бактерии, чтобы она вела себя таким образом.

В рамках предложенной вами генетической конструкции опишите **механизм регуляции**, приводящий к свечению в ответ на ионы кобальта.

БЛАНК ОТВЕТА на задание «Сконструируй бактерию», 10-11 класс

Фамилия Имя	
Класс	
Номер школы	
Город или нас. пункт	

Список генетических элементов:

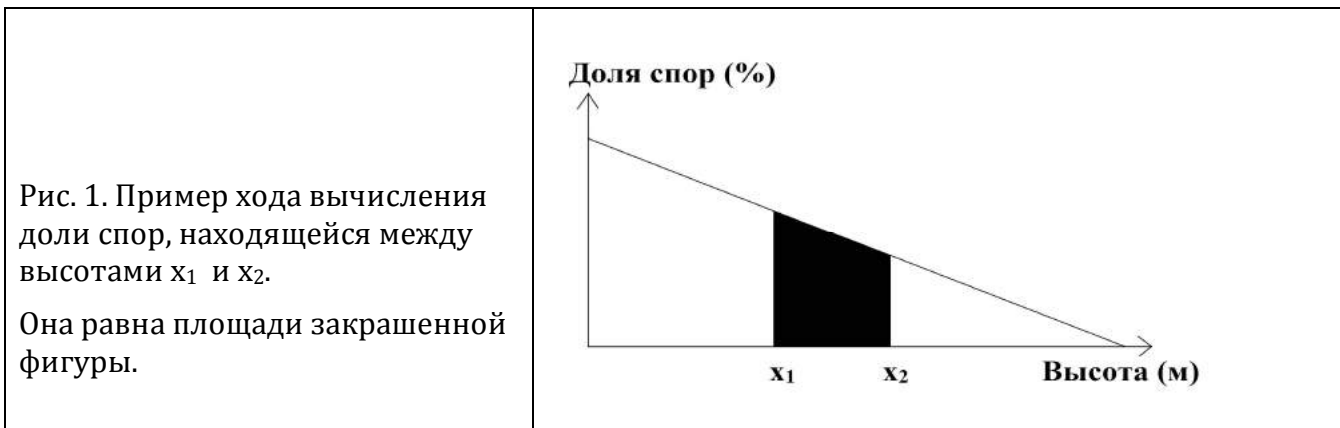
Как это будет работать:

3. Летающие споры. (25 баллов)

Один гектар пшеницы, пораженной стеблевой ржавчиной (*Puccinia graminis*), производит $1,2 \cdot 10^{13}$ урениоспор в сутки. При определённой скорости ветра споры распределяются в воздухе согласно формуле:

$$y = 0,4 - 0,0008x, \text{ где } y \text{ — доля спор (в \%), } x \text{ — высота над уровнем почвы (в метрах).}$$

Чтобы узнать, какая доля спор находится в определенном высотном диапазоне, необходимо найти площадь под графиком данной функции (см. образец на Рис.1).



Задание 1. Найдите доли спор, находящихся в указанных диапазонах высот:

Диапазон высот, в метрах	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500
Доля, в %					

Задание 2. Рассчитайте среднюю концентрацию спор в кубометре воздуха над данным гектаром на следующих высотах, если принять, что среднее время нахождения споры в воздухе над зараженным полем составляет 30 минут, после чего спора либо оседает, либо оказывается над другой территорией.

Высота, в метрах	50	150	250	350	450
Тысяч спор / м ³					

Задание 3. Радиус поражения.

Проследим за урениоспорами, покинувшими воздушное пространство над зараженным полем. Известно, что при данной скорости ветра они в среднем опускаются на 1 метр при пролёте 80 метров по горизонтальной оси.

Считается, что растения необходимо обрабатывать фунгицидами в профилактических целях, если концентрация спор стеблевой ржавчины в приземном слое воздуха равна или превышает 5 тысяч спор/м³.

В пределах какого расстояния от зараженного поля необходимо осуществить обработку посевов? Примите поле за материальную точку.

БЛАНК ОТВЕТА на задание «Летающие споры», 10-11 класс

Фамилия Имя	
Класс	
Номер школы	
Город или нас. пункт	

Задание 1. Найдите **доли спор**, находящихся в указанных диапазонах высот. Объясните ход расчетов.

Диапазон высот, в метрах	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500
Доля, в %					

Задание 2. Рассчитайте среднюю **концентрацию спор в кубометре** воздуха над данным гектаром на следующих высотах:

Под таблицей приведите ход расчетов с пояснениями.

Высота, в метрах	50	150	250	350	450
Тысяч спор / м ³					

Задание 3. Радиус поражения.

В пределах **какого расстояния** от зараженного поля необходимо осуществить обработку посевов? Примите поле за материальную точку. Объясните ход решения.

4. Сомики. Задача по генетике. (28 баллов)

У аквариумных сомиков *Corydoras paleatus* встречаются три фенотипа по окраске глаз:

№	Описание фенотипа и фотографии	
1	<p>Дикий тип: черный зрачок и оранжевая радужка.</p> 	
2	<p>Альбинизм: красный зрачок, светлая радужка и светло-жёлтая окраска тела.</p> 	 <p>На фото сверху – альбинос, слева – рядом две рыбки: дикий тип и альбинос.</p>
3	<p>«Черноглазики» –отличаются от дикого типа тёмным цветом радужки, почти неразличимым по цвету с черным зрачком.</p> 	 <p>[Интересно, что у части видов рода такая черная окраска радужки является нормой.]</p>

Известно что

- 1) Другие фенотипы по цвету глаз у этих рыбок **не встречаются** (это необходимо учесть при решении задачи).
- 2) Фенотип «**альбинизм**» рецессивен по отношению к дикому типу и вызван рецессивной мутацией в гене фермента **тирозиназы** (тирозиназа – один из ключевых ферментов в синтезе пигментов у всех животных).
- 3) О наследовании фенотипа «**черноглазики**» ничего неизвестно.
- 4) В решении считайте, что все три фенотипа НЕ сцеплены с полом.

Вопрос А.

Предположите, каким может быть молекулярный и клеточный механизм формирования фенотипа «**черноглазик**», т.е. изменение функций какого белка и в каких клетках может менять окраску радужки с оранжевой на черную. Какие гены (аллели генов) могут определять этот белок? Будут ли эти гены (и признак) доминантны или рецессивны по отношению к дикому типу и почему?

Желательно предложить несколько разных гипотез. **Пронумеруйте** ваши гипотезы и используйте эти номера в ответе на вопрос Б.

Вопрос Б.

Вы решили проверить выдвинутые в пункте А гипотезы. Для этого вы скрестили **чистую** линию альбиносов с **чистой** линией черноглазиков.

Какие расщепления по фенотипам в F1 и F2 вы ожидаете для каждой из ваших гипотез? (Подразумевается менделевская схема, где F2 получаем скрещиванием F1 между собой).

БЛАНК ОТВЕТА на задание «Сомики», 10-11 класс

Фамилия Имя	
Класс	
Номер школы	
Город или нас. пункт	

Вопрос А. Возможные молекулярные и клеточные механизмы формирования фенотипа «черные глаза» и гипотезы о стоящих за этими механизмами генах.

Вопрос Б. Для каждой из ваших гипотез введите обозначения генотип – фенотип и запишите ожидаемые результаты F1 и F2 от скрещивания альбиносов с черноглазиками.

Максимальная сумма баллов 10-11 класс:

Задание	1. Санта	2. Бактерия	3. Споры	4. Сомики	Σ
Макс. балл	27	20	25	28	100