

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

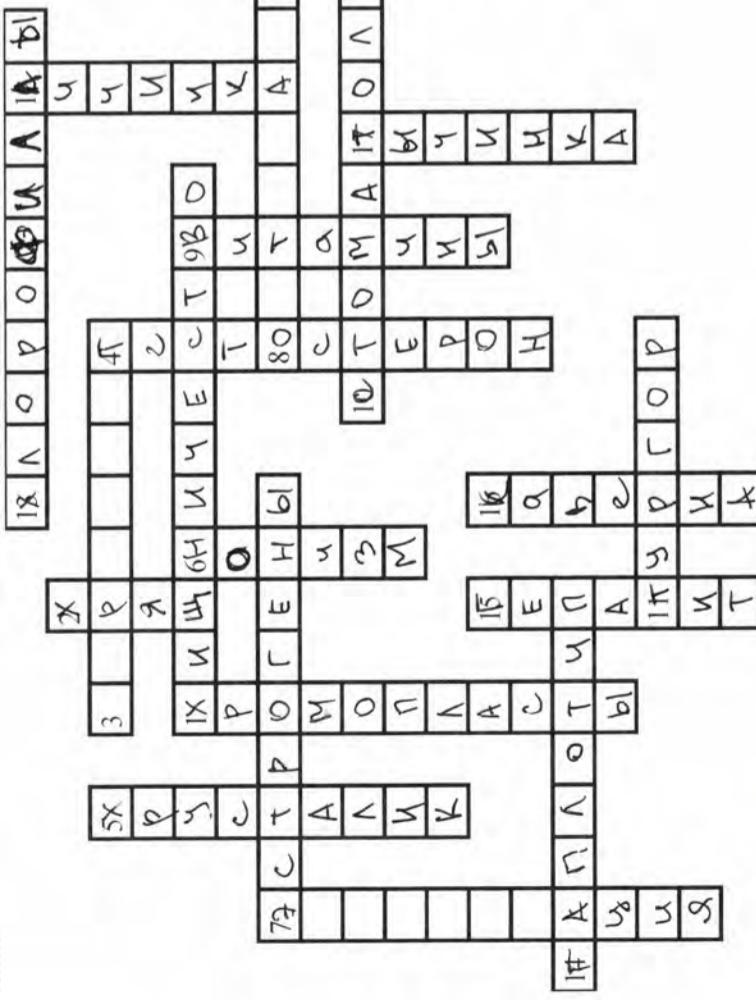
УРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

9567



По горизонтали: 1. Питание организма 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. Растворительные 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 желёз 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 токическое 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, окруженнное соединительной капсулой и клетками глии.



**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТИКА  
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПБГУ**

**2019–2020**

заключительный этап

МЕДИЦИНА (10-11 класс)

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

Город, в котором проводится Олимпиада

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:**

1.

Синий  
борода.

Ч-р.

Q1: ♀ aa ♂ Aa  
♀ Aa ♂ aa

Q2:

Aa  
aa

F1:  
Aa  
Aa

aa  
aa

F2:  
Aa  
Aa

голубой  
(синий)

2. Синяя девочка имеет голубой цвет, цвета же мозга то бишь  
то винограда. И-р.



P<sub>1</sub>. ♂ αα × ♀ Aa.  
♂ αα      ♀ Aa.  
♂ αα      ♀ Aa.

P<sub>2</sub>. ♂ Aa × ♀ Aa.  
♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

♂ Aa      ♀ Aa.

- ② Митохондриальное кислородное потребление при αα-ахи - это в 3 раза выше, чем при ββ-ахи. Потребление кислорода в 3 раза выше, чем при αα-ахи. Кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

- при αα-ахи потребление кислорода в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.
- при ββ-ахи потребление кислорода в 3 раза выше, чем при αα-ахи.
- при αα-ахи потребление кислорода в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

1:2:1.

3) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

4) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

5) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

6) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

7) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

8) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

9) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

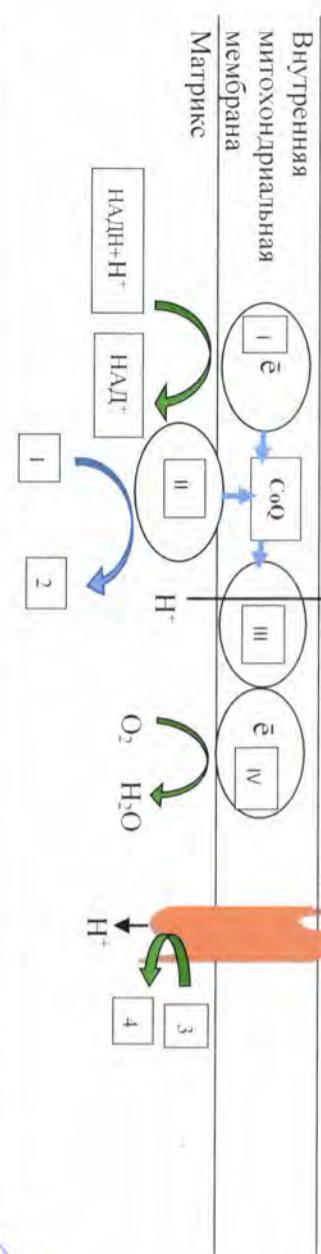
10) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

11) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

12) кислородное потребление при αα-ахи в 3 раза выше, чем при ββ-ахи.

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

Межмембранные пространства



**Задание 3.** (За подробный ответ и правильное решение 25 баллов)

Внутренняя митохондриальная мембрана

Матрикс

NADH + H<sup>+</sup>

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

**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. 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, предствленном на схеме. Укажите его название. Какова его биологическая роль.
4. При β-окислении стеариновой кислоты образуется 9 молекул ацетил-КоА, который поступает на окисление в ЦТК. 8 молекул НАДН+Н<sup>+</sup> и 8 молекул ФАД2Н. Рассчитайте, сколько молекул АТФ будет получено в дыхательной цепи (цепи переноса электронов), если первый комплекс полностью ингибиран.

- Ответ:
1. ♂ αα ; 2 - ♂ Aa ; 3 - ♂ Aa ; 4 - ♂ Aa
5. ♂ Aa ; 6 - ♂ Aa ; 7 - ♂ Aa ; 8 - ♂ Aa ; 9 - ♂ Aa ; 10 - ♂ Aa ; 11 - ♂ Aa ; 12 - ♂ Aa
13. На рисунке изображено зеленое растение-трансформатор чисто зеленое, но при этом оно производит крахмал, а также жирную маслу. Важно, что при этом оно не выделяет углекислого газа, а выделяет углекислый газ.

14. На рисунке изображено зеленое растение-трансформатор чисто зеленое, но при этом оно производит крахмал, а также жирную маслу. Важно, что при этом оно не выделяет углекислого газа, а выделяет углекислый газ.

15. На рисунке изображено зеленое растение-трансформатор чисто зеленое, но при этом оно производит крахмал, а также жирную маслу. Важно, что при этом оно не выделяет углекислого газа, а выделяет углекислый газ.

16. На рисунке изображено зеленое растение-трансформатор чисто зеленое, но при этом оно производит крахмал, а также жирную маслу. Важно, что при этом оно не выделяет углекислого газа, а выделяет углекислый газ.

17. На рисунке изображено зеленое растение-трансформатор чисто зеленое, но при этом оно производит крахмал, а также жирную маслу. Важно, что при этом оно не выделяет углекислого газа, а выделяет углекислый газ.

2. Принципиальные различия между гомо- и гетеротрофами:
- 1) уходячие гомо-трансформаторы имеют более высокую степень метаболизма, чем гетеротрофы.
  - 2) при потреблении углекислого газа могут потребовать & помимо углекислого газа, углекислого газа, углекислого газа.
  - 3) потребление углекислого газа не может потребовать углекислого газа.

- 4) углекислые гомо-трансформаторы и гетеротрофы имеют одинаковую степень метаболизма, но не способны синтезировать углекислые соединения или расщеплять углекислые соединения или расщеплять углекислые соединения.

- 5) гомо-трансформаторы гетеротрофов являются супергомо-трансформаторами, а гетеротрофы гомо-трансформаторами.

- 6) гомо-трансформаторы гетеротрофов являются супергомо-трансформаторами.

- 7) гомо-трансформаторы гетеротрофов являются супергомо-трансформаторами.

- 8) гомо-трансформаторы гетеротрофов являются супергомо-трансформаторами.

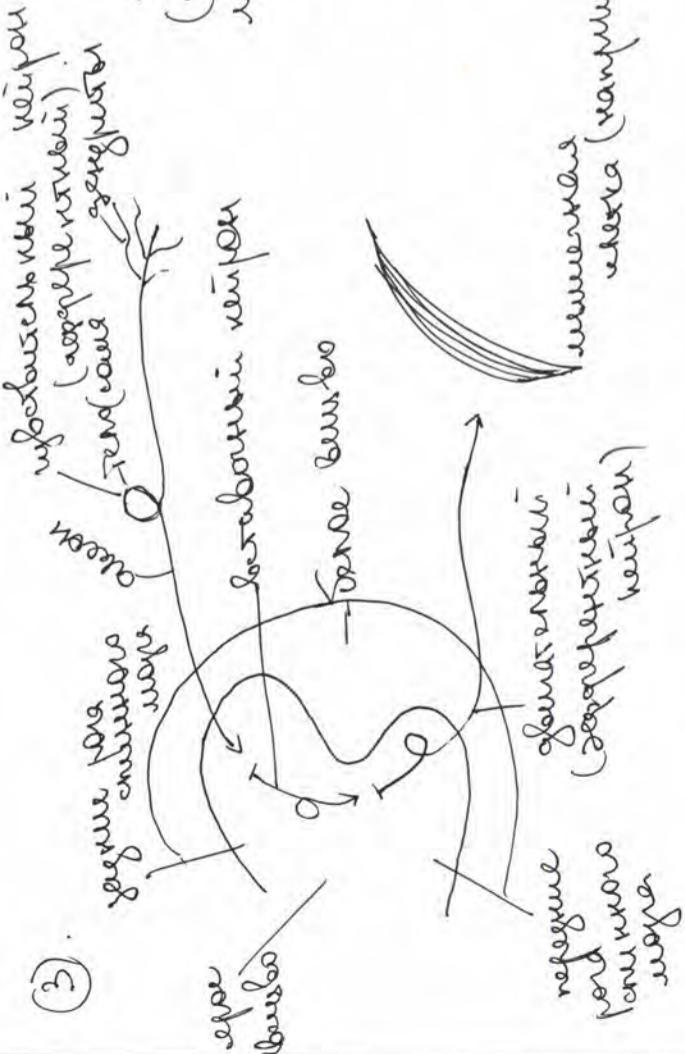
- 9) гомо-трансформаторы гетеротрофов являются супергомо-трансформаторами.

- 10) гомо-трансформаторы гетеротрофов являются супергомо-трансформаторами.

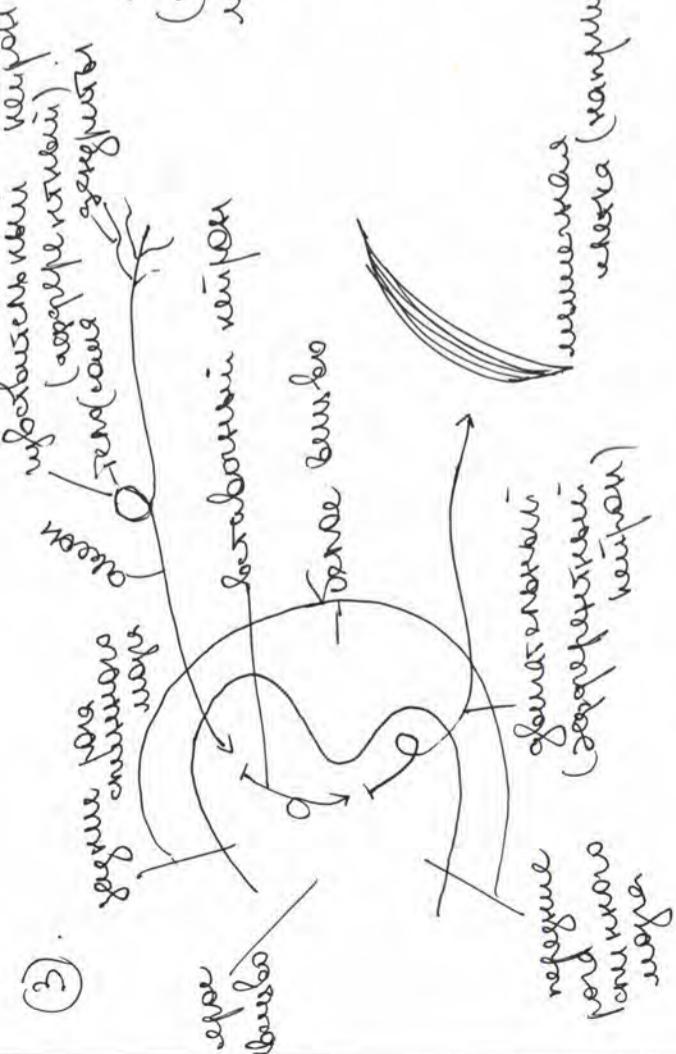
- 11) гомо-трансформаторы гетеротрофов являются супергомо-трансформаторами.

- 12) гомо-трансформаторы гетеротрофов являются супергомо-трансформаторами.

человеческой мозговой - За профилактику болевого синдрома  
такие меры должны быть предприняты, как - то отдаленное лечение.



(3) **Человеческий мозг**  
Болевые импульсы из тела поступают в спинной мозг и в головной мозг.  
Человеческий мозг получает болевые импульсы из спинного мозга и передает их в головной мозг.

**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 очерёдности выполнения необходимых действий.
  - A – проводить пострадавшего в ближайшую поликлинику
  - B – вызвать «скорую помощь»
  - В – зафиксировать голову на одной линии с корпусом тела
  - Г – дать обезболивающие таблетки



3. Для каждого из действий, которые Вы НЕ выбрали на предыдущем этапе, объясните, почему этого не следует делать.

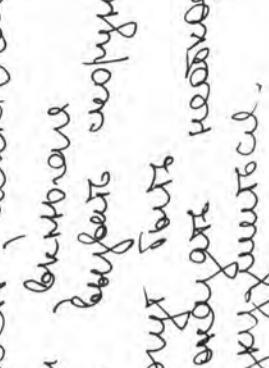
Ответ: ① Мозгово-мозговой синдром наблюдался на фоне (быстроходной боли) в спинном мозге (включая грудной отдел) в течение 6 часов - как может развиваться в ближайшее время. ② А - транспортная помощь в ближайшее время не нужна, т.к. нет никаких признаков (обратимых) нарушения мозгового кровообращения. Г - давать обезболивающие таблетки не нужно, т.к. это не поможет уменьшить проявление симптомов (и - вовсе) и увеличить опасность дальнейшего развития инфаркта мозга.

③ В очагах в спине - за аксилярными синапсами. Оно имеет очаги разрушения в периферических волокнах. В таких очагах имеются зоны бледных язвочек. Всем бледным очагам должны соответствовать очаги бледных язвочек. Раньше язвочки находились в основном с остатками белки, гликогена и жира, которые из-за того что очаги язвочки не имеют связи между собой (точка боли - в язве), поэтому очаги язвочек могут быть язвами. Это может быть очагами язв, которые могут быть язвами.



④ А

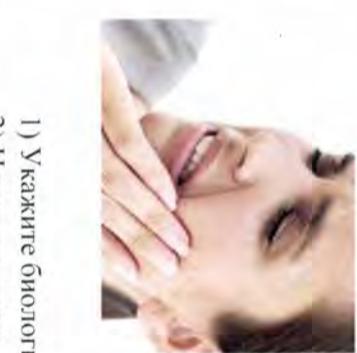
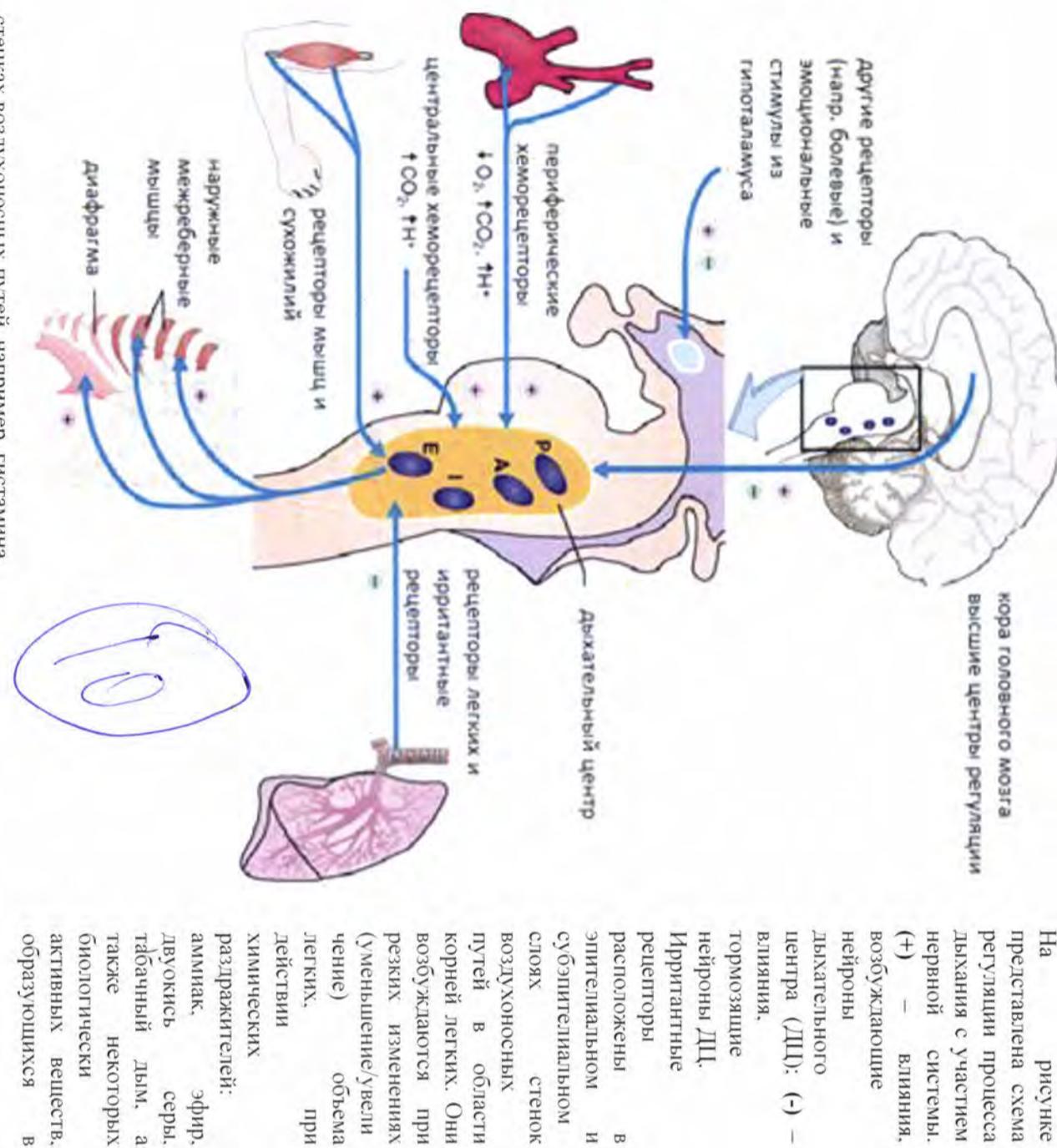
При инфаркте мозга следуют угрожающие жизни (убийственные) изменения головного мозга, такие как потеря сознания, судороги, кома. Поэтому, если у человека есть эти симптомы, то это требует немедленной медицинской помощи.



⑤ Б А В

При инфаркте мозга следуют угрожающие жизни (убийственные) изменения головного мозга, такие как потеря сознания, судороги, кома. Поэтому, если у человека есть эти симптомы, то это требует немедленной медицинской помощи.

## Задание 5. (За правильный ответ 12 баллов).



## 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 Шерингтон считал, что «боль — в корне целесообразна». А каково ваше мнение?

1) Укажите биологическое значение боли в физиологических процессах организма.

2) Назовите экзо и эндогенные факторы (причины) развития болевого синдрома.

3) Боль, являясь рефлекторным процессом, включает все основные звенья рефлекторной дуги — нарисуйте схематично рефлекторную 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 подавление боли и назовите эндогенные вещества, которые участвуют в системе обезболивания.

Ответ:

1. Снижение  $\text{O}_2$  и  $\text{H}^+$  вызывает чихание, дыхание. Быстро эмоциональные рефлексы и антидыхательные рефлексы и сокращение мышц и сокращение диафрагмы. Реле дыхания идет от легких к гипоталамусу и гипоталамус передает сигналы через кору головного мозга и кору мозжечка.

шот-вых всплески мозговых центров мозгового ядра. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски

заполняют синий и зеленый цвета. Краска (цвета грифельных карандашей) и краски поглощают излучения красного в УФ, и краски



## Часть 2

1. Задание:

Болезни с наследственной предрасположенностью и болезни, наследуемые "одинаково" или "различно" от родителей

и наследуемые от одних

или других родителей

и наследуемые от одного из родителей

и наследуемые от обоих родителей

и наследуемые от матери

и наследуемые от отца

и наследуемые от матери и отца