

1800 лист 09  
1305 карт



# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва  
город

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Александров"  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Тарина Данила Михайловича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«5» марта 2023 года

Подпись участника  
[Signature]

72-65-14-03  
(43.11)

Газикова

Глоштинский

Черновики 1.

97 баллов

Задача 1.

Б Б М И К И Б Т С И Ш Ъ

Задача 2.

Ответ: А

Задача 3.

А Б П С Д Е.  
1 2 1 1 3 2

Задача 4.

- 1 - ядро
- 2 - лейкоцит
- 3 - плазматическ.
- 4 - лимфоциты
- 5 - секр. вакуоли
- 6 - митохонд.
- 7 - ? ~~митохонд.~~

А Б П С Д Е М.  
3 4 6 П 1 5 7?

Задача 5.

А Б П С Д Е.  
3 6 4 5 1 2

Задача 6.

- |                    |               |                      |
|--------------------|---------------|----------------------|
| 1 - Блаужаабразиве | Рис Кортиколы | Тедипальна.          |
| 2 - Писекалы       | Месткокрывне  | Курьяя гелиты.       |
| 3 - Блаужаабразиве | Клеуци        | Тадипальна.          |
| 4 - Блаужаабразиве | Парки         | Келлиера.            |
| 5 - Блаужаабразиве | Парки         | Партилкад. бужаавка. |

Задача

За

Черевич 2.

Задача 7.

Дано:  $v$  - концент. креатинина

$$v_{\text{кровь}} = 0,007 \text{ мг/мл}$$

$$v_{\text{моча}} = 0,7 \text{ мг/мл}$$

$$t = 1 \text{ ч.}$$

$$V_{\text{моча}} = 12 \text{ мл.}$$

Какальцевая реабсорбция.

1) Кол-во мочи, выделенное за 1 мин:

$$t = 1 \text{ ч} = 60 \text{ мин.}$$

$$V = 72 \text{ мл} / 60 \text{ мин} = 1,2 \text{ мл/мин.}$$

2) Находим кол-во креатинина, выделенное за 1 минуту (скорость выведения креатинина).

$$U_{\text{креатинин}} = 0,7 \text{ мг/мл} \cdot 1,2 \text{ мл/мин.} = 0,84 \text{ мг/мин.}$$

3)  $U_{\text{креатинин}}$  -

- абсолютный продукт обмена

вещества, не подвергавшийся обратному всасыванию, по скорости выведения креатинина находим скорость клубочковой фильтрации.

$$U_{\text{клубочк. филт.}} = 0,84 \text{ мг/мин} : 0,007 \text{ мг/мл} = \frac{84}{7} \text{ мл/мин.} = 12 \text{ мл/мин.}$$

4) Находим какальцевую реабсорбцию:

$$f_{\text{какальц. реаб.}} = 12 \text{ мл/мин} - 1,2 \text{ мл/мин} = 10,8 \text{ мл/мин.}$$

72-65-14-03  
(43.11)

Черковик З.

Задача 8.

$P(b) = 0,5$  - ~~вероятность~~

$P(a) = 0,5$

$q(b) = 0,2$

$r(b) = 0,3$

Закон ПН:

$p(A)$  - ум.,  $q(a)$  - пер.

$pA + qa = 1$

$p^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$

$p^2bb$  - Генотипы:

$\chi$  -  $bb, bb', bb$

$\kappa$  -  $b'r', b'b$

$\rho$  -  $bb$

$\chi$ :  $p^2bb = 0,25$

$2pqbb' = 0,5 \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,2$

$2prbb = 0,5 \cdot 0,3 \cdot 2 = 0,3$

Частота  $\chi$  ум.,  $\chi p = p^2bb + 2pqbb' + 2prbb = 0,75$

$\kappa$ :  $q^2b'r'b' = 0,04$

$2qr'b'b = 0,3 \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,12$

Частота  $\kappa = q^2b'b' + 2qr'b'b = 0,16$

$\rho$ :  $r^2bb = 0,09$

3100	$\times$	$\overset{12}{124}$	$\overset{23}{124}$
4100		$\frac{16}{16}$	$\frac{9}{9}$
		$\frac{747}{747}$	$\frac{1116}{1116}$
		$\frac{124}{124}$	
		$\frac{1184}{1184}$	

Кол-во  $\chi$ :  $N \cdot P(\chi) = 0,75 \cdot 12400 = 9300$

Кол-во  $\kappa$ :  $N \cdot P(\kappa) = 0,16 \cdot 12400 = 1984$

3700

Кол-во  $\rho$ :  $N \cdot P(\rho) = 0,09 \cdot 12400 = 1116$

Задача 9

4-мес. 11-мес. 2-мес.  
5-мес. 5-мес. 8-мес.

Ответ: 2 5 11 5 9 8.  
6 11 7 9 1 12

Чистовик 1.

Задача 1.

Ответ: Б Б Ж И К Н С Т С Ш Ъ  
 + + + + + + + + + +  
 Задача 2.

Ответ: А +

Задача 3.

Ответ: А | Б | В | Г | Д | Е  
 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2  
 + + + + + +  
 Задача 4.

Ответ: А | Б | В | Г | Д | Е | Ж  
 3 | 4 | 6 | 2 | 1 | 5 | 7  
 + + + + + + +  
 Задача 5.

Ответ: А | Б | В | Г | Д | Е  
 3 | 6 | 4 | 5 | 1 | 2  
 + + + + + +

Чистовик 2.

Задача 6.

Номер	Класс	Отряд/Надотряд	Кочевность
1	Паукообразные +	Скорпионы +	Бедильная. +
2	Насекомые +	Жесткокрылые +	Верхняя челюсть -
3	Паукообразные +	Клещи +	Бедильная. +
4	Паукообразные +	Пауки +	Кемцера. +
5	Паукообразные +	Пауки +	Паутинная бороздка. +
6	Паукообразные +	Пауки +	Бедильная (санка) +
7	Паукообразные +	Пауки +	Подильная нога. +
8	Насекомые +	Богомолы +	Кватательная кочевность +
9	Ракообразные +	Веслоногие +	Челюсть. +
10	Буденогие +	Мелкоотки +	Кочевность. +

Чистовик 3.

Задача 7.

Решение:

1) Находим количество вторичной мочи, выделяющейся за 1 минуту (скорость выделения вторичной мочи):

$$t = 12 = 60 \text{ мин.}$$

$$V = 72 \text{ мл.}$$

$$C_{\text{моч}} = \frac{72 \text{ мл}}{60 \text{ мин}} = 1,2 \text{ мл/мин.} +$$

2) Находим количество креатинина, выделяемое за 1 минуту (скорость выделения креатинина):

$$C_{\text{креатинин}} = 1,2 \text{ мл/мин} \cdot 0,7 \text{ мг/мл} = 0,84 \text{ мг/мин.} +$$

3) Так как креатинин — азотсодержащий продукт обмена веществ, не подвергается обратной реабсорбции (его количество постоянно), можно найти скорость клубочковой фильтрации (СКФ) по скорости выделения креатинина:

$$\text{СКФ} = 0,84 \text{ мг/мин} / 0,007 \text{ мг/мл} = 120 \text{ мл/мин.} +$$

4) Так скорость клубочковой фильтрации и скорость выделения вторичной мочи, можно найти величину канальцевой реабсорбции:

$$C_{\text{канальц. реаб}} = 120 \text{ мл/мин} - 1,2 \text{ мл/мин} = 118,8 \text{ мл/мин.}$$

Ответ: 118,8 мл/мин. +

Иштовик 4.  
Задача 8.

Решение:

$N$  - численность

$p(B)$  - частота встречаемости аллеля чёрного волос.

$q(b^r)$  - частота встречаемости аллеля каштановых волос

$r(b)$  - частота встречаемости аллеля рыжих волос.

1) Возможные генотипы и их частоты:

Чёрный цвет волос:  $BB; Bb^r; Bb.$  +

Каштановый цвет волос:  $b^rb^r; b^rb.$  +

Рыжий цвет волос:  $bb.$  +

2) Закон Харди-Вайнберга:

Будет  $p(A)$  - частота встречаемости доминантного аллеля,  
а  $q(a)$  - частота встречаемости рецессивного.

Тогда  $p(A) + q(a) = 1.$

$$(p(A) + q(a))^2 = 1.$$

$$p^2(AA) + 2pq(Aa) + q^2(aa) = 1. \quad +$$

3) Чёрный цвет волос:

$$p^2(BB) = 0,25$$

$$2pq(Bb^r) = 0,2$$

$$2pr(Bb) = 0,3$$

Будет  $P(Y)$  - частота встречаемости чёрного волос.

$$P(Y) = 0,25 + 0,2 + 0,3 = 0,75. \quad +$$

4) Каштановый цвет волос:

$$q^2(b^rb^r) = 0,04$$

$$2qr(b^rb) = 0,2 \cdot 0,3 \cdot 2 = 0,12. \quad +$$

Будет  $Q(K)$  - частота встречаемости каштановых волос

$$Q(K) = 0,04 + 0,12 = 0,16 \quad -$$



## Условие 5.

5) Рыжий цвет волос:

$$r^2(bb) = 0,09$$

Пусть  $R(P)$  - частота встречаемости рыжих волос.

$$R(P) = 0,09. \quad +$$

6)  $N = 12400$ .

~~Условие~~

$$\begin{aligned} \text{Численность жителей с чёрными волосами} &= N \cdot P(Y) = 12400 \cdot 0,75 = \\ &= 9300. \quad + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Численность жителей с каштановыми волосами} &= N \cdot Q(K) = \\ &= 12400 \cdot 0,16 = 1984. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Численность жителей с рыжими волосами} &= N \cdot R(P) = \\ &= 12400 \cdot 0,09 = 1116 \end{aligned}$$

Ответ: 1) Частота чёрных волос - 0,75.

Частота каштановых волос - 0,16.

Частота рыжих волос - 0,09.

2) Возможные комбинации аллелей и их фенотипы:

Чёрные волосы:  $BB$ ;  $Bb^r$  и  $Bb$ .Каштановые волосы:  $b^r b^r$  и  $b^r b$ Рыжие волосы:  $bb$ .

3) Численность людей с чёрными волосами - 9300

Численность людей с каштановыми волосами - 1984.

Численность людей с рыжими волосами - 1116.

Числовик 6.  
Задача 9.

Ответ:

A	B	B	Г	D	E
6	11	7	9	1	12
+	+	+	+	+	+