



LXXVI Школьная Биологическая Олимпиада МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Вариант 6 класса

Вопрос №1.

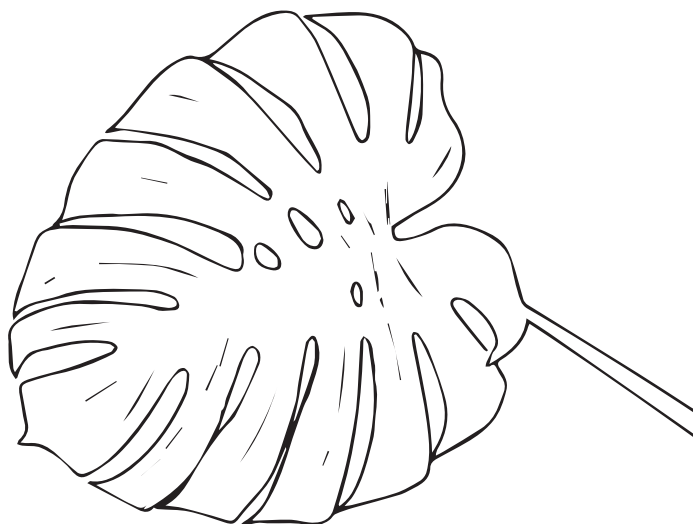
Насекомоядные растения, как правило, опыляются тоже насекомыми. Как это им удаётся, ведь насекомое-опылитель подвергается опасности быть съеденным?

Вопрос №2.

Какие преимущества и недостатки даёт млекопитающим длинная шерсть?

Вопрос №3.

У многих тропических лазящих растений листья имеют крупные естественные отверстия (см. рисунок). Как эти дырки помогают растению? Сделайте несколько обоснованных предположений.



Лист растения монстеры

Вопрос №4.

Гнездовья некоторых крупных морских черепах располагаются на побережьях. Самки черепах закапывают яйца в песок в нескольких десятках метров от воды, и вылупившимся крошечным черепахатам предстоит трудная дорога обратно в океан. В океане они и живут годами, пока уже во взрослом виде не вернутся размножаться к родным берегам. Однако черепахи яйца и молодняк – излюбленное лакомство для многих животных. Неудивительно, что в среднем из кладки в сто яиц лишь несколько черепахат добираются до воды. Освоение морских берегов человеком привело в некоторых местах (например, в Северной Америке) к резкому сокращению доступных для черепах пляжей, а смертность среди взрослых животных и молодняка возросла. Чтобы поправить ситуацию, добровольцы почти круглосуточно охраняют кладки и помогают вылупившимся черепахатам безопасно добраться до воды. В результате выживание черепахат приближается к ста процентам, и численность этих видов черепах действительно начинает расти. Достоинства такого способа охраны черепах, таким образом, очевидны. Но как вы думаете, могут ли у него быть какие-нибудь недостатки? Обоснуйте свой ответ.

Смотрите продолжение варианта на следующей странице!

Вопрос №5.

Посмотрите на эти отрывки из стихотворений: не содержат ли они каких-нибудь биологических ошибок и неточностей? Обоснуйте свой ответ.

(1)

Моли жалуется моль:
– У меня в желудке боль!
Что за шубы, что за шали
Наши бабушки вкушали;
А теперь, куда ни глянь –
Синтетическая дрянь...

(М.Я. Бородинская)

(2)

Травка зеленеет, солнышко блестит,
Ласточка с весною в сени к нам летит.
Дам тебе я зёрен, а ты песню спой,
Что из стран далёких принесла с собой...

(А.Н. Плещеев)

(3)

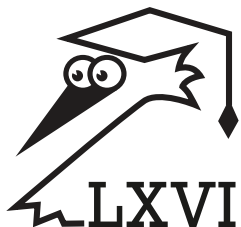
А злодей-то не шутит,
Руки-ноги он Мухе верёвками крутит,
Зубы острые в самое сердце вонзает
И кровь у неё выпивает.
Муха криком кричит,
Надрывается,
А злодей молчит,
Ухмыляется...

(К.И. Чуковский)

(4)

Пастух под тенью спал, надеясь на псов,
Приметя то, змея из-под кустов
Ползёт к нему, вон высунувши жало;
И Пастуха на свете бы не стало:
Но сжался над ним, Комар, что было сил,
Сонливца укусил...

(И.А. Крылов)



LXVI Школьная Биологическая Олимпиада МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Вариант 7 класса

Вопрос №1.

У одних растений соцветия рыхлые, цветки в них далеко отстоят друг от друга, а у других – плотные, шишкоподобные, цветки в них очень плотно прилегают друг к другу и иногда даже срастаются. Какие у этих двух типов соцветий сравнительные преимущества и недостатки?

Вопрос №2.

Среди широко культивируемых рододендронов есть как растения с сильно, порой одуряюще, пахнущими цветками, так и растения с цветками, запах которых не чувствуется. При этом строение и даже размеры цветков рододендронов в целом схожи, схож и состав опылителей. Возникает подозрение, что пахучие вещества нужны рододендронам первой группы не для привлечения опылителей (или, по крайней мере, не только для него). Но для чего тогда они могли бы им понадобиться? Рассмотрите разные гипотезы.

Вопрос №3.

Мы привыкли к тому, что птицы перед отлётом на юг сбиваются в большие стаи. Иногда они даже сперва слетаются для этого в определённые места (так, на севере Московской области, под Талдомом, существует знаменитое ежегодное предотлётное скопление журавлей). Но на самом деле существует множество разных стратегий перелёта – от перелёта поодиночке до упомянутых громадных стай. Как вы думаете, в чём сравнительные преимущества и недостатки одиночного и массового перелёта? Обсудите свой ответ.

Вопрос №4.

Список «10 самых опасных ядовитых змей» можно составить разными способами. Например, можно сравнить минимальные дозы яда разных змей, которые способны убить лабораторных животных (обычно мышей) при введении в кровь. А можно собрать статистику о том, какие виды змей ответственны за большинство смертей от змеиных укусов. Как вы думаете, почему списки, полученные этими двумя способами, заметно отличаются друг от друга?

Вопрос №5.

Учёные нередко находят образцы вымерших организмов, весьма похожие на уже известные экземпляры, хотя и имеющие одно или несколько разительных отличий. Возникает вопрос – это новый вид, или особи известного вида, но со следами травмы или болезни? Как вы думаете, какая информация помогает в решении такой дилеммы?

Вопрос №6.

В нижних ярусах тропических лесов нередко встречаются растения с пёстрыми листьями – с белыми, пурпурными, жёлтыми полосами или пятнами. Особенно часто такие листья имеют представители семейства марантовых (часто культивирующиеся у нас как комнатные). Как вы думаете, для чего эта особенность может быть нужна растениям?

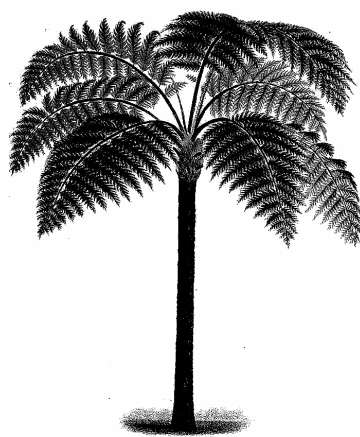
Смотрите продолжение варианта на следующей странице!

Вопрос №7.

Пальмы, древовидные папоротники и саговники очень похожи друг на друга, хотя относятся к совершенно разным таксономическим группам (см. рисунок). Главные их сходства – это прямой неветвистый ствол и длинные рассечённые листья, растущие из верхушечной почки. Чем такой план строения может быть выгоден этим растениям? А в чём его недостатки?



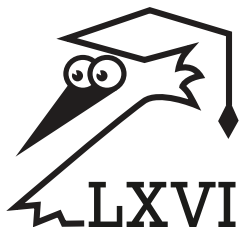
Саговники *Cycas revoluta* и *Stangeria paradoxa*



Древовидный папоротник
Cyathea contaminans



Кокосовая пальма *Cocos nucifera*

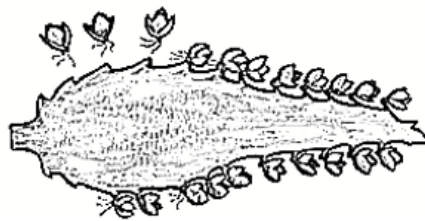


LXVI Школьная Биологическая Олимпиада МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Вариант 8 класса

Вопрос №1.

«Живородящие» растения каланхоэ несут на листьях маленькие дочерние растеньица, которые потом падают вниз и укореняются (см. рисунок). В чем минусы и плюсы такого типа размножения?



"Детки" на листе каланхоэ.

Вопрос №2.

В средней полосе случаются зимы как с обильным снегом, так и малоснежные. Как вы думаете, какие недостатки и достоинства есть у таких зим «с точки зрения» животных и растений средней полосы?

Вопрос №3.

Порой учёные предполагают, что у некоего вымершего вида животных существовала забота о потомстве. Как вы думаете, какие сведения могли бы поддержать такое предположение?

Вопрос №4.

«Это какая смородина?» – «Чёрная». – «А почему красная?» – «Потому что зелёная». И правда, есть растения, у которых завязывающиеся плоды окрашены в зелёный цвет, затем, всё ещё в незрелом виде, приобретают другую окраску, а по созревании меняют её снова. Так бывает у упомянутой смородины (зелёный → красный → чёрный), у ежевики (та же смена красок), у пальмы ареки (зелёный → жёлтый → красный) и некоторых других растений. Отчего или зачем появляется третья, промежуточная окраска? Ведь, казалось бы, достаточно дать животным-распространителям плодов один сигнал: «плод созрел»?

Вопрос №5.

Молодой ботаник Лёша Кликунов был отправлен в тропический лес собирать коллекцию эпифитов (т.е. растений, обитающих на стволах других растений, но не паразитирующих на них). Когда он вернулся из экспедиции в родной Институт Ботаники с приличной коллекцией образцов, коллеги встретили его с недоумением: «Ты же забыл взять с собой лестницы и верёвки! Неужели вся коллекция собрана на основаниях деревьев? Казалось бы, главное, что получают эпифиты от растений-хозяев – это доступ к свету. Но ведь в тропическом лесу самое лучшее место для этого – на верхушке, а не на основании дерева». «Да, – признался Лёша, – мои образцы действительно собраны у основания деревьев. Но то, что и там можно встретить эпифиты, совсем не удивительно. Могу предложить несколько объяснений». Как вы думаете, почему эпифиты могли оказаться у основания деревьев, и может ли быть эпифитам какая-то польза от такого расположения?

Вопрос №6.

Юнатка Катя написала научно-фантастический рассказ о зоологах будущего, изучавших животных в чудом сохранившихся на Земле джунглях. Для гуманного отлова животных она выдала своим героям позаимствованные из других фантастических книг парализаторы. (Напомним, что парализатор в научной фантастике – это некое лучевое устройство, при попадании из которого мышцы немедленно теряют подвижность; через пару часов эффект проходит). Руководительница её кружка похвалила описание приключений зоологов, но заметила, что не уверена в том, что такой парализатор будет безо-

Смотрите продолжение варианта на следующей странице!

пасен для отлавливаемых животных и что дело не кончится их гибелью. А какие возможные опасности для животных, связанные с применением таких парализаторов, видите вы?

Вопрос №7.

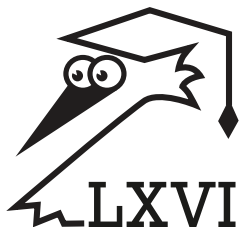
Туканы встречаются только в Южной Америке, а птицы-носороги – только в Африке и тропической Азии, и их нельзя назвать близкими родственниками. Однако эти птицы сходны как внешне – и те, и другие имеют громадные клювы, порой превышающие по размерам череп – так и по поведению: они редко спускаются на землю, зато обычно сопровождают в кронах обезьян (соответственно, узконосых в Старом Свете и широконосых в Новом). Попробуйте предположить: из-за каких особенностей их образа жизни могло возникнуть подобное сходство?



Тукан *Ramphastos tucanus*



Калао *Buceros bicornis* из птиц-носорогов



LXVI Школьная Биологическая Олимпиада МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Вариант 9 класса

Вопрос №1.

Нередко эпидемия какого-либо нового вируса представляет намного больший риск для жизни и здоровья одной возрастной группы людей, чем для другой. Как вы думаете, почему так бывает?

Вопрос №2.

У древесных животных известны три способа испражняться: с ветки на землю в любом месте (как обезьяны), в отведённые места над землей (как тупайи) или спуститься для этого на землю (как ленивцы). В чём преимущества и недостатки каждого из этих способов?

Вопрос №3.

В деревеньках местности Санта-Лючия-дель-Коррида издавна бытовала местная закваска для целебной простокваши, помогавшей от «больного живота». Как показали исследования, простокваша из Санта-Лючии действительно была весьма полезна при гастритах. Учёные исследовали простоквашу и нашли в ней уникальный штамм кисломолочной палочки. «Ага! – подумали исследователи. – Сейчас мы выделим этот штамм в чистую культуру и получим достаточное количество выделяемого лекарственного вещества для анализа и, возможно, дальнейшего фармакологического производства!» Им легко удалось вырастить обнаруженный штамм на культуральной среде, но тут их ждало жестокое разочарование: бактерии не выделяли ничего лекарственного! В чём может быть причина неудачи исследователей?

Вопрос №4.

Две наилучшие изученные генетические модели среди лабораторных многоклеточных животных – это плодовая мушка *Drosophila melanogaster* и нематода *Caenorhabditis elegans*. Любопытно, что эти эволюционно далёкие друг от друга виды проводят существенную часть своих жизненных циклов в гниющих на земле плодах. Конечно, генетики не думали об этом, когда выбирали виды для изучения – надо сказать, что долгое время *C. elegans* ошибочно считалась почвенной нематодой, и её истинное местообитание было открыто и описано всего лет пять назад. И тем не менее, зная теперь об этом сходстве, можно заметить, что некоторая связь между образом жизни этих двух видов и их пользой для генетических исследований всё-таки имеется. Что это может быть за связь? Рассмотрите несколько вариантов.

Вопрос №5.

Мальчик Женя, играя в прятки, наткнулся в кладовке на старый плетёный короб с прабабушкиными вещами. И в нём он нашёл большую старинную книгу с витиеватым заглавием: «Ребятамъ о царствѣ Природы: веселыя сказки-загадки подъ редакціей профессора Кышь-Воробейскаго». С любопытством раскрыл он пожелтевшие страницы, и, путаясь в непривычных ятях, стал читать (мы даём текст в современной орфографии):

«Повелел царь Берендей своим следопытам, звероловам да охотникам список составить всех зверушек, больших да малых, что в Берендеевом царстве им встретятся. Долго ли, коротко ли, но получил Берендей список длинный. Получил и нахмурился: оказалось, что некоторые звери очень редки в царстве его, по всем описям может пару раз всего и встречаются. Кричит: «Природа – наше наследие дедово, негоже терять его!»

Смотрите продолжение варианта на следующей странице!

Повелеваю: любой ценой охранить животных редких! Не будет покою ни мне, ни вам, пока не станет их числом поболее!»

А Василиса Премудрая и говорит ему: «С чего ты, царь-батюшка, решил, что зверушки те – наследие дедово? Может они ненароком с корабля заморского соскочили или в телеге чужеземных купцов к нам невзначай попали? Тогда и защищать их смысла нет, только вред один.»

Закручинился царь Берендей, не знает он, как узнать: то ли зверушки те – гости случайные, то ли свои, исконно берендейские? Посоветуйте ему, ребята: как ту загадку мудрёную разрешить?»

«Интересно» – задумался Женя – «что могли тут придумать ребята в прабабушкины времена? И появились ли с тех пор новые способы помочь Берендею?»

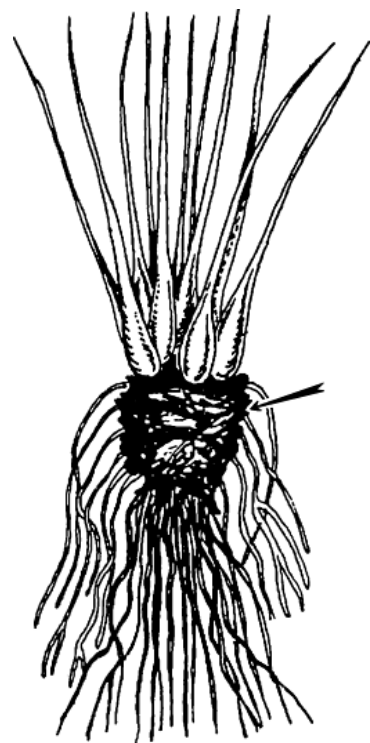
А вы как думаете? Обоснуйте свой ответ.

Вопрос №6.

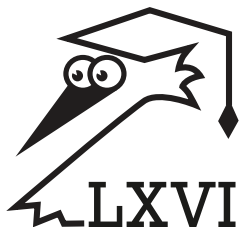
На горных лугах продуктивность трав (скорость прироста их биомассы) сильно зависит от деятельности земляных червей. Желая повысить продуктивность луга, учёные убрали с некоторых участков всех хищных жуков, способных нападать на червей (примем для простоты, что жуки питались только червями). Через некоторое время оказалось, что число червей на таких участках практически не изменилось, а вот продуктивность трав заметно снизилась. Как это можно объяснить?

Вопрос №7.

Водное плауновидное растение полушник – прямой потомок гигантских палеозойских древовидных родичей плаунов. И у него, как и у его предков, стебель может расти в толщину (это называется «вторичное утолщение»). Понятно, зачем это нужно большим деревьям. А может ли принести вторичное утолщение какую-нибудь пользу водному растению, или это чистой воды рудимент? Обоснуйте свой ответ.



Полушник озёрный, Isoetes lacustris. Стрелка указывает на утолщённый стебель.



LXVI Школьная Биологическая Олимпиада МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Вариант 10 класса

Вопрос №1.

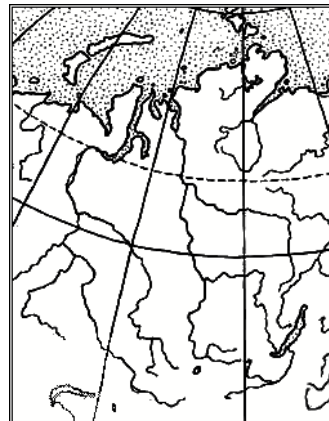
Один из критиков теории эволюции заявлял: «Я слышал, что при так называемой полидактилии у человека формируется более 20 пальцев. Число добавочных пальцев варьирует среди носителей этого признака, но чаще всего появляется один дополнительный палец на одной или на обеих руках. Мутации, приводящие к полидактилии, не очень редки и могут возникать во многих генах. Вероятно, будь у меня лишний палец, я бы намного быстрее набирал эти строки на клавиатуре. Однако такая удобная вещь, как полидактилия, почему-то не распространилась в человеческой популяции. Такое нераспространение благоприятной мутации говорит о том, что теория эволюции неверна, и род человеческий, созданный единожды, уже не может меняться». А какие альтернативные объяснения нераспространению полидактилии могли бы привести вы?

Вопрос №2.

Ветвистоусый рачок дафния обычно откладывает партеногенетические яйца, из которых быстро вылупляются самки. Но иногда они откладывают яйца другого типа, в плотной оболочке; такие покоящиеся яйца падают на дно водоёма и проводят там несколько недель или месяцев, прежде чем из них выводится новое поколение рачков. Исследователи изучали дафний в двух разных прудах. Было замечено, что в первом пруду дафнии производят покоящиеся яйца всегда весной, а во втором – в конце лета. Подумайте о том, зачем дафниям могут понадобиться покоящиеся яйца, и после этого ответьте на вопрос: чем могут отличаться условия жизни в этих двух прудах и под воздействием каких стимулов дафнии могли приступать к откладыванию покоящихся яиц? Как бы вы могли проверить свои гипотезы про стимулы экспериментально?

Вопрос №3.

Великие сибирские реки, такие как Обь, Енисей или Лена, впадают в достаточно мелководные арктические моря. Как вы думаете, какими путями они могут влиять на морских животных и их сообщества в этих морях? Какие изменения в морских экосистемах может вызвать такое влияние? Обоснуйте свой ответ.



Обь, Енисей и Карское море.

Вопрос №4.

На одной научной конференции произошел вот какой инцидент. Докладчик сказал: «Мы провели исследования диких кроликов на одном небольшом острове и показали, что продолжительность жизни у этих животных сильно зависит от работы гена А: чем больше в клетках продукта этого гена, тем дольше живут кролики». «Погодите! – закричал с места представитель другой лаборатории. – Мы провели точно такой же анализ на другом острове, и не обнаружили никакой связи между продуктом этого гена и продолжительностью жизни кроликов!» Если предположить, что обе группы учёных работали точно, и их результаты не были вызваны случайными ошибками, какие причины могли привести к столь противоречивым выводам?

Смотрите продолжение варианта на следующей странице!

Вопрос №5.

Считается, что возбудители большинства болезней человека (даже те, что теперь поражают исключительно людей) произошли от патогенов животных. В случаях, когда болезнь широко распространена по миру, обычно рассматривают 2 сценария:

1. Переход патогена на человека – относительно нередкое событие, и оно случалось многократно в разных местах.
2. Такое событие очень маловероятно, и, один раз возникнув, приспособленный к людям патоген распространяется по миру от человека к человеку.

Как вы думаете, на основании каких наблюдений и экспериментов исследователи могли бы отдать предпочтение одной из этих гипотез при изучении конкретного патогена?

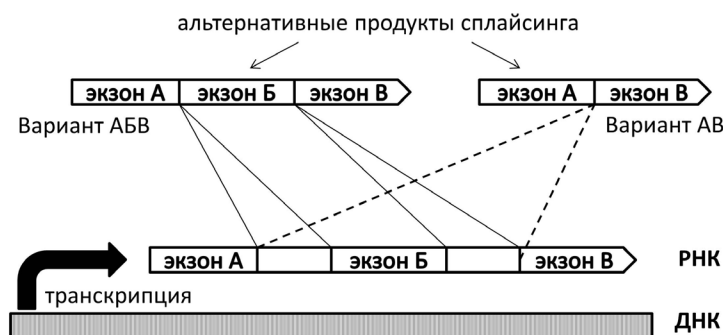
Вопрос №6.

Профессор Капустин изучал поведение растений. Молодые растения лианы должны принять важное решение – на какое соседнее растение ползти? Кончик молодой лианы некоторое время совершает вращательные движения, как будто исследуя окружающее пространство, а потом быстро прикрепляется к одному из соседних растений и начинает по нему расти. Капустин подсаживал лиану между разными соседями и заметил, что выбор неслучаен: лианы явно предпочитали одни виды жертв другим. Профессор предположил, что лиана приспособлена узнавать некий «запах», идущий от «вкусных» растений. Однако его смутило, что среди «вкусных» оказываются и растения, которые в природе не встречаются там же, где можно встретить этот вид лианы.

1. Как вы думаете, если гипотеза Капустина верна, как объяснить, что лиана способна «выбрать» растения, не встречающиеся в её природном окружении?
2. Предложите альтернативные объяснения наблюдениям Капустина.

Вопрос №7.

У всех эукариот известен феномен сплайсинга информационной РНК (в морской практике есть однокоренное слово «спленивание», то есть сращивание каната конец в конец, без узла). Дело в том, что эукариотическая РНК обычно состоит из двух типов последовательностей – интронов и экзонов (см. рисунок). Ферменты сплайсинга определяют конечный состав РНК, удаляя интроны из свежесинтезированных молекул. Эти ферменты распознают некоторые последовательности



нуклеотидов как границы интронов и экзонов, и соответствующим образом разрезают и воссоединяют фрагменты РНК. Альтернативный сплайсинг происходит, если ферменты сплайсинга по-разному интерпретируют потенциальные границы между интронами и экзонами. В результате индивидуальные молекулы РНК, считанные с одного и того же фрагмента ДНК, могут заметно отличаться друг от друга. Нередко выбор того, какие экзоны будут включены в РНК, контролируется физиологическим состоянием клетки и меняется под действием внешних и внутренних факторов. В примере на картинке сплайсинг может привести к появлению либо варианта «АБВ», либо варианта «АВ».

Казалось бы, почему бы не иметь два разных гена для АБВ и АВ? Как вы думаете, в чём могут быть преимущества и недостатки того, что, благодаря альтернативному сплайсингу, разные варианты РНК являются продуктами одного гена, а не нескольких?



LXVI Школьная Биологическая Олимпиада МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Вариант 11 класса

Вопрос №1.

Как можно выяснить, с какого места (с точностью до нуклеотида) начинается транскрипция определённого гена? Какие сложности возможны при решении этой задачи?

Вопрос №2.

Известно, что членистоногие периодически линяют, и этот процесс контролируется гормонально. Как членистоногие «понимают», что пора в очередной раз полинять? Иными словами, что может служить сигналом для выделения гормонов линьки?

Вопрос №3.

В начале 30-х годов XX века энтомолог-любитель Алексей Михайлович Чебурков разбирал коллекции мух вида *Musca tcheburkovi*, собранные вблизи его родной деревни Чебурковки. В одном письме он рассказывал брату: «Вчера я обнаружил удивительный факт: среди коллекций, собранных в этом году, почти у всех самцов есть три длинные ворсинки на втором членике ног. Среди более старых коллекций этот признак встречается пореже, причём, чем старее коллекция – тем реже. А в коллекциях, собранных нашим дедушкой, таких образцов почти нет. Интересно, произошли ли эти изменения в результате естественного отбора или случайного дрейфа генов, о котором писал пару лет назад д-р Райт». Архив Алексея Михайловича не сохранился, но известно, что через пару лет он вновь писал брату про свои исследования: «Кстати, по поводу тех ворсинок у мух: я убедился, что их всё более широкое год от года распространение не было случайностью». Как вы думаете, какие наблюдения или эксперименты могли помочь Чебуркову прийти к такому выводу?

Вопрос №4.

Фермент, условно называемый «вырастаза», необходим для роста самок мышей. Учёные решили проверить, что случается, если активность этого фермента понижается. Используя одну и ту же породу мышей, они получили две группы самок. В одной группе оба аллеля несли в себе точечную мутацию, которая уменьшала активность фермента в 2 раза. В другой группе один аллель был полностью утрачен в результате потери куска хромосомы, а другой был совершенно нормален. Когда сравнили среднюю длину тела животных, оказалось, что во второй группе она заметно меньше, чем в первой. Учитывая, что обе группы были одного возраста и содержались в одинаковых условиях, какие могли быть причины такого различия?

Вопрос №5.

Как известно, в последнее время появились методы, позволяющие вносить точные изменения в геномы. У вас есть линия дрозофил и возможность «редактировать» её геном: вы можете вставить новые гены в выбранное место на хромосоме, или точно вырезать ген, или заменить в существующем гене один или несколько нуклеотидов таким образом, что изменится соответствующая белковая последовательность или активность этого гена в определённых органах и тканях. Перед вами стоит задача увеличить частоту мутаций во всех соматических клетках вашей линии дрозофил. Какие изменения в геном вы бы для этого внесли? Гены, связанные с какими процессами стали бы вы «редактировать», и почему именно их? А если стоит задача уменьшить частоту мутаций?

Смотрите продолжение варианта на следующей странице!

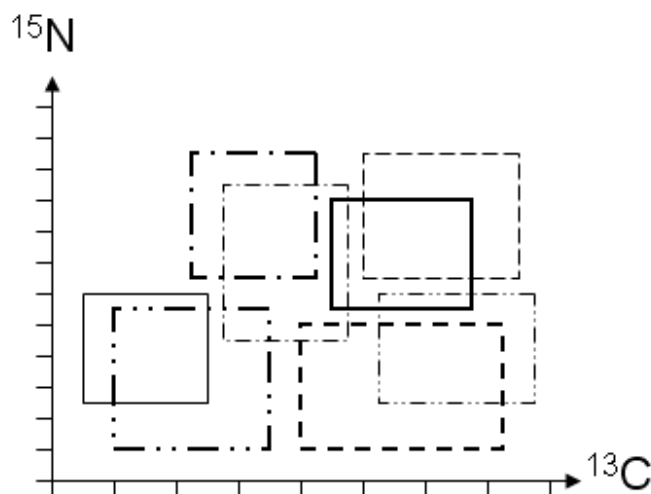
Вопрос №6.

Хорошо известно, что некоторым пациентам веры в то, что они получают правильное лечение, достаточно для улучшения самочувствия. Другими словами, они могут испытывать положительный эффект от лечения, которое само по себе никакого прямого эффекта не имеет. Например, больной депрессией может почувствовать улучшение, если будет думать, что принимает антидепрессант, даже если на самом деле в его таблетках активных веществ нет. Этот феномен известен как «эффект плацебо». Из-за этого правильно организованные испытания новых лечебных препаратов обычно включают и группу пациентов, которые, сами того не зная, вместо испытуемого лекарства получают «плацебо» (заведомо неактивный препарат). По-настоящему активное лекарство должно помогать лучше, чем плацебо. Когда-то эффект плацебо изучали с помощью таблеток из сахара-лактозы, и в популярной литературе плацебо иногда так и называют «сахарной таблеткой». Однако в правильно организованных современных испытаниях настоящую сахарную таблетку в качестве плацебо используют не часто. Как вы думаете, почему?

Вопрос №7.

Живые организмы, которые относятся к категории первичных продуцентов, могут усваивать несколько изотопов одного и того же химического элемента. Например, продуценты включают в состав своих молекул углеродные изотопы ^{12}C и ^{13}C , но с разной скоростью. В результате процентное соотношение этих двух изотопов в организмах данного вида отличается от их соотношения в окружающей неорганической материи и в других видах продуцентов. Так же обстоит дело и с другими биогенными элементами, в том числе с азотом. Итак, для каждого вида первичных продуцентов характерны свои пропорции изотопов каждого элемента.

У животных, стоящих дальше в пищевой цепочке, картина соотношения изотопов в теле иная – она определяется в основном их питанием. Изучая пропорции изотопов одного элемента в организмах животных, можно, как представляется, судить о том, какого из первичных продуцентов они употребляют в пищу. Зоологи собрали образцы хищных брюхоногих моллюсков из одной бухты в тропическом море. Эти образцы представляют 8 видов, относящихся к двум родам. Результаты анализа изотопов ^{13}C и ^{15}N приведены на рисунке (диапазоны значений для видов одного рода показаны тонкими линиями, диапазоны значений для видов другого рода показаны толстыми линиями, оси градуированы в процентах от общего количества соответствующего элемента).



Видно, что внутри обоих родов характерные отношения концентрации изотопов четко различаются между видами. Это может говорить, например, о том, что совместно обитающие виды хищных моллюсков разделили экологические ниши, нашли разные источники питания и за счёт этого не конкурируют друг с другом. Однако диапазоны пропорций изотопов могут сильно перекрываться у хищников из разных родов, как будто конкуренция за питание не имеет в этом случае значения.

Предложите свои объяснения такой разницы между положением дел у видов одного рода и у видов двух разных родов.