



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Воробьёв Никита Алексеевич**

Класс: **10**

Технический балл: **91**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Чистовик

лист 2

Восемь

Задача 1

A-21+ Г-1-
 Б-3+ Д-2+
 В-1+ Е-2+

Задача 4:

Ответ: A-3+
 Б-4+
 В-
 Г-15++
 Д-2+

Задача 8:

Ответ: А

- 1) 1-Б-III
- 2-3-IV VII
- 3-Г-VI
- 4-Е-VIII
- 5-Д-V
- 6-В-IV

Б(рис 2) 1 (мозжечок)

Задача 9:

Ответ. А. 12 аминокислот. ≥ 12!

Б. $fM-A-N-Y-C-G-I-V-M-C-N-S$ ⊕
 (Формил)метيونин - аланин - аспаратин - тирозин - цистеин - метионин - треонин
 валин - метионин - цистеин - аспаратин - серин ⊕ ⊕

В. Цистеин. С N-конца в 5 и Ю положении ⊕ ⊕

Г. 3 а/к и 4 а/к соотв.

Д. (Формил)метيونин - аланин - аспаратин ⊕
 (Формил)метيونин - цистеин - серин ⊕

Задача 2

Ответ: Б, В, Ж, З, О, П, С, Ц, W, Э.

Задача 3

Ответ: А. ⊕

Задача 5:

Ответ: А → Б → Е → В. ⊕

Задача 6:

Ответ: А-4 (городская ласточка)
 Б-11 (сраливные)
 В-1 (славка - черноголовка)
 Г-3 (большая синица)
 Д-9 (мухоловка - певунья)

Задача 7:

Ответ: 1, 0,5, 0,25 точка 2-2
 точка 2-4 точка 4-2
 точка 4-16 точка 5-2.
 точка 5-64 Почему?
 точка 2-4 Нет
 точка 4-8 пояснения!
 точка 6-12.

Условие

лист 1

Вариант 3

Задача 10

пусть $p(i) = p$ $p(j^A) = q$ $p(j^B) = r$, тогда составим таблицу:

$i \setminus j$	j^A	j^B
i^I	pq_{II}	pr_{II}
i^A	pq_{II}	q^2_{II}
i^B	pr_{II}	r^2_{II}

исходя из условия, составим уравнения:

$$p + q + r = 1 \quad (1)$$

$$2pq + q^2 = 0,13 \quad (2)$$

$$2pr = 0,06 \quad (3)$$

т.к. популяция X -вз, то применим ур-ие Харди-Вайнберга для трех аллелей:

$$(p + q + r)^2 = 1$$

$$p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2qr + 2pr = 1$$

восп. ур-ние (2) и (3), тогда $p^2 + q^2 + r^2 + 2pr + 0,13 + 0,06 = 1$

$$\text{зп. } p^2 + r^2 + 2pr = 0,81$$

$$(p + r)^2 = 0,81; \quad p + r = 0,9 \quad (4)$$

$$(1) - (4): \quad p + q + r = 1 \quad (1)$$

$$p + r = 0,9 \quad (4)$$

$$\underline{q = 0,1} \quad (5)$$

решим ур-ие (2), подставив найд. q (5):

$$0,01 + 2p \cdot 0,1 = 0,13$$

$$0,2p = 0,12$$

$$p = \frac{0,12}{0,2} = 0,6$$

исходя из ур-ия (1),

$$r = 1 - (p + q) = 1 - (0,6 + 0,1) = 0,3$$

рассчитаем частоты I и III групп:

$$p(I) = p^2 = 0,6^2 = 0,36$$

$$p(III) = r^2 + 2pr = 0,3^2 + 2 \cdot 0,6 \cdot 0,3 = 0,45$$

№8

- 1-Б-II
- ? 2-3-VII
- ? 3-Г-VI
- 4-Е-VIII
- 5-А-V
- 6-В-IV

- X I - задняя доля
- X II - мозжечок
- X III - сред. мозг
- X IV - продолж. мозг
- X V - височ. доля
- X VI - шлохиз
- X VII - средний мозг (3-Г)
- X VIII - лобная доля

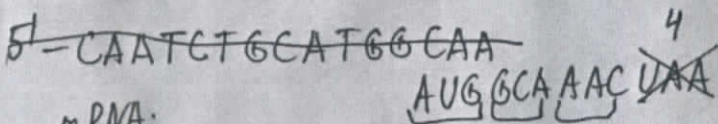
- 6-продолж. мозг
- 1-мозжечок
- 2-мост
- 4-лобная доля
- 5-височная доля

Б

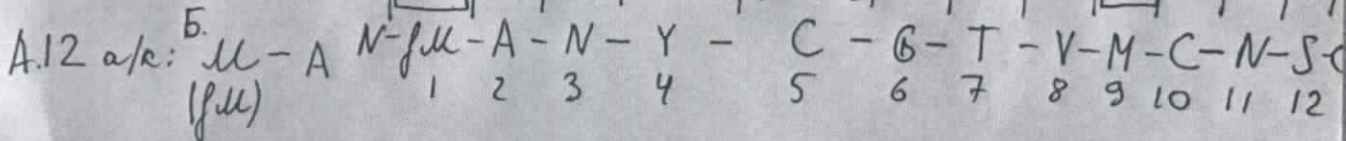
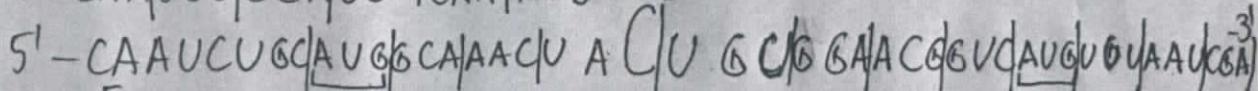
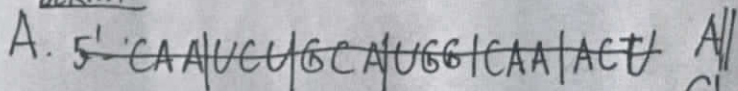
1-
2 I, II

№9

V
VIII-VII → мост и прод. мозг

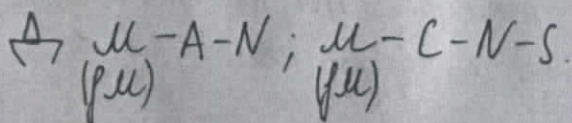


mRNA:



В. цистеин, 5 и 10 положения с N-конца пептида

Г. 3 и 8.4.



№7

Черновик

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN - \text{уравнение Мальтуса}$$

$$r = b - m$$

↑
рожд.
попул.

↑
рожд.
индив.

$$N(t) = N_0 \cdot e^{rt} - \text{экспоненц. рост}$$

в море 1 б = 2
4 часа

$$b = \frac{N_r}{N_0}$$

$$N(t) = N_0 \cdot e^{(2-m)t}$$

$$N(t) = N_0 \cdot e^{(2-m)8}$$

$$N(30) = N_0 \cdot e^{(2-m)20}$$

$$N(t) = N_0 \cdot e^{(2-m)t}$$

$$\frac{30}{N(t)} = \frac{N_0 \cdot e^{(2-m)20}}{N_0 \cdot e^{(2-m)t}}$$

30

$$N_r = 2N_0 \text{ в } 4 \text{ часа}$$

$$N_r = 8 \text{ часов}$$

$$0,5N_r = 16 \text{ часов}$$

$$0,25N_r = 24 \text{ часа}$$

№10

пусть $p(y^i) = p$, $p(y^A) = q$, $p(y^B) = r$

	y^i	y^A	y^B
y^i	p^2	pq	pr
y^A	pq	q^2	qr
y^B	pr	qr	r^2

$$qr = 0,03$$

$$r = \frac{0,03}{q}$$

$p+q+r=1$ (уравнение)
т.е. используя HW, то применили
уравнение Лагранжа-Вейнгера:

$$q^2 + 2pq = 0,13$$

$$p+q+r=1$$

$$2qr = 0,06$$

$$p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2pr + 2qr = 1$$

0,06

Черновик

N1

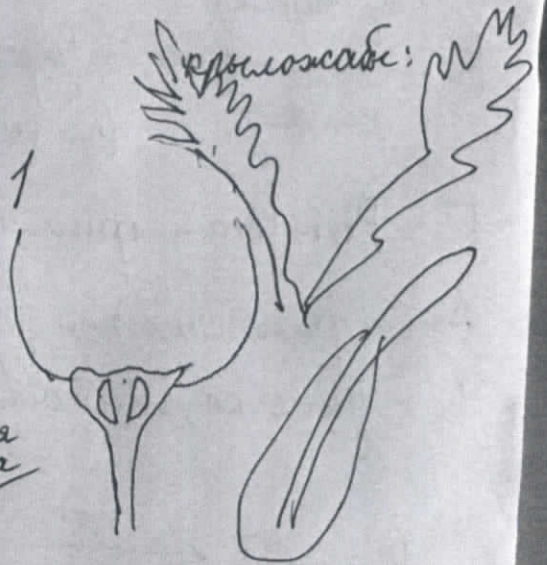
- А - стебель хвоща - 2
- Б - хвостик хвойного - 3
- В - тетраэдрический рад. пучок - 1

Г - экзархальная протохлеста → корни папоротн. → озогония → 1

Д - стебель хвоща - 2

Е - стебель осокорья - 2

Вересковые
низкая синкарная
элага



N2

♂ K(5) C(5) A₅₊₅ G(5)

Б, В, Ж, З, О, П, Ц, W, Э

N3

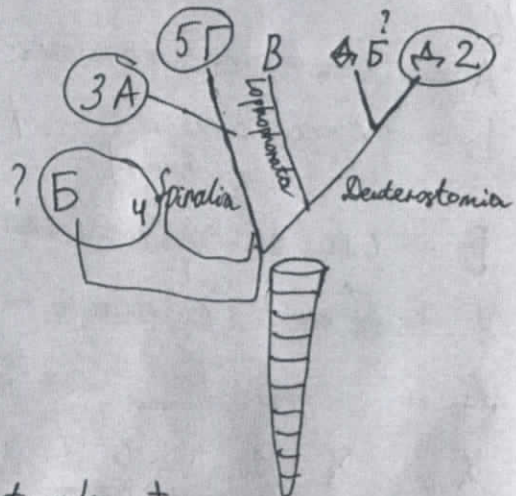
вож → φII → вож → PC → φI → Fd

Отлет: А.

А Б В Г Д

N4

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



- А - гауссиа, Gastropoda, Mollusca | 1 -
- Б - киммернодошмануе / Stenophan | 2 - Astroidea, †
- В - форонигор | 3 - Gastropoda
- Г - Cephalopoda, Mollusca | 4 - гроб. Cridarina
- Д - Echinoidea | 5 - Ammonita †

