

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

ОЛИМПИАДА
РОСТГМУ

Шифр Г-47

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Семгизыч Кевбек Вячеславович
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 2

Время начала: 10:00

Время окончания: 12:46

Подпись участника Саш

Ростов-на-Дону,
16 февраля 2020 года

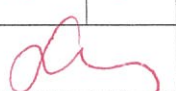
Задача № 1 (10 баллов).

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>№1. В процессе метаболизма образуются свободные радикалы, которые способны взаимодействовать с другими молекулами благодаря наличию свободного электрона у радикала. В результате этого процесса образуются новые соединения, не обладающие исходным ориентированным свойством. Свободные радикалы взаимодействуют с молекулами веществ, входящих в состав клеточной мембраны, тем самым изменяя их свойства, что происходит нарушению структуры клеточной мембраны, клетка не повреждается окислительным стрессом.</p> <p>№2. Витамины Е и С выполняют антиоксидантную функцию, т.е. препятствуют повреждению клетки из-за «перетягивание» радикалов на себя. Витамин С входит в</p>	5	5

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>состав клеточной мембраны, защищающая её от свободных радикалов, наравне с витамином Е</p> <p>Примечание: 1) Витамин С входит в состав молекул гликопротеидов клеточной мембраны</p>			
Сумма баллов		5	5
Члены жюри	1. Штак Л.И.		
	2. Мохометовичева Л.В.		

Итоговый результат 5 баллов (пять)
прописью

Председатель жюри  (Демидова Л.В.)
ФИО

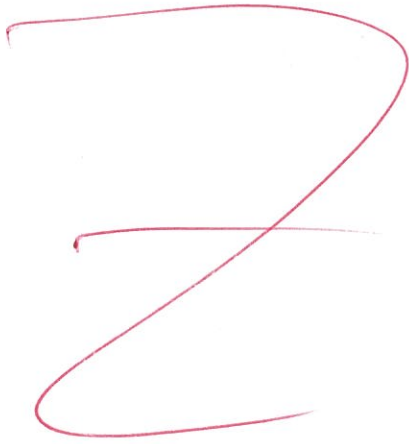
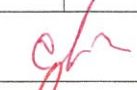
Задача № 2 (15 баллов)

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-й анализ принадлежит человеку, употребившему пищу. Характерный подъем лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина связан с поступлением в кровь в первую очередь быстрых углеводов.</p>	15	15
<p>+ 2-й анализ принадлежит спортсмену. Высокий уровень эритроцитов вызван кислородным голоданием (гипоксией). Эритроциты содержат белок четвертичной структуры – гемоглобин, который осуществляет транспорт газов в крови, в том числе, и кислорода. Соответственно, высокий уровень гемоглобина вызван повышением эритроцитов.</p> <p>Повышение уровня лейкоцитов связано</p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>С развитием микрограбов и развитием небольшого воспаления из-за интенсивной физической нагрузки.</p> <p>3-й анализ принадлежит человеку, находящемуся в покое. Он не совершает активных действий => уровень триглицидов и гемоглобина не поднимается. Человек не занимается спортом и не находится перед экраном монитора, поэтому его уровень лейкоцитов низкий, чем у предыдущих испытуемых</p> 			
Сумма баллов		15	15
Члены жюри	1. Свирьков А.В.		
	2. Щербатова Л.Б.		

Итоговый результат 15 баллов (Ишмагулова)
прописью

Председатель жюри  (Дашева Е.В.)
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 CO₂ выделилось?
- 3) Сколько энергии осталось запасено в молекулах АТФ?
- 4) Сколько АТФ пошло на выполнение работы?

РЕШЕНИЕ

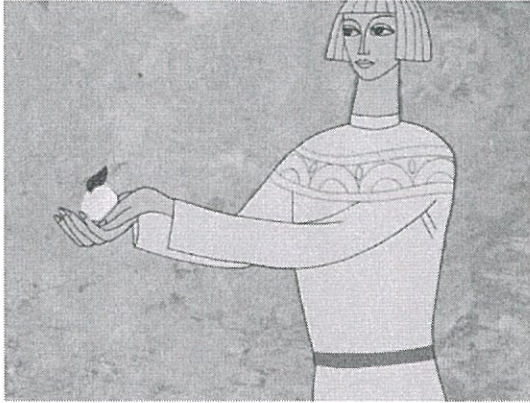
	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>Итого же количество глюкозы подвергнулось только гликолизу: 7 моль - 2 моль = 5 моль +</p> <p>$v = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = v N_A$; $N = 5 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 31 \cdot 10^{22} \frac{\text{мол}}{\text{клет}}$</p> <p>вступило в гликолизу. Значит, что из 2 молекулы глюкозы в результате гликолиза образуется 2 молекулы молочной к-ты и 2 молекулы АТФ пойдём N молекулы C₆H₁₂O₆ и 5 моль C₆H₁₂O₆</p> <p>2 - 2 (молот. к-ты) $x = \frac{2 \cdot 31 \cdot 10^{22}}{2} = 31 \cdot 10^{22}$ (число молекул молот. к-ты).</p> <p>31 · 10²² - x</p> <p>Число молекул АТФ = 31 · 10²² (в гликолизу)</p>	<p>1</p> <p style="color: red; font-size: 2em;">A</p>	<p>2</p> <p style="color: red; font-size: 2em;">H</p>
<p>2) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ (полное окисление)</p> <p>1 моль (C₆H₁₂O₆) - 6л (CO₂) $x = 6 \cdot 2 = 12 \text{ моль (CO}_2)$ +</p> <p>2 моль (C₆H₁₂O₆) - x л (CO₂)</p> <p>$N(CO_2) = 12 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 61,44 \cdot 10^{23}$ (CO₂) - число молекул</p>		
<p>3) В результате полного третью этапа энерг. обмена образуется 36 молекул АТФ</p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>из 2-х молекул молочной к-ты \Rightarrow</p> $31 \cdot 10^{22} - x \quad x = \frac{36^{18} \cdot 3 \cdot 10^{22}}{2} = 54 \cdot 10^{22} \text{ (АТФ)}$ <p>Суммарное число молекул АТФ =</p> $54 \cdot 10^{22} + 31 \cdot 10^{22} = 85 \cdot 10^{22}$ <p>В 1 молекуле АТФ запасено примерно 40 кДж 75 кДж</p> $x = \frac{85 \cdot 10^{22} \cdot 75}{1} = 6375 \cdot 10^{22} \text{ кДж}$ <p>4) Знаем, что расходим 40% от $6375 \cdot 10^{22} \text{ кДж}$</p> $6375 \cdot 10^{22} - 100\% \quad x = \frac{40 \cdot 6375 \cdot 10^{22}}{100} =$ $x = 40 \cdot 6375 \cdot 10^{20} \text{ (АТФ затрачено на работу, кДж)}$			
Сумма баллов		4	4
Члены жюри	1. <i>Тамбиева т.с.</i>	<i>(подпись)</i> <i>Ж</i>	
	2. <i>Иванов а.н.</i>		

Итоговый результат 4 баллов (четыре прописью)

Председатель жюри *(подпись)* (Демешова А.В. ФИО)

Задача № 4 (25 баллов)



«Живая вода и молодильные яблоки»

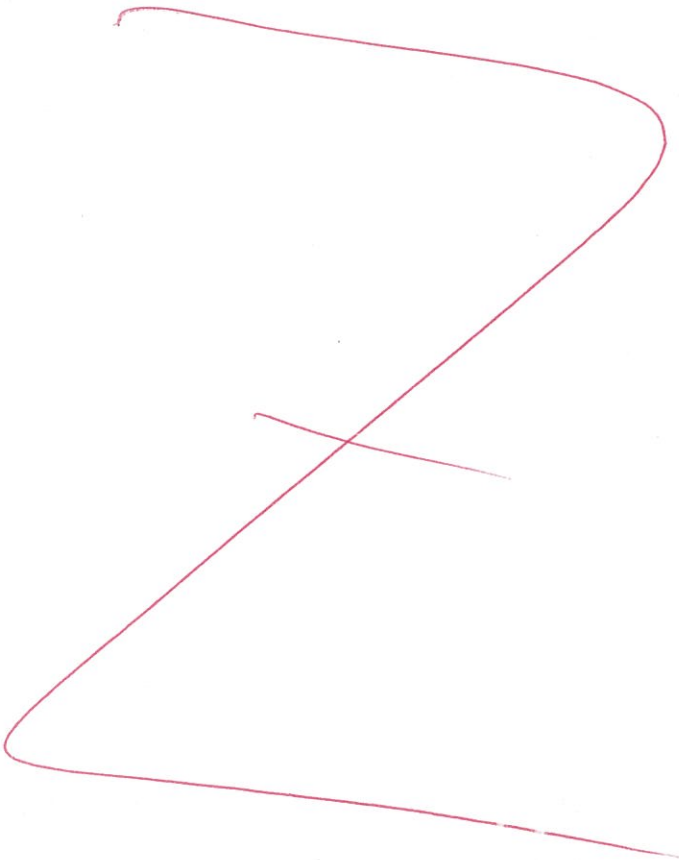
Вечная мечта человека оставаться молодым, здоровым и сильным отражена во многих сказках, мифах. Например, из русских народных сказок мы узнали о молодильных яблоках и живой воде. Представьте, что ученые победили старость и смерть, создав препарат «Х», предотвращающий гибель клеток.

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>1. Нельзя исключить полное бессмертие клеток, т.к. многие из них могут стать «раковыми» (мембранная), которые в дальнейшем убьют здоровые клетки. Клетки мембранные апоптоза (запрограммированной смерти) имеют тенденцию озлокачиваться и бесконтрольно делиться, что вызовет смерть организма. Клетки могут быть также уничтожены неблагоприятными факторами внешней среды, которые присутствуют на поверхности старости.</p>	3	3

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>2. При преждевременной ампутации или других заболеваниях, снижающих продолжительность большого количества клеток во много раз</p> 		1	
Сумма баллов		3	3
Члены жюри	1. Ушаков Л.И.	3	3
	2. Шогинская Л.В.	3	3

Итоговый результат 3 баллов (три прописью)

Председатель жюри  (Демьянов Д. ФИО)

Задача № 5 (30 баллов)

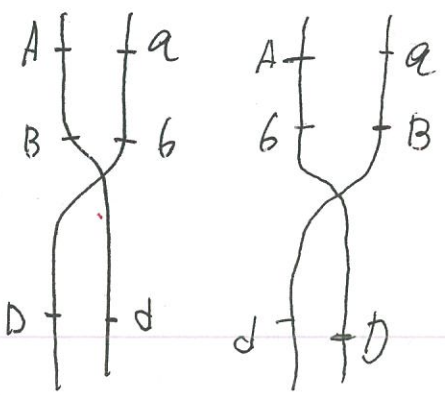
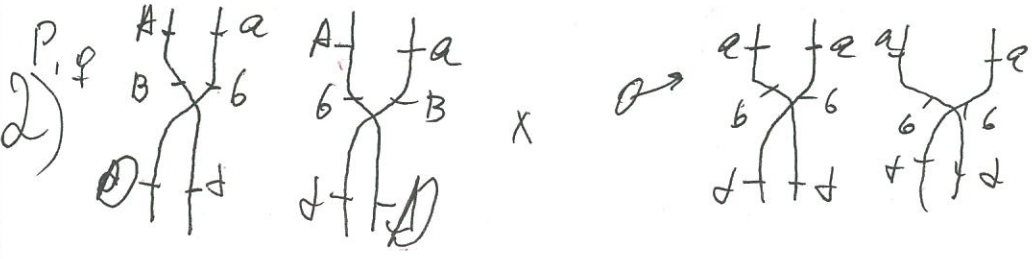
Растение кукурузы, гетерозиготное по трем генам, скрещено с растением, гомозиготным по трем рецессивным аллелям этих генов. В потомстве наблюдалось следующее расщепление по фенотипу:

- 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>3) Генотип гетерозиготного родителя $AaBbDd$</p> 	1	1
<p>2) $P: \text{♀ } AaBbDd \times \text{♂ } aabbdd$</p> 		
G		

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>G</p> <p>кроссовер кроссовер</p>			
<p>1) $r = \frac{a+b}{2} = \frac{90+101}{2} = \frac{191}{2} = 96 \text{ морганид}$</p>			

Сумма баллов

11

Члены жюри

1.

Александров А.В.

[Signature]

2.

Шушанова Т.А.

[Signature]

Итоговый результат

1

баллов

(один)

прописью

Председатель жюри

[Signature]

(Демисова)

ФИО