



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Покори Воробьевы Горы!»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Павлов Арсений Андреевич**

Класс: **11**

Технический балл: **88**

Дата проведения: **26 марта 2021 года**

Учебник 1 из 3

№1

1-Г + 2-В + 3-Б + 4-А + 5-Б - 6-7 -

№2

- 1. Агр +
- 2. Генерация +
- 3. Хитин +
- 4. Поисковые +
- 5. Микориза +
- 6. Ризоморфа +
- 7. Риноплазмиды +
- 8. Строма +
- 9. Пряхка +
- 10. Крисокс +
- 11. Подециды +

№3

- 1(2) - Г(Е) +
- 2(1) - Е(Г) +
- 3(12) И(В) +
- 4(9) Д(А) +
- 5(6) Б(Л) +
- 6(5) Л(Б) +
- 7(8) Х(М) +
- 8(7) М(Х) +
- 9(4) А(Д) +
- 10(11) К(З) +
- 11(10) З(К) ~~М~~ +
- 12(3) В(М) Decapoda +

№4

1) Знаком вопроса на представленном рисунке показан срез отростка нейрона, ⇒ на рисунке знаком вопроса обозначены клетки, которые можно встретить в составе нервной ткани + +

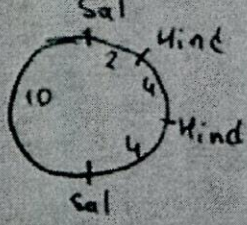
- 2) А +
- 3) Е +
- 4) И +

1	2	3	4	5	6	Σ
4	22	24	16	12	10	88

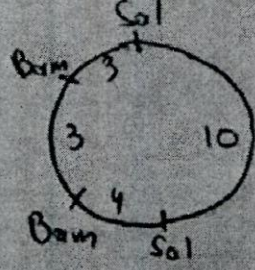
№5

По рисунку вот вам задачка комбинаторная ДНК: =>

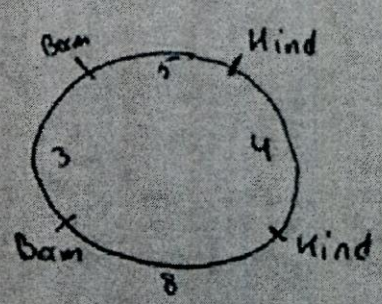
① Sal + Hind



② Sal + Bam

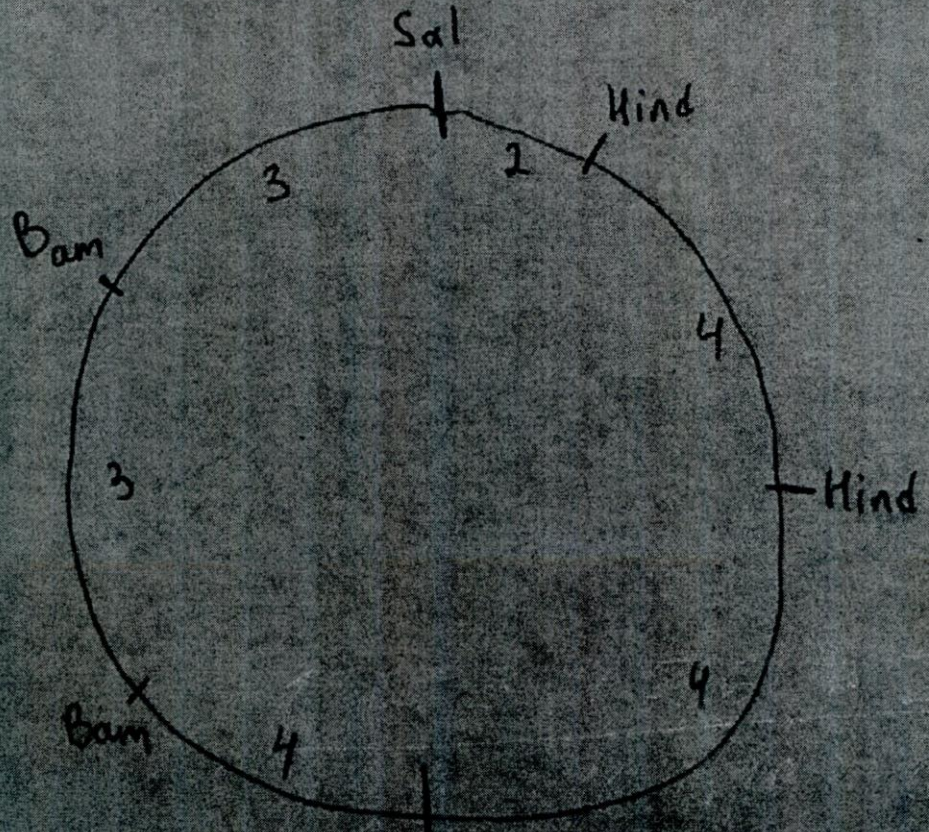


③ Bam + Hind



Рестрикционная карта плазмиды:

Учитывая расположение рестриктазы, приведенные выше, мы можем найти единственное возможное расположение этих рестриктаз и составить рестрикционную карту:



№6

А) Кака дана частота встречаемости болезни среди мужчин менее: 1 на 2000

- По условию популяция равновесная и панмиксическая, значит мы можем считать, что
- 1 количество мужчин примерно равно количеству
 - 2 женщин, т.к. всего 300 000, то \rightarrow
 - 3 кол-во мужчин $\approx \frac{300000}{2} = 150000$ человек

Так же известно, что признак доминантный (задаем А) рецессивен с X хромосомой, \Rightarrow все мужчины имеют геном $X^A Y$. Пусть частота встречаемости $X^A = h$, $\Rightarrow h = \frac{1}{2000} = 0,0005$ $X^A = Y = h = 0,0005$, т.к. популяция равновесная и панмиксическая, то частота встречаемости allele заданная (пусть p) $= h$ $p = h = 0,0005$

Ответ: 0,0005

Ответ к пункту б: 299

б) П.к. у женщины могут быть геном: $X^A X^A$, $X^A X^a$ и $X^a X^a$, мы можем использовать закон Харди-Вайнберга: а) $p + q = 1$ и $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

Женщины болеющие будут $p^2 + 2pq$, т.к. признак доминантный, $\Rightarrow q = 1 - p = 0,9995$

$$p^2 + 2pq = (0,0005)^2 + 2 \cdot 0,0005 \cdot 0,9995$$

$$= 0,00000025 + 0,00099975 = 0,00099975$$

кол-во женщин $= 300000 \cdot 0,00099975 \approx 3 \cdot 10^5 \approx 300$

Итого женщин мы получим при округлении \Rightarrow в реальности 299

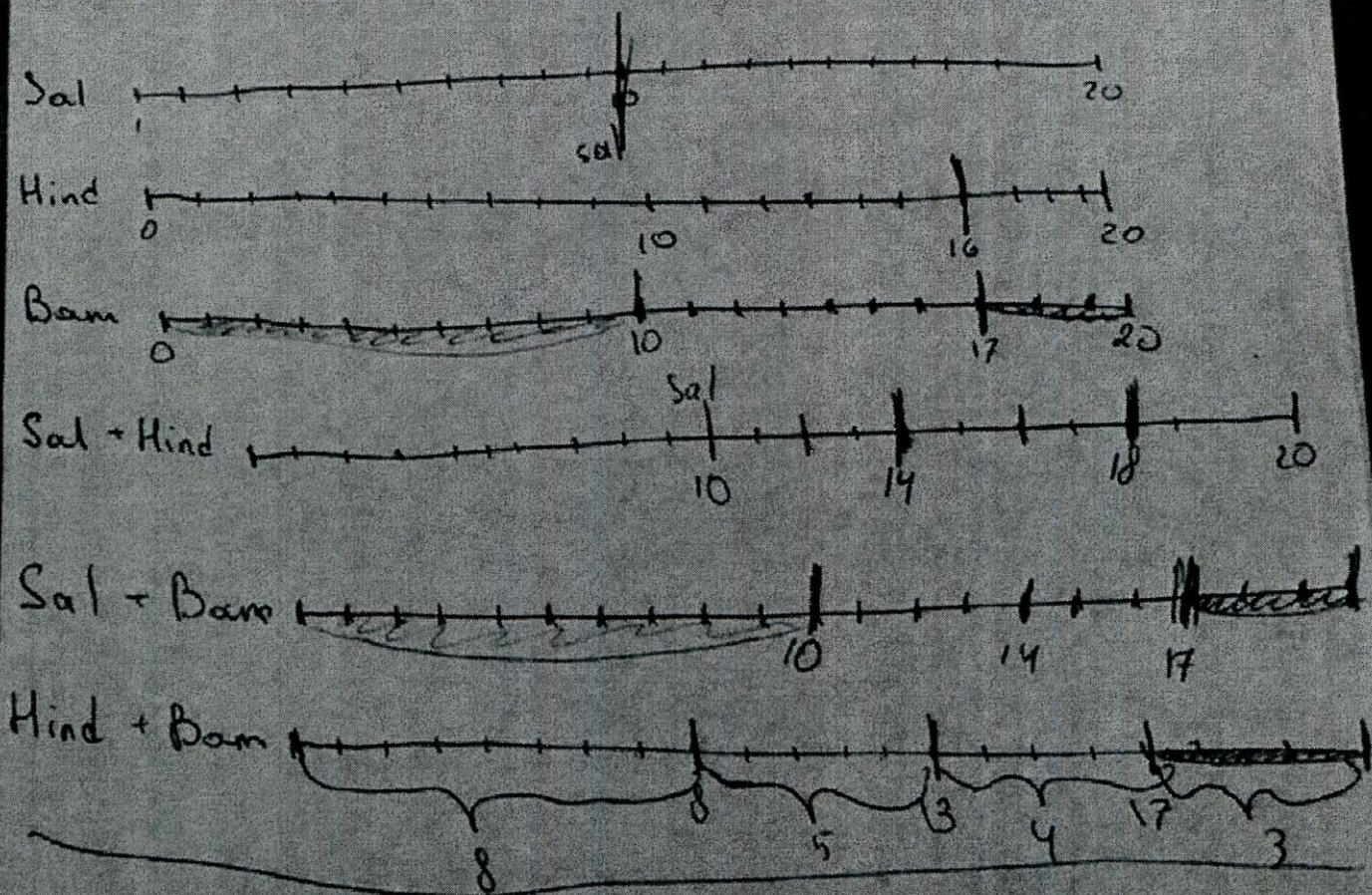
Ответ: 299

№ 2

1. АГАР
2. ГЕТЕРО-А-А-ИЗ
3. ХУМУС
4. ПОКСИМУС

5. Микропуза 9.
6. Гидура? 10.
7. Риномамон 11.
- 8 А 12.

№ 1



№ 1

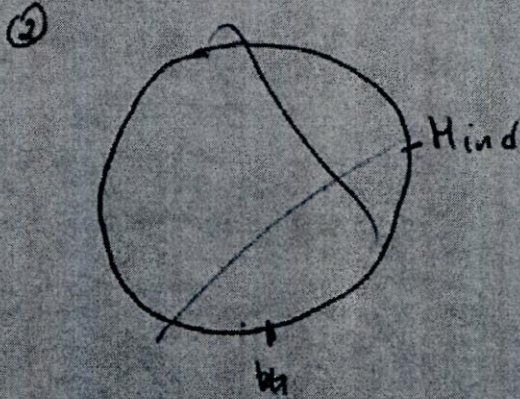
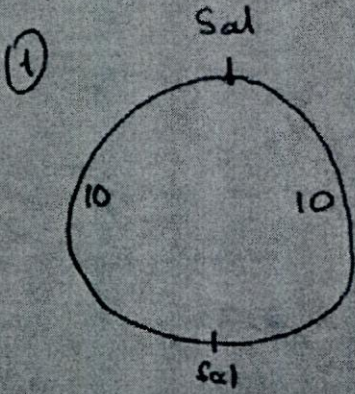
- 1 - ~~BF~~ 5 - ~~B~~
- 2 - ~~BA~~ B 6 - F
- 3 -
- 4 -

Знаменитые ~~и~~
проблемы. 3 ур.

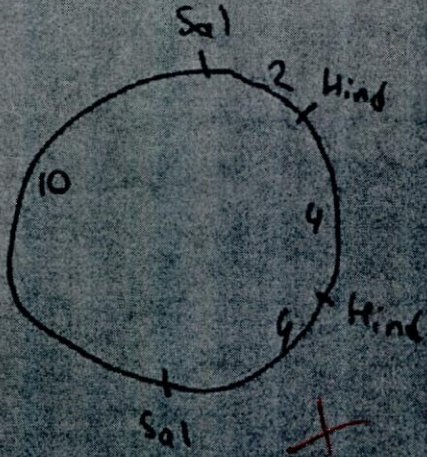
№ 5

По условию: нечего там еще писать

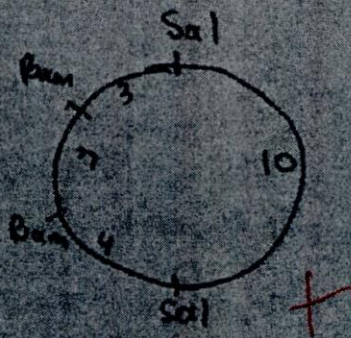
ДНК - ~~конт~~
нужно писать,



② Sal + Hind



③ Sal + Bam



лето - округ и др. допуст

Криволинейный интеграл

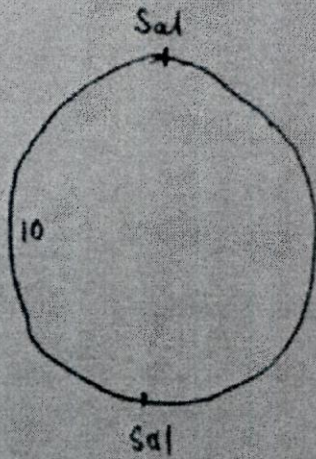
1(2) - A
2(1)

№4

~~1. $\int_C \dots$~~
~~2. \dots~~
~~3. \dots~~
~~4. \dots~~

№5.

Дана ориентированная кривая, м.к. выше.



№6

Уравнение 4 из 8

А) т.к. популяционные равновесное и панмиксическое, то мы можем считать соотношение мужчин и женщин в ней, как 1:1:

Зная частоту встречаемости заболевания у мужчин, можем найти частоту встречаемости заболевания: $\frac{1}{2000}$

Пусть $x^A = p$, а $x^a = q$, тогда

$$* \text{ частота } (x^A) = \text{частота } x^A \text{ в популяции} \\ = \left(\frac{1}{2000}\right)^2 = (0,0005)^2 = 0,00000025$$

$$p = 0,00000025$$

Ответ: 0,00000025

б) Исходя из пункта А:

Популяционные равновесие, \Rightarrow кол-во женщин = кол-во мужчин = 150,000 людей

Генотип женщин состоит из $2 \times X$ хромосом,

\Rightarrow две женщины описаны законам Харди-Вайнберга:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Спрогнозируем от типичного решения будут:

p^2 и 284 женщины, поскольку признак заболевания доминантный.

Упробник 5 из 7

A - минимальный процент
a - зарплата

$$A = p \quad a = r$$

$$X \quad y = \frac{1}{2 \cdot 100} = \frac{0,5}{1000} = 0,0005$$

$$\frac{300000}{2000} > 150$$

$$A = 0,0005$$

по з. Харди - Вайндерга:

$$A \quad p + q = 1 \quad p = 0,0005$$

$$q =$$

$$150$$

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$$p + q = 1$$

$$q = 0,9995$$

$$q = 1 - 0,0005$$

$$q = 0,9995$$

Гипотеза. Поскольку из данных задачи мы можем
 $q =$: сказать, что соотношение самок и
 самцов в популяции 1:1, \Rightarrow по 150,000
 особей, исходя из вероятности появления
 или среди ~~самцов~~ ^{мужчин} $= \frac{1}{2000} = 0,0005$ (p)

\Rightarrow исходя из вероятности q среди мужчин

$$\Rightarrow \underline{1 - p = 0,9995}$$

• у женщин: $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ по з. Харди - Вайндерга

$$\frac{150}{150000}$$

$$= 0,0005$$

$$150 \cdot 0,9995 \approx 150$$

$$p^2 + 2pq = 0,00000025 + 0,00099975$$

$$= 0,00099975$$

$$p + q = 1$$

$$q = 0,9995$$

$$q = 1 - 0,0005$$

$$q = 0,9995$$

Керман 6 из 7

Другой вариант решения задачи.

Если считать, что исходя из условия возможны 2 способа решения задачи и оба могут считаться верными.

А) В первом случае я рассматриваю вариант, сив
 частота, равная для мужчин дана в соотношении
Большая мужчины; однако условие задачи
 еще мало пониманию; можно также рассмотреть соотношение:
Большая женщины

еще мало мужчин в популяции, тогда
 пусть частота для мужчин = h ,

$h = \frac{1}{2000} = 0,0005$, тогда p - частота встречаемости
 в популяции, $\Rightarrow p = h^2 = \frac{0,0000025}{2000}$

Б) Две женщины по з. Харди-Вайнберга:

$$p + q = 1; \quad p^2 + 2pq + q^2 = 1 \quad \text{т.к. признак доминантный,}$$

$$q = 1 - p = 0,99999875$$

по женщинам доминантные: $p^2 + 2pq$ $p^2 + 2pq =$

Умножение на 7
Умножение на 1000

№1
1-Г; 2-В; 3-Б; 4-А; 5-Б; 6-Г;

№2

- | | | |
|-------------------|-------------------|------------------|
| 1. - Агар | 5. - Микориза | 9. - Пижма |
| 2. - гетеротрофия | 6. - Вазоморфа | 10. - Крючок |
| 3. - Хитин | 7. - Фитопланктон | 11. - Подземелье |
| 4. - Почкование | 8. - Строма | |

2 на 2000 → №3
150 или 300000

$$\frac{150}{15000} \quad \frac{1}{1000} = 0,001 \text{ - две цифры}$$

$$(0,001)^2 = 0,000001 \text{ - 8 нульцев}$$

$$9 \text{ две нульцев} = 1 - 0,000001 = 0,999999$$

$$p^2 + 2pq = 0,000001 + 2 \cdot 0,000001 \cdot 0,999999$$

№4

1) На рисунке изображены две клетки

$$= 0,00000000000001 + 2 \cdot 0,000$$

0,3

$$2 \cdot 0,000000999999$$

$$0,000001999998 \cdot 150000$$

$$0,001999998 \cdot 150 \quad 15 \cdot 0,0133$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 1111 \\ 999999 \\ \hline 1999998 \\ 15 \cdot 0,02 \end{array}$$