

ОЛИМПИАДА  
РОСТГМУ

Шифр 206

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Тришметва Анна Вячеславовна  
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 2

Время начала: 10:00

Время окончания: 12:56

Подпись участника Анна

Ростов-на-Дону,  
16 февраля 2020 года



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 × ♂ aa bb dd</p> <p>G: ABD-3200                      abd</p> <p>abd-3050</p> <p>Abd-800</p> <p>aBD-540</p> <p>AbD-90</p> <p>aBd-101</p> <p>abD-830</p> <p>Abd-451</p> <p>F<sub>1</sub>: Aa Bb Dd, aabbdd, Aa bbdd, aa Bb Dd, Aa bbdD,</p> <p>3200                      3050                      800                      540                      90</p> <p>aa Bb dd, aa bb Dd, Aa bb dd</p> <p>101                      830                      451</p> <p>Остаток расщепление можно объяснить сцеплением генов ABD и abd (большое количество), а малое количество объясняется кроссинговером во время</p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>мейоза</p> <p>Д. Расстояние между кроссверными генами равно: <math>x_1 = \frac{90+101}{9062} \cdot 100 = 2</math> морганида, <math>x_2 = \frac{800+830}{9062} = 18</math> морганид, <math>x_3 = \frac{540+541}{9062} = 11</math> морганид.</p> <p>Расстояние между генами <math>AbD</math> - 2 морганида, <math>aBd</math> - 2 морганида, <math>Abd</math> - 18 морганид, <math>aBd</math> - 18 морганид, <math>aBD</math> - 11 морганид, <math>Abd</math> - 11 морганид</p>		2	2
<p>3) Генотип гетерозиготного родителя: <math>AaBbDd</math></p>			
Сумма баллов		2	2
Члены жюри	1.	Шустович Т.А. <i>[Signature]</i>	
	2.	Абакумова Л.В. <i>[Signature]</i>	

Итоговый результат 2 баллов ( две )  
прописью

Председатель жюри *[Signature]* ( Сергеева Т.В. )  
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) Повреждение структур клеток происходит путём действия на них веш-в, которые были образованы в результате радикального окисления. Свободные радикалы участвуют в окислении веш-в внутри клетки</p> <p>2) Витамины <u>С</u> необходимы для укрепления и роста костей. При недостатке витамина <u>С</u> развивается такая болезнь, как цинга. Витамины Е и С защищают от свободного радикального окисления такие компоненты, как клеточная мембрана, митохондрии, аппарат Гольджи.</p>	2	1

		БАЛЛЫ	
		1	2
			
Сумма баллов		2	2
Члены жюри	1. <i>Чепанов Д.И.</i>	<i>Рыж</i>	
	2. <i>Могильниковская С.В.</i>	<i>Мадж</i>	

Итоговый результат 2 баллов ( *Рыж* прописью )

Председатель жюри *СВ* ( *Семшов* ) *СВ*  
ФИО

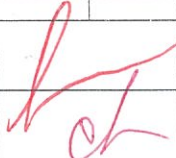
## Задача № 2 (15 баллов)

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, у которого взяли кровь через 1,5 часа после приема пищи, т.к. в анализе повышенное содержание лейкоцитов. Лейкоциты уничтожают вредные вещества в крови, которые могли поступить с пищей.</p>	15	15
<p>2-й анализ - принадлежит спортсмену, сдавшему кровь после интенсивной физической нагрузки, т.к. в анализе повышенное содержание всех компонентов крови, в том числе и гемоглобина. Гемоглобин - белок крови, который переносит кислород. При интенсивной физической нагрузке к мышцам должно поступать больше кислорода.</p>		
<p>3-й анализ был взят у человека, находящегося в состоянии физиологического покоя.</p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
Сумма баллов		15	15
Члены жюри	1. Шенгалова А. В.		
	2. Воронков А. В.		

Итоговый результат 15 баллов ( пятнадцать )  
прописью

Председатель жюри  ( Демченко А. 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  $\text{CO}_2$  выделилось?
- 3) Сколько энергии осталось запасено в молекулах АТФ?
- 4) Сколько АТФ пошло на выполнение работы?

## РЕШЕНИЕ

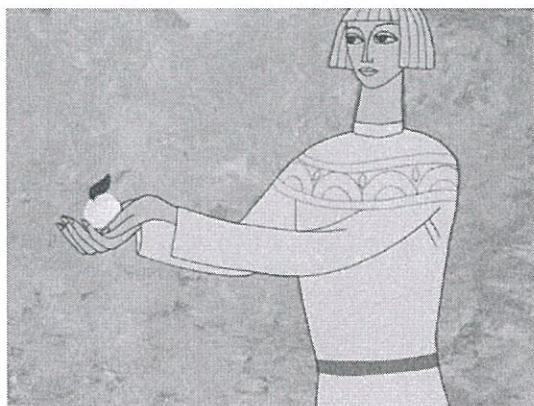
	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>1) На бескислородном этапе из 1 молекулы глюкозы образуется 2 молекулы пировиноградной кислоты. При недостатке кислорода ПВК окисляется до молочной кислоты. Так как полному расщеплению подверглось 2 молекулы глюкозы, значит 5 молекул глюкозы ушло на образование молочной кислоты.</p> $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3 + \text{НАД}\cdot 2\text{H} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 \text{ - молочная кислота}$ $2 \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p><math>5 \cdot 2 = 10</math> (молекулы молочной кислоты) +</p>	10	10
<p>2) Так как полному расщеплению подверглось 2 молекулы глюкозы, значит выделилось 8 молекул <math>\text{CO}_2</math> (<math>8 \cdot 2</math>)</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O} + 38 \text{ АТФ}$ <p>+</p>		
<p>3) На бескислородном этапе из 1 молекулы глюкозы образуется 2 молекулы АТФ. Значит на бескислородном этапе образовалось 14 АТФ (<math>7 \cdot 2</math>). Так как полному окислению подверглось</p>		

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>2 молекулы глюкозы, то образовалось ещё 72 молекулы АТФ (2·36). Итого образовалось 86 молекул АТФ (72+14). Из них 60% осталось запасом, значит осталось 51,6 молекул АТФ (86·0,6) и 2064 кДж энергии (51,6·40).</p> <p>4) На выполнение работы пошло 34,4 АТФ (86·0,4).</p>			
Сумма баллов		10	10
Члены жюри	1. <i>Тамаркверт т.с.</i>	<i>А</i>	
	2. <i>Иванов И.И.</i>	<i>И</i>	

Итоговый результат 10 баллов ( *десять* )  
прописью

Председатель жюри *[подпись]* ( *Демидов И.И.* )  
ФИО

## Задача № 4 (25 баллов)



## «Живая вода и молодильные яблоки»

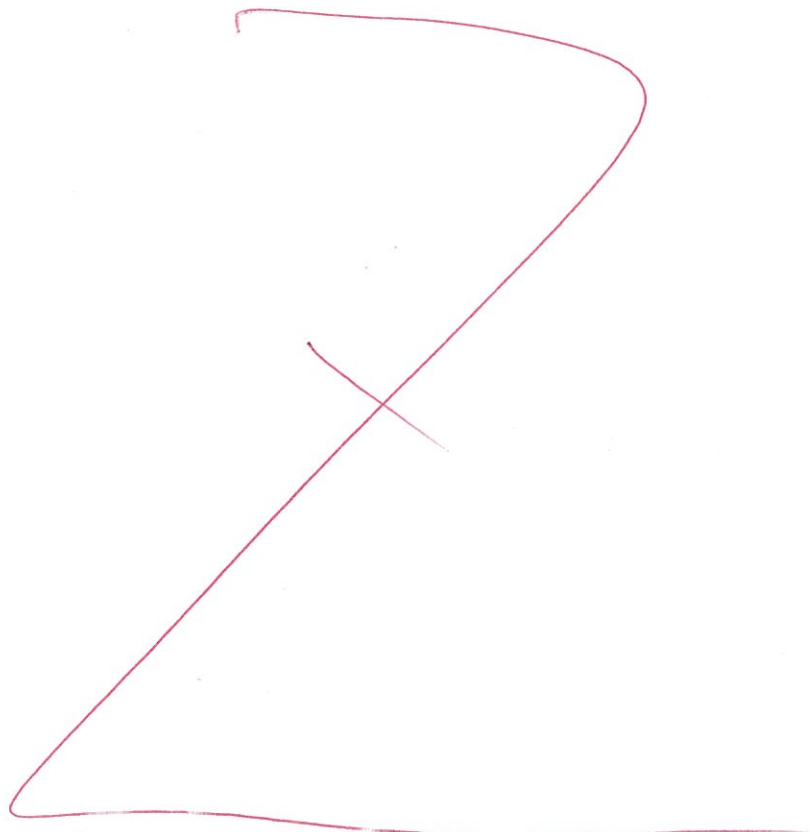
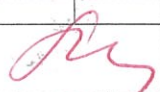

Вечная мечта человека оставаться молодым, здоровым и сильным отражена во многих сказках, мифах. Например, из русских народных сказок мы узнали о молодильных яблоках и живой воде. Представьте, что ученые победили старость и смерть, создав препарат «Х», предотвращающий гибель клеток.

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) Я считаю, что за счёт приёма препарата нельзя полностью исключить гибель клеток организма. Побочные эффекты этого препарата могут быть следующими: клетки нашего организма периодически обновляются (старые клетки отмирают), если в клетки не будут попадать, то будут появляться новообразования; клетки, пораженные вирусом, также будут жить и способствовать распространению болезни; вредные вещества, накапливаемые в клетке также останутся.</p>	2	2

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>2) Препарат X можно рассмотреть, как способ продлить молодость, если организм человека здоров и клетки не будут стареть.</p> 			
Сумма баллов		2	2
Члены жюри	1. <i>Иван А.И.</i>	 	
	2. <i>Михайловский С.В.</i>		

Итоговый результат 2 баллов ( два прописью )

Председатель жюри  ( Демьянов Р. ФИО )