

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
высшего образования
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОЛИМПИАДА
РостГМУ

Шифр ад

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
Южно-Российской олимпиады школьников «Будущий врач»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Волочина Софья Олеговна
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

Время начала: 10:00

Время окончания: 11:30

Подпись участника Софии

Ростов-на-Дону,
25 февраля 2018 года

Задача №1 (10 баллов)

На глубинах до 200 метров обитают эпипелагические рыбы. Эта область хорошо освещается солнцем, поэтому хищники полагаются на развитое зрение. Но даже здесь встречаются удивительные адаптации. Рыба имеет пару глаз, расположенную в верхней части головы. Объясните данный феномен с позиции адаптации рыб к среде обитания и почему эти рыбы называются четырехглазыми.

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

Рыбам называемым четырехглазыми, т.к. два глаза они имеют настоящих (на верхней части головы) и два глаза, занимавшие другое положение, утратившие новоисченной способности ~~прежнюю светочувствительность~~. Свет попадающий в водную среду преломляется и рассеивается, поэтому нужны *органы, чтобы его улавливать.

Возможно, дополнительное парное расположение ряда для того, чтобы было большее вероятности заметить хищника, если он окажется на близости.

Сумма баллов 0 (прописью ноль)
Члены жюри: Мороз (Максимовские)

Вариант 3

Задача №2 (20 баллов)

Опишите общие признаки массивной кровопотери. Укажите особенности капиллярного, венозного и артериального кровотечения. Укажите способы временной остановки кровотечения и правила наложения жгута (технику и обоснование действий).

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

- | | |
|---|-----|
| 1) Общие признаки: | 12. |
| - бледность кожи + | 88 |
| - под略微жение пупка | 77. |
| - "сокливость" - потеря сознания + | 85 |
| - слабый пульс, еще прощупываемый + | |
| - охлаждение конечностей. | |
| 2) Особенности кровотечений: | |
| а) капиллярное: - неинтенсивное | |
| - малая потеря крови | |
| - цвет: близок к айолу | |
| - обычно малая область повреждения | |
| - у человека с нормальными кел-вени тромбоцитов быстро останавливается. | |
| б) венозное: - текет не фонтаном, а стекают струей (просто востекает). (за счет карбоксигемоглобина). | |
| - цвет тёмно-красный, близок к сине-фиолетовому | |
| - востекает непульсирующее | |
| в) артериальное: - цвет: серо- ярко-алый, за счет окисемаглобина | |
| - востекает фонтаном, пульсирующее | |
| - относится к самым опасным кровотечениям. | |
| - самое опасное где тугол | |

предотвращение.

3) Остановка кровотечения:

а) капиллярное: обработать рану перекисью, приложить марлевую повязку при необходимости.

б) венозное: наложить тут выше места кровотечения (при наложении выше кровотечение не остановится, т.к. ток крови идет в обратную сторону).

в) артериальное: наложить тут выше места повреждения (при наложении выше, аналогично венозному кровотечению, кровь не остановится, т.к. кровоток по артерии идет вверх вниз).

→ к месту нахождения жгута прикрепить записку с указанным временем наложения жгута. Пострадавшего немедленно доставить в больницу. В случае передержания жгута более допустимого времени ($\approx 2\text{ч}$), возможно отмирание тканей из-за гипоксии.

Сумма баллов

10

(прописью)

Насыпев Гали.

(Чурбаков)

Члены жюри:

К

()

(Чурбаков)

()

Задача №3 (20 баллов)

Даны последовательности нуклеотидов ДНК генов, кодирующих белок у родственных видов ракообразных. Проанализируйте приведенные данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Постройте эволюционный ряд белка, начиная с последовательности №1 ориентируясь на пример



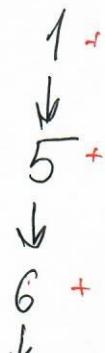
1. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦЦА ГЦА ЦЦТ ЦЦЦ ЦГЦ АЦЦ ТГЦ АТТ
2. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦЦА ГТА ЦЦТ ЦАЦ ЦГЦ АЦЦ ГГЦ АТТ -3
3. ДНК ТАЦ ГАА ГТГ ТАЦ ТЦТ ЦЦА ГТА ЦЦТ ЦАЦ ЦГЦ АЦЦ ГГЦ АТА -6
4. ДНК ТАЦ АГА ГТГ ТАЦ ТЦТ ЦЦА ГТА ЦЦТ ЦАЦ ЦГЦ АЦЦ ГГЦ АТА -6
5. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦЦА ГЦА ЦЦТ ТЦЦ ЦГЦ АЦЦ ТГЦ АТТ -1
6. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦЦА ГЦА ЦЦТ ЦАЦ ЦГЦ АЦЦ ГГЦ АТТ -2

РЕШЕНИЕ

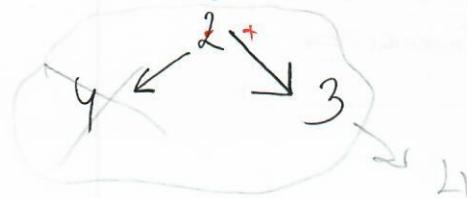
БАЛЛЫ

I) Преанализировав приведенные данные и посчитав кол-во ~~нуклеотидов~~ нуклеотидов, на которое все ~~последовательности~~ ~~последовательности~~ отличаются от №1 (2-на 3; 3-на 6; 4-на 6; 5-на 1; 6-на два), прихожу к выводу, что меньше всего от №1 отличается ~ 5, а от него ~ 6 - это одна ветвь живущих ($1 \rightarrow 5 \rightarrow 6$).

II) По другой ветви аналогично, от $\frac{6}{6}$ меньше всего отличается ~ 2 (по 7-му, 9-му, 12-му нуклеотидам), а от нее на одинаковое кол-во нуклеотидов 3 и 4 \Rightarrow в данном случае живущие еще разделились в две ветви получаем:



125
разные строчки
 $(3 \xrightarrow{2} 4)$



11

Qmbem: $1 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 2 \nearrow 3 \searrow 4$

Сумма баллов 12 (прописью двенадцать баллов)
Члены жюри: Ганич - М. И. Ганеевский ()

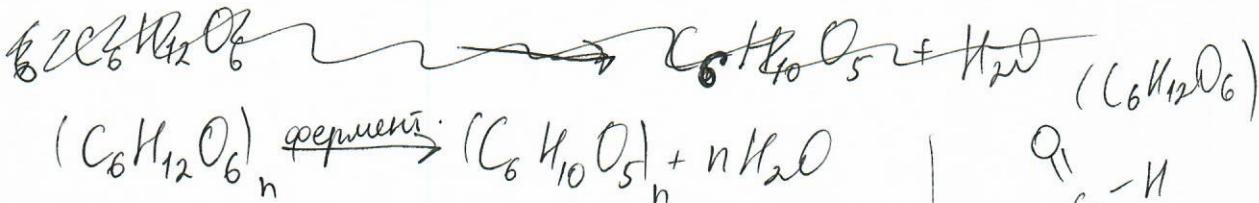
Вариант 3

Задача № 4 (20 баллов)

Какова масса образующегося после приема пищи гликогена у среднестатистического человека массой 70 кг, если до еды в плазме крови было 5 мМ глюкозы, после приема пищи уровень ее поднялся до 10 мМ. Считаем, что вся глюкоза сразу попала в кровь и затем утилизировалась, при этом 50% глюкозы пошло на синтез гликогена, а гематокрит (доля форменных элементов в составе крови) равен 40%?

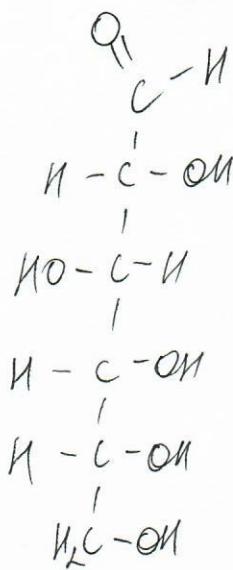
РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ



$$\mu(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 72 + 12 + 48 = 180 \text{ (Умоль)} = 0,18 \text{ (%моль)}$$

$$\mu(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 180 - 18 = 162 \text{ (Умоль)} = 0,162 \text{ (%моль)}$$



нормальная конц. в плазме крови $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 5 \frac{\text{ммоль}}{\text{л}}$

$$\text{при конц. } (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,5 \frac{\text{мл} \cdot 5000 \text{ мл}}{\text{л}} = 2,5 \text{ (2)}$$

$$\text{сумма } (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 5 \text{ммоль} \cdot 0,18 \% \text{моль} = 0,9 \text{ (2)}$$

$$\text{в крови} \text{стаби} (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 5 + 10 = 15 \text{ миллил.}$$

$$V_{\text{крови}} = 5 \text{ л} = 5000 \text{ мл}$$

$$\text{стаби} (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 15 \cdot 0,18 = 2,7 \text{ (2)}$$

$$\text{восстанов. в клетки } (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 2,7 - 2,5 = 0,2 \text{ (2)}$$

$$\text{потреб. на синтез } (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ (2).}$$

НО! Если не учитывать нормальную концентрацию, то: на синтез гликогена пойдет

$$\text{потреб. } (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{50 \% \cdot (5+10) \text{ миллил.}}{100 \%} = 7,5 \text{ миллил., тогда}$$

$$\text{по уравнению } p-\text{умн } n(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 7,5 \text{ миллил.}$$

$$\text{потреб. } (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 7,5 \cdot 0,162 = 1,215 \text{ (2)}$$

$$\text{Объем: } m(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 1,215 \text{ (2).}$$

Сумма баллов 17 (прописью семнадцать)
Члены жюри: Мусаев Шукраилов ()

Задача № 5 (30 баллов)

У одного из видов рыб-меченоносцев (*Xiphophorus maculatus*) обнаружено три варианта половых хромосом: X, Y и W. Активные гены, определяющие мужской пол в развитии, находятся на Y-хромосоме. При этом на хромосоме W есть гены-супрессоры мужского развития, а на X-хромосоме таких генов-супрессоров нет. Гомогаметные особи по любой из половых хромосом жизнеспособны.

A. Приведите варианты всех возможных генотипов и укажите, какие из генотипов будут определять развитие мужских, а какие – женских особей.

B. В аквариуме плавают 2 рыбы с генотипами YW и XY соответственно. После выметывания и оплодотворения икринок, родительские особи были отсажены в другой аквариум. Каким будет соотношение самцов и самок среди выросших мальков первого поколения?

В. Рассчитайте соотношение по генотипам и по полу в популяции рыб второго поколения, при условии, что особи первого поколения свободно скрещиваются друг с другом.

Дайте теоретическое обоснование решения задачи.

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

- a) $YY - \sigma^{\sigma}$ (♀ - женская особь)
 $YX - \sigma^{\sigma}$ ♂ - мужская особь
 $XX - \varphi$
 $WW - \sigma^{\sigma} \varphi$ ♂ - ген супрессор, подавляет ген пола, развивается
 $YW - \sigma^{\sigma} \varphi$ ♀
 $XW - \varphi$.

Грижак	тет
мужской	Y
женский	X
мужской	WW
	0,0

- б) Р₁: ♂ YW × ♂ XY . Каждая особь гетерогаметична, проявляется независимо. Встреча гамет. 0,0

- F₁: $XY - \sigma^{\sigma}$
 $YY - \sigma^{\sigma}$
 $XW - \varphi$
 $YW - \sigma^{\sigma} \varphi$
- $\left. \begin{array}{l} \Rightarrow \text{дев}(\varphi) = \frac{1}{4} = 25\% \\ \text{самцы:самки} = 1:1 \end{array} \right. = 3:1$

Ответ: самцы:самки = 3:1.

- б) (предложение на обратной строке)

Т.к. особи F₁ могут свободно скрещиваться друг с другом, то:

скрещивание 1) $P_2: ♂ XY \times ♀ YY$ G: $(X)(Y)$; Y $F_2: XY - ♂$ (самец) } 100% самцов
 $YY - ♂$ (самец)генотип $XY: YY = 1:1$ скрещивание ~2) $P_2: ♂ XY \times ♀ XW$ G: $(X)(Y)$; $(X)W$ $F_2: XX - ♀$ - самка
 $XW - ♀$ - самка
 $XY - ♂$ - самец,
 $YW - ♂$ - самецгенотип $XX: XW: XY: YW =$
 $= 1:1:1:1$ скреч. ~3) $P_2: ♂ XY \times ♂ JW$ G: $(X)(Y)$; $(Y)W$ $F_2: XY - ♂$ - самец
 $XW - ♀$ - самка
 $YY - ♂$ - самец
 $YW - ♂$ - самец $\frac{\text{самец}}{\text{самка}} = \frac{3}{1}$ генотип $XY: XW:$
 $: YY : YW = 1:1:1:1$ скреч. ~4) $P_2: ♂ YY \times ♀ XW$ G: (Y) ; $(X)W$ $F_2: XY - ♂$ самец } 100%
 $YW - ♂$ самецРасчленение по генотипу:
 $XY: YW = 1:1$ скреч. ~5) $P_2: ♂ YY \times ♂ JW$ G: (Y) ; $(Y)W$ $F_2: YY - \text{самец} (\delta) \quad \Rightarrow 100\%$
 $YW - \text{самец} (\delta)$ По генотипу: $YY: YW = 1:1$ скреч. ~6) $P_2: ♀ XW \times ♂ JW$ G: $(X)W$; $(Y)W$ $F_2: XY - \text{самец} (\delta) \quad \Rightarrow \frac{\text{самка}}{\text{самец}} = \frac{1}{3}$
 $XW - \text{самка} (\varphi)$
 $YW - \text{самец} (\delta)$
 $WW - \text{самец} (\delta)$ $XY: XW: YW: WW = 1:1:4:1$

Общее расчленение, при возможности всех 6-ти скрещиваний первого поколения:

- По генотипу: $XY: YY: XX: XW: YW: WW = 5:3:1:3:5:1$
- По фенотипу: самцы: самки = 14:4

(действительно, уде находили род с YY и WW - макс на самом деле есть). $9/16 \varphi$ и $7/16$ самцы

5

Сумма баллов пять (прописью) · 5 баллов
Члены жюри: Л. С. (Инна Л. Ч.)