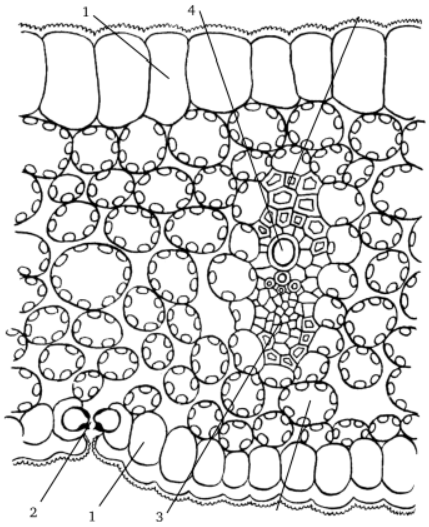
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. БИОЛОГИЯ. 2025–2026 УЧ. Г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС.

Часть I. Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать, – 25 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который Вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

1. Рассмотрите рисунок поперечного среза листа. Какая структура, обозначенная на рисунке цифрой, обеспечивает регуляцию транспирации и газообмена?



а) 1
б) 2
в) 3
г) 4

под цифрой 2 указано устьице

2. Акация серебристая, в быту часто именуемая мимозой, имеет нетипичную для распространенных в России представителей своего семейства формулу цветка: $Л_{(5-4)}Ч_{(5-4)}Т \sim П_1$. Что отличает облик ее цветка от большинства иных российских представителей этого семейства?

а) малые размеры венчика и обилие тычинок
б) отсутствие венчика и обилие тычинок
в) большие размеры венчика и малое число тычинок
г) большие размеры чашечки и малое число пестиков



Акация серебристая относится к семейству бобовых, широко распространенному в Евразии. Однако, семейство бобовых очень обширно и разнообразно, и в нем выделяют три основных подсемейства: Мотыльковые или собственно Бобовые, объединяющие виды с мотыльковыми цветками и 10 тычинками, Цезальпиниевые, объединяющее тропические древесные растения с цветками с развитым, но не спайным околоцветником и 10 тычинками, и Мимозовые, объединяющее тропических бобовых с малозаметным околоцветником и обильным числом длинных ярко окрашенных тычинок. Последние придают цветкам акации серебристой характерный пушистый облик.

3. В жизненном цикле красных водорослей имеет место чередование поколений, сопровождаемое производством различных специализированных клеток в целях размножения. Какие из них являются продуктом мейоза?

а) карпоспоры
б) тетраспоры
в) спермации
г) апланоспоры

Как и для многих других систематических групп водорослей, а также высших растений, для красных водорослей характерно чередование поколений. Однако, в у них это происходит в весьма специфичной форме, с образованием двух бесполых поколений: первое из них, карпоспорофит, образуется в результате оплодотворения спермациями (мужскими гаметами) женского гаметангия (карпогона) и является диплоидным. Карпоспорофит развивается на родительском организме (тот может быть как однодомным, так и двудомным) и продуцирует карпоспоры путем митоза, по созревании выделяемые в окружающую среду. Из карпоспор развивается тетраспорофит, второе бесполое поколение, существующее независимо от родительской особи. Свое название тетраспорофит получил за то, что на нем развиваются тетраспорангии, в которых после мейоза образуются 4 гаплоидные тетраспоры, дающие начало новым гаметофитам.

4. На рисунке и на фото изображение организма, который представляет собой:

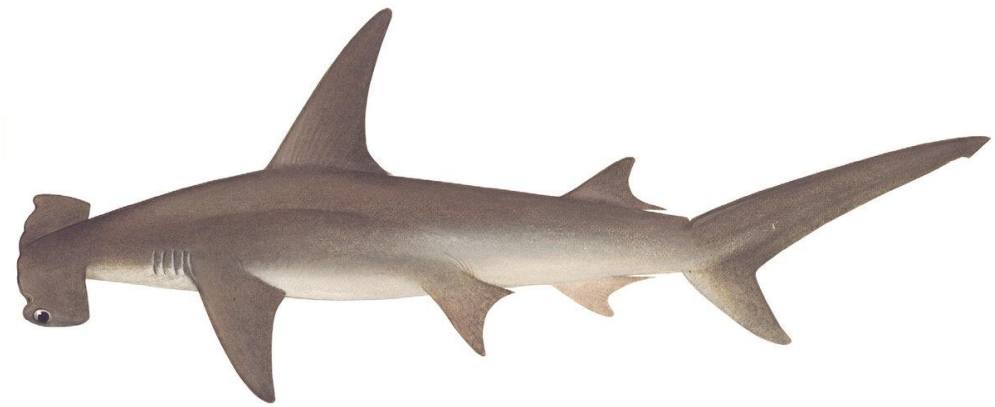




а) базидиальный гриб
б) сумчатый лишайник
в) базидиальный лишайник
г) сумчатый гриб

На рисунке и фото представлен один из представителей лишайников, образуемых базидиальными грибами. Число видов базидиальных лишайников невелико, и не превышает пары десятков. Подавляющее большинство лишайников образуют различные виды сумчатых грибов. Понять, что это лишайник, можно по характерной форме слоевища и наличию плодового тела гриба. У большинства лишайников, таких как пармелии и кладонии, плодовые тела имеют чашеобразную форму, нередко ярко окрашены, что типично для сумчатых грибов, здесь же плодовое тело имеет вид, типичный для базидиальных грибов.

5. Известно, что у данной рыбы чешуя по своему строению гомологична зубам. Такой тип чешуи называется:



а) плакоидная

б) ганоидная
в) ктеноидная
г) циклоидная

на рисунке изображена акула-молот, которая относится к классу Хрящевые рыбы. Хрящевые рыбы имеют плакоидную чешую, которая в своем строение имеет пульпу, дентин, витродентин (аналог эмали). Ктеноидная, циклоидная, ганоидная чешуя имеют дермальное происхождение.

6. Хватательный тип передних конечностей, приспособленный для удерживания добычи, формируется у представителей отрядов:

а) богомолы (*Mantodea)*
б) двукрылые (*Diptera)*
в) жуки (*Coleoptera)*
г) клопы (*Hemiptera)*

7. Потенциал действия вглубь мышечного волокна передается преимущественно через:
а) систему поперечных трубочек (Т-трубочек)
б) саркоплазматический ретикулум
в) миофибриллы
г) саркоплазму

Система Т-трубочек представляет собой глубокие впячивания плазматической мембраны (сарколеммы) внутрь мышечного волокна. Когда потенциал действия возникает на поверхности волокна, он очень быстро распространяется по мембране Т-трубочек вглубь клетки, достигая непосредственной близости от всех миофибрилл.

8. Свойства клеток и межклеточного вещества, характеризующие их способность избирательно связываться с химическими красителями, называются:
а) колориметрические свойства
б) тинкториальные свойства
в) оптические свойства
г) иммуногистохимические свойства

9. В озере обитают щуки, питающиеся окунями. Окуни, в свою очередь, потребляют зоопланктон, который питается фитопланктоном. Биомасса фитопланктона составляет 40 000 кг. Рассчитайте приблизительную биомассу щук в этом озере (используйте правило Линдемана).
а) 40 кг
б) 4 кг
в) 400 кг
г) 4000 кг

Правило Линдемана: с каждого трофического уровня на следующий переходит в среднем около 10% энергии (или биомассы).

Уровень 1: фитопланктон = 40 000 кг.
Уровень 2: зоопланктон = 10% от 40 000 = 4 000 кг.
Уровень 3: окуни = 10% от 4 000 = 400 кг.
Уровень 4: щуки = 10% от 400 = 40 кг.

10. Парниковый эффект в основном связан с накоплением в атмосфере:
а) кислорода и озона
б) азота и инертных газов
в) диоксида углерода и метана
г) сернистого газа и оксидов азота

11. В процессе сукцессии постепенная смена одного биоценоза другим происходит до формирования:
а) пионерного сообщества
б) климаксного сообщества
в) гетеротрофного сообщества
г) агроценоза

Экологическая сукцессия — это закономерный, направленный процесс последовательной смены биоценозов на одной и той же территории. Этот процесс продолжается до тех пор, пока сообщество не станет стабильным и самоподдерживающимся, то есть не достигнет климакса. Климаксное сообщество находится в относительном равновесии с окружающей средой и в отсутствие внешних воздействий может сохраняться неограниченно долго.

12. Какое из перечисленных высказываний о дыхании человека верно?
а) вдох происходит при сокращении внутренних межрёберных мышц и опускании диафрагмы
б) выдох - это активный процесс, при котором увеличивается объём грудной клетки
в) вдох сопровождается уменьшением объёма грудной клетки
г) при вдохе давление в лёгких становится ниже атмосферного

Вдох происходит за счет сокращения диафрагмы и наружных межрёберных мышц, что увеличивает объем грудной клетки. Это приводит к снижению давления в лёгких ниже атмосферного, и воздух поступает внутрь

13. Повреждение височной доли коры больших полушарий головного мозга вероятнее всего приведет к нарушению:
а) работы зрительного анализатора
б) работы слухового анализатора
в) координации движений
г) терморегуляции

Височная доля содержит первичную слуховую кору и отвечает за обработку звуковой информации. Повреждение этой области может вызывать нарушения слуха

14. При сильной кровопотере у человека наблюдается учащение сердечных сокращений. Эта реакция направлена на:

а) снижение артериального давления
б) поддержание доставки кислорода к жизненно важным органам

в) ускорение образования эритроцитов
г) увеличение вязкости крови

Учащение сердцебиения (тахикардия) компенсирует снижение объема крови и артериального давления, поддерживая доставку кислорода к мозгу, сердцу и другим критическим органам.

15. При криоконсервации клеток используют вспомогательные вещества – криопротекторы, которые бывают проникающими [в клетку] или непроникающими в зависимости от размера молекулы. Что из перечисленного является непроникающим криопротектором?
а) глюкоза
б) альбумин
в) глицерин
г) этиленгликоль

Из перечисленных веществ только альбумин является высокомолекулярным соединением (белком); глюкоза, глицерин и этиленгликоль — низкомолекулярные вещества. В силу большого размера молекулы альбумин не может проникнуть в клетку.

16. Действие многих антибиотиков основывается на нарушении синтеза белка бактериями. С какой бактериальной молекулой в этом случае связывается молекула антибиотика?
а) фосфолипид
б) РНК
в) мембранный рецептор
г) ДНК

Из перечисленных молекул только РНК (рибосомальные) вовлечены в процесс синтеза белка.

17. Одним из методов электрофореза белков (разделения молекул в электрическом поле) является электрофорез в присутствии додецилсульфата натрия. Обработка этим веществом приводит к ускорению процесса разделения за счет изменения:
а) массы белков
б) заряда белков
в) растворимости белков
г) изменения спектра поглощения белков

ДДС-Na — соль, отрицательным ионом является додецилсульфат, который образует комплекс с белком за счет гидрофобного взаимодействия додецильного хвоста и гидрофобных групп белков. При этом меняется масса и заряд (за счет сульфата) белков. Увеличение массы приводит к некоторому замедлению электрофореза, а увеличение заряда — к существенному увеличению скорости миграции в электрическом поле. Растворимость белков сколь-нибудь значимо не изменяется, а изменение спектра поглощения не связано с изменением скорости.

18. Основным физическим процессом, обеспечивающим сохранность варенья за счёт высокого содержания сахара, является:

а) изменение кислотности среды

б) повышение плотности среды

в) вязкость

г) осмос

При консервировании продуктов традиционными способами используются соль или сахар в высоких концентрациях. Это вызывает обезвоживание клеток за счет явления осмоса. Кислотность среды при этом не изменяется, а изменение плотности и вязкости не влияет на жизнеспособность микроорганизмов.

19. Выберите верное утверждение:

а) пребиотики и пробиотики – это одно и то же

б) пребиотики – это пища для пробиотиков

в) пробиотики – это пища для пребиотиков

г) пребиотики содержат живые бактерии

Пробиотики - это живые микроорганизмы. Пребиотики - это неперевариваемые пищевые компоненты, которые стимулируют рост полезных микроорганизмов.

20. Из перечисленных организмов к гомойотермным относится:

а) тигр амурский

б) звездчатка ланцетовидная

в) пчела медоносная

г) карп зеркальный

Гомойотермные организмы — это те, которые поддерживают постоянную температуру тела, независимо от окружающей среды. Это птицы и млекопитающие.

21. Какое из перечисленных растений является гидатофитом?

а) рдест курчавый

б) кувшинка обыкновенная

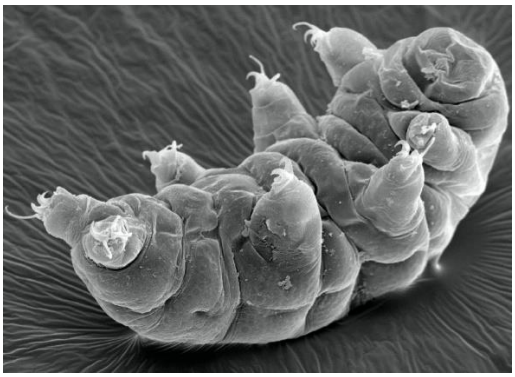
в) рогоз широколистный

г) тростник обыкновенный

Рдест курчавый (Potamogeton crispus) — типичный гидатофит, который растет полностью погруженным в воду, за исключением соцветий, которые могут выступать над поверхностью.

22. Тихоходки *(Tardigrada),* способные жить в различных условиях среды, являются:

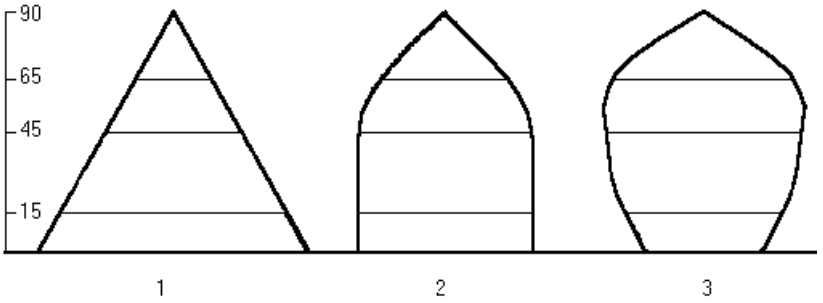
а) эврибионтами
б) стенобионтами
в) космополитами
г) симбионтами



Тихоходки известны своей исключительной способностью выживать в широком диапазоне экстремальных условий (высокие и низкие температуры, давление, радиация, обезвоживание). Это соответствует определению эврибионтов - организмов с высокой экологической пластичностью, способных существовать при значительных изменениях факторов среды.

23. Возрастная пирамида, у которой широкая основа (высокая доля молодых особей) и узкая вершина (на рис. указана под цифрой 1), характерна для:

а) растущей популяции
б) стабильной популяции
в) сокращающейся популяции
г) популяции в фазе равновесия



24. В состав клеточной мембраны не входит:

а) белок
б) фосфолипид
в) холестерин
г) витамин

25. При исследовании ткани под микроскопом в одной из клеток наблюдается разрушение ядерной оболочки, спирализация хромосом и появление нитей веретена деления. Какую стадию митоза можно определить по этим признакам?

а) профаза
б) метафаза
в) анафаза
г) телофаза

Часть II. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5), некоторые задания требуют предварительного множественного выбора. Максимальное

количество баллов, которое можно набрать, – 25 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов (Да) и неверных ответов (Нет) укажите в матрице знаком «X».

1. Осветительная система микроскопа включает:
а) коллекторную линзу
б) конденсор с апертурной диафрагмой
в) объектив
г) окуляр
д) штатив

а) Коллекторная линза — часть осветителя, которая собирает свет от источника (лампы).

б) Конденсор с апертурной диафрагмой — конденсор фокусирует свет на препарате, а апертурная диафрагма регулирует его количество и угол падения.

в) Объектив и г) Окуляр — это части оптической системы, а не осветительной.

д) Штатив — это механическая система, несущая конструкция.

2. Какие из перечисленных характеристик соответствуют классу Птицы (Aves)?
а) в сердце полностью разделена венозная и артериальная кровь
б) впервые в эволюции появилось среднее ухо
в) характерен максимально интенсивный обмен веществ среди позвоночных
г) впервые в эволюции аккомодация глаза осуществляется за счёт изменения кривизны хрусталика
д) у большинства особей имеется копчиковая железа

а) У птиц четырехкамерное сердце, где венозная и артериальная кровь полностью разделены.
б) Среднее ухо впервые появилось у земноводных.
в) Для полета и поддержания постоянной температуры необходим большой расход энергии
г) впервые у пресмыкающихся
д) Копчиковая железа есть у большинства птиц; ее секрет используется для смазки оперения и защиты от намокания.

3. Какие из перечисленных характеристик относятся к эпителиальной ткани?
а) клетки плотно прилегают друг к другу
б) хорошо развита межклеточная субстанция
в) выполняет защитную и секреторную функции
г) обеспечивает сокращение органов
д) имеют много отростков

а) Клетки эпителия плотно прилегают друг к другу, межклеточного вещества очень мало.

Все

б) Это характерно для соединительной ткани.

в) Эпителий выстилает поверхности и полости (защитная функция) и образует железы (секреторная функция).

г) Это функция мышечной ткани.

д) Множество отростков характерно для нервных клеток (нейронов).

4. Какие из перечисленных процессов активируются симпатической нервной системой?
а) усиление работы сердца
б) расширение бронхов
в) расширение зрачка
г) усиление секреции желудочного сока
д) сокращение мочевого пузыря

5. Механизмы действия общих анестетиков могут быть основаны на:
а) блокировка натриевых каналов и прекращение проведения нервного импульса
б) угнетение передачи возбуждения в ретикулярной формации ствола мозга
в) усиление работы ГАМК-ергических тормозных систем мозга
г) подавление активности нейронов коры больших полушарий
д) стимуляция дыхательного центра продолговатого мозга

а) местные анестетики, а не общие
д) Анестетики, наоборот, угнетают дыхательный центр, что является одним из опасных побочных эффектов

6. Какие из перечисленных соединений костей относятся к непрерывным (синартрозам)?
а) симфизы
б) синхондрозы
в) суставы
г) синдесмозы
д) швы

Суставы это прерывные (синовиальные) соединения, обеспечивающие большую подвижность.

7. Какие продукты световой стадии фотосинтеза непосредственно используются в цикле Кальвина:
а) кислород (O_2)
б) АТФ

в) вода (H_2O)
г) НАДФН
д) аминокислоты

а) Кислород (O_2) — это побочный продукт световой стадии, он выделяется в атмосферу и не используется в цикле Кальвина.

б) АТФ — обеспечивает энергией реакции цикла Кальвина.

в) Вода (H_2O) — расходуется в световой стадии как донор электронов, но не используется напрямую в цикле Кальвина.

г) НАДФН — служит донором водорода (восстановителем) для превращения 3-фосфоглицерата в глицеральдегид-3-фосфат.

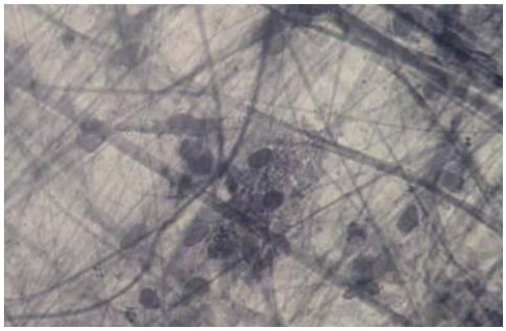
д) Аминокислоты - не являются продуктом световой стадии; они синтезируются в результате других метаболических путей.

8. Проанализируйте утверждения о методе окраски по Граму:
а) метод позволяет разделить бактерии на грамположительные и грамотрицательные на основе строения их клеточной стенки
б) грамположительные бактерии окрашиваются в фиолетовый (сине-фиолетовый) цвет
в) ключевым этапом метода является обработка спиртом или ацетоном, которая закрепляет краситель в клеточной стенке
г) грамотрицательные бактерии имеют толстый слой пептидогликана, который удерживает краситель
д) после обесцвечивания грамотрицательные бактерии окрашиваются дополнительным красителем (например фуксином) в розовый цвет

Неверно в, г
Обработка спиртом — это этап обесцвечивания, а не закрепления. Спирт вымывает краситель из грамотрицательных бактерий, но закрепляет его в грамположительных.

У грамположительных бактерий толстый слой пептидогликана, который удерживает краситель. У грамотрицательных — тонкий.

9. Какие из перечисленных характеристик и функций относятся к разновидности соединительной ткани человека, изображенной на рисунке:
а) это рыхлая волокнистая соединительная ткань
б) это плотная волокнистая соединительная ткань
в) характеризуется большим разнообразием клеток
г) формирует сухожилия, связки, фасции



д) в организме выполняет в основном трофическую функцию

10. Психрофильные микроорганизмы:
а) это организмы, оптимальная температура роста которых находится в диапазоне 5–15 °C
б) они способны размножаться при температурах ниже 0 °C (например, в морской воде -2 °C)
в) их ферменты сохраняют активность при низких температурах
г) все психрофилы погибают при температуре выше 20 °C
д) к психрофилам относятся многие патогенные бактерии, вызывающие заболевания у человека

Часть III. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать, – 20. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [4 балла] Установите соответствие между типом транспорта через клеточную мембрану и веществом, которое перемещается таким образом.

Тип транспорта	**Вещество**
1. Простая диффузия	А - глюкоза
2. Облегчённая диффузия	Б - кислород
3. Активный транспорт	В - ионы натрия
4. Эндоцитоз	Г - крупные белковые молекулы

Тип транспорта	**1**	**2**	**3**	**4**
Вещество	**Б**	**А (В*)**	**В (А*)**	**Г**

Кислород (Б) свободно проходит через липидный бислой мембраны путем простой диффузии.

Глюкоза (А) требует участия белков-переносчиков для прохождения через мембрану, что характерно для облегчённой диффузии (самый распространенный путь)

**Глюкоза также может транспортироваться путем вторично-активного транспорта Всасывание в кишечнике/почках через SGLT-переносчики за счёт градиента Na^+.*

Ионы натрия (В) — перемещаются против градиента концентрации с затратой энергии (АТФ) с помощью ионных насосов (Na^+/K^+-АТФазы), что соответствует активному транспорту (во всех клетках)
**Через натриевые каналы в возбудимых тканях*

Крупные белковые молекулы (Г) — не могут пройти через мембрану напрямую и поглощаются клеткой путем эндоцитоза

2. [6 баллов] Установите соответствие между органоидом клетки (1-4) и его основной функцией (А-Г). К каждому элементу левого столбца подберите соответствующий элемент из правого столбца.

Органоид клетки	Функция
1. Рибосомы	А - синтез и упаковка белков для секреции
2. Аппарат Гольджи	Б - обеспечение внутриклеточного пищеварения
3. Лизосомы	В - синтез белков
4. Митохондрии	Г - образование АТФ в процессе клеточного дыхания
5. Гладкий эндоплазматический ретикулум	Д - синтез и модификация липидов, детоксикация
6. Шероховатый эндоплазматический ретикулум	Е – синтез (на прикрепленных рибосомах) и модификация белков

Органоид клетки	1	2	3	4	5	6
Функция	В	А	Б	Г	Д	Е

3. [6 баллов] Сопоставьте имя ученого (1-6) с его открытием или достижением (А-Е). Для каждого ученого может быть подобрано только одно верное открытие.

Имя ученого	Описание открытия
1. Иван Павлов	А - открытие вируса иммунодефицита человека (ВИЧ)
2. Александр Флеминг	Б - открытие пенициллина, первого в мире антибиотика
3. Роберт Кох	В - открытие и описание условных рефлексов
4. Франсуаза Барре-Синусси	Г - открытие факторов роста, в частности, фактора роста нервов (NGF)
5. Конрад Лоренц	Д - открытие патогенных бактерий, включая туберкулезную палочку
6. Рита Леви-Монтальчини	Е - открытие врожденных моделей поведения (импринтинга)

Ученый	1	2	3	4	5	6
Открытие	В	Б	Д	А	Е	Г

1. *Иван Павлов — В - открытие и описание условных рефлексов*
   Иван Павлов — лауреат Нобелевской премии 1904 года

2. *Александр Флеминг — Б - открытие пенициллина, первого в мире антибиотика*
   Александр Флеминг случайно обнаружил антибактериальный эффект пенициллина в 1928 году, что положило начало эре антибиотиков.

3. *Роберт Кох — Д - открытие патогенных бактерий, включая туберкулезную палочку*
   Роберт Кох — один из основоположников микробиологии, открывший возбудителей туберкулёза (палочка Коха) и сибирской язвы.

4. *Франсуаза Барре-Синусси — А - открытие вируса иммунодефицита человека (ВИЧ)*
   Франсуаза Барре-Синусси в 1983 году совместно с Люком Монтанье выделила вирус ВИЧ, за что получила Нобелевскую премию в 2008 году.

5. *Конрад Лоренц — Е - открытие врожденных моделей поведения (импринтинга)*
   Конрад Лоренц — один из основателей этологии, изучавший импринтинг (запечатление) у животных

6. *Рита Леви-Монтальчини — Г - открытие факторов роста, в частности, фактора роста нервов (NGF)*
   Рита Леви-Монтальчини открыла фактор роста (NGF) в 1950-х годах, за что получила Нобелевскую премию в 1986 году.

4. [4 балла] Установите соответствие между типом биома (А-Г) и его характеристикой (1-4):

Тип биома	**Характеристика**
1. Степь	А – преобладают хвойные деревья, выражен сезонный ритм
2. Тайга	Б - преобладают злаки, плодородные почвы — черноземы
3. Тундра	В - высокое биоразнообразие, ярусность, большое количество эпифитов
4. Влажный тропический лес	Г - вечная мерзлота, растительность — мхи, лишайники, карликовые деревья

Тип биома	**1**	**2**	**3**	**4**
Характеристика				