

Козьмин Виктор

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: 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: Б +

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. муренин

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 Кона
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 небриод жаркой сухой погоды называется

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

Ответ: В +

15+

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

+

28

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 +

25

3. Установите последовательность возникновения малярии.

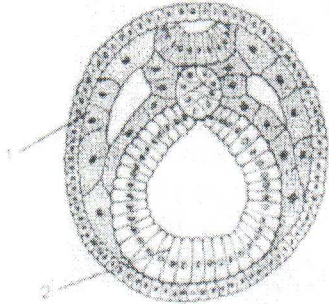
- 1) Укус комара
- 2) Проникновение плазмодия в кровь человека
- 3) Рост и бесполое размножение плазмодия
- 4) Проникновение плазмодия в печень
- 5) Разрушение эритроцитов крови
- 6) Лихорадка

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

Ответ: 12435687 +

38

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	1) 1
Б) нефроны	2) 2
В) мышечный слой желудка	
Г) железистый эпителий желудка	
Д) основная железистая ткань поджелудочной железы	
Е) желчный пузырь	

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	1	1	2	2	2

+

35

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	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	Марчелло Мальпиги	1660	Итальянский врач, естествоиспытатель. Описал легочные альвеолы и капилляры, показал путь прохождения крови из артерий в вены.
3	А.А. Куляшова	1902	Российский и советский физиолог. Впервые «оживил» сердце умершего ребенка спустя 20 часов.
4	С.С. Брюхоняко	1926	Российский и советский физиолог, доктор медицинских наук. Разработал первый аппарат для искусственного кровообращения.

+

+ -

+ -

+

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

Ответ вписать в таблицу.

1,55

Соответствие

13,55

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 околушными 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

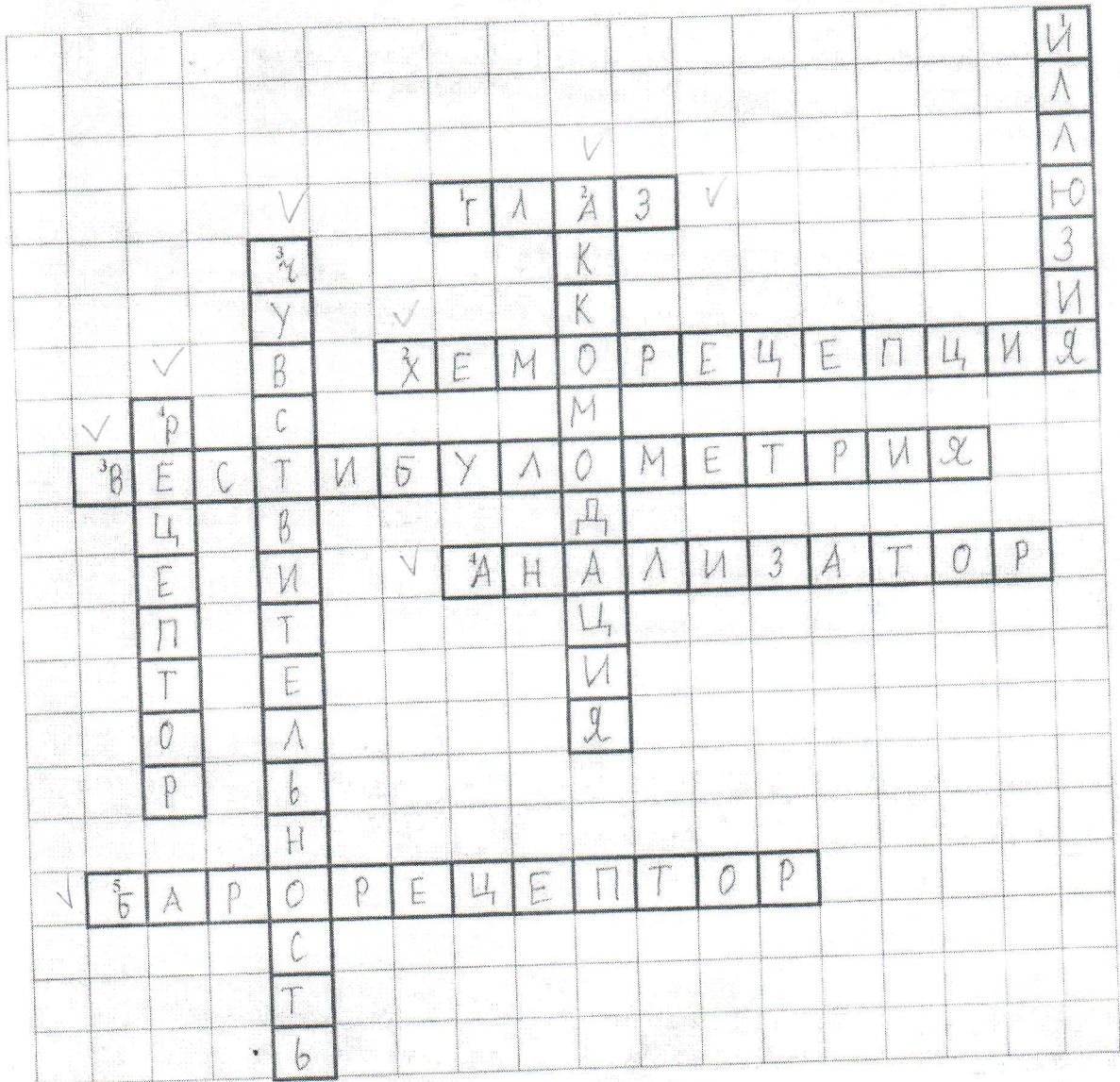
По вертикали:

- 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.



55

Козьмин Виктор

Задача 1.

Дано:

A - ген синдрома Ван дер Хеве

a - ген нормы

Пенетрантность₁ (голубой окраски склеры) = 100%

Пенетрантность₂ (хрупкость костей) = 63%

Пенетрантность₃ (глухота) = 60%

Решение:

P: ♀ $\frac{aa}{\text{здоровая}}$ × ♂ $\frac{Aa}{\text{голубая склера}}$

G: (a) (A) (a)

F: Aa - 50% - синдром; aa - 50% - здоровая

Пенетрантность₂ (хрупкость костей) = 63% от 50% всех детей (Aa)

63% от 50% определим пропорцией

$$\frac{50\%}{100\%} = \frac{x}{63\%}$$

$$x = \frac{50 \cdot 63}{100}$$

x = 31,5% - от общего кол-ва детей будут страдать хрупкостью костей.

Козьмин Виктор

Задача 2

- Синдром Картагенера приводит к нарушению структуры дженина, который входит в состав centriolae
- происходит нарушение работы centriolae, которые состоят из микротрубочек
- микротрубочки формируются при участии клеточного центра, который состоит из двух centriolae
- нарушения в микротрубочках приводят к нарушениям в жгутиках сперматозоидов и ресничках в мерцательном эпителии дыхательных путей
- из-за нарушений в жгутиках сперматозоиды становятся неподвижными, и человек становится бесплодным
- из-за нарушений в ресничках слизь с бактериями не удаляется из лёгких, и человек становится уязвим к лёгочным инфекциям

Козьмин Виктор

Задача 3

Цельная слюна у взрослых содержит от 30 до 160 мкг/мл sIgA. Дефицит IgA₂ встречается в одном случае на 500 человек и сопровождается частыми вирусными инфекциями. Иммуноглобулины (IgE, IgG, IgM) поступают из плазмы крови путём трансудации через малые слюнные железы и зубодесневую бороздку. Соотношение иммуноглобулинов в полости рта иное, чем в сыворотке крови. sIgA находится в соединении с S-иммунопротеином (секреторным компонентом), который предохраняет его от разрушения ферментами. Секреторный IgA обладает выраженными бактерицидными, антивирусными и антиоксидантными свойствами, активирует комплемент, стимулирует фагоцитоз, играет решающую роль в реализации резистентности к инфекции. Одним из важных механизмов антибактериальной защиты полости рта состоит в предотвращении с помощью IgA адгезии бактерий к поверхности клеток, и слизистой

оболочки, и эмали зубов.

Основная функция IgE - защита внешних слизистых оболочек организма путём местной активации плазменных факторов и эфректорных клеток, это вызывает классическое проявление аллергии: отёк носа, чихание, слезотечение.

Иммуноглобулин G вырабатывается на поздних стадиях иммунного ответа. Он запоминает нарушителей, что при следующей встрече среагировать без промедления. Он обеспечивает длительный иммунитет, участвует в нейтрализации бактериальных токсинов, в стимулировании фагоцитоза.

Иммуноглобулин M подключается, если IgA не смогли остановить патоген. IgM обеспечивают основную линию защиты, появляются первыми после антигенного раздражения, вызывают агглютинацию бактерий и нейтрализацию вирусов.