

Задания XII Всероссийского Турнира юных биологов (2018/19 уч. год)

Турнир юных биологов проводится в два этапа – региональный и всероссийский (финальный).

В каждом из регионов для проведения Турнира используется свой набор задач:

Этапы Турнира	Утвержденные даты в 2018	Обсуждаемые задачи	Исключенные задачи
Москва (МГУ)	13 – 14 октября	2 – 8, 10 – 13, 15	1, 9, 14
Санкт-Петербург (ЭБЦ)	27 – 28 октября	1, 3 – 5, 8, 9, 11, 13 – 15	2, 6, 7, 10, 12
Киров (ЦДООШ)	13 – 14 октября	1 – 8, 12, 13	9, 10, 11, 14, 15
Новосибирск (СУНЦ НГУ)	4 – 5 ноября	2 – 7, 9, 10, 12, 15	1, 8, 11, 13, 14
Казань (ГАУ РОЦ)	20 – 21 октября	1, 3 – 5, 7 – 12, 14, 15	2, 6, 13
Екатеринбург (УрФУ)	27 – 28 октября	1 – 8, 10, 12	9, 11, 13, 14, 15
Ростов-на-Дону (ЮФУ)	3 – 4 ноября	1 – 9, 11	10, 12, 13, 14, 15
Обнинск	3 – 4 ноября	1 – 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14	4, 7, 10, 13, 15
Якутск (Малая академия)	12 – 14 октября	1, 2, 5, 6, 8 – 11, 13, 15	3, 4, 7, 12, 14
Пенза (Губернский Лицей)	24 – 25 ноября	1, 3 – 8, 10, 12, 15	2, 9, 11, 13, 14
Омск (ИРО)	10 – 11 ноября	1 – 4, 7, 9 – 13	5, 6, 8, 14, 15
Волгоград (ДЮОЦ)	16 – 17 ноября	1 – 9, 11	10, 12, 13, 14, 15
Воронеж (ОСЮН)	10 – 11 ноября	1 – 9, 11	10, 12, 13, 14, 15
XII Всероссийский ТЮБ	7 - 12 декабря	Все 15 задач	нет

1. **«Gorynych vulgaris»** Всем знакомый Змей Горыныч обладает несколькими сказочными свойствами: многоголовость, умение извергать пламя, гигантские размеры, наличие крыльев и четырех лап одновременно. К какой группе реальных животных Горыныч ближе всего по систематическому положению? Предложите наиболее правдоподобную и непротиворечивую модель Горыныча и опишите на ее основе его анатомические, физиологические и экологические особенности. Какие преимущества и недостатки связаны с данными особенностями Горыныча?

2. **«Регенерать»** Представьте, что в недалеком будущем благодаря усилиям ученых человек приобрел способность к регенерации любых тканей. Не вдаваясь в конкретные механизмы регенерации, предположите, какие разделы медицины в результате этого окажутся менее востребованными, а какие, наоборот, более востребованными и почему? Как изменятся фармацевтические, хирургические и другие подходы к лечению различных заболеваний?

3. **«Мальчик-с-пальчик»** Обычно в ходе онтогенеза размер и масса животного возрастают, но есть животные, которые снижают эти параметры в результате метаморфоза во взрослую особь. Какие особенности жизненного цикла делают возможным и необходимым уменьшение размеров (массы) животного в процессе онтогенеза? Какие преимущества это может давать организму? Предложите гипотетическое или реально существующее животное, у которого отношение размеров (массы) личинки и половозрелой особи максимально. Какими анатомическими, физиологическими и экологическими особенностями будут обладать личинка и взрослая особь такого животного?

4. **«Копмар Кювье»** Жорж Кювье, один из создателей сравнительной анатомии, мог сделать заключение о внешнем виде ранее неизвестного науке животного на основании его части (одной кости), но не умел столь же легко предсказывать облик растений. По каким причинам восстановить облик организма по его части для растений сложнее, чем для животных? На основании какого органа, помимо стебля (то есть цветка, плода, листа или корня) можно достовернее всего предсказать облик и жизненную форму представителя ранее неизвестного семейства цветковых растений? Какие органы лучше всего подходят для этой цели у Папоротников и Голосеменных и почему?

5. **«Смена пола»** Многие животные могут менять пол в течение жизни. Почему среди амниот такая стратегия не распространена? Предложите гипотетическое млекопитающее, способное в ходе онтогенеза много раз менять свой пол. Какие анатомические и физиологические особенности, связанные с многократной сменой пола, будут характерны для такого животного? У каких групп млекопитающих и в каких условиях обитания такая стратегия будет выгодной?

6. **«Реконкиста»** Современные наземные организмы с трудом возвращаются к пелагическому образу жизни. Представьте, что в результате массового вымирания в океане погибли все хищные животные. Предложите эволюционный сценарий вторичной колонизации такого океана представителями наземной фауны. Какие экологические ниши пелагиали могут быть освоены различными группами наземных животных, а какие останутся за потомками выживших водных видов?

7. **«Птерополис»** Известно, что некоторые виды животных живут в колониях, представленных несколькими фенотипическими классами (кастами), например, муравьи и термиты, у которых рабочие особи и солдаты сильно отличаются при почти одинаковом генотипе. Однако в колониях птиц и млекопитающих такой дифференциации особей по фенотипу не наблюдается. Почему одни группы животных формируют колонии с

разделением на касты, а другие – нет? Предложите гипотетический вид птиц, особи которого, имея почти одинаковый генотип, образуют наибольшее количество кардинально отличающихся друг от друга каст. Как в этом случае достигается разнообразие фенотипов, и в каких условиях обитания его формирование наиболее выгодно?

8. «Импортзамещение» Животноводство не получило широкого распространения в Австралии вплоть до начала ее колонизации европейцами в XVIII веке. Какие представители фауны этого континента с наибольшей вероятностью могли бы стать основой мясного, молочного, шерстного, тяглогового и т. д. хозяйства австралийских аборигенов до момента занесения в Австралию новых видов? Какие анатомические, физиологические и экологические особенности этих видов осложняют их использование в сельском хозяйстве? Как эти проблемы можно будет решить?

9. «Перспективный партнер» Бактерии рода *Rhizobium*, способные фиксировать атмосферный азот, склонны вступать в мутуалистические отношения с различными растениями. Предложите гипотетическое животное, образовавшее взаимовыгодное партнерство с азотфиксирующими бактериями. В каких таксонах животных наиболее вероятно и выгодно возникновение мутуализма с азотфиксирующими бактериями? Какими анатомическими, физиологическими и экологическими особенностями должны обладать животные для устойчивого существования таких взаимоотношений?

10. «Мутабор» Живые организмы, как правило, значительно снижают число возникающих *de novo* мутаций за счет работы систем репарации. Однако возможна противоположная стратегия, направленная на увеличение наследственной изменчивости и рост числа мутаций, как, например, у вирусов с РНК-геномом. Какие преимущества и недостатки связаны с высокой частотой мутаций? Какие особенности онтогенеза, анатомо-физиологического строения тела и организации генетического аппарата будут характерны для многоклеточного организма с очень высокой частотой мутаций?

11. «Жизнь без кислорода» Позвоночные животные обитают в самых разнообразных условиях, но среди них не распространены адаптации к анаэробному образу жизни. С какими проблемами столкнулись бы позвоночные при переходе к анаэробному образу жизни? Какие из этих проблем и с помощью каких адаптаций могут быть решены? Предложите гипотетическое позвоночное животное, в наибольшей степени приспособленное к жизни без кислорода, и опишите его биохимические, анатомо-физиологические и экологические особенности.

12. «Мир белков» До открытия каталитической функции РНК и появления гипотезы «мира РНК» исследователи происхождения жизни всерьез рассматривали возможность существования «мира белков», в котором белки могли одновременно выполнять функции хранения и реализации генетической информации. Какими преимуществами и недостатками перед РНК обладают молекулы белка в роли носителей генетической информации? Предложите основной механизм передачи наследственной информации в мире белков. Какие ограничения на строение и работу белков накладывает требование, чтобы каждый белок совмещал его уникальную функцию с хранением генетической информации?

13. «Новые рецепторы» Мы часто сталкиваемся с различными химическими соединениями, распознавание которых ранее не было необходимо нашим предкам. Составьте ТОП5 соединений, точная идентификация которых с помощью специфических рецепторов была бы полезна современному человеку, и приведите критерии своего выбора. Какие уже существующие белки, в том числе и ферменты, вы бы выбрали в качестве основы лиганд-связывающей части рецептора к соединению – лидеру вашего рейтинга? Аргументируйте свой выбор. Какие дополнительные изменения должны произойти с выбранной вами молекулой, чтобы она стала эффективной лиганд-связывающей частью нового рецептора?

14. «Умная оболочка» Бактериофаги после инфицирования клетки и репликации собственной ДНК проходят этап сборки вирусных капсидов и покидают клетку. Однако процесс упаковки геномной ДНК фага в капсид не всегда происходит точно, и в ряде случаев упакованной может оказаться клеточная ДНК. Предложите несколько механизмов, позволяющих обеспечить высокую избирательность при упаковке в капсид фаговой ДНК. Какой из предложенных вами способов будет наиболее эффективным и универсальным? С какими преимуществами и недостатками для фага и для хозяйских клеток будет связано увеличение избирательности упаковки вирусной ДНК?

15. «Иммунодепрессия» Нормальная работа иммунной системы требует значительных ресурсов организма. Какие из современных животных имеют запрограммированные нарушения в работе отдельных компонентов иммунитета у части особей или в определенный период онтогенеза? В каких условиях у вида с нормально функционирующей иммунной системой может возникнуть детерминированный полный иммунодефицит у части особей в популяции либо на определенной стадии развития? Предложите наиболее правдоподобную модель такого животного. С какими преимуществами для его популяции может быть связана такая иммунодепрессия?

Авторы задач: А.А. Агапов, Н.В. Азбукина, И.А. Акутин, Н.А. Алкин, А.Н. Андреева, Н.С. Бизяев, В.С. Вьюшков, И.В. Жданков, В.А. Катруха, И.А. Кузин, А.С. Куценко, Н.А. Ломов, А.Р. Миннегалиева, Е.Ю. Поталенко, Д.В. Пулов, Е.С. Шилов, О.Н. Шилова, Д.И. Шмидт.

Полную информацию о Турнире юных биологов можно найти на нашем сайте bioturnir.ru