

Олимпиада «Высшая проба» проводится при поддержке Сбера, приветствуем участников соревнования!



Мы верим в то, что будущее зависит от стремления к самосовершенствованию каждого из нас.

Поздравляем – ты являешься участником заключительного этапа олимпиады «Высшая проба»! Желаем тебе блистательной победы!

Время выполнения заданий – 240 минут
Максимальное количество баллов – 100

Приступая к выполнению заданий, вы подтверждаете, что профиль и класс, указанный на заданиях, соответствует сведениям, указанным при регистрации. В противном случае работа будет аннулирована.

Пишите разборчиво. Ответ пишите на странице с соответствующим номером вопроса. Если используете дополнительный лист, обязательно напишите об этом на основном листе ответа. Если не знаете ответа, ставьте прочерк. Черновики не оцениваются.

Задание №1 (12 баллов). Эксперимент.

Хорошо известно, что копытные животные видят красный цвет серым. Школьница Даша узнала об этом на уроке биологии и рассказала своему младшему брату Коле. «Нет! – уверенно заявил Коля. – Я всегда приношу морковку нашим козам в красном ведре, и они всегда мекают, заметив меня с ним. Они точно-точно умеют определять красный цвет!» Тогда Даша решила доказать, что дело тут не в красном цвете ведерка. Какие эксперименты ей нужно провести, чтобы подтвердить свою уверенность? Подробно опишите ход, результаты и интерпретацию экспериментов.

Задание №2 (11 баллов). Расчетная задача.

Пишите подробное решение и поясняйте Ваши действия.

«Ведьмины круги» — это интересное природное явление, при котором грибы образуют почти идеальные круги на полях и в лесах. Эти круги продолжают расти год за годом и могут достигать значительных размеров. Их формирование происходит за счет радиального роста грибницы, которая постепенно разрастается к периферии.

Перед Вами фотография, сделанная из космоса со спутника летом 2024 г. (рис.1). Удивительно, но круги на полях — это не что иное, как «ведьмины круги». Жители города, рядом с которым была сделана фотография, утверждают, что впервые эти круги появились там летом 1995 г. и в то время представляли собой маленькие (диаметром 30 см) кольца, составленные из плодовых тел грибов. Грибы жители собрали, так как они были съедобны. Эти грибы были желтовато-коричневыми, со светлыми даже у взрослых грибов пластинками, а тонкая ножка достигала длины 10 см. На приложенном графике (рис.2) представлены скорости роста грибов, наиболее часто образующих «ведьмины круги». На основе информации, изложенной в тексте и представленной на рис.1 и рис.2, определите, скопления каких грибов изображены на фото из космоса. Посчитайте, какую площадь

занимает один круг, представленный на фото. Ответ выразите в м^2 и округлите до целого числа.

Справочная информация: формула площади круга $S = \pi r^2$, длины окружности $C = 2\pi r$

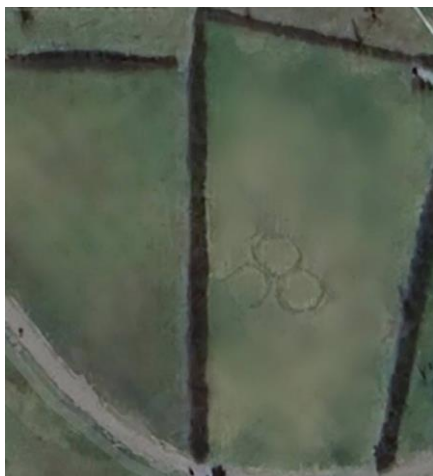


Рис.1. Спутниковый снимок 2024 г., на котором видны три «ведьминых круга».

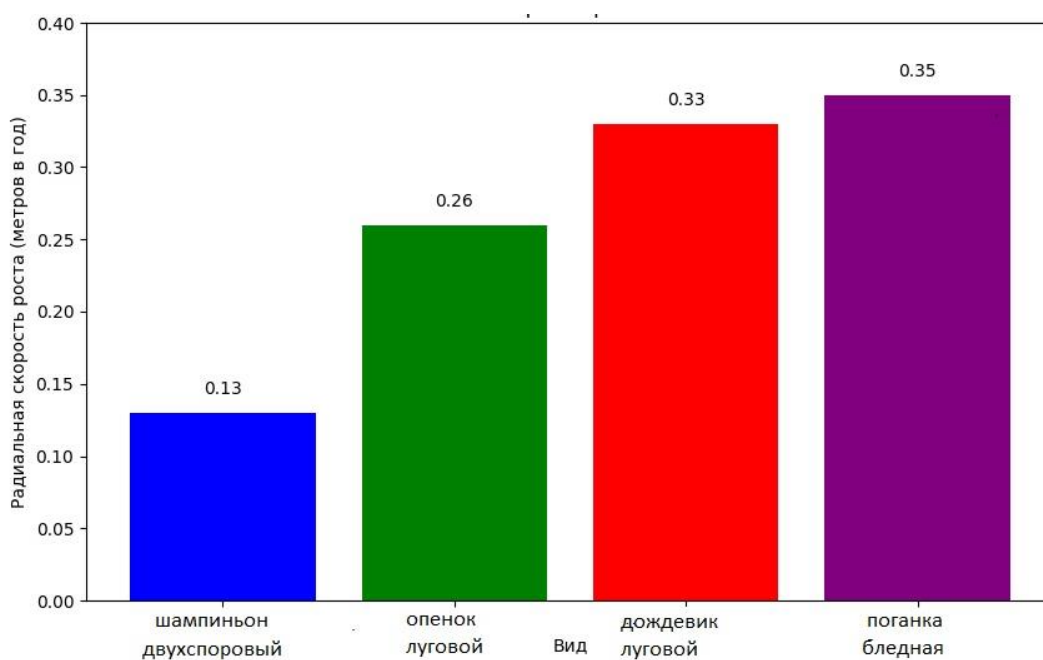


Рис.2. Скорости радиального роста грибницы четырех видов грибов. Для каждого вида даны значения, на которые в среднем увеличивается радиус грибницы каждый год.

Задание № 3 (14 баллов). Расчетная задача.

Пишите подробное решение и поясняйте Ваши действия.

Как и у других млекопитающих, у единорогов пол определяется набором половых хромосом, женский пол гомогаметный. У X- и Y-хромосом есть гомологичная область (псевдоаутосомный район, на рисунке заштрихован), содержащая одинаковые гены, и уникальная часть. В псевдоаутосомном районе находятся два гена, определяющих строение рога. Ген А контролирует материал рога – золотой или серебряный. Ген В определяет, будет ли рог прямым или спирально закрученным. Между генами А и В возможен кроссинговер: у самок он происходит с частотой 10%, у самцов – 40%.

В уникальной области Y-хромосомы у самой границы с псевдоаутосомным районом (см. рисунок) находится полоопределяющая область – Sex-determining region of Y (SRY). Если в генотипе есть ген SRY, развивается эмбрион мужского пола. Кроссинговер между локусами В и SRY невозможен.



Разумеется, не может быть и речи о том, чтобы скрещивать этих благородных животных. Самка единорога с золотым закрученным рогом избрала себе в супруги самца с таким же рогом. Известно, что оба единорога дигетерозиготы (Aa Bb) и что матери каждого из них были с серебряным прямым рогом. Каким может быть потомство от этого брака? Ответ (в процентах) запишите, округлив до первого знака после запятой

Задание №4 (15 баллов). Анализ текста.

Внимательно прочитайте текст. Ответьте на вопросы, используя информацию из текста и свои знания по биологии.

Паразитизм – вид антагонистических взаимоотношений между видами, при котором один организм использует другого в качестве источниками питания и места жительства. Данный вид взаимоотношений многократно возникал в эволюции живой природы. Паразитов делят на различные группы, например, эктопаразиты (обитающие на поверхности хозяина) и эндопаразиты (проживающие во внутриорганизменной среде).

Другим примером классификации паразитов является разделение на паразитоидов и истинных паразитов. Разница заключается в судьбе зараженного хозяина: паразитоиду необходима гибель хозяина для завершения жизненного цикла, в то время как ущерб от истинного паразита ограничен. Классическим примером паразитоидов являются осы-наездники – группа насекомых, чьи личинки развиваются внутри других членистоногих, преимущественно насекомых. При помощи длинного и острого яйцеклада самки ос-наездников помещают оплодотворенные яйца внутрь жертвы. Из яиц выходит личинка, которая начинает питаться тканями хозяина. К моменту образования осой куколки

организм жертвы находится в критическом состоянии, и по завершению метаморфоза молодой наездник покидает пустую оболочку хозяина.

Интересно, что среди ос-наездников встречается другое любопытное явление – гиперпаразитизм (сверхпаразитизм), при котором организм-паразит сам становится хозяином для другого паразита. Так, гусеница бабочки-репьянки *Pieris rapae* питается культурными крестоцветными растениями, такими как капуста *Brassica oleracea*. Наездники из рода *Cotesia* откладывают свои яйца в гусениц репьянки. Другой вид наездников, *Lysibia nana*, находит куколки *Cotesia* и откладывает свои яйца в них.

У гиперпаразита немного времени для успешной откладки яиц – для этого подходит лишь ранняя стадия куколки наездника-хозяина. Как же *Lysibia nana* находит своих жертв? Оказывается, в этом процессе участвуют вещества капусты – при поедании растения гусеницами оно начинает выделять химические сигналы тревоги (кайромоны). Наездники из рода *Cotesia* улавливают кайромоны и летят к растению, чтобы отложить яйца в гусениц. Состав слюны зараженной гусеницы отличается, что приводит к изменению выделяемого капустой «коктейля» кайромонов. Именно на этот новый «коктейль» ориентируется *Lysibia nana* в своих поисках жертвы.

Задания

В каждом задании содержится не менее одного верного утверждения. Вам нужно выбрать все верные утверждения (или неверные – в зависимости от формулировки вопроса). Запишите соответствующие им буквы (А-Д) в таблицу к вопросу №4 в бланке ответов.

1. Выберите из перечисленных ниже организмов те, которые являются эктопаразитами по отношению к человеку.
А) Лобковая вошь
Б) Медицинская пиявка
В) Комар пискун
Г) Чесоточный зудень
Д) Блоха человеческая
2. Выберите из перечисленных ниже организмов те, которые являются паразитоидами по отношению к человеку.
А) Аскарида человеческая
Б) Эхинококк
В) Трихинелла
Г) Бычий цепень
Д) Печеночный сосальщик
3. Выберите из перечисленных ниже организмов те, которые относятся к отряду Перепончатокрылые.
А) *Pieris rapae*
Б) *Cotesia glomerata*
В) *Lysibia nana*
Г) *Brassica oleracea*
Д) *Cotesia rubecula*
4. Выберите из перечисленных ниже организмов те, которые человек может использовать в сельском хозяйстве себе на пользу тем или иным образом.

- А) *Pieris rapae*
- Б) *Cotesia glomerata*
- В) *Lysibia nana*
- Г) *Brassica oleracea*
- Д) *Cotesia rubecula*

5. Выберите неверные утверждения.

- А) Увеличение площади полей с крестоцветными сельскохозяйственными культурами приведет к росту численности *Pieris rapae*.
- Б) Антагонистические взаимоотношения между *Cotesia glomerata* и *Cotesia rubecula* являются примером конкуренции.
- В) Антагонистические взаимоотношения между *Cotesia glomerata* и *Lysibia nana* являются примером паразитизма.
- Г) Антагонистические взаимоотношения между *Cotesia glomerata* и *Brassica oleracea* являются примером паразитизма.
- Д) Увеличение численности *Lysibia nana* приведет к повышению урожайности полей с крестоцветными сельскохозяйственными культурами.

Особенность заданий № 5-№7 - наличие большого числа решений. Помните, что чем больше разумных вариантов ответа Вы приведете, тем более высокой будет оценка. ВАЖНО: учитываются только верные ответы; за неверные гипотезы оценка не снижается!

Задание №5 (16 баллов).

Большим успехом современной медицины является использование синтетических кровезаменителей при больших кровопотерях. Какими свойствами должны обладать эти препараты, чтобы эффективно заменять кровь?

Группа компаний «РОСТ» — партнер олимпиады «Высшая проба» по биологии приветствует участников! Мы активно применяем роботизацию и современные технологии в сфере агрономии, а также ценим смелый подход к решению задач. Ты уже на финишной прямой, осталось последнее задание, чтобы проявить свою находчивость и знания о живой природе. Верим, что тебе удастся найти нужное решение. Удачи!



Задание № 6 (16 баллов).

С помощью современной агробιοтехнологии созданы сорта помидоров, одни из которых дают высокий урожай при выращивании в открытом грунте, а другие – при выращивании в теплицах. Какими параметрами должны обладать сорта для открытого грунта и какими – для выращивания в теплицах? Их общие свойства (высокая урожайность, длительное хранение плодов и т.п.) перечислять не нужно.

Задание №7 (16 баллов).

Известно, что мелкие птицы часто строят гнезда совсем рядом с гнездами крупных птиц, включая хищников. Почему это соседство часто оказывается выгодным для мелких птиц?

Всероссийская олимпиада школьников "Высшая проба" 2025 г., 2 этап