

ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ
ЮНЫЙ МЕДИК (2023-2024 ГОД)

Задания с выбором одного варианта правильного ответа

1. Сколько нуклеотидов в гене служащей матрицей для синтеза белка если белок состоит из 300 аминокислот?

- А. 100
- Б. 300
- В. 600
- Г. 900

Для кодирования одной аминокислоты в белке необходимо 3 нуклеотида (триплет или кодон).

$$300 \cdot 3 = 900$$

Ответ: Г

2. Какая изменчивость возникает у организмов с одинаковым генотипом под влиянием условий?

- А. комбинативная
- Б. генотипическая
- В. наследственная
- Г. модификационная

Ответ: Г

3. Изучая листья табака, русский биолог Д.И. Ивановский открыл

- А. вирусы
- Б. грибы
- В. мох
- Г. ядро

Ответ: А

4. Кто из представленных ученых разработал мембранную теорию пищеварения?

- А. А.М. Уголев
- Б. Т. Шванн
- В. Л. Пастер
- Г. К. Бартолин

Ответ: А

5. Сколько пар спинномозговых нервов отходит от спинного мозга?

- А. 29
- Б. 30
- В. 31
- Г. 32

Ответ: В

6. Сколько составляет максимальная скорость проведения возбуждения по нервам у рыб?

- А. 4-5 м/с
- Б. 10-20 м/с
- В. 50-100 м/с
- Г. 100-150 м/с

Ответ: А

7. Механизм какой изменчивости обуславливает различия между братом и сестрой?
 А. мутационной
 Б. модификационной
 В. комбинативной
 Г. соотносительной
 Ответ: В +

8. Какой орган кровоснабжает сонная артерия у человека?
 А. головной мозг
 Б. печень
 В. почки
 Г. нижние конечности
 Ответ: А +

9. Какие органы регулирует соматический отдел нервной системы?
 А. сосуды
 Б. скелетную мускулатуру
 В. желудочно-кишечный тракт
 Г. эндокринные железы
 Ответ: Б +

10. Синовиальная жидкость в суставной сумке содержит
 А. хитин
 Б. муцин
 В. крахмал
 Г. муреин
 Ответ: Б +

11. У здоровых гетерозиготных супругов первый ребенок имеет заболевание с аутосомно-рецессивным типом наследования. Какова вероятность рождения у супругов второго здорового ребенка?
 А. 25 %
 Б. 50 %
 В. 75 %
 Г. 100 %
 Ответ: В +

$P: \text{♀ } Aa \times \text{♂ } Aa$
 $G: \textcircled{A} \textcircled{a} \quad \textcircled{A} \textcircled{a}$
 $F_1: \underbrace{AA, Aa, Aa, aa}_{\text{здоров, 75\%}} \quad \underbrace{\quad}_{\text{болен, 25\%}}$

12. Впервые мысль о том, что постоянство внутренней среды обеспечивает оптимальные условия для жизни и размножения организмов, высказал
 А. Дмитрий Менделеев
 Б. Уолтер Коннон
 В. Иван Павлов
 Г. Клод Бернар
 Ответ: Г +

13. Размеры выступающих частей тела варьируют в соответствии с температурой среды. Это явление известно как
 А. правило Аллена
 Б. правило Глогера

- В. правило Копа
- Г. правило Бергмана

Ответ: А †

14. Короткая ножка, по которой к развивающемуся семязачатку поступают питательные вещества и вода называется

- А. нуцеллус
- Б. фуникулус
- В. микропиле
- Г. хавица

Ответ: Б †

15. Летняя спячка – это особое состояние покоя в период жаркой сухой погоды называется

- А. гиподинамия
- Б. аутономия
- В. оживация
- Г. гибернация

Ответ: В †

Задания на соответствие и правильную последовательность (3 балла каждое задание)

1. Установите соответствие между биологическим процессом дыхание (1) и фотосинтез (2) и его характеристикой:

- А. Синтез органических веществ из неорганических
- Б. Выделение кислорода
- В. Выделение углекислого газа
- Г. Поглощение кислорода
- Д. Окисление органических соединений
- Е. Поглощение углекислоты

Ответ:

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |

2. Установите правильную последовательность процессов фотосинтеза у растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) возбуждение молекулы хлорофилла светом
- 2) переход возбуждённых электронов на более высокий энергетический уровень
- 3) перенос электронов переносчиками и образование АТФ и НАДФ·Н
- 4) образование глюкозы
- 5) соединение неорганического углерода с C5-углеродным соединением.

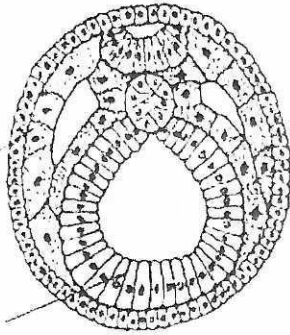
Ответ: 12354 †

3. Установите последовательность возникновения малярии.

- 1) Укус комара
- 2) Проникновение плазмодия в кровь человека
- 3) Рост и бесполое размножение плазмодия
- 4) Проникновение плазмодия в печень
- 5) Разрушение эритроцитов крови
- 6) Лихорадка

- 7) Половое размножение плазмодия
 8) Проникновение паразита в кишечник комара
 Ответ: 12435687

4. Установите соответствие между структурами и зародышевыми листками эмбриона, обозначенными на рисунке цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



1 - мезодерма
 2 - энтодерма

| СТРУКТУРЫ | ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ |
|---|--------------------|
| А) позвонки Б) нефроны В) мышечный слой желудка Г) железистый эпителий желудка Д) основная железистая ткань поджелудочной железы Е) желчный пузырь | 1) 1 2) 2 |

Ответ:

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |

5. Используя информацию о научных достижениях в области системы кровообращения укажите ученого и год научного открытия.

| № | Имя ученого | Год научного открытия | Научные достижения |
|----|-------------------------------|--|---|
| 1. | Уильям Гарвей | 1628 год (16 апреля 1618 года - впервые высказал свою теорию на лекции) | Английский врач, анатом, физиолог. Впервые объяснил циркуляцию крови в замкнутой системе кровообращения. Установил, что в теле имеется постоянный объем крови, циркулирующий по замкнутому кругу. |
| 2. | Мальпиги Марчело | 1661 год | Итальянский врач, естествоиспытатель. Описал легочные альвеолы и капилляры, показал путь прохождения крови из артерий в вены. |
| 3. | Алексей Александрович Кулядко | 3 (16) августа 1902 года | Российский и советский физиолог. Впервые «оживил» сердце умершего ребенка спустя 20 часов. |
| 4. | Сергей Сергеевич Брюховецко | 1926 год | Российский и советский физиолог, доктор медицинских наук. Разработал первый аппарат для искусственного кровообращения. |

Южноафриканский кардиохирург,
родился в семье немца и француженки.

| | | | |
|----|---------------------|------------------------|---|
| 5. | Кристиан Барнард | 3 декабря 1967 года | Французский медик, исследователь. Впервые успешно произвел пересадку сердца больному, который прожил после операции 18 суток. |
|----|---------------------|------------------------|---|

Ответ вписать в таблицу.

+

255

Задачи

Задача 1. Синдром Ван дер Хеве наследуется как доминантный аутосомный признак, детерминируемый плейотропным геном, определяющим голубую окраску склеры, хрупкость костей и глухоту. Пенетрантность признаков изменчива. В ряде случаев (К. Штерн, 1965) она составляет по голубой склере почти 100%, хрупкости костей - 63%, глухоте - 60%. Носитель голубой склеры, нормальный в отношении других признаков синдрома, вступает в брак со здоровой женщиной, происходящей из благополучной по синдрому Ван дер Хеве семьи. Определите вероятность проявления у детей признака хрупкости костей. По линии мужа признаками синдрома обладает лишь один из его родителей.

Задача 2. Синдром Картагенера – наследственное заболевание, связанное с мутацией, приводящей к нарушению структуры динеина (белка, входящего в состав центриолей). Мужчины, страдающие синдромом Картагенера, бесплодны из-за неподвижных сперматозоидов, а также более уязвимы к легочным инфекциям. Объясните патогенез развития вышеописанных нарушений.

Задача 3. Основным иммуноглобулином полости рта (90%) является секреторный иммуноглобулин А (sIgA, IgA), который выделяется околоушными слюнными железами. Остальные 10% IgA, секретируются малыми и поднижнечелюстными слюнными железами. Все другие виды иммуноглобулинов (IgE, IgG, IgM) определяются в меньшем количестве. Какой в этом физиологический смысл? Назовите функции IgA, IgE, IgG, IgM.

Решите кроссворд

По вертикали:

- 1 - ошибочное, ложное восприятие реально существующих в данный момент предметов или явлений.
- 2 - в физиологии сенсорных систем термин применяется для обозначения процесса приспособления глаза камерного типа (см. *Органы зрения*) к ясному видению удаленных объектов.
- 3 - способность живых организмов реагировать на различного рода раздражители, исходящие из внешней и внутренней среды, с целью формирования адаптивных поведенческих реакций.
- 4 - в физиологии сенсорных систем - высокоспециализированное образование, способное воспринять, трансформировать и передать энергию внешнего стимула в нервную систему.

По горизонтали:

- 1 - парный орган зрения, состоящий из глазного яблока и вспомогательного аппарата (мышц глазного яблока, фасциального влагалища, конъюнктивы, век и слезного аппарата).
- 2 - совокупность явлений восприятия какого-либо химического раздражителя и трансформации его воздействия в специфический электрический процесс — рецепторный потенциал *хемо рецепторов*
- 3 - исследование функционального состояния вестибулярного анализатора с целью диагностики его поражений или профессионального отбора.

оявление синдрома Ван дер Хеве - А
рима в отношении этого признака - а

G: 7 aa x o Ha
G: @ A @
F₁: Aa, aa
 синдром, здоров

Вероятность проявления синдрома равна 50%
По условию пенетрантность хрупкости костей
составляет 63%, значит вероятность проявле-
ния хрупкости костей $\frac{63 \cdot 50}{100} = 31,5\%$.

ответ: 31,5%.

задача 2.

55

Патогенез развития карцином, описанных в условии, заключается в том, что из-за генетического дефекта карцинома синтез структурных белков жгутиков и ресничек. Дефекты жгутиков и ресничек (или их отсутствие) обусловлены дефектами микротрубочек, организованных при участии клеточного цитоскелета. Во внутриутробном периоде из-за неправильного движения ресниччатого эпителия эмбриона должным образом не происходит поворот внутренних органов, что приводит к их полному или частичному ^{перей} обратному расположению.

Неспособность мерцательного эпителия дыхательных путей к синхронному движению резко снижает дренажную функцию респираторной системы. Мокрота застаивается. При присоединении вторичной инфекции легко возникают очаги воспаления, формируются бронхоэктазы. Неподвижность или аномальное колебание ресничек эпителия, выстилающего придаточные пазухи носа и евстахиеву трубу, провоцирует рецидивирующие синуситы, евстахииты и отиты.

Наличие или дисфункция жгутиков сперматозоидов затрудняет их передвижение и является причиной снижения способности к оплодотворению у мужчин, их бесплодия.

55

задача 3.

Иммуноглобулины являются специфическим фактором антибактериальной и анти-вирусной защиты. Наиболее значимыми в специфическом иммунитете ротовой полости являются антитела класса А, причём в секреторной форме (sIgA). Секреторный IgA, в отличие от сывороточного IgA, является димером. Он имеет две молекулы мономера IgA, соединённые J-цепью и гликопротеином SC (секреторный компонент), который обеспечивает устойчивость sIgA к протеолитическим ферментам слюны, так как блокирует точки их приложения, экранируя уязвимые участки. IgA и SC присутствуют в слюне у детей с момента рождения. Концентрация IgA отчётливо нарастает в раннем постнатальном периоде. К 6-7 дню жизни уровень sIgA в слюне увеличивается почти в 7 раз. Нормальный уровень синтеза sIgA является одним из условий достаточной устойчивости детей в первые месяцы жизни к инфекциям, поражающим слизистую полости рта. IgA обеспечивает местный гуморальный иммунитет.

IgG и IgA, проникающие из кровяного русла в секрет ротовой полости, быстро инактивируются под действием протеаз слюны и, таким образом, не способны полностью свою защитную функцию, а антитела классов M и E выявляются в значительных количествах.

IgA обладает защитными функциями:
связывает антигены и вызывает их лизис;
подавляет адгезию бактерий и вирусов к клеткам слизистой полости рта,
что препятствует возникновению воспалительного процесса, а также имеет
противокариозное действие;
препятствует проникновению аллергенов через слизистую.

Таким образом, sIgA является ведущим фактором первой линии защиты
нашлого от инфекционных и других пусковых агентов.

IgG выполняет следующие функции:
нейтрализует бактериальные экзотоксины, связывает компонент (кроме IgG₁);
участвует в реакции преципитации;
играет основополагающую роль в гуморальном иммунитете при инфекционных
заболеваниях;
проходит через плаценту и формирует антинфекционный иммунитет
у новорожденных.

IgM выполняет следующие функции:
образуясь на ранних сроках инфекционного процесса, отличается высокой
активностью в реакциях агглютинации, лизиса и связывания эндотоксинов
анаэробных бактерий;
активирует компонент, нейтрализует вирусы;
играет важную роль в элиминации возбудителя из кровяного русла, в
активации фагоцитоза.

IgE выполняет следующие функции:
обеспечивает защиту от паразитов и ядов;
активирует клетки в стенках сосудов, вызывая классические проявления
аллергии (его называют "аллергическим антителом" или реактином).