1 (7–9) В быту и в кулинарии орехами называют любые съедобные плоды, состоящие из твёрдой скорлупы и съедобного твёрдого ядра, а также некоторые семена растений. Плоды эти у разных орехов относятся к разным типам. В ботанической же науке тип плода орех — это сухой невскрывающийся синкарпный нижний плод с деревянистым околоплодником, внутри которого помещено одно (иногда два) свободно лежащее семя. Орех окружён одним или несколькими прицветниками, образующими обёртку. Примером такого плода является лещина. Также есть близкий плод — орешек, мы будем здесь орех и орешек рассматривать как единый тип плода. Некоторые плоды типа орех/орешек несъедобны для человека, например у берёзы.

Иногда орешками у растений могут называть структуры, вообще не имеющие отношения к размножению, как то чернильные орешки.

Самые важные орехи в бытовом понимании: арахис, грецкий орех, фундук (лещина), фисташки, миндаль, кешью, кокосовый орех, кедровый орех, макадамия, бразильский орех, пекан, каштан, мускатный орех, пиниоли, кола, водяной орех (чилим), тигровый орех (чуфа).

Выберите верные утверждения, исходя из вышеизложенной информации и ранее полученных знаний.

☐ Кедровые орехи — это не плоды вообще

☐ Чернильные орешки на дубах деревья производят самостоятельно для окрашивания своих листьев

☐ У арахиса тип плода — орех

☐ Большинство орехов (по бытовой классификации) производятся деревьями и кустарниками

☐ К несъедобным плодам-орехам относятся плоды липы

☐ Фундук — отдельный вид растений среди других орехов, в наших лесах нет диких растений того же вида или близких видов

☐ Тип плода у кокоса и грецкого ореха такой же, как у вишни и персика

☐ Помимо кокоса, есть и другие орехи (в бытовом понимании), разносимые водой и/или растущие на водных растениях

☐ Орех фисташки — это плод растения целиком

☐ Кедровые орехи даёт растение рода Кедр (Cedrus)

За счёт своего плотного строения, орехи бедны водой, но богаты жирами и в меньшей степени белками, а углеводов там меньше чем в большинстве сочных плодов. Жиры в орехах чаще всего бывают ненасыщенными. Хотя некоторые орехи имеют более «классический» химический состав и имеют в своём составе много крахмала, например каштан или чилим. Как правило, орехи не нужно готовить и они годны для употребления в пищу сырыми. Часто орехи являются аллергенами для человека, самый сильный аллерген из популярных орехов — арахис. Аллергию вызывают различные белки, содержащиеся в большом количестве в орехах. К сожалению, многие из этих белков термостабильны и не распадаются полностью при нагревании. Однако варёный арахис менее аллергенен, чем сырой. Но жареный арахис не менее, а иногда даже более опасен, чем сырой в плане аллергии.

Выберите верные утверждения:

☐ Запрет на пронос орехов внутрь в некоторых школах (прежде всего в США), не имеет под собой никакой рациональной причины

☐ Для людей не-аллергиков орехи в небольшом количестве это здоровая и полезная пища

☐ Орехи могут быть источником белка для вегетарианцев, но из-за высокой калорийности и большого содержания жира они не могут быть единственным его источником

☐ Различные твёрдые плоды независимо (конвергентно) вырастили в себе белки, которые являются аллергенами для человека

☐ В результате варки часть аллергенных белков арахиса вымываются водой и/или денатурируют

☐ Варёный арахис полностью безопасен для аллергиков

☐ Без доступа воды термическая обработка арахиса вызывает не растворение и вымывание белков, а их связь с углеводами, что делает их сложнее к перевариванию человеком

☐ Арахисовая паста, в отличие от сырого арахиса, безопасна для аллергиков

☐ Аллергия может возникнуть только при поедании сортовых (покупаемых в магазине) орехов. В природе аллергикам можно есть любые орехи.

☐ Кедровые орехи, как и многие другие, выращивают в садах, а не собирают в природе

2 (6–8) Человек в историческое время истребил большое количество птиц и млекопитающих. Ниже приведена таблица некоторых из них.

Животное	**Год исчезновения**	**Место обитания**	**Причина вымирания**
Моа	Около 1300–1440 гг.	Новая Зеландия	Истребление коренным народом маори ради мяса и перьев.
Тур (Первобытный бык)	1627	Евразия, Северная Африка	Охота, вырубка лесов и вытеснение домашним скотом.
Маврикийский дронт (Додо)	Конец XVII века (около 1681)	Остров Маврикий	Охота, завезённые человеком животные (свиньи, крысы), разорявшие гнёзда.
Стеллерова корова	1768	Командорские острова	Сверхбыстрое и неконтролируемое истребление мореплавателями ради мяса и жира.
Бескрылая гагарка	1844	Северо-атлантические острова	Массовое коммерческое уничтожение ради перьев, пуха и мяса.
Фолклендская лисица	1876	Фолклендские острова	Тотальное истребление шотландскими колонистами, которые считали её угрозой для овец.
Квагга	1883 (в неволе)	Южная Африка	Истребление фермерами для защиты пастбищ домашнего скота и ради прочной кожи.
Тарпан	1909 или 1918 (в неволе)	Восточная Европа	Распашка степей (лишение среды обитания) и целенаправленный отстрел фермерами.
Странствующий голубь	1914 (в неволе)	Северная Америка	Масштабная охота и тотальная вырубка лесов.
Тасманийский волк (Тилацин)	1936 (в неволе)	Тасмания	Массовый отстрел из-за правительственных наград (считался угрозой для овец).

Посмотрите на таблицу и выберите верные утверждения, используя её и ранее полученных знаний:

☐ Истребить вид животных полностью могут только народы, имеющие государственность, а не люди, находящиеся на племенном уровне развития

☐ Жители территории Российской Федерации не истребили ни один вид птиц или млекопитающих

☐ Все истреблённые виды к моменту контакта с людьми обладали низкой численностью, не более десятков тысяч особей в популяции единовременно

☐ Моа не является единственным таксоном крупных нелетающих бескилевых птиц, истребленным человеком в историческое время

☐ Единственная причина истребления птиц и млекопитающих до начала 20 века — охота (пропитание людей)

☐ У всех вымерших видов был узкий ареал, ограниченный одним островом, архипелагом или небольшой частью одного материка

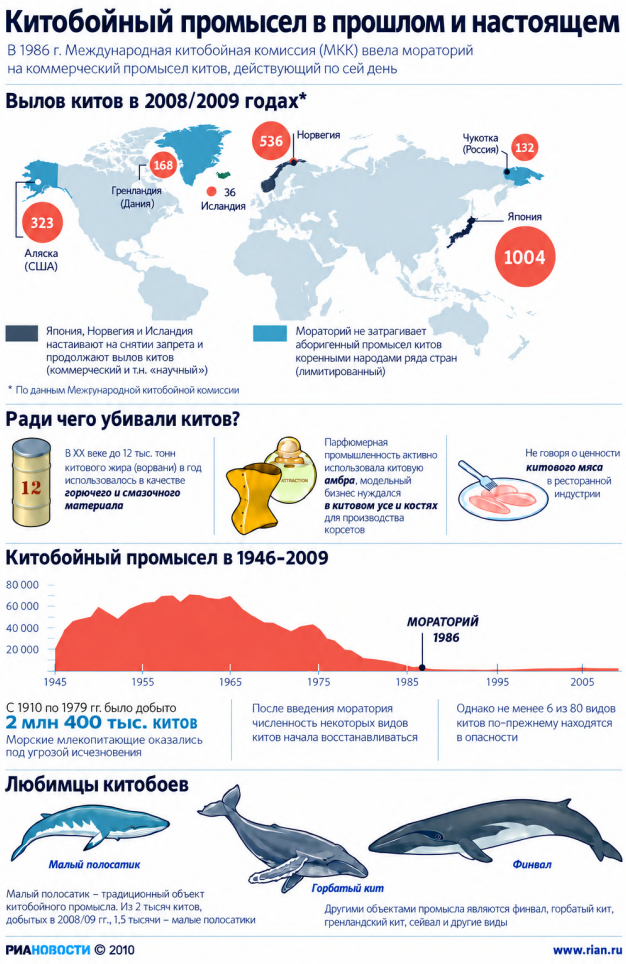
☐ Островные виды и другие виды с узким ареалом сильно подвержены вымиранию из-за действий человека

☐ Вымершие по вине человека животные жили на всех континентах Земли (кроме Антарктиды)

☐ Некоторые последние особи из истреблённых видов доживали свой век в неволе

☐ Инвазивные виды часто способствуют вымиранию островных животных

На протяжении столетий человечество охотилось на китов. До середины 20 века объём охоты увеличивался, что поставило многих китообразных на грань вымирания. Один из новостных сайтов сделал инфографику по вылову китов с 1946 по 2009 годы. **Посмотрите на неё и выберите правильные утверждения, используя также ранее полученные знания:**



☐ Число добытых китов стало снижаться ещё задолго до моратория на их добычу

☐ Ни один вид китообразных не вымер по вине человека

☐ В России до сих пор идёт промысел китов коренными народами

☐ Число добытых китов во второй половине 20 века могло достигать 90.000 за год

☐ СССР был одним из лидеров по добыче китов в мире

☐ Основные объекты китобойного промысла относились к усатым китам

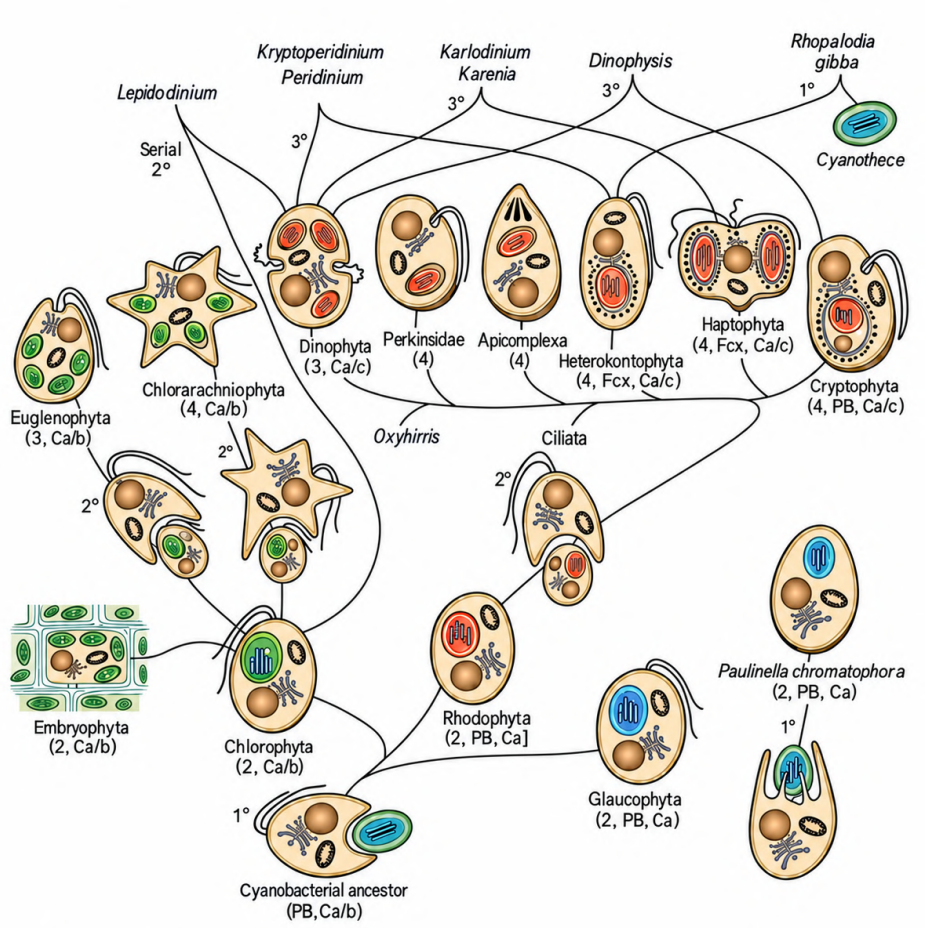
☐ Промысел китов коренными народами ведётся как в Арктике, так и в Антарктике

☐ Мораторий на китобойный промысел соблюдают не все страны, в том числе Япония

☐ Зубатые киты вообще не добывались людьми

☐ Охота на китов во второй половине 20 века уже не была опасна для моряков, и почти не оставляла киту шансов выжить

3 (8–11) Эндосимбиоз — важнейшее эволюционное явление. Путём него возникли пластиды, митохондрии и некоторые более редкие органоиды. **Посмотрите на схему эволюции хлоропластов и выберите верные утверждения, используя также ранее полученные знания:**



Gould SB, et al. 2008.
Annu. Rev. Plant Biol. 59:491–517.

На данном рисунке представлена схема эволюции хлоропластов. В скобках указаны: число мембран, окружающих хлоропласт, вспомогательные пигменты фотосинтеза (PB — фикобилины, Fcx — фукоксантин) и присутствующие хлорофиллы (C — хлорофилл, a, b, c — его разновидности, т.е. Ca — хлорофилл a и т.д.). Цифрой со знаком градуса у линии обозначен порядок эндосимбиоза — первичный, вторичный, третичный. Он показан слева на линии, ведущей к группе, осуществившей эндосимбиоз (захват).

Примечание: первичный эндосимбиоз у диатомовой водоросли (относятся к Ochrophyta = Heterokontophyta) Rhopalodia gibba касается не хлоропласта, а сфероидных телец — эндосимбионтов, находящихся в процессе превращения в органоид и отвечающих за азотофиксацию.

☐ Максимальное число мембран хлоропласта — четыре

☐ В результате вторичного эндосимбиоза может образоваться хлоропласт как с 3, так и с 4 мембранами

☐ Высшие растения (Embryophyta) имеют хлоропласт, возникший в результате вторичного эндосимбиоза

☐ Глаукофитовые водоросли (Glaucophyta) не использовались никем во вторичном эндосимбиозе, в отличие от Зелёных (Chlorophyta) и Красных водорослей (Rhodophyta)

☐ Первичный эндосимбиоз хлоропластов возникал в процессе эволюции всего один раз, хлоропласты всех организмов имеют общего предка

☐ Некоторые из крупных групп организмов, совершивших вторичный эндосимбиоз, утратили способность к фотосинтезу, и перешли к паразитизму

☐ Хлоропласты эвглен (Euglenophyta) произошли от красных водорослей (Rhodophyta)

☐ Хлорофилл есть у всех фотосинтезирующих организмов

☐ Только динофитовые водоросли (Dinophyta) осуществляли третичный эндосимбиоз

☐ Различные динофитовые водоросли (Dinophyta) захватывали в своей эволюционной истории как хлоропласты Зелёных (Chlorophyta), так и Красных водорослей (Rhodophyta)

☐ В процессе эволюции у фотосинтезирующих организмов могли появляться типы хлорофиллов, не имеющиеся у захваченных ими в процессе эндосимбиоза организмов

☐ Самая крупная по современным данным группа фотосинтезирующих организмов имеет хлоропласт с 2 мембранами

☐ В результате первичного эндосимбиоза может образоваться хлоропласт как с 2, так и с 3 мембранами

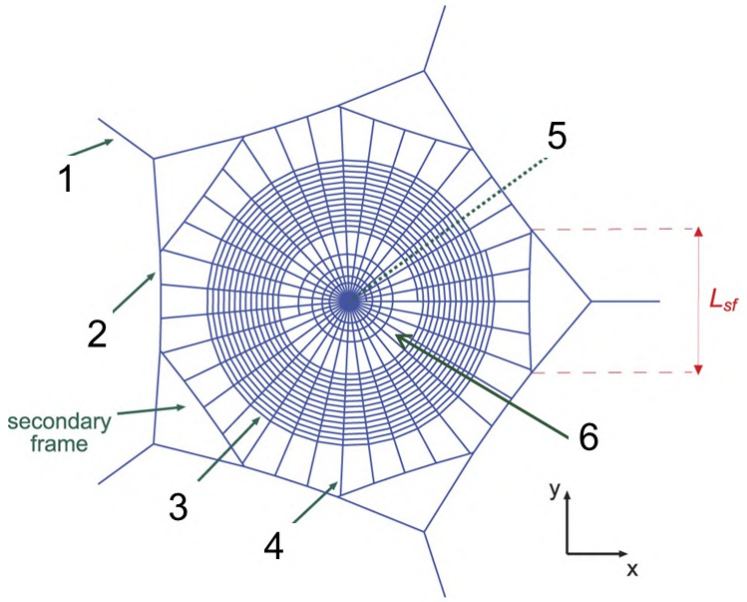
☐ Исходно хлоропласты произошли от цианобактерий

☐ Хлоропласт бурых водорослей (Ochrophyta = Heterokontophyta) достался им от зелёных водорослей (Chlorophyta)

4 (7–11) Пауки по образу жизни делятся на две основные группы: охотники, они не строят ловчие сети для охоты, и тенётники, они строят ловчие сети. Охотники используют разные способы охоты, а ловчие сети тенётников могут иметь различное строение.

Перед вами колесовидная ловчая сеть и это, пожалуй, самый известный вид паучьих сетей. Такие сети строят пауки семейств Araneidae, Tetragnathidae, Uloboridae, и ещё нескольких, у каждого семейства или даже отдельных родов сеть может несколько видоизменяться. В ней есть несколько устойчивых структур, которые вам нужно будет подписать в указанных под это местах, **выбрав их из списка (список избыточен).**

Список возможных обозначений: ловчие окружности, ловчая спираль, вспомогательная спираль, воронка, логово паука, сигнальная нить, радиус, рама, якорная нить, центр сети (ступица), свободная зона, стабилимент, кокон.



Посмотрите на таблицу основных способов охоты пауков-охотников и выберите правильные утверждения:

Способ охоты	**Ведущая сенсорная система**	**Биологическое описание механизма**	**Примеры семейств**
Прыжок на добычу	Зрение (высокоточное предметное и панорамное)	Активны днем. Сначала идёт поиск добычи, затем сближение, и потом прыжок на добычу с небольшого расстояния. Скакунчики перед прыжком страхуются нитью, а пауки-рыси прыгают максимально свободно, иногда ловя мух на лету.	Salticidae (Пауки-скакунчики), Oxyopidae (Пауки-рыси)
Охота из засады	Зрение + Осязание (комбинированное)	Дневные или сумеречные хищники. Неподвижно караулят жертву на растениях или грунте. Часто криптически окрашены. Используют зрение для детекции, в момент атаки полагаются на силу ног. Пауки-бокоходы медлительны, филодромиды более быстрые.	Thomisidae (Пауки-бокоходы), Philodromidae

Способ охоты	**Ведущая сенсорная система**	**Биологическое описание механизма**	**Примеры семейств**
Охота на поверхности воды	Осязание	Улавливают колебания водной глади гидрофобными лапками, после этого бросаются на добычу. Зрение играет вспомогательную роль.	Pisauridae (Пауки-няньки), род Dolomedes, Lycosidae (Пауки-волки), Род Pirata
Плевок клейким секретом	Осязание + Зрение (в темноте только осязание)	Медленно подходят к жертве. В темноте ориентируются на колебания воздуха от волосков-трихоботрий. Бесконтактно фиксируют добычу, выстреливая жидкой паутиной из хелицер.	Scytodidae (Пауки-плеваки)
Преследование добычи	Зрение + Осязание (баланс зависит от времени активности)	Многие виды активны днём (Pisauridae, большинство Lycosidae), бегают по грунту, траве и камням. Другие активны ночью (тарантулы, Sparassidae), используя сумеречное зрение и улавливая вибрацию почвы от бега жертвы.	Lycosidae (Пауки-волки), Pisauridae (Пауки-няньки), Sparassidae
Поиск наощупь	Осязание	Ночные активные пауки. Зрение слабо развито или не используется. Постоянно передвигаются в темноте в подстилке или на траве, ощупывая ногами субстрат. Охотятся почти исключительно наощупь. Gnaphosidae используют клейкие нити в охоте — опутывает ноги добычи, бегая вокруг неё.	Gnaphosidae Clubionidae (Мешкопряды), Miturgidae, Corinnidae, Anyphaenidae, Dysderidae
(«Ударил-убежал») Специализированная мирмекофагия	Зрение + Обоняние + Осязание Находят муравьиные тропы в том числе по запаху	Маскируются под муравьев (морфологически и химически). Совершают быстрый укус сзади в уязвимые сочленения ног или брюшка, после чего отскакивают и ждут действия яда на безопасном расстоянии	Zodariidae (Пауки-муравьеды)

☐ Некоторые пауки имеют хорошее зрение

☐ Один и тот же способ охоты мог независимо возникнуть у разных семейств

☐ Пауки-охотники вообще никак не используют паутинные нити в охоте

☐ Все пауки-охотники быстро передвигаются

☐ Часть пауков может ходить по воде

☐ Некоторые пауки являются хищниками-специалистами

☐ Охота наощупь редко встречается среди семейств пауков

☐ Внутри одного семейства может быть только один способ охоты

☐ Основное чувство, используемое пауками для охоты это обоняние

☐ Пауки-плеваки выплёскивают на добычу паутину из паутинных бородавок

5 (7–11) Сельскохозяйственные злаки долгое время во многих странах были важнейшими пищевыми культурами, и от их урожая могло зависеть буквально выживание тысяч людей. И во все времена у пшениц, ржи и других злаков было множество вредителей и болезней. Одной из главных угроз были паразитические грибы. **Посмотрите на таблицу и исходя из её данных выберите верные утверждения, используя также ранее полученные знания:**

Грибы, паразитирующие на сельскохозяйственных злаках

Представитель	**Таксон (Отдел / Класс)**	**Поражаемые культуры**	**Вредоносность**	**Методы борьбы**	**Сложность борьбы**
Спорынья пурпурная (Claviceps purpurea)	Аскомицеты (Ascomycota / Sordariomycetes)	Рожь, пшеница, тритикале	Средняя для урожая, но высокая токсичность (алкалоиды склероциев).	Глубокая зяблевая вспашка, очистка семян, севооборот, фунгициды в период цветения.	Низкая / Средняя (Склероции легко отделяются механически).
Твёрдая головня пшеницы - (Tilletia caries)	Базидиомицеты (Basidiomycota / Exobasidiomycetes)	Пшеница	Высокая (разрушает зерно, превращая в черную массу со спорами, запах селедки).	Протравливание семян перед посевом, использование устойчивых сортов.	Низкая (современные протравители эффективно сдерживают патоген).
Пыльная головня ячменя/пшеницы (Ustilago nuda / tritici)	Базидиомицеты (Basidiomycota / Ustilaginomycetes)	Ячмень, пшеница	Высокая (полностью уничтожает колос до колошения, мицелий зимует внутри семени).	Термическая обработка семян (исторически), современные системные протравители.	Средняя (требуются именно системные, а не контактные препараты).
Стеблевая (линейная) ржавчина (Puccinia graminis)	Базидиомицеты (Basidiomycota / Pucciniomycetes)	Пшеница, рожь, ячмень	Крайне высокая (эпифитотии могут уничтожить до 100% урожая; разрушает стебель).	Селекция устойчивых сортов, уничтожение промежуточного хозяина (барбарис), фунгициды.	Высокая (высокая скорость мутации гриба, преодоление устойчивости сортов).
Бурая ржавчина пшеницы (Puccinia recondita)	Базидиомицеты (Basidiomycota / Pucciniomycetes)	Пшеница, тритикале	Высокая (снижает фотосинтез, вызывает преждевременное усыхание листьев).	Фунгициды по вегетации, использование генетически устойчивых сортов.	Средняя / Высокая (требует постоянного мониторинга рас патогена).
Фузариоз колоса (Fusarium graminearum / culmorum)	Аскомицеты (Ascomycota / Sordariomycetes)	Пшеница, ячмень	Крайне высокая (щуплость зерна + накопление опасных микотоксинов).	Севооборот (избегать кукурузы как предшественника), фунгициды в фазу цветения.	Высокая (короткое «окно» для эффективных обработок, высокая устойчивость спор).
Мучнистая роса злаков (Blumeria graminis)	Аскомицеты (Ascomycota / Leotiomycetes)	Пшеница, ячмень, рожь, овес	Средняя / Высокая (белый налет на листьях, снижает кустистость и массу зерен).	Применение фунгицидов (триазолы, стробилурины), устойчивые сорта.	Средняя (хорошо контролируется химически, но быстро размножается во влажную погоду).
Септориоз (пятнистость листьев) (Zymoseptoria tritici / Parastagonospora nodorum)	Аскомицеты (Ascomycota / Dothideomycetes)	Пшеница	Высокая (некрозы листьев, недобор урожая до 30-40%).	Заделка растительных остатков, устойчивые гибриды, двухкратная обработка фунгицидами.	Средняя (развивается скрытно, требует превентивных обработок).

☐ В таблице отсутствует фитофтора, потому что она относится не к настоящим грибам, а к оомицетам, и, кроме того, не поражает злаки

☐ Все важные паразитические грибы злаков относятся к Высшим грибам (Dikarya)

☐ Галлюцинации, бред и судороги вызывает хлеб, приготовленный из муки злаков, поражённых твёрдой головнёй пшеницы, поскольку в нём много токсинов

☐ Хлеб из зерна, пораженного фузариозом («пьяный хлеб»), вызывает у человека симптомы, похожие на алкогольное опьянение из-за процессов спиртового брожения внутри колоса.

☐ Присутствие барбариса вблизи полей ржи увеличивает вероятность эпифитотии стеблевой ржавчины, так как на барбарисе происходит половой процесс гриба, увеличивающий его генетическое разнообразие.

☐ Существуют устойчивые к ржавчинным грибам сорта пшеницы

☐ Септориоз пшеницы и фузариоз колоса вызываются грибами из одного и того же класса Sordariomycetes, что определяет сходные агротехнические методы борьбы с ними, включая обязательный отказ от кукурузы как предшественника.

☐ Несколько видов важных грибов-паразитов злаков вообще не поражают пшеницу, а только рожь и другие культуры

☐ Паразитические грибы могут поражать как колосья злаков, так и вегетативные части (стебли, листья)

☐ Некоторые грибы-паразиты злаков являются макромицетами

☐ Использование различных вариантов фунгицидов эффективно против всех перечисленных грибковых заболеваний злаков

☐ Грибы из порядка мучнисторосяных (Erysiphales) поражают не только сельскохозяйственные злаки, но и многие плодовые деревья и овощи

В Средние века в Европе вспыхивали эпидемии заболевания, известного как «Антониев огонь» (эрготизм). Пациенты страдали от жжения в конечностях, припадков, галлюцинаций и гангрены. Данное состояние развивалось из-за употребления хлеба, приготовленного из муки с примесью покоящихся стадий гриба-паразита, которые содержат токсины, воздействующие на нервную систему.

Впишите название этого гриба-паразита _____

Название его видоизмененного мицелия (плотной покоящейся стадии в виде «рожка»), который непосредственно попадал в муку _____

6 (7–11) Известковая раковина — одна из ключевых особенностей типа Моллюски. Её строение на срезе показано на рисунке снизу и характерно для большинства моллюсков. Самый большой класс моллюсков, Брюхоногие, имеет и самые разнообразные по форме и размерам раковины. Внешнее строение типичной раковины брюхоногого моллюска показано на другой схеме. **Выберите верные утверждения:**

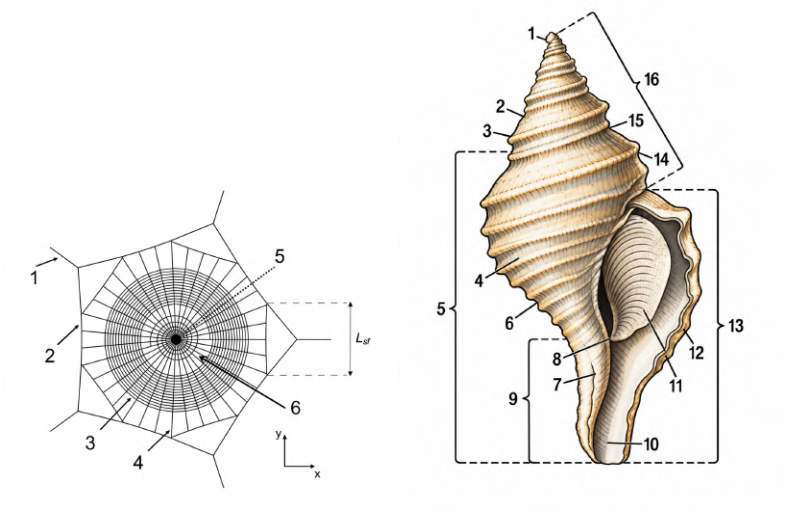


Схема строения раковины брюхоногого моллюска. 1 — эмбриональная раковина, 2 — верхняя часть оборота, 3 — плечо оборота, 4 — периферия оборота, 5 — последний оборот, 6 — основание раковины, 7 — внутренняя губа, 8 — каллус, 9 — сифональный вырост, 10 — сифональный канал, 11 — крышечка, 12 — наружная губа, 13 — устье, 14 — спиральные кили, 15 — шов, 16 — завиток

☐ Самый толстый слой раковины у большинства моллюсков — фарфоровый (остракум)

☐ Большинство спирально закрученных раковин, как и раковина на схеме — правосторонние

☐ И фарфоровый (остракум), и перламутровый слои состоят из карбоната кальция, просто по-разному упакованному

☐ Самая молодая часть раковины — устье

☐ На схеме изображён жаберный моллюск

☐ На данной схеме хорошо виден настоящий (не ложный) пупок

☐ Основной белок рогового слоя — кератин

☐ Перламутровый слой богат пигментами и за счёт этого имеет радужную окраску

☐ У моллюска на схеме должен быть развитый сифон

☐ Раковина на схеме имеет +/- исходное (предковое) для брюхоногих моллюсков строение, остальные варианты раковин произошли от него

☐ Все брюхоногие моллюски, утратившие раковину, родственны между собой по этому признаку (то есть они монофилетическая группа)

☐ Все слои раковины, показанные на схеме, синтезируются мантией

Название головоногого моллюска, имеющего вторичную раковину с нетипичным строением слоёв и названного в честь мифических путешественников.

7 (7–9) В воде обитают как разнообразные водоросли (Algae), так и Высшие = Наземные растения (Embryophyta). При этом, люди часто называют водорослями любые крупные, видимые невооружённым глазом, водные фотосинтетические организмы (макрофиты), что может быть ошибочно. Обитающие в воде Высшие растения часто имеют специфические адаптации к обитанию там, отсутствующие у их наземных родственников. В морях и в пресных водах состав сообществ макрофитов может очень сильно отличаться, и что верно для моря, для пресных вод может не соблюдаться.

Выберите верные утверждения, исходя из вышеизложенной информации и ранее полученных знаний.

☐ Среди макрофитов по видовому разнообразию в пресных водах преобладают цветковые растения

☐ Среди макрофитов по видовому разнообразию в морях преобладают различные водоросли

☐ Кроме цветковых растений, в пресных водах нет других Высших растений-макрофитов

☐ Пресноводные цветковые макрофиты никогда не бывают насекомоопыляемыми (энтомофильными)

☐ У пресноводных цветковых макрофитов устьица могут находиться на верхней (адаксиальной) стороне листа

☐ Среди пресноводных цветковых макрофитов, как и среди растений, растущих на суше, бывают инвазивные виды

☐ Все водоросли обитают только в воде

☐ Гидрохорию (распространение семян и плодов водой) используют как водные, так и наземные цветковые растения

☐ На литорали Белого моря обитают как водоросли-макрофиты, так и цветковые растения

☐ Большинство водорослей-макрофитов относится к отделам Зелёные, Динофитовые и Глаукофитовые водоросли (должно совпасть все три группы)

Выберите среди указанных пресноводных организмов водоросли:

☐ Элодея канадская

☐ Стрелолист обыкновенный

☐ Рдест плавающий

☐ Батрахоспермум (лягушечник)

☐ Хара ломкая (лучица)

☐ Водяной орех (чилим)

8 (9–11) Чаще всего возраст позвоночных животных в полевых условиях невозможно определить на глаз, поэтому зоологи используют различные биологические маркеры. Наиболее надежные маркеры формируются в метаболически изолированных структурах, таких как хрусталик глаза, слуховые камни (отолиты) или цемент зубов, где отсутствует физиологическая регенерация и перестройка костного матрикса, а вещество откладывается послойно. Именно такие структуры становятся идеальными маркерами возраста, фиксируя ритмы внешней среды. Хорошо использовать чешую рыб, которая постоянно нарастает каждый год, и кости хладнокровных животных. Нужно понимать, что в сезонном климате с сезонами быстрого и медленного (или почти отсутствующего) роста определить возраст таких животных будет легче всего. Различные стрессовые факторы, вызывающие сильный энергетический дефицит или гормональные сдвиги, как то спячка, зимовка или миграционное истощение в период размножения локально нарушают архитектуру этих слоев.

Также при выборе метода необходимо учитывать особенности физиологии группы позвоночных. У некоторых групп особенности передвижения накладывает жесткие ограничения на архивирование данных в скелете, требуя постоянной перестройки костей ради снижения их веса или регуляции минерального обмена. В некоторых случаях ученым приходится опираться на неферментативные химические процессы в клетках, зависящие от температуры (например, спонтанную рацемизацию свободных и связанных аминокислот) в метаболически неактивных тканях, либо на эволюционно консервативные эпигенетические механизмы регуляции генома, сформировавшиеся еще у базальных эукариот.

Опираясь на данный текст и ранее полученные знания, выберите верные утверждения:

☐ Метод скелетохронологии (подсчет линий задержки роста на спилах костей) будет давать куда более точные результаты для травяных лягушек, обитающих в Московской области, чем для шпорцевых лягушек, содержащихся в постоянных условиях аквариума в лаборатории.

☐ При определении возраста рыб по чешуе у видов, совершающих регулярные нерестовые миграции из моря в реки (например, у лососевых), на чешуе могут образовываться дополнительные «нерестовые марки» (зоны эрозии), которые неопытный исследователь может перепутать с годовыми кольцами.

☐ Для определения возраста старых хищных млекопитающих метод оценки степени стертости коронки коренных зубов является очень точным и превосходит по точности метод подсчета слоев цемента зуба.

☐ Определение возраста птиц по линиям задержки роста в костях почти не применяется, так как они эволюционно приспособлены к полету: такие кости полые, тонкие, а их ткань подвергается постоянной перестройке.

☐ Метод определения возраста по высушенной массе хрусталика глаза эффективен для мелких грызунов, потому что белки хрусталика (кристаллины) у них метаболически инертны и непрерывно накапливаются в течение всей жизни, увеличивая его вес.

☐ Если у млекопитающего и рептилии одинаковая масса тела, то скорость рацемизации аминокислот в хрусталике глаза (превращения L-форм в D-формы) у них будет одинаковой

☐ Использование отолитов для определения возраста рыб — это высокоточный, но летальный метод, требующий извлечения данных структур из черепа.

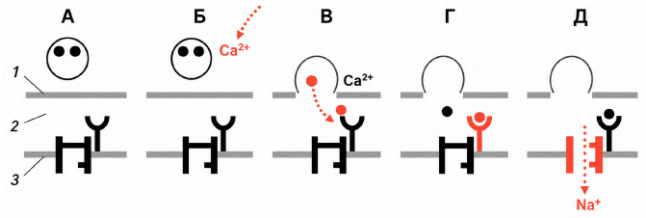
☐ Метод «эпигенетических часов» (оценка уровня метилирования ДНК) позволяет определять возраст только у млекопитающих, и в меньшей степени у птиц

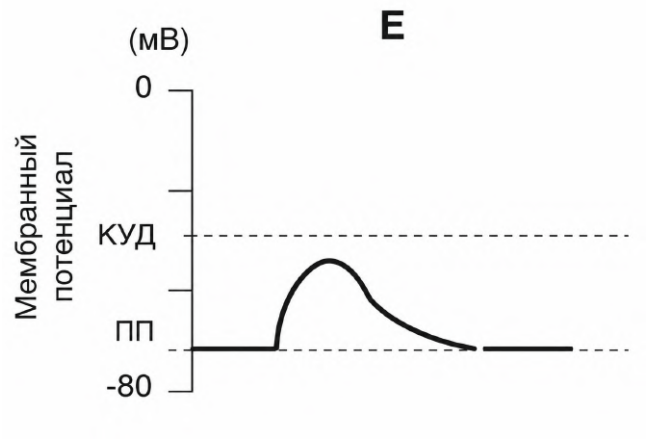
☐ Возраст гренландской акулы в 400 лет учёные определили с помощью анализа её чешуи

☐ Для рыб надёжнее использовать отолиты и чешую для определения возраста, чем скелет, поскольку последний более метаболически активен и может менять свой объём при стрессе

Тип чешуи рыб, по которому невозможно определить возраст её хозяина: _____

9 (7–10) **Проанализируйте предоставленные изображения и выберите верные утверждения, исходя из данных на изображении и ранее полученных знаний:**





☐ На изображении показан электрический синапс

☐ На структуре 3 виден потенциал-зависимый натриевый канал

☐ На рисунке изображен возбуждающий синапс

☐ Выброс медиатора в синаптическую щель вызван контактом синаптического пузырька с молекулами натрия

☐ В данном случае возбуждающий постсинаптический потенциал не вызвал потенциала действия на постсинапической мембране

☐ Потенциал покоя в приведённой схеме составляет 70 мВ

☐ Чтобы в центральной нервной системе возбуждающий постсинаптический потенциал вызвал потенциал действия на постсинапической мембране, их нужно несколько за короткое время

☐ В тормозном синапсе происходит не деполяризация постсинаптической мембраны, а её гиперполяризация (или её потенциал остаётся на прежнем уровне)

☐ Натриевый канал на схеме Д открыт лишь на короткое время, вскоре медиатор будет либо разрушен ферментами, находящимися в синаптической щели, либо захвачен обратно пресинаптической клеткой

☐ КУД на схеме расшифровывается как «критический уровень действия»

Главный медиатор в ЦНС человека (вписать): _____