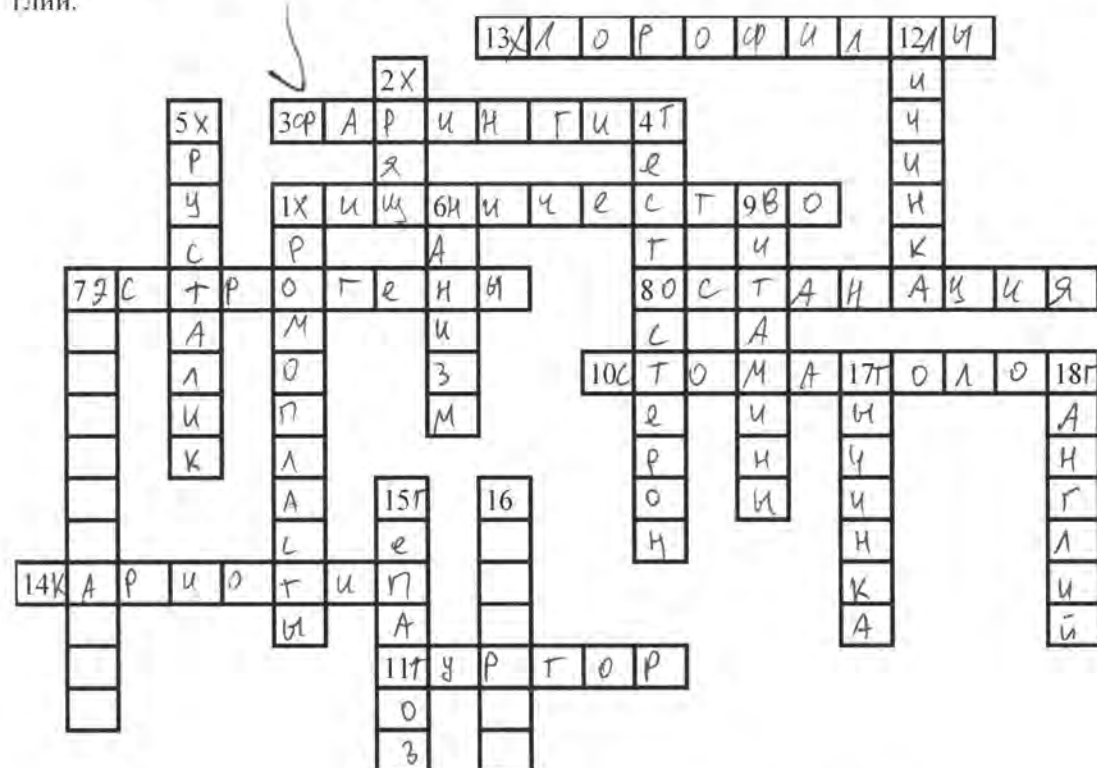


Задание 7. Решите кроссворд (За правильное решение 10 баллов).

По горизонтали: 1. Питание организмов одного вида представителями другого, связанное с поимкой и умерщвлением добычи. 3. Воспаление слизистой оболочки гортани. 7. Женские половые гормоны. 8. Быстрое закрытие канала, просвета сосуда инородным телом. 10. Врач, занимающийся заболеваниями полости рта. 11. Внутриклеточное давление, возникающее за счёт поступления в клетку воды, придающее упругость тканям. 13. Растительные пигменты зелёного цвета, основные пигменты фотосинтеза. 14. Комбинация аллелей на одной хромосоме данного диплоидного индивидуума.

По вертикали: 1. Пластиды жёлтого, оранжевого и красного цвета, обусловленного наличием в них пигментов из группы каротиноидов. 2. Разновидность соединительной ткани у некоторых беспозвоночных и всех позвоночных, выполняющая опорно-механическую функцию. 4. Основной мужской половой гормон позвоночных животных и человека, вырабатываемый в основном семенниками, регулирующий сперматогенез. 5. Прозрачная бессосудистая двояковыпуклая линза, часть диоптрической системы глаза, расположенная позади радужной оболочки напротив зрачка. 6. Ненормально низкий рост человека в сравнении с половой и возрастной нормой, обусловленный, как правило, нарушениями функций желез внутренней секреции. 7. Хирургическое полное удаление какого-либо органа. 9. Низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, необходимые в незначительных количествах для регуляции метаболизма и жизнедеятельности живых организмов. 12. Постэмбриональная стадия индивидуального развития многих беспозвоночных и некоторых позвоночных (рыбы, амфибии) животных, у которых запасы питательных веществ в яйце недостаточны для завершения морфогенеза. 15. Вирусное или токсическое воспалительное заболевание печени. 16. Полость, образовавшаяся в органе вследствие разрушения его тканей болезненным процессом. 17. Мужской генеративный орган цветка, образующий пыльцу. 18. Скопление тел и отростков нейронов, окруженное соединительнотканной капсулой и клетками глии.



9

3720



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ

2019-2020

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

МЕДИЦИНА (10-11 класс)

Город, в котором проводится Олимпиада *Екатеринбург*Дата *29.02.2020*

## ВАРИАНТ 4

Задание 1. (За правильный ответ 20 баллов).

В известной сказке Шарля Перро главным героем был злодей «Синяя борода». В другой известной сказке описана Мальвина – девочка с голубыми волосами. Условимся, что синий и голубой – это разные цвета; что цвет волос на бороде и голове злодея определяется одним генетическим механизмом (общая группа генов).

1. Могла ли Мальвина быть внучкой Синей бороды при доминантном наследовании? Рассмотрите и опишите варианты, если доминантен или синий, или голубой цвет.
2. Что такое моногенное наследование? Какие различают виды моногенного наследования?
3. Что такое болезни с наследственной предрасположенностью? Приведите примеры.
4. Цитогенетический метод – микроскопическое изучение структуры хромосомного набора или отдельных хромосом человека. Какими признаками/свойствами должна обладать клетка, чтобы из неё можно было получить хромосомы? Клетки каких тканей и органов удобнее всего использовать с этой целью?

Ответ:

*Число 1*

*1) Рассмотрим вариант, когда А-ген имеет цвет волос (в том числе Борода) а-ген голубого цвета волос*

Дано:

*А-ген синего цвета волос  
а-ген голубого цвета волос*

*P: ♂ AA ; ♀ aa*

*А?*

*Запишем схему первого скрещивания:*

*P: ♀ - - x ♂ AA*

*G: ♂ - -*

*F<sub>1</sub>: A - , A -*

*Второе скрещивание:*

*P: ♀ A - x ♂ - -*

*G: ♂ A - , ♂ - -*

*F<sub>2</sub>: aa - голубой цвет волос, - - , - -*

14

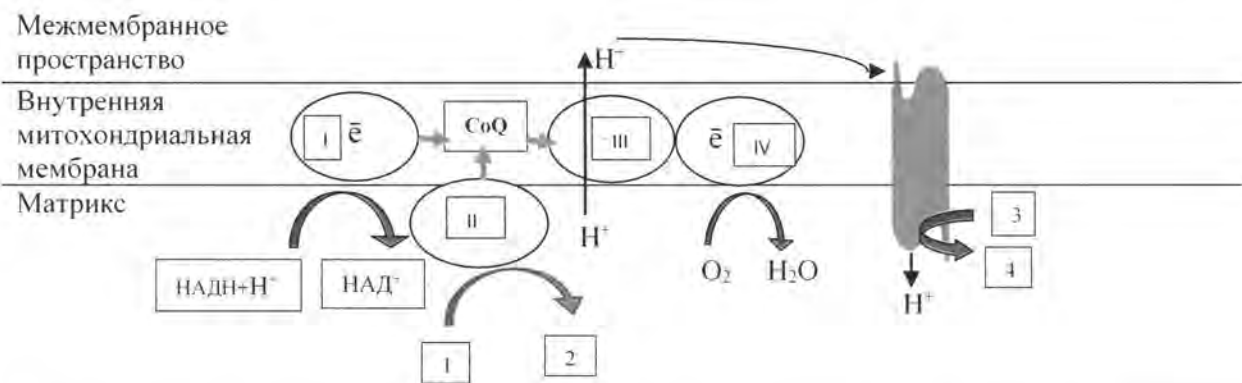
*Аз ♂ AA - это и есть синяя борода*

Если кто-то из потомков Силей-Борода был гетерозиготен по признаку цвета волос, что возможно, если жена ~~Силей~~ Силей-Борода гетерозиготна или гомозиготна по рецессивному признаку, то при его скрещивании с особью, которая является гомозиготой, ~~либо~~ по рецессивному признаку, ~~либо~~ либо гетерозиготой, во второй популяции может ~~появиться~~ появиться ребенок с голубой цветной волос (мальвина).

появились ребёнок с голубыми цветком волос (мальвина).

$P_1: \text{♀ } Aa \times \text{♂ } Aa$ $G: \textcircled{A}, \textcircled{a}$ $F_1: Aa, AA$ <small>син. син.</small>	$P_1: \text{♀ } aa \times \text{♂ } AA$ $G: \textcircled{a}$ $F_1: Aa$ <small>син.</small>	$P_2: \text{♀ } Aa \times \text{♂ } aa$ $G: \textcircled{A}, \textcircled{a}$ $F_2: Aa, aa$ <small>син. голуб.</small>	$P_2: \text{♀ } Aa \times \text{♂ } Aa$ $G: \textcircled{A}, \textcircled{a}$ $F_2: AA, 2Aa, aa$ <small>син. син. голуб.</small>
---	---	---	---

**Задание 2.** (За подробный ответ и правильное решение 25 баллов)



1. Внимательно рассмотрите схему биохимического процесса и впишите недостающие молекулы (отмеченные цифрами 1,2,3,4).
2. Назовите процесс, фермент синтеза АТФ, необходимые условия.
3. Расскажите о механизме, представленном на схеме. Укажите его название. Какова его биологическая роль.
4. При  $\beta$ -окислении стеариновой кислоты образуется 9 молекул ацетил-КоА, который поступает на окисление в ЦТК, 8 молекул НАДН+Н<sup>+</sup> и 8 молекул ФАД<sub>2</sub>Н. Рассчитайте, сколько молекул АТФ будет получено в дыхательной цепи (цепи переноса электронов), если первый комплекс полностью ингибирован.

**Ответ:**

[illegible]

Задача № 4 атом v2

Процесс: Синтез АТФ

как часть Дыхательной цепи (цепи переноса электронов) ~~как~~ как часть процесса синтеза АТФ: АТФ-синтаза

Задача 3

На схеме представлен механизм ~~диффузии~~ цепи переноса электронов (ЭТЦ), или дыхательной цепи.

~~Данный материал не осуществляется на крышах жилых домов~~  
~~и называется опилочным профоргированием кровли~~  
~~на теплое дыхание (в частности, чердачного).~~

Аналогичный эффект даёт сигнал от рецепторов мышц и сухожилий. ~~Возбуждение~~ рецепторов лёгких и ирритативных рецепторов (например, при сигналах от ~~вз~~ действии химических раздражителей: аммиака, эфир, ~~и др.~~ ~~и др.~~ двуокиси серы и т.д. приводит к обратному Эфрену - распадению метр-барных ~~мемб~~, мышц, поднятию ~~для~~ диафрагмы и, как следствие, ~~увеличению~~ уменьшению объёма лёгких. Сигналы от коры головного мозга, эмоциональных стимулов из гипоталамуса и другие рецепторы могут давать как один эффект, так и другой (уменьшение или увеличение ~~объёма~~ объёма лёгких).

**Задание 6.** (За правильный ответ 6 баллов).



Посмотрите на картинку. Какой тип питания характерен для данного растения? Какова особенность строения листьев растения для обеспечения такого способа питания? В чем биологическая роль появления этого способа питания?

**Ответ:**

1) Для данного растения характерен как автотрофный тип питания (в светлых ~~темных~~ местах ~~пр~~ происходит процесс фотосинтеза), так и гетеротрофный - питание ~~органическими~~ ~~органическими~~ органическими веществами, попавшими в водопольный ~~тем~~ лист.

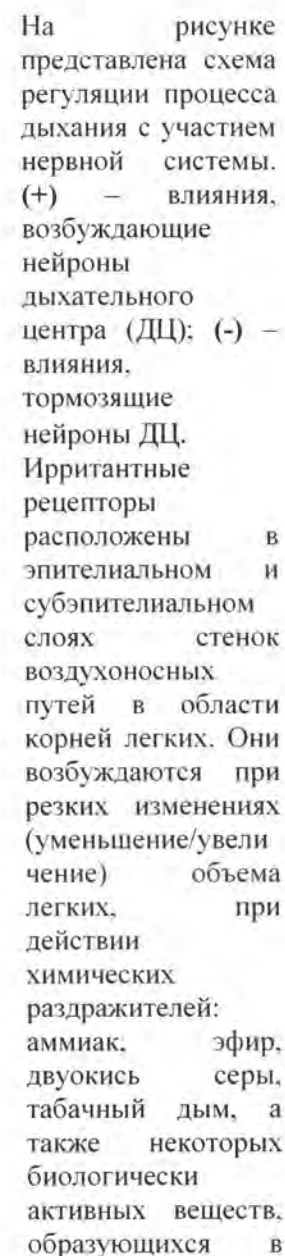
2) Листья данного растения видоизменены: они ~~френируют~~ имеют форму кубинца, внутри которого на поверхности листа ~~то~~ имеются специальные ~~ткань~~ железистые клетки, выделяющие секрет, позволяющий переваривать попадающую в лист пищу (организмы).  
За счёт содержания в нём ферментов

Также можно заметить, что ~~та~~ видоизмененная часть такого листа, находящаяся на конце листа, имеет красный цвет. Это означает, что такие листья содержат мало хлорофилла, и процесс фотосинтеза в них практически не происходит.

3) Биологическая роль питания тлювого клопа. Известно, что при недостатке света (ночью, в тени) членики минерального питания растения могут получать необходимые органические и органические вещества из других организмов (ретранзитное питание).



Данный механизм осуществляется на кристах двумембранных ~~органелл~~ оргanelл, присутствующих у эукариот - митохондрий и ~~называющихся~~ является частью окислительного фосфорилирования (который является частью дыхания). Биологическая роль данного механизма: создание градиента протонов, за счет которого осуществляется синтез молекул АТФ.



стенках воздухоносных путей, например, гистамина.

- 1) Внимательно изучите схему и объясните, как осуществляется регуляция процесса дыхания
- 2) С точки зрения анатомии и физиологии процесс дыхания поддерживается весьма сложной системой регуляции. При различных заболеваниях могут происходить нарушения на самых разных ее уровнях. Результатом же всегда становится нарушение дыхания с развитием дыхательной недостаточности и кислородным голоданием тканей. Перечислите основные причины, которые могут привести к развитию дыхательной недостаточности.

1) Повышение концентрации  $O_2$  в крови, <sup>повышение</sup> ~~понижение~~ концентрации  $CO_2$ ,  $H^+$  в крови ~~приводит к возб.~~ <sup>повышает</sup> уровень  $CO_2$ ,  $H^+$ , усиливающие центральные хеморецепторы, ~~а также~~ <sup>и</sup> сами они приводят к возбуждению нейронов дыхательного центра, который, в свою очередь, приводит к опусканию диафрагмы, сокращению межреберных мышц, ~~что - эти процессы протекают~~ <sup>и</sup> увеличению объема легких.

Задача Число 4

Поскольку как первый компонент полностью ингибирован, то молекулы ацетил-КоА не вносят свой вклад в синтез АТФ. Значит, будем рассматривать только влияние ~~ацетил-КоА~~ ~~АТФ~~  $\text{PAA}_{2\text{H}}$  на реакцию. В реакцию ~~входит~~ вступает 8 молекул  $\text{PAA}_{2\text{H}}$ , значит, при химической реакции их количество II они суммарно дадут 8 протонов ( $8\text{PAA}_{2\text{H}} \rightarrow 8\text{PAAH}^+ + 8\text{H}^+$ ).

Для ~~с~~ синтеза одной ~~молекулы~~ молекулы АТФ необходимо три протона, значит, если в межмембранном пространстве имеется 8 молекул, то ~~будет~~ <sup>будет</sup> синтезировано 2 молекулы АТФ, а 2 протона ~~останутся~~ <sup>останутся</sup> в межмембранном пространстве

Ответ: 2 молекулы АТФ

**Задание 3.** (За правильный ответ 17 баллов).



Каждому человеку знакомо ощущение боли. Характер, степень выраженности, продолжительность, локализация и другие особенности боли могут быть очень различными. Боль бывает острой, тупой, колющей, давящей, пронизывающей, ноющей, глухой, тихой, мучительной. Мечта человечества — избавиться от боли, но возможна ли жизнь без боли и что это, друг или враг для организма? Известный английский физиолог Шеррингтон считал, что «боль — в корне целесообразна». А каково ваше мнение?

13

- 1) Укажите биологическое значение боли в физиологических процессах организма.
- 2) Назовите экзо и эндогенные факторы (причины) развития болевого синдрома.
- 3) Боль, являясь рефлексорным процессом, включает все основные звенья рефлексорной дуги — нарисуйте схематично рефлексорную дугу и укажите все ее звенья.
- 4) Существует ли в организме антиболевая система? Если да, назовите адекватный стимул для активации антиболевой системы. Предположите, как осуществляется механизм подавления боли и назовите эндогенные вещества, которые участвуют в системе обезболивания.

**Ответ:**

1) Боль имеет важное значение в физиологических процессах организма. Она возникает, когда в организме какой-то процесс идёт не так как надо, либо ~~то~~ когда какой-то процесс прерывается, либо начинается какой-то процесс, которого быть не должно. Болевой синдром сигнализирует организму, что нужно принять какие-то меры в связи с сложившейся ситуацией. Так, например, при воспалении аппендицита в нём сигнализирует боль в ~~брюшной~~, локализованная, как правило, в области пупка. Воспаление аппендицита - ~~это~~ процесс, которого в норме быть не должно.

Планте боль может выполнять функцию сигнала об опасности, о тех изменениях окружающей среды, которые могут нанести вред жизни и здоровью. Примером может служить боль, которую мы чувствуем, когда касаемся ~~горячих~~ горячих объектов, например, горячей сковороды.

## 2. Эكзогенные факторы развития болевого синдрома:

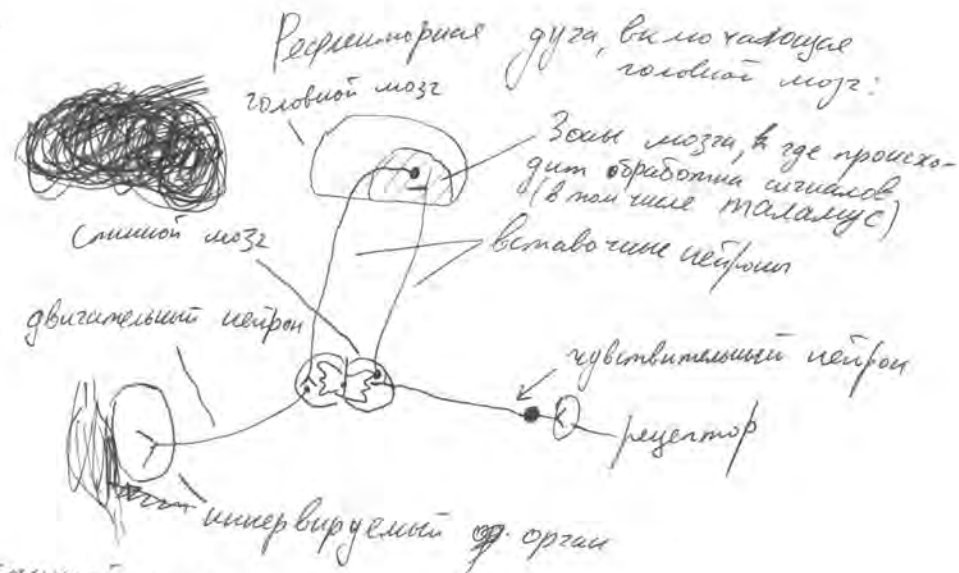
- Изменение температуры
- Изменение давления
- Электрический разряд
- Химические вещества окружающей среды

## Экзогенные факторы развития болевого синдрома:

- Воспалительный процесс
- Химические вещества, синтезирующиеся в организме
- Повреждение нервов
- Разрушение тканей

## Часть 3

### Рефлекторная дуга:



### Рефлекторная дуга, проходящая только через спинной мозг:



## Часть 4. Механизм подавления боли может осуществляться при участии таламуса

## Задание 4. (За правильный ответ 10 баллов).

Во время купания в незнакомом месте один из группы подростков нырнул с берега и ударился спиной о бревно, которое было под водой. Другие ребята помогли пострадавшему выбраться из воды, так как сам он не мог. Его беспокоила боль в спине, потеря чувствительности в пальцах рук и ног. На спине в месте проекции позвоночника появилось непонятное бугристое образование.

1. Повреждения каких органов и структур можно заподозрить?
2. Выберите из предложенных ответов действия, которые стоит предпринять очевидцу для оказания первой помощи пострадавшему. Расположите буквы в порядке очередности выполнения необходимых действий.  
А – проводить пострадавшего в ближайшую поликлинику  
Б – вызвать «скорую помощь»  
В – зафиксировать голову на одной линии с корпусом тела  
Г – дать обезболивающие таблетки  
Д – уложить пострадавшего на ровную поверхность, обеспечить покой пострадавшему
3. Для каждого из действий, которые Вы НЕ выбрали на предыдущем этапе, объясните, почему этого не следует делать.



Ответ: 1. В данной ситуации, скорее всего, повреждение загрозило структуре вплоть до непосредственно позвоночного позвоника.

Одна из возможных причин образования бугра – повреждение позвонков или их смещение друг относительно друга, которое приведет к тому, что межпозвоночные диски, образовавшиеся хрящами, также сместятся относительно позвоночника, и образуется бугор. приведет (или приведет, если один диск) к образованию такого бугра.

Это также значит, что были повреждены и те структуры, которые отделяют позвоночник от окружающей среды: кожа, мышцы, соединительные ткани, прилегающие в том месте.

Потеря чувствительности в пальцах рук и ног ~~свидетельствует~~ о том, что были повреждены чувствительные нейроны, ведущие к спинному мозгу или же в нем ~~находящиеся~~ находятся, а именно: задние рога и задние корешки (чувствительные нервы) спинного мозга.

К таким повреждениям может привести смещение частей позвоночного столба ~~относительно друг друга~~ вследствие удара (назой-то из телешоу позвоночника мог "надавить" на нерв) оказав давление на нерв.

Поскольку была потеряна чувствительность как пальцев рук, так и ~~пальцев ног~~ пальцев ног, то можно предположить, что ~~это~~ это повреждение затрагивает и задние рога, и задние корешки.





2) *Passeriformes* *Myiob. formicivora*, Kozlov.

густобук

Worming / keto supplements

Willmoberg

2000

Examine every notebook carefully

$A$  - the rougher the  
 $a$  - the smoother the  
 $A > a$ ,  $P_1 \cdot P_2 a$   
 can

$$b: \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} a \\ a \end{pmatrix}$$

100

Fill surface of paper,  
fill no more.

na wronom nftro rowatam tua paluciatum  
on gema bar uicem ~~tua~~ der oga no ipauia  
cepe oga pulueribunt alit, quiam cum

no significant influence; no ~~other~~ positive effects were observed.

*Exiguobacterium* C. 1903 *Spirillum*, *Corynebacterium* ~~*fractum*~~ *Spirillum* 17

no inactiva  
a menudo

[illegible]

the  
resonances  
of all

[illegible]

New Guinea, 2308 Super no movement

8 November 1964

any box of small seeds (A)

AA-200803  
system, AA-200803

3. *Halimolobos*

le mouton d'Inde

Leucoste opercularis

1. Содержание и структура программы, ее цели и задачи, методы и формы организации, оснащение и финансирование.

[illegible]

1.  $\mathcal{L}(\mathcal{A}) \subseteq \mathcal{L}(\mathcal{B})$  if and only if  $\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}$ .

11/11/11  
Name: [blank]  
Page: [blank]  
Measurement: [blank]  
Zachary: [blank]  
Thomas: [blank]  
D: [blank]

Veränderung, Fortschritt

2 - Abnormale

variegatae - 2mo ~~variegatae~~ variegatae, upu

*I have experienced ~~great~~ of Ocean waves.*

1. *неисчислительное* *соединительное* *сложное* *соединительное*

*Microtus pennsylvanicus*, *nanus* *leucurus*  
 (novus) *hudsonicus*

3