

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

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: Б

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: Б +

12. Впервые мысль о том, что постоянство внутренней среды обеспечивает оптимальные условия для жизни и размножения организмов, высказал

- А. Дмитрий Менделеев
- Б. Уолтер Кэннон
- 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 Копэ
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. халаза

Ответ: Б

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

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

Ответ: В

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

1. Установите соответствие между биологическим процессом дыхания (1) и фотосинтеза (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	1

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: 1 2 3 5 4

3. Установите последовательность возникновения малярии.

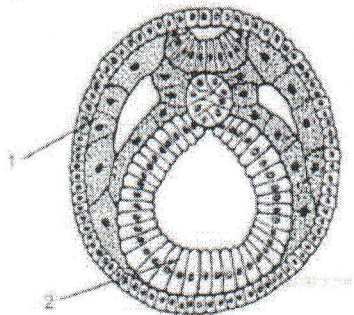
- 1) Укус комара
2) Проникновение плазмодия в кровь человека
3) Рост и бесполое размножение плазмодия
4) Проникновение плазмодия в печень
5) Разрушение эритроцитов крови
6) Лихорадка

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

Ответ: 12435687

3

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.



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

3

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	1618	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 Марчелло	1661	Итальянский врач, естествоиспытатель. Описал легочные альвеолы и капилляры, показал путь прохождения крови из артерий в вены.
3.	Алексей Кулябяко	1902	Российский и советский физиолог. Впервые «оживил» сердце умершего ребенка спустя 20 часов.
4.	Сергей Брюхоненко	1926	Российский и советский физиолог, доктор медицинских наук. Разработал первый аппарат для искусственного кровообращения.

5.	Кристиан Бернар	1967	Французский медик, исследователь. Впервые успешно произвел пересадку сердца больному, который прожил после операции 18 суток.
----	--------------------	------	---

Ответ вписать в таблицу.

3

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:

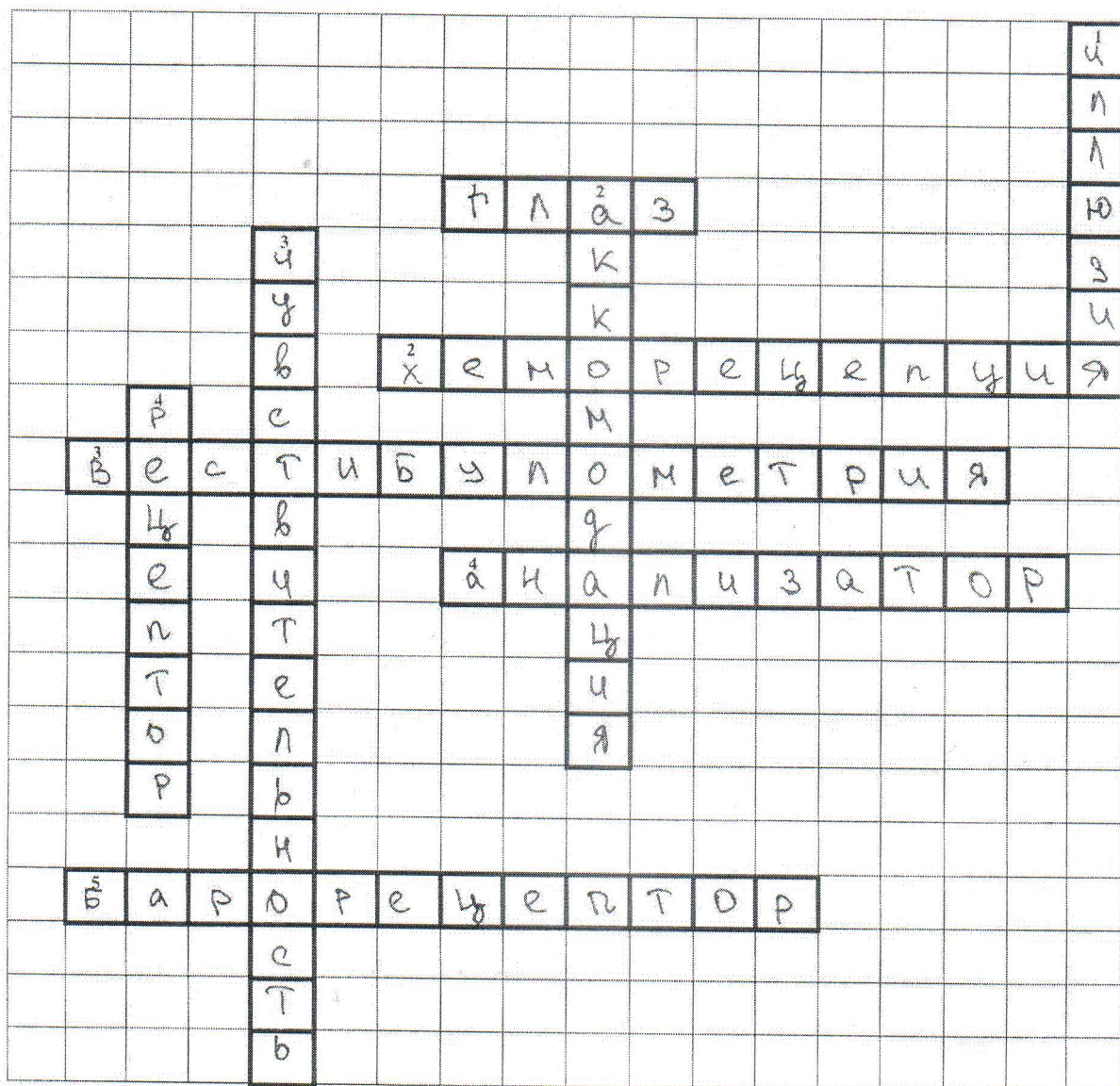
- 1 - ошибочное, ложное восприятие реально существующих в данный момент предметов или явлений.
- 2 - в физиологии сенсорных систем термин применяется для обозначения процесса приспособления глаза камерного типа (см. *Органы зрения*) к ясному видению различно удаленных объектов.
- 3 - способность живых 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 (мышцы 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.

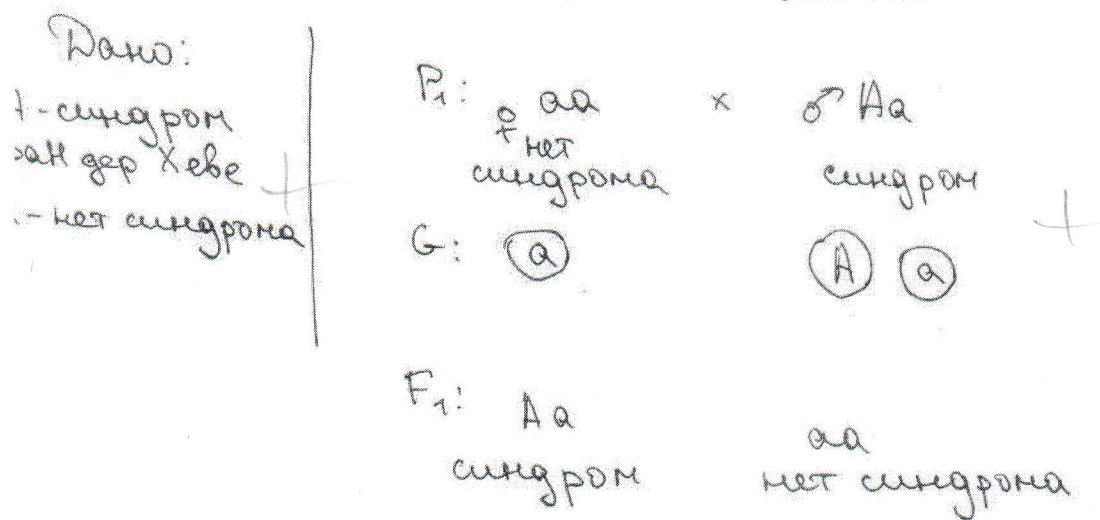
4 - термин, введенный И. П. Павловым в 1909 г. для обозначения совокупности образований, активность которых обеспечивает разложение и анализ в нервной системе раздражителей, воздействующих на организм.

5 - специализированная группа тканевых механорецепторов, выделяемая по функциональному признаку — изменению активности в зависимости от степени кровенаполнения.



5

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.



5

Поскольку ген доминантный, и мужчина носитель, т.е. гетерозиготен по генотипу, а женщина не имеет этот ген, то расщепление по фенотипу и генотипу будет равно 1:1, как при анализирующем скрещивании. А это значит, что 50% детей проявят синдром голубой склеры, а 50% будут полностью здоровы. Из этих 50% детей с голубой склерой рассчитываем процент детей с хрупкостью костей: $50\% / 100 * 63\% = 31,5\%$

Ответ: 31,5%

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.

Сперматозоид состоит из головки, шейки и хвоста. Благодаря движению хвоста сперматозоид способен передвигаться. В его состав входит жгутик, основу которого также составляют микротрубочки. Причина неподвижности сперматозоидов в наличии дефектов их жгутиков.

Причина уязвимости к легочным инфекциям — наличие дефектов ресничек (или их отсутствие) в мерцательном эпителии дыхательных путей. На поверхности верхних дыхательных путей находятся реснички, благодаря биению которых инородные частицы выводятся наружу. Из-за того, что слизь с инородными частицами не удаляется из легких и дыхательных путей, нарушается их защитная функция, что приводит к инфекционному заражению.

Дефекты жгутиков и ресничек (или их отсутствие) обусловлены дефектами микротрубочек.

Микротрубочки формируются при участии клеточного центра, который состоит из 2-х центриолей.

Для выполнения почти каждой клеточной функции, связанной с микротрубочками, необходимы соответствующие моторные белки. Белковые моторы – это белки или комплексы белков, преобразующие химическую энергию АТФ или энергию трансмембранных ионных градиентов в энергию механического движения. Работа белковых моторов приводит к появлению движения, важнейшего свойства живого. Динеин — это группа моторных белков, способных перемещаться по поверхности микротрубочек цитоскелета

Динеины делятся на две группы:

- 1) Цитоплазматические. Это растворимые белки цитоплазмы.
- 2) Аксонемные. Они входят в состав аксонемы эукариотических жгутиков и ресничек.

Синдром Картагенера - аутосомно-рецессивное заболевание. Имеется мутация генов, ответственных за структуру динеинов. Значит, это отражается на функционировании ресничек и жгутиков. Органоиды оказываются неподвижными и структурно недоразвитыми.

Больше всего страдает респираторная система.

5

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.

Иммуноглобулины класса А (IgA) — белки иммунной системы, обеспечивающие местный иммунитет. Когда патоген попадает на слизистую оболочку рта, носа или кишечника, IgA первыми реагируют и быстро его нейтрализуют.

Иммуноглобулин А играет ключевую роль в местном иммунитете, препятствуя адгезии микроорганизмов и подавляя их жизнедеятельность. Кроме того, он участвует в нейтрализации вирусов и аллергенов.

Иммуноглобулины типа А (IgA) являются наиболее важными молекулами в специфическом иммунном ответе слизистой оболочки. Благодаря их очень высокой дневной выработке организм защищает себя от проникновения бактерий и вирусов.

Главная функция IgA - первая линия защиты на слизистых оболочках организма, препятствующая проникновению вирусов. IgA не взаимодействуют с системой комплемента и не обладают бактерицидными свойствами, но принимают участие в нейтрализации бактериальных токсинов.

Поэтому выделяются в большем количестве.

Остальные Иммуноглобулины содержатся в меньшем количестве, так как выполняют специфические функции и их выделение не требуется постоянно.

Иммуноглобулины Е (IgE) — «аллергические антитела», или реагены. Они активируют клетки в стенках сосудов, вызывая выброс медиаторов воспаления.

Иммуноглобулины класса Е — сложные белково-полисахаридные молекулы, которые участвуют в развитии аллергических реакций (бронхиальной астмы, ринита, крапивницы, атопического дерматита) и обеспечивают противопаразитарную защиту. В норме их количество в крови низкое.

Иммуноглобулины G (IgG) — основные белки иммунной системы, составляют до 80% всех иммуноглобулинов. При контакте с инфекцией, продуцируются В-лимфоцитами позже иммуноглобулинов класса М (IgM) и класса А (IgA), но сохраняют информацию об инфекционном агенте длительное время, часто пожизненно, обеспечивая постинфекционный иммунитет и лёгкое течение заболевания при повторном попадании микроорганизма.

Иммуноглобулины М (IgM) — маркеры первичной острой инфекции. Они вырабатываются первыми на попадание в организм ранее неизвестного возбудителя и распознают его.

Пентамерное строение (состоит из 5 субъединиц) позволяет быстро запустить процессы иммунной защиты организма. Появляются на 3-5 день заболевания и обычно исчезают через месяц при большинстве инфекций.