

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

ОЛИМПИАДА
РОСТГМУ

Шифр 292

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Зейнова Сабина Усхаишевна

(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 3

Время начала: 10:00

Время окончания: 12:43

Подпись участника 


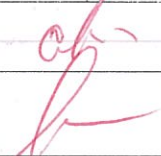
Ростов-на-Дону,
16 февраля 2020 года

Задача № 2 (15 баллов)

Здоровому человеку проведена проба с двойной нагрузкой глюкозой. Утром натощак ему определили концентрацию глюкозы в крови – 4,5 ммоль/л. После этого он принял 50 г глюкозы. Через 60 мин концентрация глюкозы в крови у него достигла максимальной величины – 9,5 ммоль/л. Через 90 мин концентрация глюкозы у него снизилась до 8,0 ммоль/л. В это время исследуемый принял еще 50 г глюкозы. Принятая глюкоза всасывается в кровь через 30 – 60 мин. Если после второго приема глюкозы (через 120 – 150 мин от начала проведения пробы) у исследуемого определить концентрацию глюкозы в крови, то по сравнению с её предшествующей максимальной концентрации (9,5 ммоль/л) она будет более высокой, более низкой или такой же? Обоснуйте свой ответ.

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>50 г глюкозы всасывается полностью за 60 мин, что приводит к повышению уровня глюкозы на 5 ммоль/л ($9,5 - 4,5 = 5$).</p> <p>Через 30 минут концентрация снизилась на 1,5 ммоль/л, т.е. за 30 мин. организм расходуется 1,5 ммоль/л.</p> <p>Когда концентрация глюкозы составила 8 ммоль/л, здоровый человек принял еще 50 г глюкозы, и её концентрация через час (после полного её всасывания) составляет 13 ммоль/л ($8 + 5 = 13$).</p> <p>Исходя из того, что организм за 30 мин концентрация снизилась на 1,5 ммоль/л, т.е. через 120-150 мин концентрация глюкозы составит примерно 8,5-10 ммоль/л.</p> <p>Значит, можно предположить, что концентрация глюкозы по сравнению с её предшествующей максимальной после этого будет примерно такой же.</p>	/	/

		БАЛЛЫ	
		1	2
			
		Сумма баллов	
Члены жюри	1.	Селюткин А.В.	
	2.	Щербасова Л.В.	

Итоговый результат 1 баллов (один)
прописью

Председатель жюри  (Демьева Л.В.)
ФИО

Задача № 1 (10 баллов).

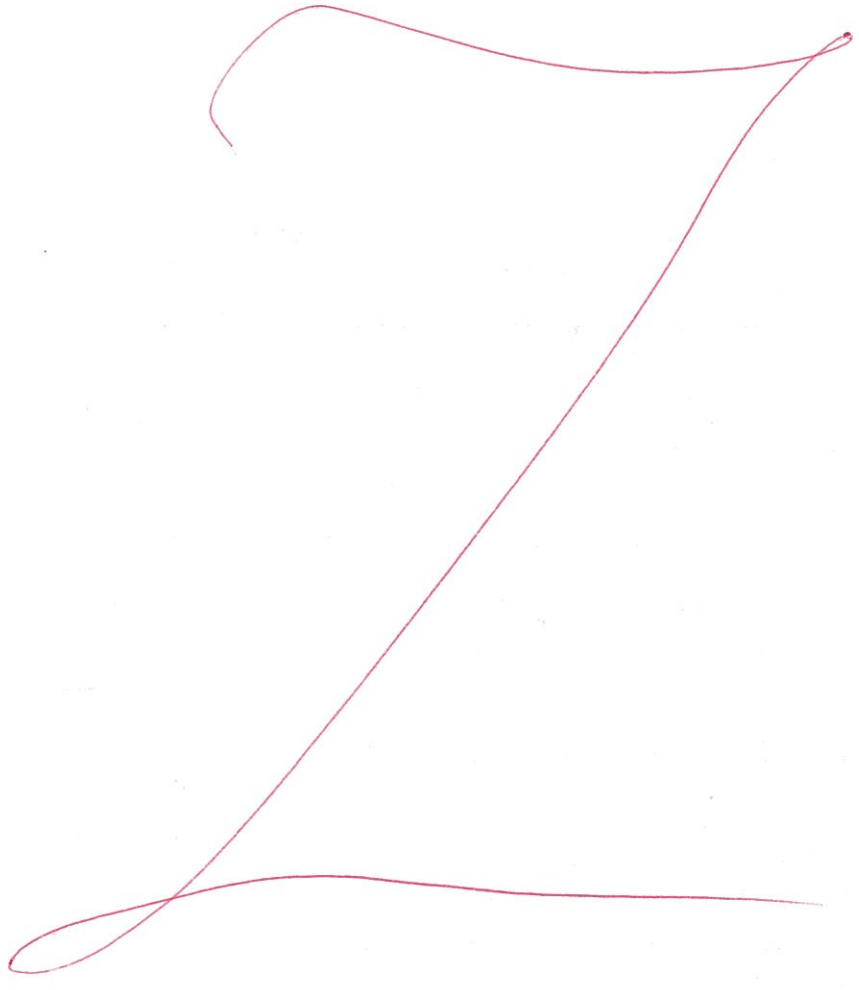
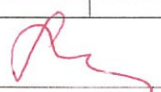

В литературе описан случай гемофилии у женщины, родители которой были здоровы.

Как можно объяснить описанный клинический случай гемофилии?

Объясните, что может стать причиной данного феномена.

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>Гемофилия – наследственное заболевание, сцепленное с полом (с X-хромосомой) и характеризующееся неспособностью крови.</p> <p>У мужчин обычно заболевание проявляется в случае наличия X-хромосомы с рецессивным геном, а у женщин – край в случае, если обе X-хромосомы несут рецессивный ген.</p> <p>Описанный случай возможен, если оба родителя являются носителями гена, но у них он не проявляется. У матери одна X-хромосома несет доминантный ген, а вторая – рецессивный. Можно предположить, что у отца не проявляется заболевание гемофилии даже при наличии рецессивного гена, что, возможно, этот ген подавляется у него другим, более сильным (авенение эпистаза). Поэтому при наличии двух генов с X-хромосомами, несущими рецессивный ген, образуется женский организм, у которого это заболевание будет проявляться.</p>	0	0

		БАЛЛЫ	
		1	2
			
Сумма баллов		0	0
Члены жюри	1. <i>Иванов А.И.</i>	 	
	2. <i>Морозовская С.В.</i>		

Итоговый результат 0 баллов (*ноль*)
прописью

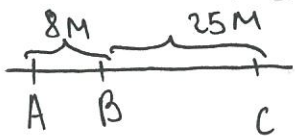
Председатель жюри  (*Демидова Е.С.*)
ФИО

Задача № 5 (30 баллов)

Гены А, В и С сцеплены и располагаются в хромосоме в указанном порядке. Гены наследуются с неполным сцеплением и двойным кроссинговером. При этом кроссинговер между генами А и В происходит с частотой 8 %, а между генами В и С – 25 %. Определите:

1. Расстояние между генами А и С
2. Частоту кроссинговера между генами А С
3. Сколько и каких гамет будет образовываться у тригетерозиготы $Abc//aBC$?

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>1. Частота кроссинговера между генами соответствует расстоянию между ними, выраженному в Морганидах. Т.е. расстояние между А и В – 8М, В и С – 25М. Расположение генов можно изобразить схематично</p>  <p>Отсюда видно, что расстояние между А и С – 33М (8+25=33)</p> <p>2. Расстояние между генами соответствует частоте кроссинговера. Значит, частота кроссинговера между генами А и С – 33%.</p> <p>3. Тригетерозигота: $\begin{matrix} \overline{A}bc \\ a\overline{B}\overline{C} \end{matrix}$</p> <p>Образует некроссоверные гаметы: Abc и aBC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Если кроссинговер произойдет между А и В, то образуются следующие гаметы: ABC, abc, ABc, AbC, их будет 8%, т.е. по 2% каждой. • Если кроссинговер произойдет между В и С, то образуются следующие гаметы: ABc, abc, AbC, aBc, их будет 25%, т.е. по 6,25% каждой. • Если кроссинговер произойдет между А и С, то образ. след. гаметы: ABC, abc, AbC, aBc, их будет 33%, т.е. по 8,25% каждой. 	1	2
		33

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>Подведем итоги:</p> <p>Всего образуются 8 типов гамет</p> <p> $Abc - 17\%$ $aBc - 17\%$ </p> <p> $ABC - 10,25\%$ $abc - 10,25\%$ $ABc - 8,25\%$ $abC - 8,25\%$ $AbC - 14,5\%$ $aBc - 14,5\%$ </p> <p> } некрассовертные гаметы } крассовертные гаметы </p>			
Сумма баллов		3	3
Члены жюри	1.	Шустиков ДА	<i>[Signature]</i>
	2.	Абарунов АВ	<i>[Signature]</i>

Итоговый результат 3 баллов (Три)
прописью

Председатель жюри *[Signature]* (Демьева)
ФИО

Задача № 3 (20 баллов)

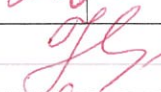

В результате энергетического обмена в клетке образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. На выполнение физической работы за 1 минуту 1 мышечное волокно расходуется 8 кДж энергии.

Определите:

- 1) Сколько всего моль глюкозы израсходовано и образовано АТФ ?
- 2) Сколько молекул кислорода пошло на окисление глюкозы ?
- 3) Сколько энергии запасено при гликолизе и окислительном фосфорилировании ?
- 4) Сколько мышечных волокон могут выполнять физическая работа в течение 10 минут за счет образовавшейся энергии ?

РЕШЕНИЕ

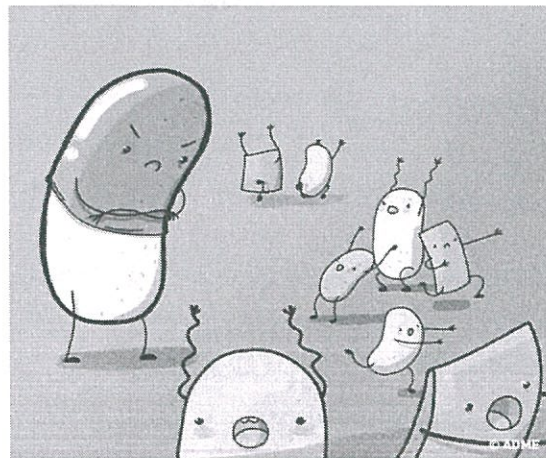
	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>Условие: образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. 1 мышечное волокно за 1 мин. требует 8 кДж энергии.</p> $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 \begin{array}{c} H_3C-CH-C(=O) \\ \\ OH \end{array} + 2 \text{АТФ (гликолиз)}$ $2 \begin{array}{c} H_3C-CH-C(=O) \\ \\ OH \end{array} + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O \text{ (аэробное окисление)}$ <p>или</p> $\begin{array}{c} H_3C-CH-C(=O) \\ \\ OH \end{array} + 3 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 3 H_2O + 18 \text{АТФ.}$ <p>1) При окислении 1 молекулы молочной кислоты образуется 3 молекулы CO_2. (Значит, кислородную окислению подверглось 9 молекул молочной кислоты ($27 : 3 = 9$)). Т.е. в результате гликолиза всего образовалось $9 + 5 = 14$ моль молочной кислоты. Мы знаем, что при гликолизе 1 моль глюкозы образуется 2 моль молочной кислоты \Rightarrow израсходовано <u>7 моль глюкозы</u> ($14 : 2 = 7$) При гликолизе 7 моль глюкозы образуется 14 молекул АТФ ($7 \cdot 2 = 14$).</p> <p>При аэробном окислении 2-х молекул молочной кислоты образ. 36 молекул АТФ. Значит, при аэробном окислении 1 молекулы мол. кислоты - 18 молекул АТФ. Т.к. аэробному окислению подверглось 9 моль глюкозы</p>	20	20

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>ной кислоты то на этом этапе выделено 162 молекулы АТФ. Значит, всего образовалось 176 молекул АТФ ($162 + 14 = 176$).</p> <p>2) При аэробном окислении 1 молекулы молочной кислоты требуется 3 молекулы кислорода. Значит, на окисление 9 моль молочной кислоты (и соответственно глюкозы) требуется 27 моль кислорода ($9 \cdot 3 = 27$).</p> <p>3) При гликолизе запасов 14 молекул АТФ. При окислительном фосфорилировании - 162 молекул АТФ.</p> <p>4) Образовалось 176 молекул АТФ. В 1-ой молекуле АТФ запасено 40 кДж энергии. Т.е. всего энергии 7040 кДж ($176 \cdot 40 = 7040$ кДж). За 10 мин мышечному волокну требуется 80 кДж энергии. Значит, всего мышечных волокон, которые могут выполнить физ. нагрузки за счет образовавшейся энергии - 88 ($7040 : 80 = 88$).</p>			
Сумма баллов		20/20	
Члены жюри	1. Шариова Н.У	 	
	2. Царенкова М.М.		

Итоговый результат 20 баллов (двадцать)
прописью

Председатель жюри  (Демешева Е.В.)
ФИО

Задача № 4 (25 баллов)



«Жизнь без вирусов»

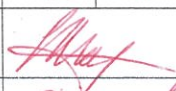
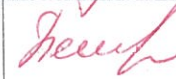
Натуральная оспа – единственная инфекционная болезнь, которая, благодаря усилиям всего человечества, была ликвидирована во второй половине XX столетия. Положительные последствия такой победы очевидны. В настоящее время усилия ученых и медиков направлены на борьбу с возбудителями тяжелых заболеваний, чтобы судьбу оспы повторили и другие вирусные заболевания.

1. Совпадут ли мнения по этому вопросу у специалистов разных направлений – эпидемиологов, экологов, эволюционистов?

2. Объясните, почему на территориях распространения оспы, после противооспенной вакцинации населения отмечается самая высокая частота встречаемости СПИДа?

РЕШЕНИЕ

	БАЛЛЫ	
	1	2
<p>1. Мне кажется, что мнения эпидемиологов, экологов и эволюционистов не совпадут. Эволюционисты будут настаивать, что вирусы будут мутировать быстрее, чем чем человек сможет создать вакцину. Это связано с особенностями про вирусов (их высокая способность мутировать) и тем, что естественный отбор направлен на сохранение мутировавших вирусов.</p> <p>Эпидемиологи, безусловно, считают, что распространение инфекции можно предотвратить, если проводить своевременную профилактику населения и предпринимать есть определенные меры</p>	1	2
	4	4

		БАЛЛЫ	
		1	2
<p>по борьбе с инфекцией.</p> <p>Таким образом, рассматривая этот вопрос с той стороны, что многообразие вирусов и форм их взаимодействия с живыми организмами существенно, приводит к выводу о том, что избавиться от вирусных инфекций будет <u>невозможно</u>.</p> <p>2. Возможно, это связано с тем, что введение вакцины сопровождается <u>ослаблением</u> иммунитета, это приводит к тому, что человек в большей степени становится подвержен различным вирусным заболеваниям.</p> <p>У меня также есть предположение, что вакцина ослабленной возбудителем оспы могла содержать возбудителей вируса СПИДа.</p> <p>И т.к. вирус СПИДа поражает иммунную систему, организм не может вырабатывать антитела и у него повышается заболевание.</p>		0	0
Сумма баллов		4	4
Члены жюри	1.	Морозов В.	
	2.	Демидова Е.А.	

Итоговый результат 4 баллов (четыре)
прописью

Председатель жюри  (Демидова Е.А.)
ФИО