

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

ОЛИМПИАДА  
РОСТМУ

Шифр Б-03

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

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Добродова Анна Александровна  
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта II

Время начала: 10:00

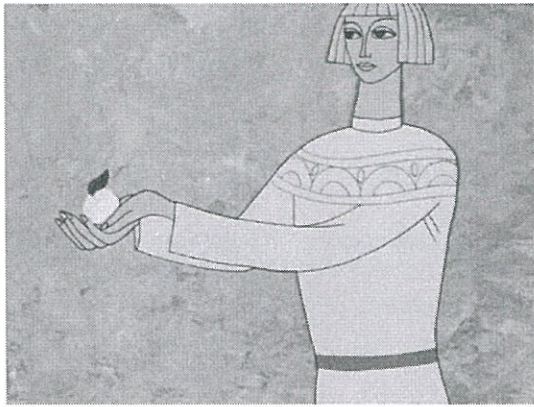
Время окончания: 12:51

Подпись участника [подпись]

Ростов-на-Дону,  
16 февраля 2020 года



## Задача № 4 (25 баллов)



## «Живая вода и молодильные яблоки»

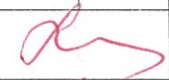
Вечная мечта человека оставаться молодым, здоровым и сильным отражена во многих сказках, мифах. Например, из русских народных сказок мы узнали о молодильных яблоках и живой воде. Представьте, что ученые победили старость и смерть, создав препарат «Х», предотвращающий гибель клеток.

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>1. Нет, так как препарат будет только замедлять процессы старения. Разрушение клеточных структур, нарушение их функционирования будут происходить медленно. Также у некоторых людей иммунная система может воспринять эти препараты как чужеродные агенты, поэтому антитела, связываясь с ними, будут подавлять их активность. Также это может привести к тому, что при повторном приеме препарата в организме человека «летит» «память» (В-лимфоциты), которые вырабатываются при первом приеме, будут активизироваться и подавлять действие препарата. В результате этих процессов повышается температура, возникает слабость, не-</p>	2	2

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>данное из-за иммунной реакции лимфоцитов. Также этот препарат не каждому организму подходит, поэтому его функции могут быть не действительны.</p> <p>Препарат может вызывать обновление клеток, в результате чего будет происходить постоянное суживание кожного эпидермиса. Также может повыситься интенсивность процессов жизнедеятельности, которые будут приводить к интенсивному потовыделению и выведению продуктов метаболизма. Человеку будет постоянно нужна вода из-за нехватки ее в организме.</p> <p>2. Если клетки находятся в запущенном состоянии (на последней стадии старения), то функции препарата будут не действительны. На ранних стадиях старения клетки еще не полностью перестали функционировать, поэтому их еще можно возобновить. Если человеку необходима пересадка кожных покровов, то донору делают омоложение кожи.</p>			
Сумма баллов		2	2
Члены жюри	1. Шмак А.И.		
	2. Мосеевская Л.В.		

Итоговый результат 2 баллов (два прописью)

Председатель жюри  (Демешко Д.Е. 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 CO<sub>2</sub> выделилось?
- 3) Сколько энергии осталось запасено в молекулах АТФ?
- 4) Сколько АТФ пошло на выполнение работы?

**РЕШЕНИЕ**

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>1. Так как 2 молекулы глюкозы подверглось полному окислению, то при гликолизе подверглось 5, =&gt; образовалось 10 молекул ПВК (5 · 2 = 10) <span style="color: red;">+</span></p>	10	10
<p>2. Если было израсходовано 40% энергии на выполнение работы, =&gt; 60% рассеялось в виде тепла в окружающую среду (100% - 40%) = 60% <span style="color: red;">-</span></p>		
<p>3. При гликолизе запасается 2 молекулы АТФ (5 · 2 = 10), =&gt; при окислении 5 молекул C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> образуется 10 АТФ. <span style="color: red;">+</span></p> <p>При полном окислении образуется 38 АТФ; этот процесс состоит из гликолиза и митохондриального дыхания. В митохондриальном дыхании образуется из 1 молекулы ПВК 38 АТФ, =&gt; из 2 ПВК образуется 72 АТФ. Итого образуется, при полном окислении будет выделяться 72 + 10 = 82 АТФ.</p>		
<p>4. <math display="block">\begin{matrix} 82 \text{ АТФ} &amp; = &amp; 100\% \\ X \text{ АТФ} &amp; = &amp; 40\% \end{matrix} \Rightarrow X = 32, 8 \text{ АТФ}</math> будет идти на выполнение работы.</p>		
<p>5. В окружающую среду выделяется из 4 молекул ПВК 5 CO<sub>2</sub> =&gt; следовательно, из 2 ПВК - 10 молекул CO<sub>2</sub></p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
Сумма баллов		10	10
Члены жюри	1. <i>Тамбиева т.м.</i>	<i>4</i>	
	2. <i>Иванов Н.В.</i>		<i>6</i>

Итоговый результат 10 баллов ( *десять* )  
прописью

Председатель жюри *[Signature]* ( *Детские М.* )  
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>P: ♀ Aa Bb Dd × ♂ aabbdd</p> <p>G: <math>\begin{matrix} (ABD) &amp; (ABd) &amp; (abd) \\ (abd) &amp; (aBD) &amp; \\ (ABd) &amp; (AbD) &amp; \\ (aBd) &amp; &amp; \\ (abD) &amp; &amp; \end{matrix}</math></p>			
<p>F: <math>\begin{matrix} Aa Bb Dd &amp; (3200) \\ aabbdd &amp; (3050) \\ Aa b b d d &amp; (800) \\ a a B b d d &amp; (101) \\ a a b b D d &amp; (830) \\ A a B b d d &amp; (451) \\ a a B b D d &amp; (540) \\ A a b b D d &amp; (90) \end{matrix}</math></p> <p>нерекombинантные особи, кроссинговера не было.</p> <p>рекомбинантные особи, образовались в результате кроссинговера.</p>			

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>Востановиле измененет в маршироах, =&gt; 75% или 75 маршироа</p> <p>Тенотип итерозитного рооителя AaBbDd</p> <p> <math>\begin{array}{c} b \quad b \\   \quad   \\ A \quad a \\   \quad   \\ b \quad b \end{array}</math>, т.к. кроссинговер при неполном сцепле- нии. </p> 			
Сумма баллов		0	0
Члены жюри	1.	Шустарова Т.А.	Шустарова Т.А.
	2.	Абакуров Е.В.	Абакуров Е.В.

Итоговый результат 0 баллов ( 0000 )  
прописью

Председатель жюри  ( Шустарова Т.А. )  
ФИО




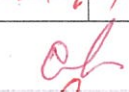

## Задача № 2 (15 баллов)

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. У спортсмена будет второй анализ крови, так как для физических нагрузок нужно много гемоглобина - белка участвующего в переносе гемоглобина, эритроциты обеспечивают транспорт этого белка.</p>	14	14
<p>+2. У человека после приема пищи взят первый анализ, так как в организм с пищей могут попасть круглые объекты, которые уничтожаются лейкоцитами - клетками иммунной системы.</p>		
<p>+3. У человека в состоянии покоя процессы жизнедеятельности будут происходить в норме и физические нагрузки происходить не будут, поэтому ему принадлежит третий анализ.</p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
			
Сумма баллов		14	4
Члены жюри	1. <i>Севериков А.В.</i>	 	
	2. <i>Шербаклова Л.Б.</i>		

Итоговый результат 14 баллов (пятикратный)  
прописью

Председатель жюри  (Денисов Б.К.)  
ФИО

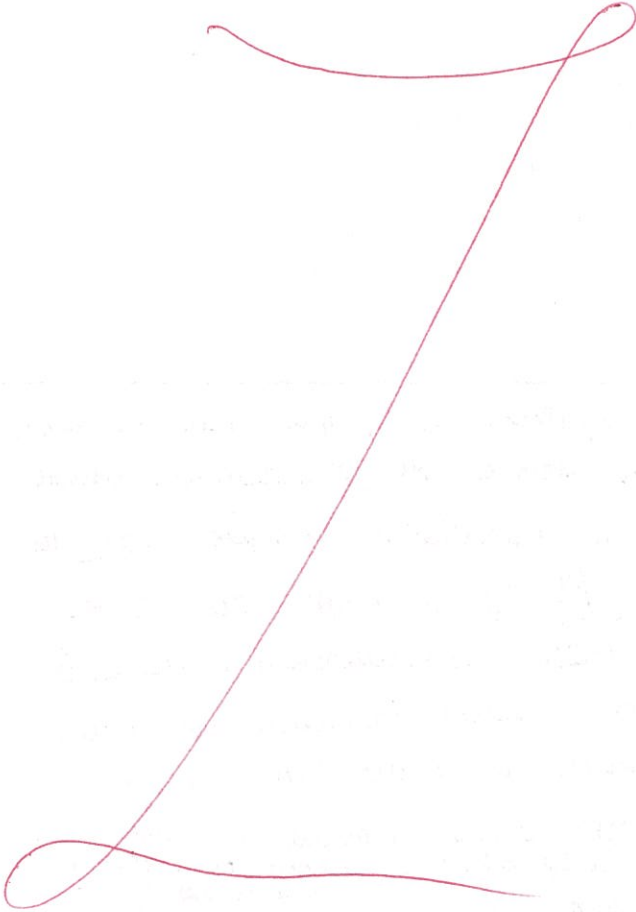

## Задача № 1 (10 баллов).

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>1. Гиповитаминоз Е и С вызывают СРО, при котором нарушается функционирование клеток. СРО обеспечивает окисление вредных в-в в продукты метаболизма, которые выведены из организма. <u>СРО вынуждает</u> окислять не только вещества, но и сами компоненты клетки, в результате этого происходит самоуничтожение организма. Происходит в клетках замещение одних веществ на другие, поэтому функции Е и С нарушаются. Гиповитаминоз вызывает нарушение целостности мембраны, которая препятствует проникновению в-в.</p> <p>2. Витамины Е препятствуют возникновению опухолевых клеток, появлению болезней, связанных с ИСКТ</p> <p>Витамины С препятствуют возникновению цинги, при которой происходит выпадение зубов, нарушение кожных покровов, выработка эритроцитов.</p> <p>Проникновению чужеродных в-в может препятствовать митохондриальная мембрана, если она полноценно функционирует и её структуры не нарушены.</p>	2,5	2,5

		БАЛЛЫ	
		1	2
			
Сумма баллов		2,5	2,5
Члены жюри	1. Шмак Д.И.		
	2. Мошквичева С.В.		

Итоговый результат 2,5 баллов ( две с половиной )  
прописью

Председатель жюри  ( Денисова Е.В. )  
ФИО