



# Қазақстан Білім Олимпиадасы

15 - 19 қазан 2022

## Биология II - тур

Время: 3 часа  
Кол-во баллов: 95

Аты-жөні: .....

Мектеп: .....



[edlight.kz/kbo22](https://edlight.kz/kbo22)



telegram



апелляция



ОСТАВИТЬ ОТЗЫВ

## Нұсқаулық

1. Сіздерге міндетті түрде жауап парағы беріледі, жауаптардың бәрі міндетті түрде жауап парағына белгілеңіздер, тек қана жауап парағы тексеріледі!!!
2. Қара немесе көк қаламмен немесе маркермен толтырыңыз. Жауап парақтары сканерленеді және сканер қарындаштың толтырылғанын көрмейді.
3. Жауап парағындағы дөңгелектерді толығымен толтырыңыз.

Дұрыс

Бұрыс



4. Жауап парағында сызып тастауға және түзетуге болмайды. Егер сіз сызып тастасаңыз және оның жанына дұрыс жауапты жазсаңыз, сканер 2 жауап деп санайды және сізге 0 ұпай беріледі.
5. Корректор пайдалануға болады.
6. Калькулятор пайдалануға болады.
7. Бояуға қосымша уақыт қарастырылмаған.
8. «ШИФР» жолын **ТОЛТЫРМАҢЫЗ**. Онда ұйымдастырушы сіздің шифрларыңызды енгізеді.

## Инструкции

1. Вам будет выдан лист ответов, вы должны отметить все ответы в листе ответов, проверяться будет только лист ответов!!!
2. Закрашивать ручкой черной или синей либо маркером. Листы ответов будут сканироваться, и сканер не видит закрашивание карандашом.
3. Круги в листе ответов закрашивать полностью.

Правильно

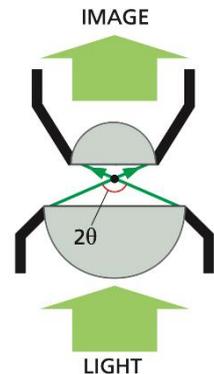
Неправильно



4. Нельзя зачеркивать и исправлять в листе ответов. Если вы зачеркнули и написали рядом правильный ответ, то сканер считает как 2 ответа, и вы получите 0 баллов.
5. Можно пользоваться корректором.
6. Можно пользоваться калькулятором.
7. Дополнительное время для закрашивания не предоставляется.
8. Поле «ШИФР» **НЕ ЗАПОЛНЯЙТЕ**. Туда организатор впишет ваши шифры.

**СӘТТІЛІК!  
УДАЧИ!**

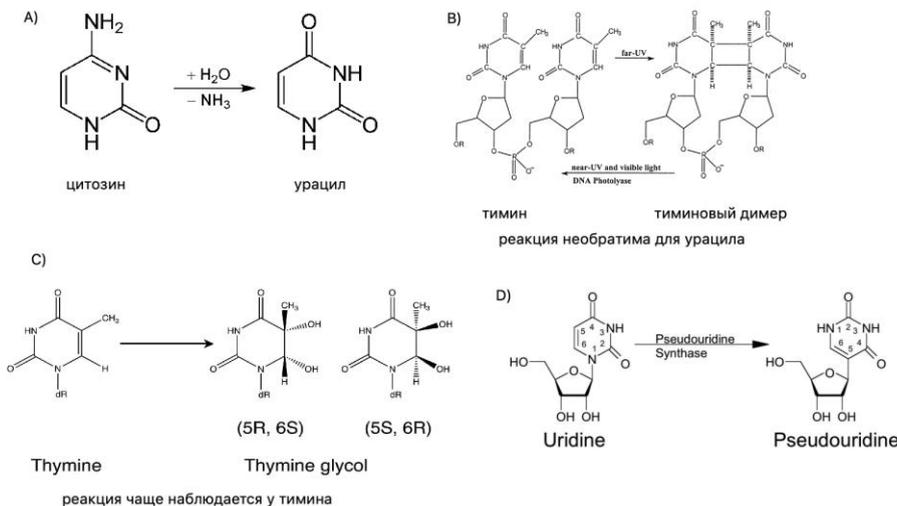
- 1) Раковые клетки часто имеют измененный метаболизм и молочнокислое брожение преобладает над окислительным фосфорилированием – это называется эффектом Варбурга. К какому выводу приводит данное наблюдение?
- Раковые клетки используют меньше энергии
  - Раковые клетки поглощают больше глюкозы чем обычные клетки
  - Раковые клетки чувствительны к дефициту кислорода
  - Уровень гликолиза в раковых клетках ниже, чем в обычных клетках



- 2) Диапазон видимого света от 0.4 до 0.8 μm, показатель преломления света в воздухе = 1. Используя эти данные и формулу найдите максимально возможную разрешающую способность светового микроскопа. (light-свет; image-рисунок)

$$\text{Разрешение} = \frac{0.61\lambda}{n \cdot \sin\theta} \quad \lambda\text{-длина волны}$$

- 488 нм
  - 4.88 μm
  - 200 нм
  - 0.244 μm
- 3) РНК интерференция является ответной последовательностью реакций на связывание белка DICER с двухцепочечной РНК в цитоплазме. Какова эволюционная роль данной системы?
- Утилизация мРНК
  - Защита от вирусов
  - Метаболизм нуклеиновых кислот
  - Регуляция транскрипции
- 4) ДНК и РНК отличаются в составе азотистых оснований – ДНК содержит тимин, а РНК урацил. Какая из следующих реакций не является причиной такого различия? (помните, что цитоплазма имеет более окислительную среду чем ядро)



- 5) Геном человека состоит всего из <2% кодирующих последовательностей, вся остальная ДНК, ее еще называют «мусорной», не несет в себе генетической информации. Какое происхождение имеет большая часть данной «мусорной» ДНК?
- Псевдогены
  - Транспозоны
  - Интроны
  - Тандемные повторы
- 6) Искусственное репродуктивное клонирование животных выполняется с помощью
- Переноса ядер соматических клеток
  - Индукцированных плюрипотентных стволовых клеток
  - Эмбриональных стволовых клеток
  - Партеногенеза

- 7) Прокариотические клетки гораздо быстрее адаптируются к изменениям окружающей среды чем эукариотические. С чем это связано?
- Более высокая скорость транспорта через плазматическую мембрану
  - Отсутствие мембранных органелл
  - Короткое время жизни мРНК
  - Наличие клеточной стенки

- 8) Что объединяет точки начала репликации прокариот и эукариот?
- Состоит из одинаковых нуклеотидных повторов
  - В геноме есть несколько точек репликации
  - Последовательность ДНК является АТ-богатой
  - ДНК в этих регионах связывается с модифицированными гистонами

- 9) Какой из этих видов мембранного транспорта имеет следующий график насыщения:



- Эндоцитоз/экзоцитоз
- Активный транспорт
- Пассивный транспорт - транспортеры
- Пассивный транспорт – каналы

- 10) Существует 4 принципа передачи сигнала в живых клетках: специфичность, адаптация, амплификация и интеграция. Какой из этих принципов нарушен при диабете второго типа (приобретенная инсулинорезистентность)?

- Специфичность
- Адаптация
- Амплификация
- Интеграция

- 11) Выберите верное утверждение

- Гены альфа и бета глобина человека – ортологи
- Гены альфа глобина человека и мыши – паралоги
- Не все паралоги являются гомологами
- Не все гомологи являются результатом дупликации

- 12) Микроэволюция отличается от макроэволюции тем, что затрагивает

- Изменения родов
- Популяционные изменения
- Образование новых видов
- Изменения на протяжении долгого времени

- 13) Появление амниотического яйца связано с

- Выходом животных на сушу
- Появлением хорды
- Удлинением периода развития эмбриона
- Усложнением эмбрионального развития

- 14) При значительных анатомических различиях между организмами найти гомологичные структуры можно с помощью

- Сравнения на разных стадиях онтогенеза
- Сравнения функции структур
- Филогенетического взаимоотношения
- Сравнения расположения структур

- 15) В ходе индустриальной революции березовые пяденицы значительно изменили свой окрас в сторону более темных особей. Это пример

- Дизруптивного отбора
- Стабилизирующего отбора
- Движущего отбора
- Искусственного отбора

- 16) Какой набор хромосом у растений более эффективен для селекции и отбора желаемых характеристик чем остальные?
- 2n
  - 3n
  - 4n
  - 5n
- 17) Вам кажется, что вы нашли новый вид, какая из его характеристик сильнее всего противоречит концепции биологического вида?
- Представители данного вида имеют разные морфологические характеристики
  - Вид морфологически и анатомически полностью идентичен другому, уже известному виду
  - Данный вид не принадлежит описанному роду
  - Особи данного вида могут скрещиваться с представителями другого, уже известного вида
- 18) Какое из данных событий в эволюции потребовало больше всего времени?
- Появление первых прокариот с момента появления Земли
  - Появление первых эукариот с момента появления прокариот
  - Появление млекопитающих с момента Кембрийского взрыва
  - Появление покрытосеменных с момента появления первых многоклеточных водорослей
- 19) Какие организмы наиболее активно участвуют в горизонтальном переносе генов между видами?
- Простейшие
  - Бактерии
  - Археи
  - Вирусы
- 20) Теория РНК мира это одна из популярных теорий появления жизни на земле. Какое из данных утверждений поддерживает данную теорию?
- Максимальная каталитическая активность рибозимов достигается при -7 до -8 градусах Цельсия
  - Абиотический синтез РНК нуклеотидов требует множество шагов
  - Во время абиотического синтеза РНК возможно появление вариаций 2',5' связей помимо 3',5' связей
  - Каталитическая активность возможна в длинных РНК молекулах
- 21) Биополимеры, являющиеся основой нашего рациона, разлагаются до мономеров в ходе нескольких ферментативных реакций. Последняя реакция таких последовательностей реакций катализируется ферментами мембран микровилей кишечника. Выберите подобный фермент из 4 нижеприведенных вариантов:
- Лактаза
  - Амилаза
  - Пепсин
  - Энтеропептидаза
- 22) Некоторое заболевание человека вызывается бактериальной инфекцией, однако основной урон организм человека наносит себе сам. Данные бактерии зачастую не способны пройти один из химических барьеров человека, но образование ими слабых оснований, таких как аммиак, позволяет им выжить. Соответственно, существует два подхода к излечению данного заболевания:
- 1) Активность некоторых клеток организма человека регулируется за счёт ингибирования определённых мембранных белков
  - 2) Активность бактерий подавляется за счёт антибиотика Кларитромицина.
- Используя данную информацию и ваши знания, определите о каком заболевании идёт речь:

- a) Гастрит
- b) Ботулизм
- c) Дифтерия
- d) Столбняк
- e) Желудочно-пищеводный рефлюкс

23) Выберите верное утверждение:

- a) Т4 и Т3 являются гидрофильными молекулами, из-за чего им нужен специальный транспортёр для перемещения по крови
- b) Привычный нам витамин D3, синтезируемый в нашем организме и содержащийся в продуктах питания, активирует реабсорбцию кальция из пищи, проходящей через толстый кишечник
- c) Пролактин является единственным гормоном задней доли гипофиза, который контролирует работу не эндокринной, а экзокринной железы
- d) Препроинсулин превращается в проинсулин, а затем и в активную форму инсулина за счёт двух последовательных реакций фосфорилирования

24) Большая часть слабительных действует за счёт удерживания воды в кишечнике. Для этого нередко используют соли гигроскопичных, но плохо всасываемых металлов, таких как магний, который, ко всему прочему, не является тяжёлым металлом (которые являются токсичными в больших концентрациях).

Принятый с пищей металл(мг)	Поглощённый металл(мг)
13.3	4.0
22.5	4.8
42.0	6.5
80.2	9.1

Таблица всасываемости магния

Основываясь на данных предыдущей таблицы, определите соли ионы какого из предложенных металлов могут быть использованы в качестве слабительного.

a) Кальций

Принятый с пищей металл(мг)	Поглощённый металл(мг)
3.0	1.9
5.0	3.2
11.0	6.9
15.0	9.3

b) Натрий

Принятый с пищей металл(г)	Поглощённый металл(г)
0.80	0.76
1.20	1.08
2.40	1.92
3.00	2.26

c) Алюминий:

Принятый с пищей металл(мг)	Поглощённый металл(мкг)
10	6
20	18
40	28
100	80

d) Железо:

Принятый с пищей металл(мг)	Поглощённый металл(мг)
2.40	0.14
5.50	0.36
8.70	0.52
14.80	0.81

е) Медь:

Принятый с пищей металл(мкг)	Поглощённый металл(мкг)
200	110
340	192
440	237
700	412

25) Выберите верное утверждение:

а) При синтезе тиреоидных гормонов одним из этапов является транспорт ионов натрия и йода благодаря белку-симпорту

б) Если рассматривать тиреотропин как пример гормона передней доли гипофиза, то его синтез и функционирование будут включать в себя 4 основные стадии(гипоталамус—>гипофиз—>эндокринные железы—>эффекторные органы), а единственная петля отрицательной связи включает в себя гипоталамус и тиреотропин.

в) Тетрайодтиронин, или тироксин, активнее чем трийодтиронин (Т3), но при этом концентрация тироксина ниже чем концентрация Т3, из-за чего их итоговая активность примерно одинаковая.

г) В результате переизбытка йода в организме, чтобы его хранить, происходит пролиферация клеток щитовидной железы. Вследствие этого и развивается зоб

26) Непереносимость лактозы вызывается снижением/полным прекращением экспрессии гена лактазы, отвечающей за переваривание лактозы. В результате этого употребление в пищу продуктов содержащих лактозу может привести к метеоризму и диарее. Одним из механизмов ответственных за такие симптомы является рост бактерий, питающихся лактозой. Существует и другой механизм, в большей степени основанный на принципах химии и физики. Используя свои знания и предоставленную выше информацию, определите второй механизм действия непереносимости лактозы, после чего выберите патоген, вызывающий диарею используя аналогичный принцип.

а) Млярийный плазмодий

б) Холерный вибрион

в) Вирус желтой лихорадки

г) Вирус гепатита С

27) Физиологическое мёртвое пространство — часть объёма лёгких, не участвующая в газообмене. Оно состоит из анатомического мертвого пространства и альвеолярного мертвого пространства. Анатомическим мертвым пространством называется тот объем легких в котором не происходит газообмена по причине анатомической функциональности органов (не все части дыхательной системы способны на газообмен). Альвеолярное мертвое пространство связывают с тем, что часть альвеол не перфузируются кровью (например, из-за снижения минутного объема крови)

Используя данную информацию, выберите неверное утверждение:

а) Анатомическим мертвым пространством можно назвать весь объём лёгких от начала верхних дыхательных путей(носа) до альвеол(включительно)

б) Альвеолярное мертвое пространство увеличивается в результате легочного эмболизма

в) Учитывая то, что объём анатомического мертвого пространства постоянен, увеличение респираторного объёма гораздо более эффективно для повышения альвеолярной вентиляции чем аналогичное увеличение частоты дыхания

г) Физиологическое мертвое пространство, по сути своей, отражает объём воздуха, который был бесполезно вдохнут

28) Выберите верное утверждение:

а) Креатин-фосфат хранится в мышечных волокнах для того, чтобы синтезировать АТФ некоторое время после гликолиза

б) Силовые упражнения, такие как отжимание и становая тяга, влияют главным образом на мышечные волокна первого типа, синтезирующие большую часть АТФ за счёт окислительного фосфорилирования

с) Мышечные волокна устают и восстанавливаются медленнее при аэробных нагрузках чем при анаэробных

д) При довольно высокой частоте сердечных сокращений, мышечные волокна сердца могут достигать состояния тетануса за счёт высокой частоты деполяризирующих импульсов

29) Выберите верное утверждение:

а) Миозин, в процессе сокращения мышц, представляет мономер, к которому присоединяются полимеры актина.

б) В процессе сокращения мышц основную роль играют миозиновые микротрубочки и микрофиламенты

с) Саркоплазматический ретикулум является гомологом гладкого эндоплазматического прочих клеток организма

д) «Границами» саркомера принято считать две последовательные М линии

30) Выберите верное описание эффекта миелина на скорость проведения нервных импульсов:

а) Миелин является изолирующим веществом, из-за чего эффект ускорения импульса вызывается не им, а ассоциированным с ним сторонним механизмом

б) Миелин уменьшает приток ионов в клетку за счёт уменьшения количества натриевых ионных каналов, имеющих доступ к внешней среде, что уменьшает сопротивление потока ионов внутри аксона

с) Миелин сдавливает аксон, уменьшая его площадь поперечного сечения, тем самым увеличивая скорость потока ионов внутри него

д) Миелин удерживает воду внутри аксона, за счёт чего уменьшается концентрация положительно заряженных ионов, а вместе с этим и сопротивление ионов потоку.

31) Выберите неверное утверждение о проведении нервных импульсов:

а) Нервные импульсы могут проходить в обе стороны по нервному волокну

б) Ионы кальция необходимы для слияния везикул, содержащих нейротрансмиттеры, с пресинаптической мембраной за счёт образования комплекса между белками v-SNARE и t-SNARE

с) Электрические синапсы лишены синаптической щели

д) Ингибиторный мембранный потенциал возникает за счёт открытия калиевых/хлорных каналов, или за счёт активного транспорта натрия из клетки

32) Выберите верное утверждение:

а) Чем больше плотность нервных окончаний, тем больше частота и амплитуда потенциалов действия, вызванных стимулом

б) В упрощенном виде сенсорная система человека представлена афферентными, передающими информацию из окружающего мира в ЦНС, и эфферентными, передающими стимул из ЦНС эффекторным органам, нейронами.

с) Афферентные и эфферентные нейроны не образуют синапсов друг с другом

д) К тоническим, или медленно-адаптирующимся рецепторам, можно отнести ноцицепторы(болевым рецепторам)

33) Выберите верное утверждение:

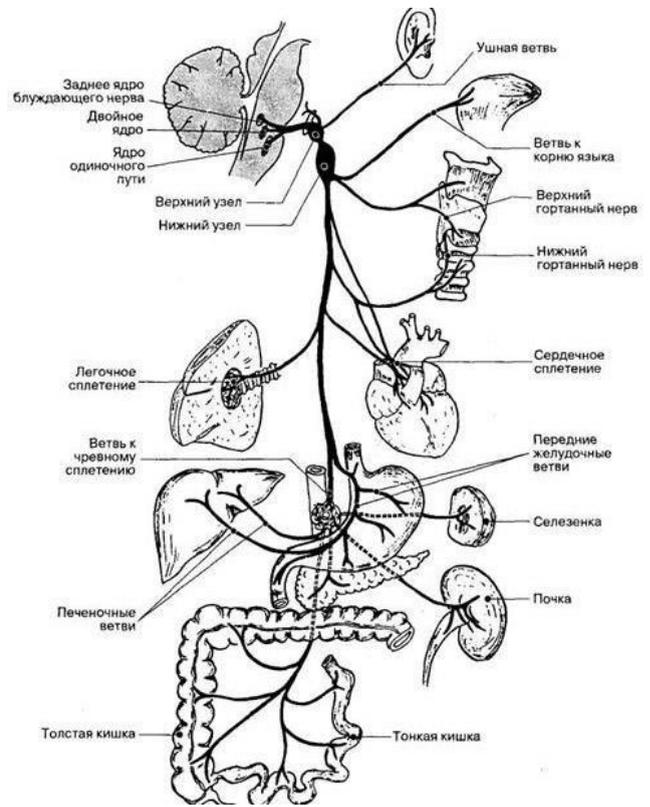
а) Желтое пятно является нечувствительной к свету областью сетчатки глаза

б) Палочки наиболее концентрированы в центральной области глаза, из-за чего периферическое зрение гораздо сильнее при ярком свете, нежели при тусклом

с) Колбочки и палочки, в отличие от прочих рецепторных клеток, деполяризованы в состоянии покоя и гиперполяризуются в ответ на раздражитель

д) Витамин А необходим для синтеза опсина - светопоглощающей части фоторецепторов

- 34) Справа вам представлена упрощенная схема иннервации органов блуждающим нервом. Блуждающий нерв содержит в себе двигательные(эффекторные) и чувствительные нервные волокна, а также нервные волокна парасимпатической нервной системы.



Из нижеследующих вариантов ответа, выберите тот, который может быть вызван активностью блуждающего нерва:

- Повышение ЧСС
- Расширение бронхов
- Уменьшение выделения

желудочного сока

- Стимуляция диафрагмы и межреберных мышц

- 35) Выберите вариант ответа, верно отображающий условие, при котором температура тела будет уменьшаться:

- Высокая мышечная активность (как произвольная, так и непроизвольная)
- Высокая концентрация тиреоидных гормонов в крови
- Высокая степень вазодилатации сосудов подкожно-жировой клетчатки
- Высокая активность бурых адипоцитов

- 36) В передаче сигналов от гипоталамуса к задней доле гипофиза основную роль играют нейронные соединения, тогда как для прохождения сигналов к передней доле гипофиза, гораздо большую роль играет так называемая гипоталамус-гипофизарная портальная вена. Какое предположение можно сделать из этой информации?

- Передняя и задняя доли гипофиза имеют эктодермальное происхождение
- Передняя и задняя доли гипофиза имеют мезодермальное происхождение
- Передняя доля гипофиза имеет мезодермальное происхождение, тогда как задняя происходит из эктодермы
- Передняя доля гипофиза имеет эктодермальное происхождение, тогда как задняя происходит из мезодермы
- Нельзя сделать адекватного предположения из данной информации

- 37) Какой из нижеследующих эффектов является непосредственным результатом кровоизлияния:

- ЧСС увеличивается
- Минутный объем кровообращения, или сердечный выброс, уменьшается
- Систолический объем увеличивается
- Артериальное давление увеличивается

- 38) Выберите верное утверждение:

- Сердце человека снабжено клапанами между предсердиями и входящими в них венами, предотвращающие отток крови обратно в вены при сокращении предсердий
- Клетки синоатриального узла являются единственными ауторитмичными клетками сердца
- По современным представлениям, чтобы сердце могло качать кровь по всему организму, необходимо сокращение всей его мышечной массы
- Ритмичные звуки сокращений сердца, в английском языке называемые lub и dub, являются звуками закрытия сердечных клапанов, где lub - это звук закрытия створчатых клапанов, а dub - закрытия полулунных

39) Потенциал, распространяющийся как показано на рисунке ниже называется градуированным. Используя данную информацию и свои знания, определите верные отличия градуированных потенциалов и потенциалов действия.

I) Градуированные потенциалы могут быть как деполяризующими, так и гиперполяризующими, тогда как потенциалы действия могут быть только деполяризующими

II) Градуированные потенциалы не участвуют в передаче нервных сигналов, тогда как потенциалы действия участвуют

III) Градуированные потенциалы возникают за счет лиганд-зависимых ионных каналов, тогда как потенциалы действия основываются на потенциал-зависимых каналах

IV) Оба типа потенциалов вовлекают ионы натрия и калия, но потенциал действия также требует ионы хлора.

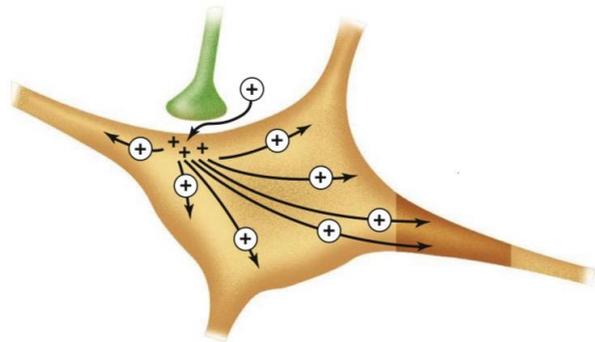
a) I и III

b) I, II, III

c) II и III

d) I и IV

e) Все вышеперечисленные



40) Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) - состояние, характеризующееся накоплением липидов в гепатоцитах, не связанным с излишним употреблением алкоголя. Лечение данного заболевания зачастую включает в себя фармакологический и хирургический подходы. Эффект рекомендуемых лекарств, таких как метформин, зачастую крайне схож с внедрением белков GLUT-4 в мембраны адипоцитов и миоцитов. В последние годы, хирургическое лечение НАЖБП представлено, например, резекцией фундального отдела желудка (на изображениях часто представленном в виде торчащего вверх отростка желудка).



По данной вам информации определите, чем вероятнее всего страдают люди с неалкогольной жировой болезнью печени:

a) Ожирение и несахарный диабет

b) Ожирение и инсулинорезистентность

c) Переедание и гастрит

d) Булимия и язва желудка

41) Есть два 10ых класса, класс А и класс Б. Им ведет биологию Аскар агай, в разное время. У класса А утренние занятия, а у класса Б вечерние занятия. Аскар агаю стало интересно влияет ли время проведения урока на успеваемость учеников. На днях у них был экзамен и после получения результатов Аскар агай решил использовать один из статистических методов чтобы узнать есть ли значимая разница между успеваемостью класса А и класса Б. Какой тест использовал Аскар агай?

- A) Одновыборочный t тест
- B) Двух выборочный t тест для независимых выборок
- C) Двух выборочный t тест для зависимых выборок
- D) Хи квадрат
- E) Стандартное отклонение

42) В таблице снизу вам даны успеваемости учеников двух классов в процентах, а так же разные формулы. Выберите наиболее подходящую формулу и вычислите значение

	класс А	класс Б	
ученик 1	80	80	ученик 21
ученик 2	74	100	ученик 22
ученик 3	76	78	ученик 23
ученик 4	85	93	ученик 24
ученик 5	60	94	ученик 25
ученик 6	54	95	ученик 26
ученик 7	69	59	ученик 27
средняя	71,14285714	85,57142857	средняя

- A) 1.12
- B) -2.12
- C) 3.12
- D) 2.12

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$\ominus$  = наблюдаемое  $\Sigma$  = сумма  
 $\mu$  = ожидаемое  
 $\bar{x}$  = средняя  
 $n$  = размер выборки  
 $s$  = стандартное отклонение

43) Есть ли статически значимая разница между классами А и Б? (используйте только данную вам информацию)

- A) Да
- B) Нет
- C) Недостаточно информации
- D) Нет правильного ответа

44) Что из ниже перечисленного может быть нулевой гипотезой Аскар агая?

- A) Время проведение урока не влияет на успеваемость учеников
- B) Время проведение урока влияют на успеваемость учеников
- C) Утренние занятия положительно влияют на успеваемость учеников
- D) Вечерние занятия отрицательно влияют на успеваемость учеников
- E) Утренние занятия класса А лучше чем занятия класса Б

45) Что из нижеперечисленного может быть альтернативной гипотезой Аскар агая?

- A) Утром уроки проходят продуктивнее чем вечером
- B) Время проведение урока не влияет на успеваемость учеников
- C) Если бы у класса Б уроки проходили утром их результаты были бы лучше
- D) Варианты ответов А и С верные
- E) Нет верных ответов

46) Какие химические связи поддерживает структуру NaCl?

- a. Ковалентные
- b. Ионные
- c. Металлические
- d. Водородные

47) В раствор с нейтральным рН и объемом 4 литра вы добавили 1 грамм HCl (36.5 г/моль), какое будет изменение рН?

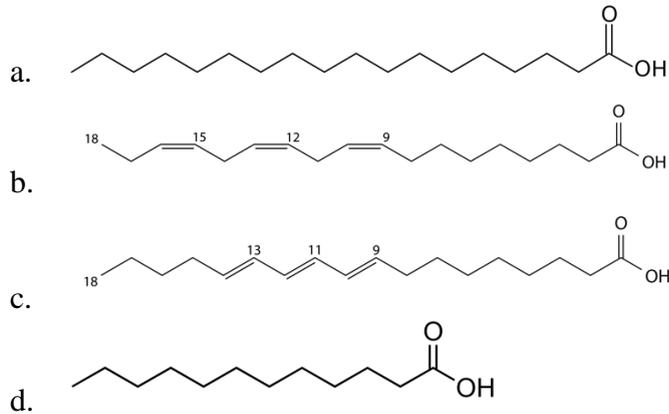
- a. 2.2
- b. 1.0

- c. 9.2
- d. 4.8

48) Вы нашли ископаемое и количество изотопа углерода-14 (период полураспада 5730 лет) от атмосферного уровня составляло 0.04%. Какой приблизительный возраст находки?

- a. 63000 лет
- b. 75000 лет
- c. 6000 лет
- d. 40000 лет

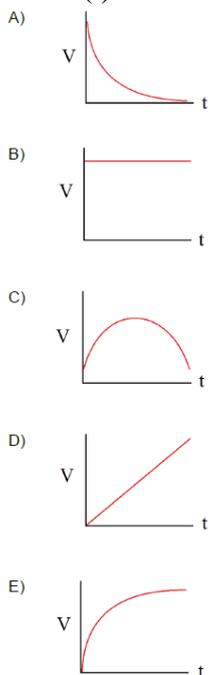
49) Какая из данных жирных кислот имеет наивысшую температуру плавления?



50) К какому типу уровню организации структуры белка относятся альфа спирали?

- a. Первичной
- b. Вторичной
- c. Третичной
- d. Четвертичной

51) Что из нижеперечисленного правильно описывает изменение скорости (V) реакции, начинающейся с фиксированного количества субстрата и фермента, в зависимости от времени (t)?



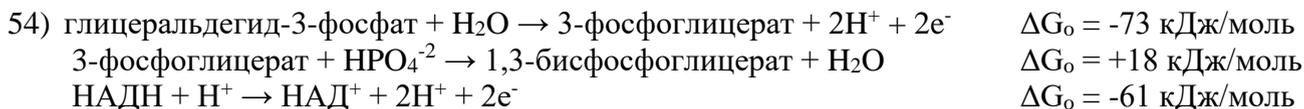
52) В приведенной ниже таблице приведены функции органелл в клетке. У какой органеллы неправильная функция?

- Гладкий эндоплазматический ретикулум - синтез стероидных гормонов.
- Пероксисомы – окисление жирных кислот.
- Центросома – регуляция организации микротрубочек.
- Шероховатый эндоплазматический ретикулум - переваривание веществ, захваченных путем фагоцитоза.
- Митохондрии - производство АТФ.

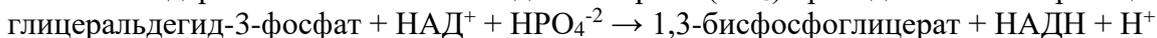
- A. Гладкий эндоплазматический ретикулум
- B. Пероксисомы
- C. Центросома
- D. Шероховатый эндоплазматический ретикулум
- E. Митохондрии

53) Какая из следующих макромолекул будет мономером одного типа при полном гидролизе?

- A. ДНК
- B. Белок
- C. Крахмал
- D. Триацилглицерин
- E. РНК

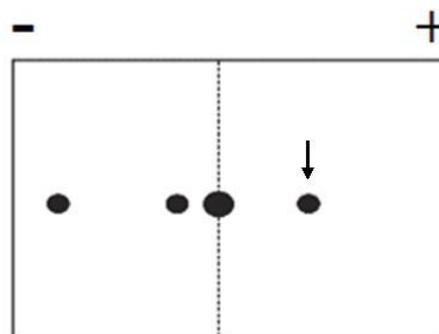


Стандартное изменение свободной энергии трех различных реакций приведено выше. Соответственно, каково стандартное изменение свободной энергии (ΔG<sub>0</sub>) приведенной ниже реакции?



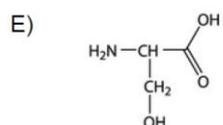
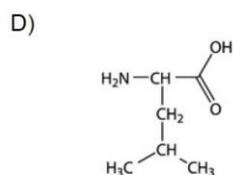
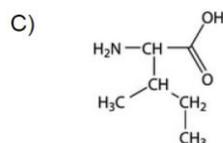
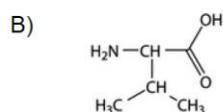
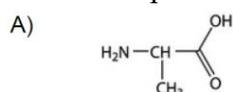
- A. -30 кДж/моль
- B. +6 кДж/моль
- C. -116 кДж/моль
- D. +30 кДж/моль
- E. -55 кДж/моль

55) Пептид ala-arg-his-gly-glu был разделен на аминокислоты путем обработки пептидазами. Электрофорез проводили при рН 6. Какая аминокислота указана стрелкой?



- A. глицин
- B. Аргинин
- C. глутамат
- D. гистидин
- E. аланин

56) Какие из аминокислот с формулами, приведенными ниже, вы ожидаете обнаружить на поверхности глобулярных белков?

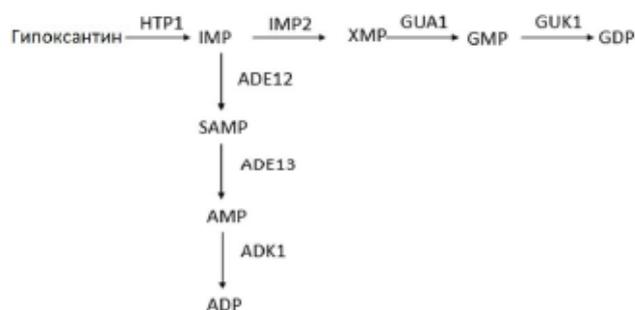


57) Данные в таблице ниже представляют собой значения начальной скорости ( $V_0$ ), измеренные при различных концентрациях субстрата ( $[S]$ ) во время реакции, катализируемой ферментом. Каково приблизительное значение  $K_m$  для этого фермента?

[S] (mM)	$V_0$ ( $\mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$ )
$8 \times 10^{-6}$	80
$2 \times 10^{-5}$	140
$8 \times 10^{-5}$	224
$4 \times 10^{-3}$	277
$2 \times 10^{-2}$	280
$1 \times 10^{-1}$	279

- A)  $0.8 \times 10^{-5}$  mM
- B)  $2 \times 10^{-5}$  mM
- C)  $8 \times 10^{-5}$  mM
- D)  $2 \times 10^{-2}$  mM
- E) 0.1 mM

58) Ниже приведены реакции, связанные с образованием ГДФ и АДФ из гипоксантина, и ферменты, участвующие в этих реакциях. Соответственно, через какой фермент наиболее вероятно осуществляется метаболическая регуляция синтеза ГДФ?

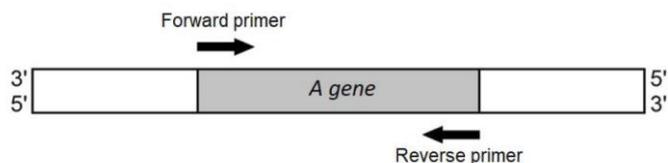


- A) HTP1
- B) ADE12
- C) IMP2
- D) GUA1
- E) GUK1

59) Ген кодирует белок, состоящий из 200 аминокислот. Этот ген имеет интрон длиной 1000 п.н. (пара оснований). 5'-нетранслируемая часть имеет длину 100 п.н., а 3'-нетранслируемая часть имеет длину 200 п.н. Сколько нуклеотидов от старт-кодона до стоп-кодона в зрелой процессированной мРНК этого гена?

- A) 1900
- B) 900
- C) 800
- D) 600
- E) 200

60) Были созданы праймеры и проведена полимеразная цепная реакция (ПЦР) для амплификации гена А, показанного на рисунке. В каком цикле ПЦР впервые получен двухцепочечный фрагмент ДНК, состоящий только из последовательности, ограниченной праймером?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

61) Какие из групп бактерий в пробирках, показанных на рисунке ниже, имеют факультативный анаэробный метаболизм?



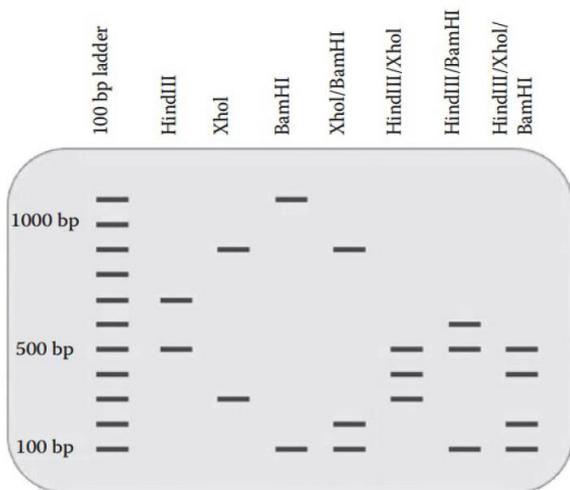
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

62) Какое(-ие) из следующих функций РНК являет(ют)ся неправильным(и)?

- I. mRNA - кодирует белок
- II. tRNA - Адаптер синтеза белка
- III. snoRNA - сплайсинг РНК-транскрипта
- IV. rRNA - компонент рибосомы
- V. snRNA - блокирует трансляцию мРНК
- VI. miRNA - синтез мРНК

- A. I, III и V
- B. II, IV, V и VI
- C. III, V и VI
- D. только V
- E. только VI

63) Фрагмент ДНК разрезали различными рестрикционными ферментами и подвергли электрофорезу в агарозном геле. В каком варианте представлена рестрикционная карта фрагмента ДНК, результаты рестрикции которого представлены на рисунке ниже?

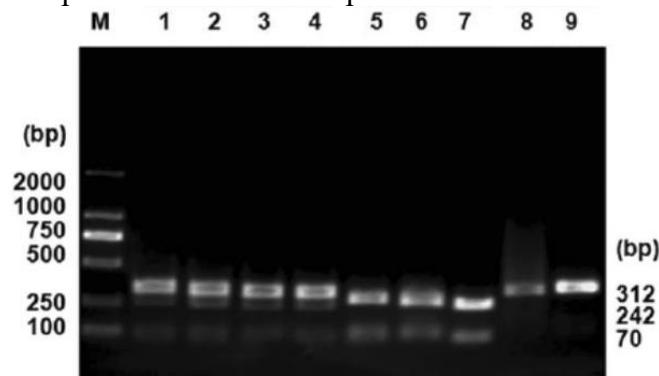


- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

64) Оперон *lac* кодирует ферменты, необходимые для метаболизма лактозы в *E. coli*. Для этой бактерии важно экспрессировать ферменты, которые будут метаболизировать лактозу только в присутствии лактозы, потому что ненужный синтез белка представляет собой метаболическую нагрузку, которая будет основным недостатком для *E. coli*. Кроме того, при одновременном присутствии глюкозы и лактозы клетки *E. coli* предпочитают метаболизировать глюкозу. Соответственно, что из следующего неверно для оперона *lac*, обнаруженного в *E. coli*?

- А) Мутация в операторной области может вызывать постоянную экспрессию гена.
- В) Снижение уровня цАМФ в клетке увеличивает транскрипцию в опероне.
- С) Мутация в лактозо-связывающей области репрессора может привести к тому, что оперон останется постоянно закрытым.
- Д) Если мутация происходит в сайте связывания CAP (катаболит-активирующий белок) оперона, скорость транскрипции будет низкой.
- Е) Транскрипция не происходит, когда репрессор присоединен к оператору.

65) Однонуклеотидный полиморфизм (SNP) широко распространен в геноме человека. Метод PCR-RFLP можно использовать для анализа SNP. Вас попросили изучить *Rev3gen*, который имеет 34 экзона и 33 интрона. У этого гена есть сайт рестрикции *Bgl*II (A/GGATCT). У аллеля А есть сайт рестрикции, у аллеля G его нет. Ваш результат PCR-RFLP представлен на изображении геля ниже. Что из нижеперечисленного верно в отношении агарозного геля:



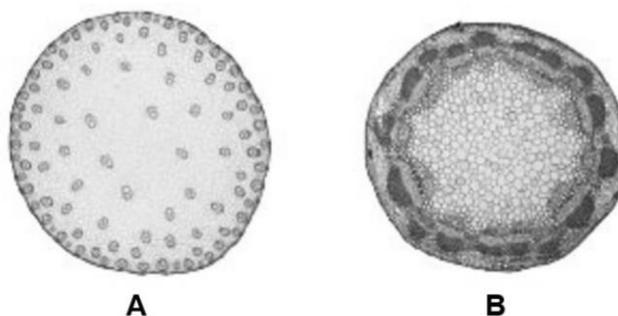
- I. Индивидуумы 8 и 9 несут аллель GG, тогда как индивидуумы 1,2,3,4 несут аллель AG.
  - II. В то время как у индивидуумов 1-4 имеется 3 сайта рестрикции *Bgl*II, у индивидуумов 8-9 сайта рестрикции для этого фермента нет.
  - III. В гене также наблюдаются альтернативные сплайсинги.
  - IV. Длина фрагмента ДНК, амплифицированного методом ПЦР, составляет 312 п.н.
- А. I, IV
  - В. I, II, IV
  - С. II, III, IV
  - Д. II, III
  - Е. I, II, III, IV

66. Как называется, если листья на одном и том же растении морфологически различаются?
- А. гетерогамия
  - В. гетерофилия
  - С. анизогамия
  - Д. анизофилия
  - Е. абсцессия

67. Ниже представлены срезы стеблей растений А и В.

Соответственно, какие из следующих утверждений о растениях А и В являются верными?

- I. А — однодольное растение.
- II. В — двудольный одревесневший стебель.
- III. Ткани ксилемы и флоэмы в В образованы вторичной меристемой.



- A. только II
- B. только I
- C. I и II
- D. I и III
- E. I, II и III

68. Как называется система, образованная сосудистым пучком или пучками и связанными с ними тканями у растений?

- A) Ткань
- B) Эндотелий
- C) Ксилема
- D) Флоэма
- E) Стела

69. Какая из перечисленных тканей/клеток образуется в результате деятельности пробкового камбия?

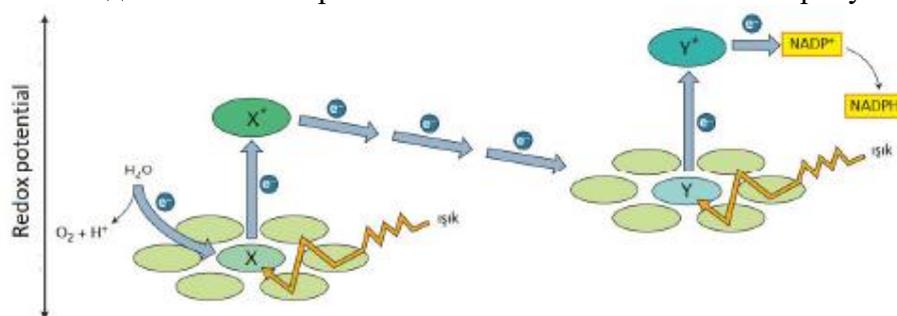
- A) феллодерма
- B) эпидермис
- C) плером
- D) стома
- E) ксилема

70. В какой из следующих ситуаций скорость транспирации будет самой высокой?

	водный потенциал почвы	водный потенциал в воздухе
--	------------------------	----------------------------

- |    |          |          |
|----|----------|----------|
| A) | -0.1 МПа | -100 МПа |
| B) | -0.5 МПа | -95 МПа  |
| C) | -0.1 МПа | -97 МПа  |
| D) | -0.3 МПа | -95 МПа  |
| E) | -0.5 МПа | -97 МПа  |

71. Ниже представлена «Z-диаграмма», показывающая перенос электрона, происходящий в тилакоидах. В каком варианте элементы ETS показаны на рисунке как X и Y соответственно?



- A) Ферродоксин, Пластоцианин
- B) Филлохинон, Цитохром б
- C) P700, P680
- D) P680, P700
- E) Пластоцианин, P700

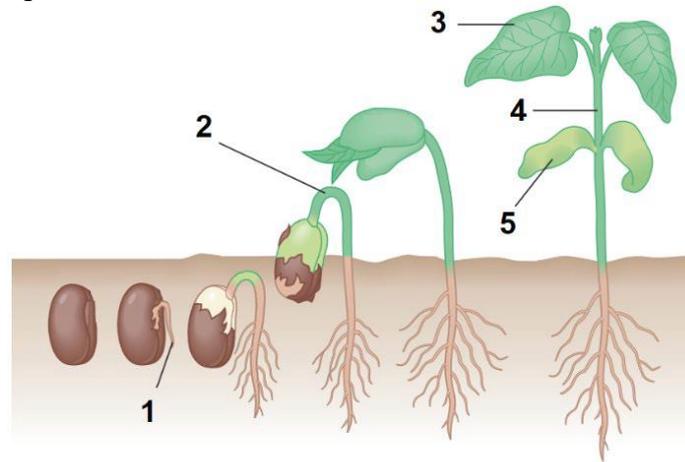
72. Минеральное питание классифицируется как «подвижное», если оно свободно транспортируется из одной части растения в другую. Одни минеральные элементы подвижны, другие неподвижны.

Какой из следующих элементов подвижен?

- I. Железо II. Сера III. Цинк IV. Бор V. Магний

- A) I, II, III
- B) IV, V
- C) III, IV
- D) только I
- E) III, V

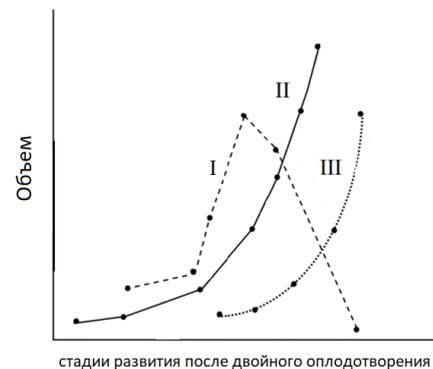
73. Этапы прорастания семени фасоли показаны на рисунке ниже. Пронумерованные структуры (1-5) даны правильно в каком варианте?



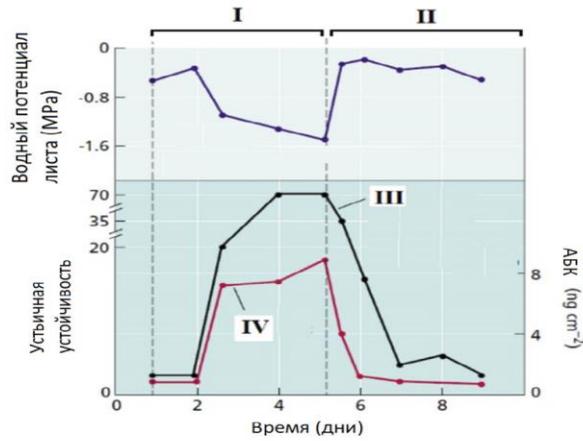
	1	2	3	4	5
A)	Гипокотиль	Зародышевый стебелек	Первые листья	Эпикотиль	Семядоли
B)	Зародышевый корешок	Гипокотиль	Первые листья	Эпикотиль	Семядоли
C)	Зародышевый корешок	Эпикотиль	Первые листья	Гипокотиль	Семядоли
D)	Зародышевый стебелек	Гипокотиль	Первые листья	Эпикотиль	Семядоли
E)	Зародышевый корешок	Эпикотиль	Семядоли	Гипокотиль	Первые листья

74. Двойное оплодотворение у покрытосеменных стимулирует образование семян. Рост семязачатка, зародыша и эндосперма (измеренный по объему) показан на диаграмме ниже. Какие структуры представлены цифрами I, II и III соответственно?

- A) эндосперм, семязачаток и зародыш
- B) семязачаток, эндосперм и зародыш
- C) зародыш, семязачаток и эндосперм
- D) эндосперм, зародыш и семязачаток
- E) зародыш, эндосперм и семязачаток



75. Группу проростков кукурузы содержали в засушливых и орошаемых условиях (контроль), и у проростков измеряли устьичную устойчивость и количество АБК (абсцизовой кислоты) в обоих условиях, и они представлены ниже на одном графике. Соответственно, какой вариант правильно показывает пронумерованные части (I-IV) на графике?



	I	II	III	IV
A)	Контроль	Засушливый	Устьичная устойчивость	АБК
B)	Контроль	Засушливый	АБК	Устьичная устойчивость
C)	Засушливый	Контроль	Устьичная устойчивость	АБК
D)	Засушливый	Засушливый	АБК	Устьичная устойчивость
E)	Засушливый	Контроль	АБК	Устьичная устойчивость

76. Какое из следующих утверждений о типах растений и их характеристиках неверно?

- A) Эпифитные растения имеют развитую корневую систему и хорошо поглощают воду и минеральные вещества из почвы.
- B) Полностью паразитические растения питаются растением-хозяином своими присосками
- C) Полупаразитические растения могут синтезировать себе пищу путем фотосинтеза.
- D) Плооядные растения обитают в заболоченных районах, где почва особенно бедна азотом.
- E) Бобовые удовлетворяют свои потребности в азоте, живя мутуалистически с некоторыми бактериями.

77. Какая из перечисленных ниже структур не принадлежит семязачатку в завязи цветка?

- A) Мегаспорангий
- B) Мегаспороцит
- C) Интегумент
- D) Микропиле
- E) Колеориза

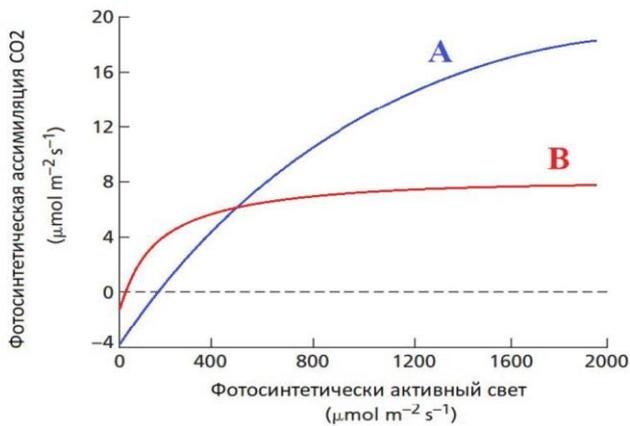
78. Какой из следующих растительных гормонов играет особую роль в нарушении покоя семян и удлинении клеток?

- A) этилен
- B) ауксин
- C) цитокинин
- D) абсцизовая кислота
- E) гиббереллин

79. При каком из следующих световых режимов будет цвести растение длинного дня с критической продолжительностью ночи 9 часов?

- A) 12 часов темноты + 12 часов света
- B) 10 часов темноты + короткая вспышка света + 2 часа темноты + 12 часов света
- C) 11 часов темноты + короткая вспышка света + 13 часов света
- D) 8 часов темноты + короткая световая вспышка + 4 часа темноты + 12 часов света
- E) 10 часов темноты + 14 часов света

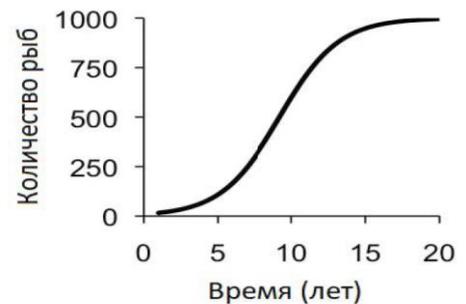
80. Кривые реакции фотосинтеза на свет растений А и В представлены на графике ниже. Какое(ие) из следующих утверждений верно(ы) в отношении графиков?



- I. Растение В более эффективно, чем растение А, при интенсивности света 400  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .  
 II. При интенсивности света 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  скорость дыхания растения А выше, чем скорость фотосинтеза.  
 III. Растение А – световое, растение В – теневое.

- А) только I  
 В) только II  
 С) I и II  
 D) II и III  
 E) I, II и III

81. На приведенном ниже графике показан рост популяции рыб в пруду. Рыбак зарабатывает на жизнь, продавая рыбу, которую он поймал из этого пруда. При каком значении должен стараться этот рыбак удерживать количество рыбы в пруду, чтобы максимизировать количество выловленной рыбы в пруду и поддерживать его в течение длительного времени?



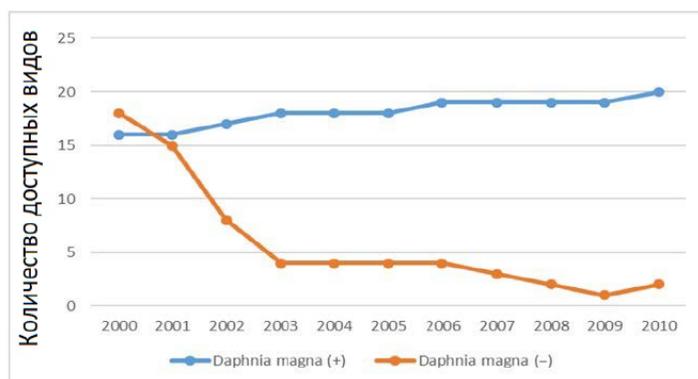
- А) 2  
 В) 100  
 С) 1000  
 D) 999  
 E) 500

82. Когда британская армия колонизировала Австралию, когда они впервые пришли на остров, они пять лет охотились на диких кроликов, это самое легкое животное, на которое они могли охотиться, пока не осели. Однако дикий кролик, который является эндемичным видом этого континента, не смог выдержать охотничьего давления британской армии, и его вымер. Зайцы, как и другие кролики, питаются сухим кормом, фруктами и овощами. Поскольку известно, что в континентальной экосистеме есть другие травоядные и плотоядные виды, какое из следующих утверждений является неверным после исчезновения дикого кролика?

- I. Разнообразие видов растений увеличивается.  
 II. Количество органического вещества, производимого в экосистеме, уменьшается.  
 III. Сокращается видовое разнообразие растений.  
 IV. Конкуренция видов среди травоядных снижается.

- А) только I  
 В) только II  
 С) I, II и III  
 D) II, III и IV  
 E) только IV

83. Ученые, проводившие исследования в озере, пытались выявить литоральное (прибрежное) видовое разнообразие озера. *Daphnia magna*, вид зоопланктона, питается в озере видами фитопланктона *Chlorella vulgaris*. В отсутствие в озере *D. magna* *C. vulgaris* распространилась по всей литорали и стала доминирующей. Когда *D. magna* присутствует в окружающей среде (+) и удален экспериментально (-), видовое разнообразие сообщества выражается так, как показано на графике.



В результате этого эксперимента, какое(ие) из следующих утверждений верно(ы)?

I. *Daphnia magna* является ключевым видом в сообществе этого региона.

II. *Chlorella vulgaris* конкурирует с *Daphnia magna*.

III. Видовое разнообразие увеличивается в сообществе, когда доминирует *Chlorella vulgaris*.

- A) только I  
 B) только II  
 C) только III  
 D) II и III  
 E) I и II

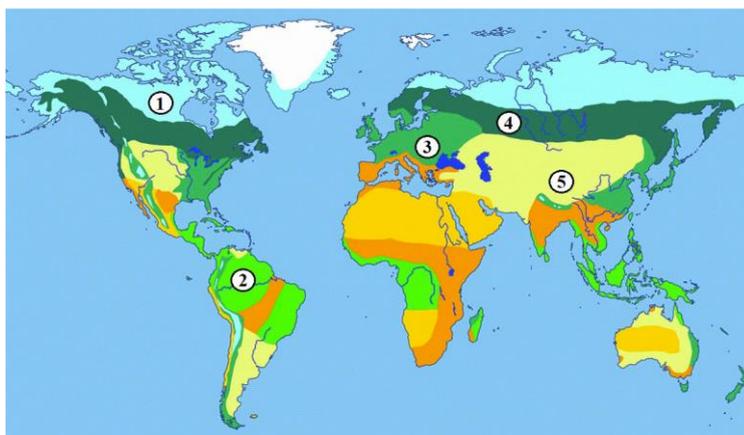
84. Население насчитывает 3000 взрослых самцов и 7000 взрослых самок. Размножаются все самки и 10% самцов. Каков приблизительно эффективный размер популяции в этой популяции?

- A) 8400  
 B) 600  
 C) 1150  
 D) 840  
 E) 11507

85. Ниже приведены некоторые характеристики биома X:

- Годовое количество осадков относительно невелико. Вегетационный период короткий.
- Преобладают вечнозеленые многолетние хвойные растения.
- Большинство млекопитающих, обитающих в этом биоме, впадают в спячку.

Различные наземные биомы показаны на карте ниже разными цветами. Под каким номером на карте изображен биом X?



- A) 1  
 B) 2  
 C) 3  
 D) 4  
 E) 5

86. Вы хотите оценить размер популяции лемуров, живущих на острове. Для этого вы поймали 130 лемуров, поместили их всех и отпустили на волю. Через несколько недель вы поймали 90 лемуров и увидели, что 20 из них помечены. Примерно из скольких особей состоит популяция лемуров на острове?

- A) 14  
 B) 29  
 C) 130  
 D) 585  
 E) 234000

87. Шимпанзе демонстрируют разнообразное поведение, чтобы продемонстрировать свое превосходство в социальной иерархии. Один из них – драки между взрослыми самцами. Однако эти драки обычно кратковременны и не причиняют вреда особям. Что может быть причиной этого?

- А) Поскольку шимпанзе не очень сильны, они не могут навредить друг другу в драке.
- В) Доминирующие самки следят за порядком, не давая разрастаться драке.
- С) Естественный отбор способствует сохранению энергии и предотвращению травм.
- Д) Шимпанзе большую часть времени проводят в спаривании, у них нет времени на драки.
- Е) Шимпанзе большую часть времени проводят в поисках пищи, у них нет времени на драки.

88. Крылатка (*Pterois antenna*) – животное, обитающее в Индийском и Тихом океанах. Шипы на их спинных плавниках имеют мощные ядовитые железы, которые могут серьезно поражать крупных млекопитающих. Они выделяются яркими красными и белыми полосами. У них также есть отличительные формы тела, которые уникальны для них. Описанное является примером:



- А) мимикрии Бейтса
- В) мимикрии Мюллера
- С) Камуфляжа
- Д) Агрессии
- Е) Апоматизма

89. В каком варианте определения следующих пронумерованных примеров (1-4) даны в правильном порядке?

1. Выделение слюны у собаки, которой давали еду со звуком колокольчика, даже когда она слышала только звук колокольчика.
2. Ребенок, которого наградили шоколадом после уборки в своей комнате, регулярно убирает свою комнату.
3. Маленькие обезьяны учатся снимать кожуру с фруктов, наблюдая за старшими обезьянами.
4. Только что вылупившиеся гусята следуют за первым организмом, которого увидят вокруг, а не за матерью.

- А) Экспериментальное обучение, классическое обусловливание, социальное обучение, стереотипное поведение
- В) Классическое обусловливание, социальное обучение, подавление, пространственное обучение
- С) Подавление, функциональное обусловливание, экспериментальное обучение, классическое обусловливание
- Д) Функциональное обусловливание, социальное обучение, пространственное обучение, стереотипное поведение
- Е) Классическое обусловливание, функциональное обусловливание, социальное обучение, подавление

90. Бурундук содержался в лаборатории 2 года. В этот период применялся световой режим 12 часов света и 12 часов темноты, а температура поддерживалась постоянной на уровне 25 °С. В результате эксперимента были получены следующие результаты. В соответствии с этим, что можно сказать об этом животном?

- А) Это принудительный гибернатор, при которой для перехода в спящий режим используются экзогенные сигналы.
- В) Это вынужденный гибернатор, использующий эндогенные сигналы для перехода в спящий режим.
- С) Это факультативный гибернатор, использующий эндогенные сигналы для перехода в спячку.



Д) Это факультативный гибригатор, использующий экзогенные сигналы для перехода в спящий режим.

Е) Не впадает в спячку

91. Носитель ВПЧ у кошек наследуется гомозиготнo-рецессивно. В городе 40% кошек подвержены риску заражения ВПЧ, и всех этих кошек заберут из города и пролечат в течение 1 года. Какова будет приблизительная доля носителей ВПЧ в следующем поколении в результате употребления в пищу кошек?

А) 33,4%

Б) 38,6%

В) 30,2%

Г) 28,5%

Д) 41%

92. Родословная ниже показывает болезнь Гоше, аутосомно-рецессивное заболевание. Когда люди III-2 и III-5 вступают в брак, какова приблизительная вероятность того, что 5 из их 5 детей будут нормальными?

А) 0,354

Б) 0,333

С) 0,002

Д) 0,312

Е) 0,003

93. Частота лиц с устойчивостью к ДМАА в популяции составляет 0,5. Резистентность наследуется аутосомно-рецессивно. Соответственно, какова приблизительная вероятность того, что у двух чувствительных к ДМАА людей будет 2 резистентных ребенка и 1 восприимчивый ребенок?

А) 17,6%

Б) 3,6%

С) 14%

Д) 4,1%

Е) 2,5%

У дрозофилы фенотипы С (разрезанное крыло), Y (желтое тело) и V (красный глаз) являются мутантными, и их гены расположены на одной и той же хромосоме. Самку, гетерозиготную по всем трем генам, скрещивают с полностью мутантным самцом, в результате чего получают следующее потомство:

укороченные крылья / желтое тело / красные глаза 3

укороченные крылья / желтое тело / дикие глаза 88

укороченные крылья / дикое тело / красные глаза 43

укороченные крылья / дикое тело / дикие глаза 412

дикие крылья / желтое тело / красный глаз 398

дикие крылья / желтое тело / красные глаза 39

дикие крылья / дикое тело / красный глаз 93

дикие крылья / дикое тело / дикие глаза 4

Ответьте на вопросы 4 и 5 соответственно.

94. Что из следующего является картой генов?

А) С---6.11---Y-17--V

Б) Y--17,4--C--8,14--V

С) V--7,5--C--16,7--Y

Д) V--14.21--Y--21.3--C

Е) Y--7,5--V-16,7-C

95. Что из нижеперечисленного ближе всего к интерференционному значению?

А) 95%

Б) 90%

С) 5%

Д) 10%

Е) 110%

