

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОЛИМПИАДА  
РОСТГМУ

Шифр А07

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
Южно-Российской олимпиады школьников «Будущий врач» (биология)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Осенен Кристина Арсеновна  
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 2

Время начала: 10:02

Время окончания: 12:55

Подпись участника Осенен Кристина Арсеновна

Ростов-на-Дону,  
16 февраля 2020 года



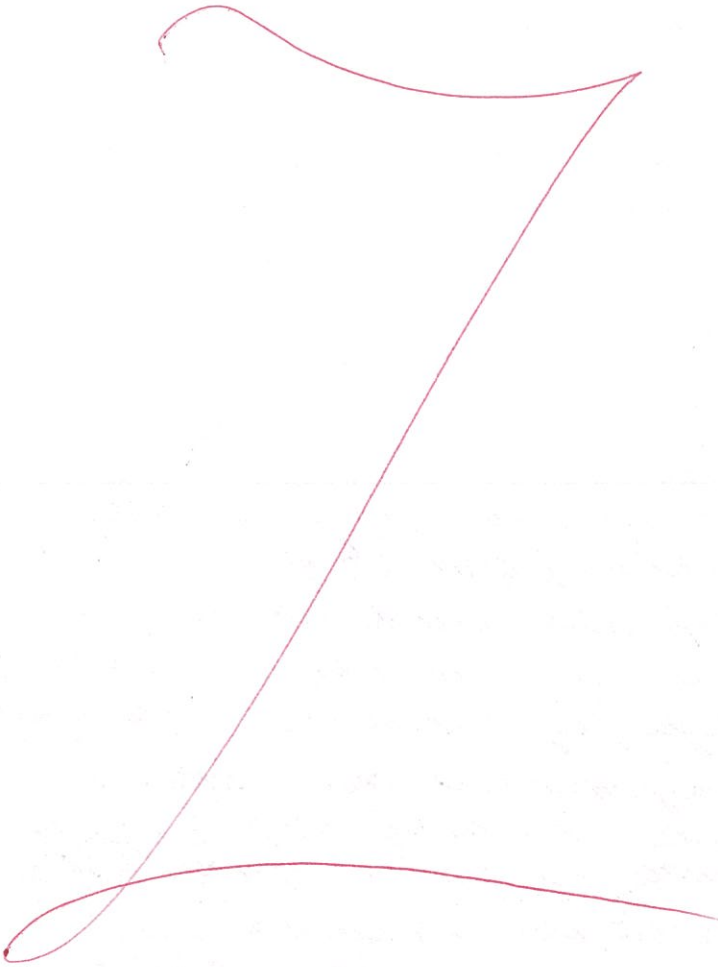
## Задача № 1 (10 баллов).

При гиповитаминозах витаминов Е, С в организме активируются процессы свободно радикального окисления (СРО), которые повреждают клетки.

1. Как происходит повреждение структур клеток СРО?
2. Какую функцию выполняют витамины Е и С? Какие компоненты клеток защищают от свободно радикального окисления витамины Е и С?

## РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>В организме человека происходят процессы, которые могут нарушить или повредить структуру клеток. Например, при перекисном окислении липидов свободные формы кислорода, активируют реакции, идущие по свободнорадикальному механизму. Поэтому при расщеплении белков, жиров и углеводов в некоторых случаях АТФ не образуется, следовательно, мерки не вырабатываются. Но такие вещества, как витамин Е и С имеют особое антиоксидантное свойство. Они защищают от свободных форм кислорода мембраны клеток, что предотвращает старение клеток и образование ряда заболеваний.</p>	7,5	7,5

		БАЛЛЫ	
		1	2
			
Сумма баллов		7,5	7,5
Члены жюри	1. <i>Итак А.И.</i>	<i>Итак</i>	
	2. <i>Могильников И.В.</i>	<i>Могильников</i>	

Итоговый результат 7,5 баллов ( *Силь с колдовство*  
прописью)

Председатель жюри *Итак* ( *Демисов В.С.*  
ФИО)



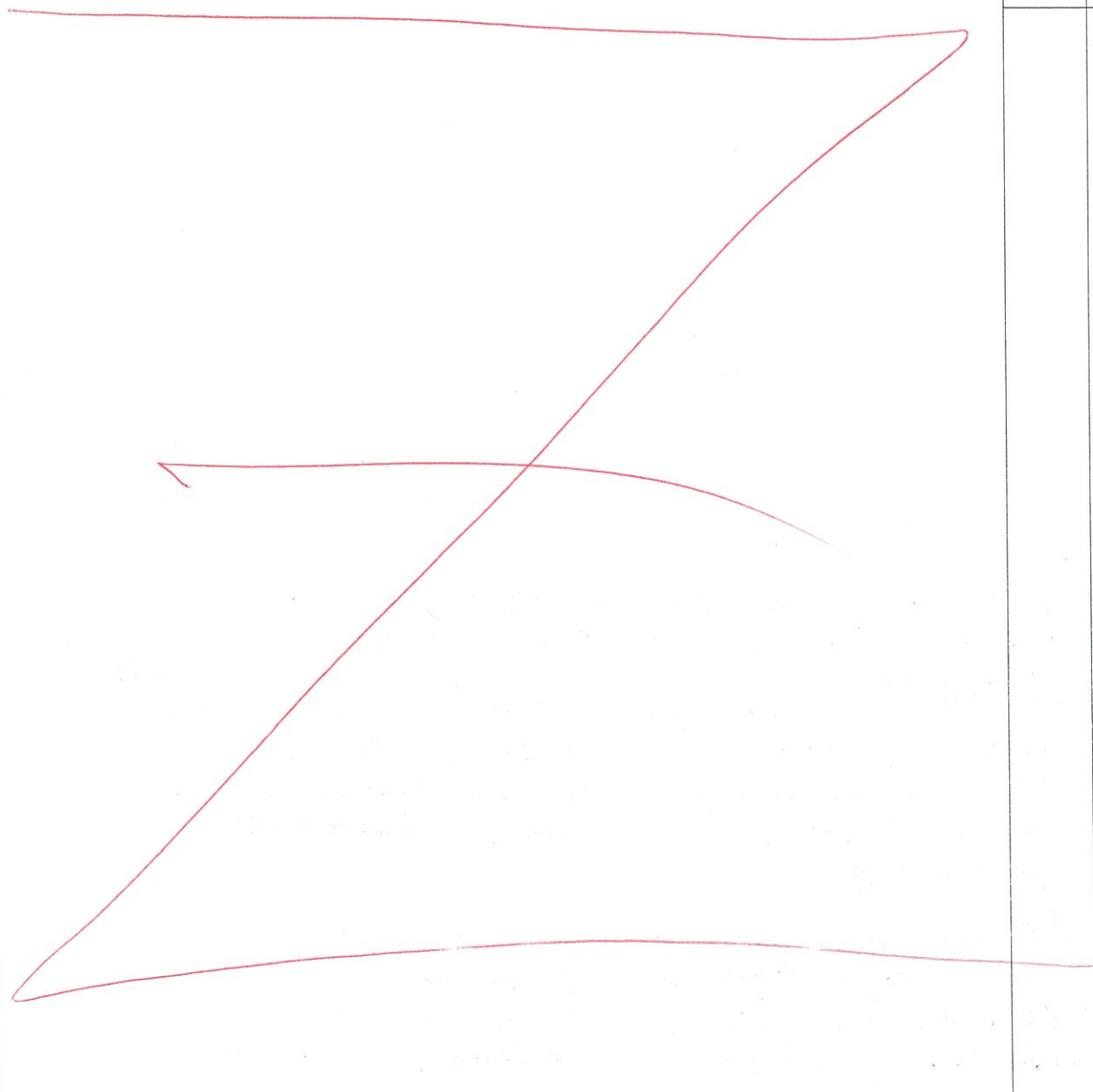
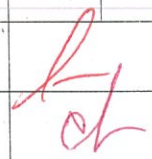
## Задача № 2 (15 баллов)

Перед вами анализы крови трех здоровых мужчин. Известно, что один из них принадлежит спортсмену, сдавшему кровь после интенсивной физической нагрузки, второй – взят у человека через 1,5 часа после приема пищи, третий – у человека находящегося в состоянии физиологического покоя. Определите, какой анализ принадлежит каждому из испытуемых. Обоснуйте свой ответ.

анализ	показатель		
	Эритроциты ( $10^{12}/л$ )	Гемоглобин (г/л)	Лейкоциты ( $10^9/л$ )
1-й анализ:	4,7	140	11
2-й анализ:	5,7	175	12
3-й анализ	4,8	145	4,8

## РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>1) После приема при организации работает в объёмной работе, следовательно, уровень показателей эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов повышается, приняв пищу 1,5 часа после.</p> <p>2) Самые высокие показатели можно наблюдать повышенный частотой сердцебиения, следовательно, 1-ой анализ принадлежит спортсмену.</p> <p>3) Во время состояния покоя частота сердечного ритма замедляется, поэтому и показатели снижаются. 3-ий анализ принадлежит человеку в состоянии покоя.</p> <p>Все это объясняется тем, что при работе сердца кровь насыщается в организме. Чем больше ударов сердца, тем интенсивнее движение крови.</p>	15	15

		БАЛЛЫ	
		1	2
			
Сумма баллов		15	15
Члены жюри	1. Щербачева Л.Б.		
	2. Ворыков А.В.		

Итоговый результат 15 баллов ( И.И. Мардатов )  
прописью

Председатель жюри  ( Фомин )  
ФИО

## Задача № 3 (20 баллов)

В процессе энергетического обмена произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному расщеплению подверглось только 2. На выполнение работы было израсходовано 40% образовавшейся энергии.


## Определите:

- 1) Сколько молекул молочной кислоты при этом образовалось?
- 2) Сколько молекул  $\text{CO}_2$  выделилось?
- 3) Сколько энергии осталось запасено в молекулах АТФ?
- 4) Сколько АТФ пошло на выполнение работы?

## РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>1) Для решения этой задачи, проверим уравнение гликолиза:</p> $\textcircled{1} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферм.}} 2 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 2 \text{АТФ}$ <p>по условию:</p> $7 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферм.}} 14 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 14 \text{АТФ}$	15	15
<p>2) А также можно рассчитать гликолиз:</p> $\textcircled{2} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \xrightarrow{\text{ферм.}} 6 \text{CO}_2 \uparrow + 6 \text{H}_2\text{O} + 36 \text{АТФ}$ <p>по условию:</p> $2 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12 \text{O}_2 \xrightarrow{\text{ферм.}} 12 \text{CO}_2 \uparrow + 12 \text{H}_2\text{O} + 72 \text{АТФ}$		
<p>1. Образовалось <u>14</u> молекул молочной кислоты +</p>		
<p>2. Выделилось <u>12</u> молекул <math>\text{CO}_2</math>. +</p>		
<p>3. В 1 АТФ содержится 40 кДж энергии, тогда:  <math>86 \cdot 40 \text{ кДж} = 3440 \text{ кДж}</math>, но израсходовано было лишь 40%. <math>\Rightarrow 3440 \text{ кДж} \cdot 0,4 = 1376 \text{ кДж}</math> - израсх.  <math>3440 \text{ кДж} - 1376 \text{ кДж} = 2064 \text{ кДж}</math> энергии осталось в АТФ.</p>		
<p>4. На выполнение работы пошло <math>1376 \text{ кДж} : 40 \text{ кДж} = 34,4 \text{ АТФ}</math>. +</p>		



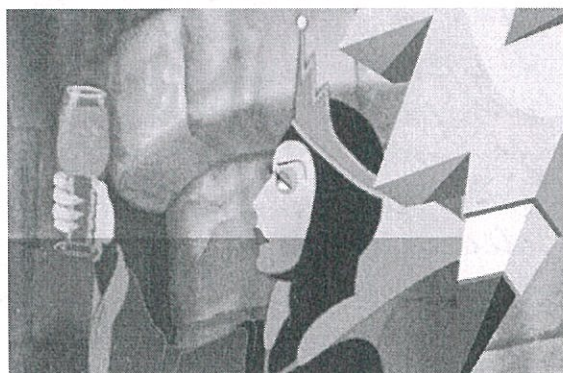
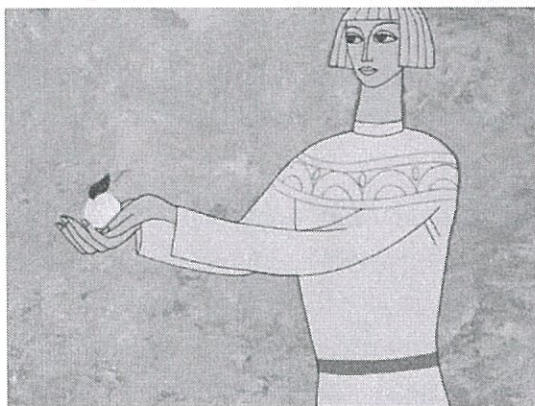
		БАЛЛЫ	
		1	2
			
Сумма баллов		15	15
Члены жюри	1. Тамишев М.М.		4
	2. Исаев А.Ч.		11

Итоговый результат 15 баллов ( Исмаилов прописью )

Председатель жюри  ( Демьева ) М. ФИО



Задача № 4 (25 баллов)



«Живая вода и молодильные яблоки»

Вечная мечта человека оставаться молодым, здоровым и сильным отражена во многих сказках, мифах. Например, из русских народных сказок мы узнали о молодильных яблоках и живой воде. Представьте, что ученые победили старость и смерть, создав препарат «Х», предотвращающий гибель клеток.

1. Можно ли за счет приема препарата полностью исключить гибель клеток организма? Спрогнозируйте побочные эффекты этого препарата.
2. При каких ситуациях применение препарата Х можно рассматривать как необходимое, продлевающее жизнь и молодость.

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>Для начала, нужно сказать, что в организме существует два вида гибели клеток: апоптоз и некроз.</p> <p>Некроз - форма гибели клеток, когда смерть вызывается какой-либо повреждением: химическим или физическим. Характеризуется тем, что клетка набухает и лопается с выделением содержимого в окружающую среду.</p> <p>Апоптоз - это запрограммированная гибель клеток. Иными словами, организм сам хочет избавиться от такой клетки из-за её ненужности или мутацией, содержащейся в ней.</p> <p>Предпоположим, что данным препаратом заблокирован процесс апоптоза. Какие патологии могут возникнуть?</p>	20	20



		БАЛЛЫ	
1) Раковые клетки, из-за отсутствия апоптоза, начнут активно делиться, что приведет к многочисленным метастазам.		1	2
2) Органы, вошедшие на ранних стадиях эмбриогенеза, не удалятся, т.к. апоптоз только в ответе за них.		20	20
3) Не будут серко возвращены проблемы с иммунитетом. Лейкоциты, прошедшие отбор, будут оставаться в организме. Иммунитет поэтому не сможет справиться с чужеродными бактериями и вирусами, кроме того он будет включать в себя собственную ткань.			
4) Проблема также будет связана с тем, что клетки в любом случае умрут, на каком-либо этапе или в какой-либо моменте, что может вызвать осложнения.			
5) Возможно нарушение в гормональной системе. Например, орган после прекращения эмбрионального или гормонального, не смогут вернуть свое первоначальное значение (молочные железы) отсутствие апоптоза. (молочные железы)			
• Возможны и возможные последствия: 1) Клетки нейтрофилов поспособствуют апоптозу. Если его не будет, то возможно предотвратить болезни Альцгеймера и Паркинсона.			
2) При иммунодефиците, инфаркте миокарда образуется некротический очаг. В результате погибает не только не жизнеспособные клетки, но и умеренно поврежденные. Без апоптоза, они бы болели.			
3) Без апоптоза клетки у ВИЧ больных поражаются бы не так сильно, бактерии можно было бы отбросить. Удавшегося прионария, очевидно, больше нейтрофилов, чем плюсов, что делает его применение опасным.			
Сумма баллов		20	20
Члены жюри	1. <i>Иванов С.И.</i>	<i>[Signature]</i>	
	2. <i>Морозовский А.В.</i>		

Итоговый результат 20 баллов (двадцать прописью)

Председатель жюри *[Signature]* (Иванов С.И. ФИО)

Задача № 5 (30 баллов)

Растение кукурузы, гетерозиготное по трем генам, скрещено с растением, гомозиготным по трем рецессивным аллелям этих генов. В потомстве наблюдалось следующее расщепление по фенотипу:

- ABD – 3200
- abd – 3050
- Abd – 800
- aBD – 540
- AbD – 90
- aBd – 101
- abD – 830
- Abd – 451
- Всего: 9062

Определите:

1. Расстояние между генами,
2. Порядок расположения их в хромосоме,
3. Генотип гетерозиготного родителя.

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ																	
	1	2																
<p>Р: ♀ AaBbDd × ♂ aabbdd</p> <p>G: <math>\begin{matrix} A &amp; a \\ B &amp; b \\ D &amp; d \end{matrix}</math> <math>\begin{matrix} a &amp; A \\ b &amp; B \\ d &amp; D \end{matrix}</math></p> <p>Ex: ABD abd - не кроссоверное - 57,05%</p> <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>ABD</td> <td>3200</td> </tr> <tr> <td>abd</td> <td>3050</td> </tr> <tr> <td>Abd</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>aBD</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>AbD</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>aBd</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td>abD</td> <td>830</td> </tr> <tr> <td>Abd</td> <td>451</td> </tr> </table> <p>8062 → найдем процент кроссоверное</p> <p>1) <math>9062 - 100\%</math>  <math>800 + 540 - x\%</math>  <math>x = 14,78\%</math>          между A и B</p> <p>2) <math>9062 - 100\%</math>  <math>90 + 101 - x\%</math>  <math>x = 11,04\%</math>          между B и D</p> <p>3) <math>830 + 451 - x</math>  <math>9062 - 100\%</math>  <math>x = 14,13\%</math>          между A и D</p> <p>1. Расстояние между генами равно 11%. кроссовера ⇒ <math>\begin{matrix} A &amp; + &amp; 14,78\% \text{ норма} \\ B &amp; + &amp; 11,04\% \text{ норма} \\ D &amp; + &amp; \end{matrix}</math></p>	ABD	3200	abd	3050	Abd	800	aBD	540	AbD	90	aBd	101	abD	830	Abd	451	<p>1</p> <p>1</p>	
ABD	3200																	
abd	3050																	
Abd	800																	
aBD	540																	
AbD	90																	
aBd	101																	
abD	830																	
Abd	451																	



		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>2. Порядок расположения:</p>			
<p>3. <math>\begin{matrix} A \\ B \\ D \end{matrix} \begin{matrix} + \\ - \\ + \end{matrix}</math> или <math>\begin{matrix} +A \\ -B \\ +C \end{matrix}</math> или <math>A \times B \times C</math>.</p>			
		Сумма баллов	
		1	1
Члены жюри	1. <i>Азаринова Л. В.</i>	<i>Один</i>	
	2. <i>Шушанова Т. А.</i>		

Итоговый результат 1 баллов ( один )  
прописью

Председатель жюри

( Демидова ) *В. В.*  
ФИО