

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»
Заключительный этап

11 класс

Вариант 1

Задача 1 (10 баллов). Мухомор красный встречается на всех континентах, кроме Антарктиды. Произрастает на лесных почвах, может образовывать микоризу с 26 видами хвойных и лиственных деревьев. Шляпка диаметром 5...20 см, блестящая, усеяна белыми бородавчатыми хлопьями, цвет кожицы может быть разных оттенков красного. Ножка цилиндрическая, белая, 8...20 см высотой, с утолщенным основанием, у старых грибов внутри полая, в верхней части ножки пленчатое кольцо. Могут размножаться половым и бесполом путем, плодовые тела замены с июля по октябрь. Они содержат ряд токсичных соединений: иботеновую кислоту, мускарин и мусцимол, которые вызывают гибель клеток головного мозга, отек легких, судороги. Впрочем, летальный исход наступает редко, так как яркая шляпка мухомора красного легко позволяет отличить его от съедобных грибов.

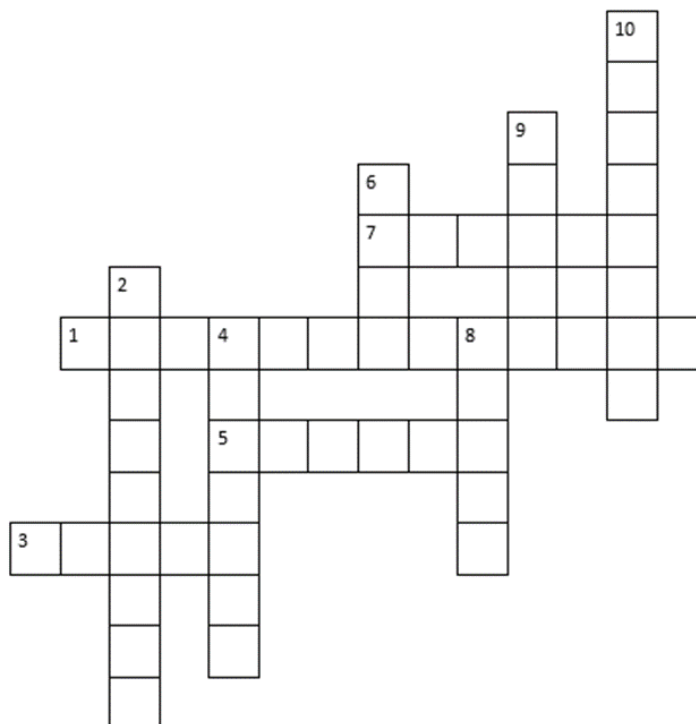
Какие критерии вида приведены в описании гриба? Ответ поясните

Задача 2 (10 баллов) Перечислите от одного до пяти признаков фенотипа, которые можно наблюдать у потомства домашней коровы

Задача 3 (10 баллов) Составьте пищевую цепь из пяти компонентов, которыми являются обитатели тундры

Задача 4 (20 баллов) Рыжий цвет волос у человека контролируется аутосомно-рецессивным геном. Доля людей с рыжими волосами в мире не превышает 1 %. Рассчитайте частоту рецессивного гена рыжего цвета волос в человеческой популяции и определите, сколько людей является носителями этого гена в городе Смоленске (население 320 000 человек)

Задача 5 (20 баллов) Разгадайте кроссворд. Перепишите ответы в бланк ответов



Олимпиада школьников «Шаг в будущее»

Заключительный этап

По горизонтали: 1. Наука, изучающая возможности применения живых организмов для решения технологических задач. 3. Длинный отросток нервной клетки, по которому импульсы идут от тела клетки к иннервируемым органам. 5. Защитное образование растущего кончика корня. 7. Автор первой эволюционной теории.

По вертикали: 2. Прибор, предназначенный для получения увеличенных изображений структур или предметов, плохо видимых невооруженным глазом. 4. Мужской репродуктивный орган цветковых растений. 6. Организм, генетически идентичный родительскому, полученный в результате бесполого (в том числе вегетативного) размножения. 8. Место расположения гена в хромосоме. 9. Взрослая стадия индивидуального развития насекомых. 10. Сходство между двумя видами организмов, которое выработалось в ходе эволюции как защитное у одного из видов.

Задача 6 (30 баллов) Найдите ошибки в тексте и поясните их

Венецианский купец и путешественник XIII века Марко Поло прославился своим путешествием по Азии, в ходе которого он посетил несколько стран. На пути в Китай некоторое время он провел в Иране, откуда в сельскохозяйственную культуру пришли ананасы и бананы. Основным транспортом для передвижения на дальние расстояния в этих местах были верблюды, которые были идеально приспособлены для обитания в теплом и влажном климате: мальпигиевы сосуды, расположенные прямо под кожей, позволяли животным не потеть. Путешественники прожили здесь год из-за того, что Марко заболел гетерозисом, в результате у него нарушилось всасывание питательных веществ в толстом кишечнике. Местные жители угощали его вкусными блюдами из плодов репы и картофеля, что помогло ему восстановить здоровье. Книга, написанная Марко Поло по возвращении из путешествия, впервые познакомила европейцев с флорой и фауной Азии. Определять растения и животных, описания которых привез путешественник, ему помогал Карл Линней, и впоследствии горный баран, обитающий в районе Памирских гор, был назван в честь Марко Поло.

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»
Заключительный этап

Решение

1. 1. Морфологический – описание внешнего вида гриба. 2. Физиологический – указаны особенности размножения. 3. Биохимический – указано содержание химических веществ в частях гриба. 4. Географический – указан ареал обитания. 5. Экологический – указаны особенности факторов среды, оптимальных для обитания особей данного вида.

2. Цвет шерсти, наличие пятен, наличие рогов, удои, жирномолочность и т.д.

3. Мхи → лемминг → песец → волк → гельминты; карликовая береза → заяц → песец → сова → бактерии гниения; и т.д.

4. По закону Харди-Вайнберга частота гомозиготного рецессивного генотипа aa , обуславливающего рецессивный фенотип, 0,01 (из условия). Соответственно, частота рецессивного аллеля a – 0,1 (квадратный корень из 0,01). По первому положению закона Харди-Вайнберга, сумма частот аллелей равна 1. Следовательно, частота доминантного аллеля A – 0,9 (1-0,1), частота гомозиготного доминантного генотипа – 0,81 (0,9²). По второму положению закона Харди-Вайнберга, сумма частот генотипов равна 1. Следовательно, частота гетерозиготного генотипа (носители рецессивного гена, у которых он не проявляется) $1 - 0,81 - 0,01 = 0,18$. Число носителей гена рыжего цвета волос в Смоленске – 57 600 человек (18 % от 320 000)

5. По горизонтали: 1. Биотехнология. 3. Аксон. 5. Чехлик. 7. Ламарк.

По вертикали: 2. Микроскоп. 4. Тычинка. 6. Клон. 8. Локус. 9. Имаго. 10. Мимикрия.

6. 1. Ананас имеет южноамериканское происхождение

2. Банан родом из Африки (Абиссиния)

3. Верблюды приспособлены для обитания в сухом климате

4. Мальпигиевы сосуды – органы выделения насекомых

5. Гетерозис – не заболевание, а эффект, проявляющийся у потомства от межвидового скрещивания

6. Всасывание питательных веществ происходит в тонком кишечнике

7. Съедобная часть репы – корнеплод

8. Картофель происходит из Северной Америки и не был известен в Азии в XIII веке

9. Плоды картофеля ядовиты

10. Карл Линней жил и работал в 18 веке