

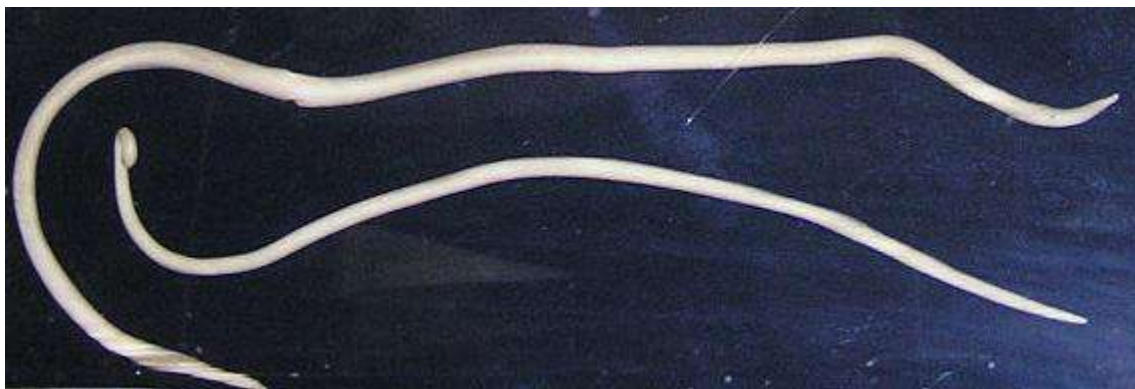
**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.  
2020 - 2021 учебный год. Заключительный этап.  
7 - 8 классы**

Для выполнения заданий заключительного этапа необходимы знания по ботанике, зоологии, оказанию первой помощи. Участники должны уметь производить расчёты. Главное – творческий подход к ответам на вопросы, умение мыслить логически и находить ответ в самом задании.

**Задание 1.** *(За правильный и развернутый ответ 20 баллов)*

Гельминтозы — наиболее распространенные паразитарные заболевания человека, вызываемые различными представителями низших червей — гельминтов. Гельминтозами в России ежегодно заболевает не менее 15 млн человек. На развитие патологического процесса оказывают влияние пути и способы проникновения возбудителя в организм, степень адаптации гельминта к организму человека, плотность популяции паразита, сопутствующие инфекции и другие факторы, связанные с состоянием «хозяина». Жизненный цикл многих паразитов очень сложен. Возбудители ряда паразитарных болезней для завершения своего развития используют двух, а иногда и трех хозяев — животных различных видов.

Аскариды — это семейство паразитических червей, принадлежащее типу Круглые черви. Все виды аскарид паразиты, сходные между собой по строению и жизненному циклу, однако обитающие в разных хозяевах (лошадях, свиньях, человеке и в других млекопитающих).



*На фото представлена аскарида человеческая.*

**Вопросы:**

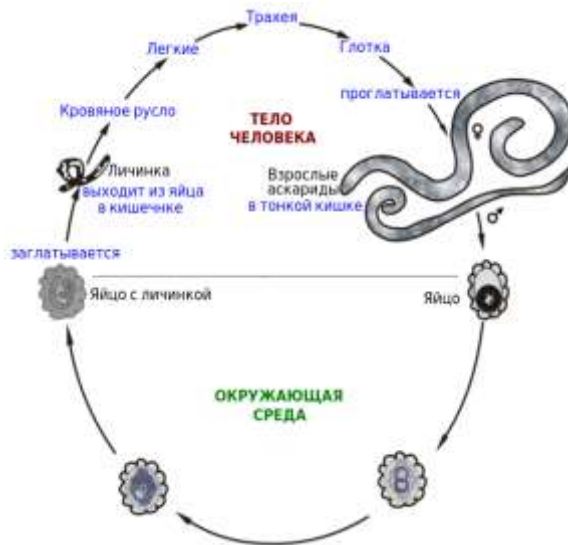
1. Дайте краткую характеристику данному виду круглых червей.
2. Как происходит заражение человека?
3. Опишите и схематично изобразите жизненный цикл человеческой аскариды. Сколько хозяев использует аскарида для своего развития?
4. Какой вред наносят аскариды человеку?
5. Какие профилактические меры необходимо соблюдать для предотвращения заражения?

**Ответ:**

1. Человеческая аскарида широко распространена, обитает в тонком кишечнике. Длина 20-40 см, самцы меньшего размера. Отличается мощным развитием

кутикулы (10 слоев), выполняющей защитную функцию от пищеварительных соков человека, механического повреждения, и играющей роль наружного скелета. Имеются органы чувств (осозательные бугорки), трубкообразный кишечник, нервная система в виде ганглия и нервных стволов. В кишечнике человека они удерживаются благодаря постоянному движению вперед (навстречу пищи), не имеют органов прикрепления. Размножение половое, раздельнополые организмы. Самка откладывает в кишечнике человека около 200 тыс. яиц в сутки, которые с каловыми массами выводятся во внешнюю среду.

2. Заражение человека происходит через немытые овощи, грязную воду, путем переноса яиц аскарид насекомыми (мухи, тараканы). Заболеваемости аскаридозом в большей мере подвержены дети, рабочие очистных сооружений, сельскохозяйственные работники, садоводы и др. Сезон повышенной опасности заражения длится с весны по осень.



в жизненном цикле аскарид только один хозяин.

3. Когда яйцо аскариды попадает в пищеварительный тракт хозяина, то в кишечнике из нее выходит личинка, которая с помощью своего крючковидного отростка через стенку кишки человека попадает в кровеносные сосуды. С током крови личинка должна попасть в легкие, так как для ее развития нужен кислород. Из легочных пузырьков личинки попадают в бронхи, далее в ротовую полость хозяина, который снова их заглатывает. Личинки второй раз оказываются в кишечнике, но теперь они уже достаточно развиты и превращаются во взрослых особей аскариды. Таким образом,

4. Взрослые аскариды могут вызвать закупорку кишечника, его повреждение, приводят к расстройству пищеварения. Продукты жизнедеятельности аскарид являются ядовитыми, что приводит к отравлению организма, которое проявляется через повышение температуры, рвоту, нарушение сердцебиения и др. Личинки аскарид, мигрирующие с током крови, могут повреждать внутренние органы (печень, поджелудочную железу, лёгкие, сердце, головной мозг), при прохождении личинок через стенки легких может появляться кровь при кашле.
5. Профилактика: индивидуальная – соблюдение правил личной гигиены, тщательное мытье овощей, фруктов и ягод горячей водой. Яйца аскарид покрыты пятью оболочками, поэтому они очень устойчивы к неблагоприятным условиям. Их могут убить только вещества, растворяющие жир: спирт, эфир, бензин или горячая вода, прямые солнечные лучи. Необходимо защищать продукты питания от мух и тараканов – механических переносчиков яиц аскариды. Общественная – выявление и лечение больных, компостирование свежих человеческих фекалий, используемых в качестве удобрений, охрана окружающей среды (почва, источники воды) от загрязнения яйцами аскарид, санитарно-просветительская работа.

**Задание 2.** Необходимо решить задачу, записать решение и ответ. (За правильное решение 15 баллов)



Грудной ребенок (3 месяца, массой 6720г) питается смесью «Нутрилон» по 140 мл каждые 3 часа. Используя справочные данные, рассчитайте фактический объем питания за сутки (мл). **Вычислите** количество белков, жиров, углеводов и килокалорий (ккал), которые ребенок получает за сутки питаясь молочной смесью.

В смеси «Нутрилон» содержание углеводов (У), жиров (Ж), белков (Б) в граммах в 100 мл смеси: У - 7,1 г; Ж - 3,5 г; Б - 1,4 г. Энергетическая ценность 1 г глюкозы составляет 4,1 ккал, 1 г жира примерно 9,3 ккал, 1 г белка

- 4,1 ккал. **Полученные результаты округлить до сотых.**

**Решение:**

Необходимо рассчитать фактический объем питания за сутки (мл):

Объем разового кормления (мл) x число кормлений.

Объем питания за сутки = 140 мл x 8 кормлений = 1120 мл/сут

Рассчитать количество белков, жиров и углеводов и килокалорий, которые ребенок получит за сутки.

Углеводы =  $1120 \times 7,1/100 = 79,52$  г;  $79,52 \times 4,1 = 326,03$  ккал

Белки =  $1120 \times 1,4/100 = 15,68$  г;  $15,68 \times 4,1 = 64,29$  ккал

Жиры =  $1120 \times 3,5/100 = 39,2$  г;  $39,2 \times 9,3 = 364,56$  ккал

Общая калорийность =  $326,03$  ккал +  $64,29$  ккал +  $364,56$  ккал =  $754,88$  ккал

**Ответ:** за сутки ребенок получает: белки - 15,68 г; жиры - 39,2 г; углеводы - 79,52 г; общая калорийность - 754,88 ккал

**Задание 3.** (За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 10 баллов за задание).

Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки. Напишите эти предложения правильно.

1. Жизненный цикл хламидомонады идет с чередованием гаплоидной и диплоидной форм.
2. Бактерии – микроорганизмы, имеющие кольцевую одноцепочечную ДНК и (за исключением микоплазм) клеточные стенки.
3. У Хищных сумчатых (семейство млекопитающих) конечности стопоходящие; пальцы не срастаются между собой, передние и задние конечности (у наземных видов) пятипалые.
4. Преобладающее большинство цветковых - автотрофные растения, но среди них встречаются: паразиты, полностью утратившие хлорофилл и способность к фотосинтезу.
5. Отростки первого вида проводят импульсы от тела нервной клетки к другим клеткам или тканям рабочих органов, они называются дендритами.
6. Главным показателем травянистых растений является отсутствие многолетних надземных частей, способных переживать неблагоприятный сезон.
7. Большая часть летучих мышей питается насекомыми, однако крупные представители (например, гигантская вечерница) могут питаться птицами, ящерицами, лягушками, немногие — рыбой, известны летучие мыши, охотящиеся на другие виды рукокрылых.
8. Позвонок имеет следующие части: тело и дугу позвонка, между которыми имеется позвоночное отверстие, и 6 отростков – два поперечных и 4 суставных.

9. Пепсинами принято называть ферменты класса гидролаз (подкласс пептидаз), гидролизующие белки с максимальной скоростью при pH 7,5-10,0.
10. Большой круг кровообращения заканчивается небольшими венами, которые сливаются в две крупные вены (полые вены) и возвращают кровь в правое предсердие

**Ответ:** ошибки сделаны в предложениях - 2, 3, 5, 8, 9

1. Жизненный цикл хламидомонады идет с чередованием гаплоидной и диплоидной форм
2. Бактерии – микроорганизмы, имеющие кольцевую **двухспиральную** ДНК и (за исключением микоплазм) клеточные стенки.
3. У Хищных сумчатых (семейство млекопитающих) конечности стопоходящие; пальцы не срастаются между собой, **передние конечности пятипалые, а задние (у наземных видов) — без большого пальца.**
4. Преобладающее большинство цветковых - автотрофные растения, но среди них встречаются: паразиты, полностью утратившие хлорофилл и способность к фотосинтезу
5. Отростки первого вида проводят импульсы от тела нервной клетки к другим клеткам или тканям рабочих органов, они называются **аксонами.**
6. Главным показателем этой жизненной формы является отсутствие многолетних наземных частей, способных переживать неблагоприятный сезон.
7. Большая часть летучих мышей питается насекомыми, однако крупные представители (например, гигантская вечерница) могут питаться птицами, ящерицами, лягушками, немногие — рыбой, известны летучие мыши, охотящиеся на другие виды рукокрылых.
8. Позвонок имеет следующие части: тело и дугу позвонка, между которыми имеется позвоночное отверстие, и **7 отростков – остистый**, два поперечных и 4 суставных.
9. Пепсинами принято называть ферменты класса гидролаз (подкласс пептидаз), гидролизующие белки с максимальной скоростью при pH **1,5-2,0.**
10. Большой круг кровообращения заканчивается небольшими венами, которые сливаются в две крупные вены (полые вены) и возвращают кровь в правое предсердие

**Задание 4.** Проанализируйте график «Вариационная кривая, отражающая распределение семян тыквы по их величине». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основе анализа таблицы. Объясните ваш выбор. (За правильный ответ на каждый вопрос – 2 балла, всего 10 баллов за задание)



**Ответ:**

Проанализировав таблицу «Вариационная кривая, отражающая распределение семян тыквы по их величине», находим верные выводы:

- 3) наиболее часто встречаются семена среднего размера;



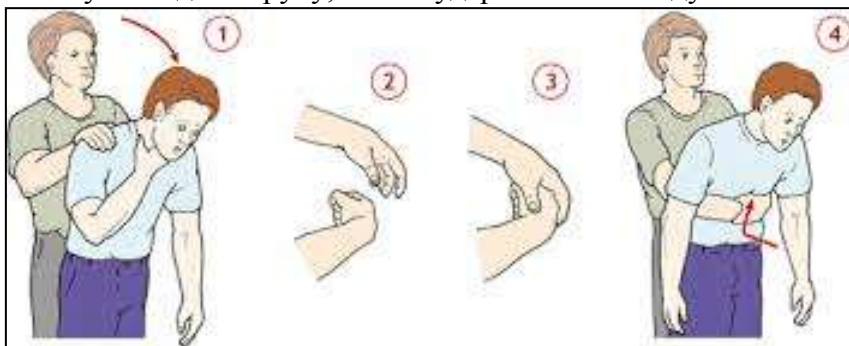
4) средний размер семян колеблется в пределах 14–15 мм.

Остальные выводы нельзя сделать из данной таблицы. Ответ 1 неверный, т. к. максимальный размер семян 19 мм. Ответ 2 неверный, т.к. реже всего встречаются семена размером 8-9 мм

Ответ 5 — семян размером больше 19 мм не бывает в природе — не можем утверждать по данной выборке.

**Задание 5.** (За правильный ответ 12 баллов).

Мужчина за ужином поперхнулся едой и закашлялся. Кашляет, краснеет, встал, опершись рукой о стол. Его жена знала про приём Геймлиха, встала позади него, обхватила мужа руками под ребрами и готовилась сделать резкий толчок по направлению к позвоночнику и вверх. В эту секунду их 16-летний сын закричал: «Не надо! Не делай этого! Пусть кашляет». На шум из комнаты прибежала бабушка. «Постучите его по спине!» - закричала она и уже подняла руку, чтобы ударить зятя между лопатками.



**Вопросы:**

1. Прав ли мальчик? Навредил ли он отцу или помог? Обоснуйте ваш ответ
2. Как могли бы развиваться события дальше, если бы мать не остановилась и выполнила приём Геймлиха?
3. Вы согласны с действием, которое предложила бабушка? Обоснуйте ваш ответ

**Ответ:**

1. Мальчик прав. Он помог отцу. Если человек может кашлять – значит может дышать. А это самое главное. Резким сдавливанием можно повредить органы брюшной полости. Когда речь идёт о спасении жизни – это менее опасно, чем умереть. Но если человек кашляет – значит, он может вдохнуть. И помощь заключается в том, чтобы создавать спокойную обстановку и поощрять подавившегося откашливаться. Предлагать ему делать медленный вдох и резкий выдох. Возможно, наклонившись вперед.
2. Повреждение органов брюшной полости, перелом рёбер.
3. Нет, стучать не нужно, потому что это может сместить инородное тело, и оно плотнее закупорит дыхательные пути.

**Задание 6.** (За правильный ответ 10 баллов).

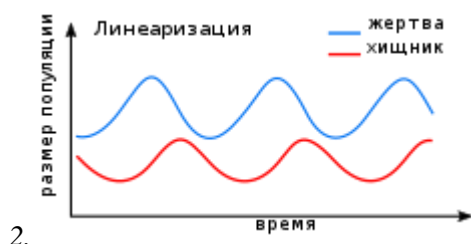
Учёные А.Д. Лотка (США) и В. Вольтерра (Италия) предложили модельные уравнения, описывающие взаимодействия двух видов типа «хищник – жертва». Но эта модель не описывает ситуацию, если популяция одного из видов исчезает полностью.

**Вопросы:**

1. Что произойдёт с численностью популяции зайца в краткосрочном и долгосрочном прогнозах, если человек полностью уничтожит популяцию волка? Ответ обоснуйте.
2. Представьте графическое изображение изменения размера популяция хищников и их жертв в зависимости от времени.

**Ответ:**

1. Сначала численность зайцев возрастет, т.к. зайцы не будут уничтожаться волками. В дальнейшем численность популяции зайца сократится, поскольку в результате увеличения численности зайцев сократятся пищевые ресурсы и начнется голод, а также болезни (в результате роста численности паразитов).



**Задание 7.** (За правильный ответ 14 баллов)

Нарушение осанки – это устойчивое отклонение туловища от нормального положения. Сопровождается усилением или сглаживанием физиологических изгибов позвоночника.



**Вопросы:**

1. Какое повреждение позвоночника изображено на рисунке?
  2. Каковы причины этого состояния у взрослых и детей?
  3. К каким анатомическим и физиологическим последствиям приводит данная патология?
- Ответ поясните.

4. Какими видами спорта можно заниматься при данной патологии, а какими нельзя?
5. Доктор какой специальности занимается исправлениями данной патологии?

**Ответ:**

1. На рисунке изображено искривление позвоночника — сколиоз (боковое искривление позвоночника). Изгиб позвоночного столба вправо или влево от срединной линии.
2. Развитие сколиоза у детей происходит в результате неправильной позы во время учебных занятий, сидения за компьютером, ношение тяжелого портфеля в одной руке, у взрослых — результат длительных асимметричных нагрузок на мышцы спины (сколиоз скрипача и других музыкантов, швеи, носильщика) или перелома позвонков.
3. У больных изменяется осанка, форма грудной клетки, плечо и лопатка на выпуклой стороне позвоночника выше, чем на вогнутой, уменьшается подвижность позвоночника, физические нагрузки утомительны. Затруднена работа сердца, легких, уменьшается жизненная емкость лёгких, нарушается обмен веществ.

4. Детям со сколиозом не рекомендуется заниматься несимметричными видами спорта (теннис, бадминтон, фехтование), связанными с вертикальными нагрузками, на позвоночный столб (велосипед, конный спорт, бег), а также травмоопасными (дзюдо, борьба, бокс). Можно симметричные виды спорта – плавание, лыжи, художественная гимнастика на любительском уровне, танцы бодибилдинг, скандинавская ходьба.

5. Травматолог-ортопед, врач лечебной физкультуры.

**Задание 8.** (За каждый правильный термин 0,5 балла, всего 9 баллов за задание)

Найдите 18 терминов, относящихся к строению растений. Выделите их графически, впишите в ответ. Слова могут располагаться по горизонтали или вертикали.

Г	А	М	Е	Т	О	Ф	И	Т	С	П
П	Ж	С	П	О	Р	О	Ф	И	Т	О
Л	С	О	Ц	В	Е	Т	И	Я	Ы	Б
А	Т	Ш	К	П	Р	О	Б	К	А	Е
С	Е	М	Я	Л	З	С	Х	С	Ю	Г
Т	Б	Х	Ь	О	К	И	П	И	Ш	С
И	Е	И	Ю	Д	О	Н	О	Л	И	Т
Д	Л	И	С	Т	Р	Т	Ч	Е	Ш	В
Ы	Ь	Ч	Ф	Ь	Н	Е	К	М	К	О
М	И	К	О	Р	И	З	А	А	А	Л

**Ответ:**

По горизонтали: гаметофит, спорофит, соцветия, пробка, семя, лист, микориза

По вертикали: пластиды, стебель, мхи, плод, корни, фотосинтез, почка, ксилема, шишка, побег, ствол

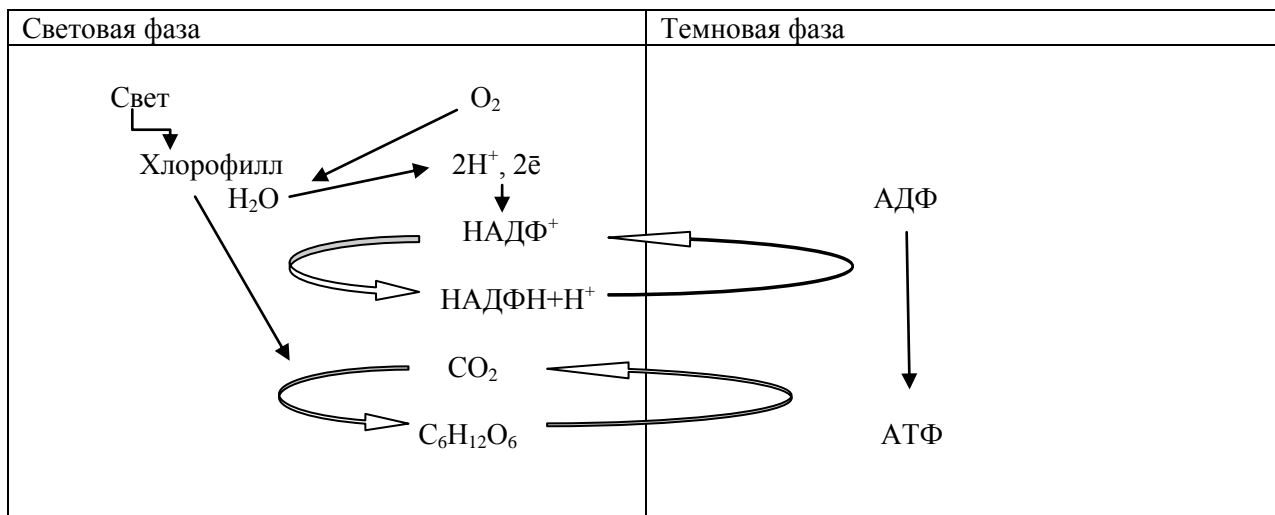
Г	А	М	Е	Т	О	Ф	И	Т	С	П
П	Ж	С	П	О	Р	О	Ф	И	Т	О
Л	С	О	Ц	В	Е	Т	И	Я	Ы	Б
А	Т	Ш	К	П	Р	О	Б	К	А	Е
С	Е	М	Я	Л	З	С	Х	С	Ю	Г
Т	Б	Х	Ь	О	К	И	П	И	Ш	С
И	Е	И	Ю	Д	О	Н	О	Л	И	Т
Д	Л	И	С	Т	Р	Т	Ч	Е	Ш	В
Ы	Ь	Ч	Ф	Ь	Н	Е	К	М	К	О
М	И	К	О	Р	И	З	А	А	А	Л

**Итого – 100 баллов**

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.  
2020 - 2021 учебный год. Заключительный этап.  
9 класс**

Для выполнения заданий заключительного этапа необходимы знания по ботанике, зоологии, анатомии, общей биологии. Участники должны уметь производить расчёты. Главное – творческий подход к ответам на вопросы, умение мыслить логически и находить ответ в самом задании.

**Задание 1.** (За правильный и развернутый ответ 20 баллов).  
Внимательно рассмотрите схему фотосинтеза.



**Вопросы:**

1. Исправьте допущенные ошибки (ошибки в схеме перечеркнуть и ниже вписать правильный вариант).
2. Расскажите о фазах процесса, где они протекают.
3. Опишите превращение энергии в данном процессе.
4. Объясните возможности дальнейшего использования  $C_6H_{12}O_6$ .
5. Раффлезия Арнольда – растение с корнями-присосками, которое не имеет стебля и листьев. Оно не может получать питание и энергию фотосинтезом. Как вы думаете, какой тип питания характерен для растения, что является для него источником энергии?



**Ответы:**

1. Исправления:  $АДФ \rightarrow CO_2$  и  $АТФ \rightarrow C_6H_{12}O_6$ ;  $CO_2 \rightarrow АДФ$  и  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow АТФ$ ; изменить направление стрелки от  $H_2O$  на  $O_2$ .
2. Фотосинтез. Световая фаза локализована в мембранах тилакоидов (структурные единицы хлоропласта, включающие комплексы с хлорофиллами и цитохромами). Фотосистема 1: Молекулы хлорофилла поглощают фотоны света. Электроны, получившие дополнительную энергию участвуют в фотолизе воды. Электроны и протоны восстанавливают  $НАДФ^+$  до  $НАДФН+H^+$ . Фотосистема 2: Молекулы хлорофилла поглощают фотоны света. Электроны, проходя по системе цитохромов



приводят к образованию АТФ, и сбрасываются на фотосистему 1. Электроны с гидроксид-анионов ( $\text{OH}^-$ , которые образовались при фотолизе) сбрасываются на фотосистему 2 и образуются гидроксид-радикалы ( $\text{OH}\cdot$ ), которые самопроизвольно распадаются до воды и молекулярного кислорода. Темновая фаза локализована в строме хлоропластов, куда из тилакоидов поступают  $\text{НАДФН} + \text{H}^+$  и АТФ, которые взаимодействуя с  $\text{CO}_2$  приводят к синтезу глюкозы.

3. Энергия фотонов света превращается в энергию электрохимического потенциала (на мембранах тилакоидов) и далее в энергию химических связей АТФ, которая будет использована для синтеза органических соединений.

4. Глюкоза может использоваться как источник энергии и для синтеза полисахаридов, аминокислот и др. органических соединений.

5. Это растение относится к паразитическим. Живет за счет питательных веществ хозяина. Является гетеротрофом.

**Задание 2.** Необходимо решить задачу, записать решение и ответ. (За правильное решение и ответ 15 баллов).



Иногда после рождения малыша мама не может кормить его грудным молоком. В этом случае врач (а не сами родители!) индивидуально подбирает ребенку молочную смесь. При выборе заменителей молока специалист учитывает множество факторов: состояние здоровья ребенка, его физическое развитие, поведение, аппетит, наличие или отсутствие аллергических реакций и т.д. Это важно, чтобы не допустить появления нежелательных симптомов и проблем со здоровьем.

Используя справочные данные, помогите врачу рассчитать необходимый для ребенка (2 месяца, с массой тела – 5400 г) объем питания молочной смесью «Pre NAN» в сутки (в мл), который будет соответствовать его энергетическим потребностям и объем разового питания (в мл). Известно, что ребенка кормят каждые 3 часа. Рассчитайте количество белков (Б), жиров (Ж) и углеводов (У), которые ребенок получит за сутки при вскармливании данной смесью. Определите, соответствует ли количество Б, Ж, У, получаемых ребенком со смесью в сутки, нормальной потребности детей данного возраста в основных пищевых ингредиентах.

**Рекомендуемые нормы потребности в пищевых ингредиентах  
детей 1-го года жизни**

Возраст, мес.	Белки, г/кг		Жиры, г/кг	Углеводы, г/кг	Энергия, г/кг
	Всего	Животные белки			
0 - 3	2,2	2,2	6,5	13	115
4 - 6	2,6	2,5	6,0	13	115
7 - 12	2,9	2,3	5,5	13	110

В 100 мл смеси «Pre NAN» содержание углеводов – 8 г; жиров – 3,4 г; белков – 2 г. Калорийность - 70 ккал в 100мл смеси.

**Решение:**

Смотрим таблицу и рассчитаем энергетические потребности ребенка (2 месяца, с массой – 5400 г):  $115 \text{ ккал (из таблицы)} \times 5,4 \text{ кг (вес ребенка)} = 621 \text{ ккал/сут.}$

Рассчитаем объем питания в сутки.

Зная калорийность смеси (70 ккал в 100 мл) можно высчитать, сколько требуется смеси в мл для удовлетворения энергетических потребностей ребенка. Составляем пропорцию:  
70 ккал содержится в 100мл смеси

621ккал в X мл смеси

$X = 621 \times 100 : 70 = 887,1 \text{ мл}$ , округляем 887 мл в сутки

Рассчитываем объем разового питания (в мл). Ребёнка кормят каждые 3 часа, следовательно,  $24 \text{ часа} : 3 \text{ часа} = 8 \text{ раз}$ ;  $887 \text{ мл} : 8 = 110,8 \text{ мл}$

Определяем количество Б, Ж, У, которое получает ребенок в сутки, из смеси «Pre NAN»:

Количество белков:  $2 \text{ г} \times 887 \text{ мл} : 100 \text{ мл} = 17,74 \text{ г}$

Количество жиров:  $3,4 \text{ г} \times 887 \text{ мл} : 100 \text{ мл} = 30,15 \text{ г}$

Количество углеводов:  $8 \text{ г} \times 887 \text{ мл} : 100 \text{ мл} = 70,96 \text{ г}$

Определяем необходимое количество Б, Ж, У для ребенка 2х мес, с массой 5,4 кг:

$B = 2,2 \times 5,4 = 11,88 \text{ г}$

$Y = 13 \times 5,4 = 64,8 \text{ г}$

$Ж = 6,5 \times 5,4 = 35,1 \text{ г}$

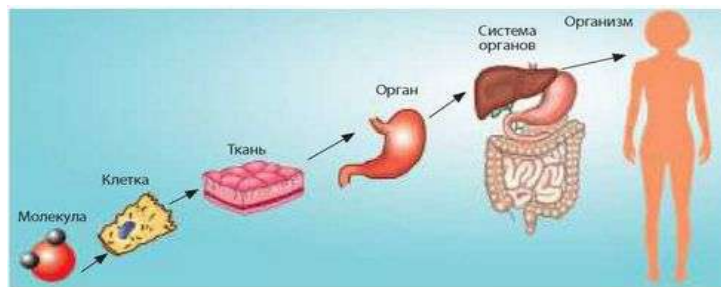
**Ответ:** объем питания в сутки: 887 мл, объем разового питания 110,8 мл,

Количество белков: 17,74 г/сут, жиров 30,15 г/сут, углеводов 70,96 г/сут.

Количество жиров ниже нормы, количество белков и углеводов выше.

**Задание 3.** (За правильный и развернутый ответ 15 баллов).

В организации строения тела человека можно выделить следующие уровни:



Ил. 1. Уровни организации организма человека

1. Укажите, какая ткань изображена на рисунке	2. В состав стенки каких органов, изображенных ниже, эта ткань входит?

3. В состав какой системы органов, выбранные вами органы, входят?

4. Какие ещё органы входят в эту систему органов?

5. Какие функции эта система органов выполняет? Дайте краткую характеристику каждой функции

**Ответ:**

**1.** Это гладкомышечная ткань.



**2.** Образует стенки желудка и кишечника.

**3.** Эти органы входят в состав пищеварительной системы.

**4.** К пищеварительной системе относятся: полость рта с находящимися в ней органами и прилежащими большими слюнными железами; глотка; пищевод; желудок; тонкая и толстая кишка; печень; поджелудочная железа.

**5.** Одним из основных условий жизнедеятельности является поступление в организм питательных веществ, непрерывно расходуемых клетками в процессе метаболизма. Система пищеварения обеспечивает расщепление питательных веществ до простых органических соединений (мономеров), которые поступают во внутреннюю среду организма и используются клетками и тканями в качестве пластического и энергетического материала. Кроме того, пищеварительная система обеспечивает поступление в организм необходимого количества воды и электролитов.

**Функции:** Моторно-механическая (измельчение, передвижение, выделение пищи)

Секреторная (выработка ферментов, пищеварительных соков, слюны и жёлчи)

Всасывающая (всасывание белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и воды)

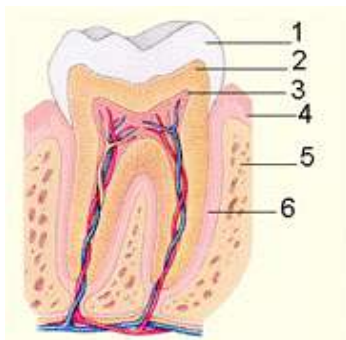
Выделительная (выведение непереваренных остатков пищи)

Эндокринная (выработка гормонов, регулирующих процесс пищеварения и обладающих системными эффектами)

Иммунная (захват и транспорт антигенов из пищеварительного тракта, развитие иммунной реакции)

Экскреторная (выведение вредных веществ через стенку пищеварительного тракта)

**Задание 4.** (За правильный ответ 10 баллов)



Школьники всем классом посетили стоматологическую поликлинику. У некоторых из них была выявлена повышенная чувствительность зубов, у других отсутствовал природный блеск зубов. Зубная эмаль – это одна из самых прочных тканей в организме человека. Тем не менее, проблемы с ее состоянием возникают очень часто. Повреждение эмали – прямой путь к кариесу.

### Вопросы:

1. Знаете ли вы строение ваших зубов? Подпишите известные вам части строения зуба.
2. Какие причины приводят к повреждению эмали и кариесу?
3. Можно ли восстановить эмаль на зубах?

### Ответ:

1. 1- эмаль (коронка), 2 – дентин (зубная кость), 3 – пульпа, 4 – десна, 5 – кость, 6 – периодонт (окружает корень зуба)
2. Злоупотребление алкоголем и курением, неправильное питание, злоупотребление быстрых углеводов (сладостей), резкие перепады температуры (при употреблении горячих напитков); постоянные механические нагрузки (грызть орехи) и повреждения, которые вызываются неправильным прикусом, стачиванием самих зубов, травмы при драках. Не применение защитных приспособлений при занятиях контактными видами спорта.
3. Да, можно, но это большая работа врача-стоматолога. Применение фторсодержащих препаратов. Пломбирование. Применение виниров и люминиров. Имплантация. Народные средства

### Задание 5. (За правильный ответ 10 баллов)



Овражно-балочная сеть (система) – эрозионная система оврагов и балок, разделённая водоразделами; характерна для возвышенно-равнинных территорий с легкоразмываемыми горными породами.

Для сохранения овражно-балочной лесолуговой экосистемы в лесостепной зоне было внесено несколько предложений:

1. Прекратить любую деятельность человека на данной территории.
2. Прекратить выпас скота. Разрешить покос сена, сбор ягод, орехов. Разрешить охоту зимой с использованием гончих собак.
3. Сохранить все виды традиционного природопользования, но строго их лимитировать. Запретить все виды земляных работ.
4. Разрешить выпас скота, запретить покос сена. Разрешить охоту с использованием гончих собак.

**Вопрос:** Как вы думаете, какое предложение будет наиболее эффективным? Ответ обоснуйте.

### Ответ:

Правильный ответ – 3. Так как горные породы легко подвергаются эрозии, то любые земляные работы, такие как вспашка для выращивания культурных растений, будут только усиливать данный процесс. С целью предотвращения эрозии очень важно сохранять растительный покров. Поэтому целесообразно сохранить те виды землепользования, которые сложились на данных территориях исторически.



**Задание 6.** (За логичный ответ 12 баллов)



В современной медицине при выборе схем лечения принято полагаться на клинические исследования, то есть на специальные эксперименты, проведённые для оценки эффективности и безопасности лечения. Известно, впервые этот подход был применён в XVI веке Амбруазом Паре, французским хирургом. В то время универсальным средством при отравлении ядами считался безоар – камень, образующийся в пищеварительном тракте некоторых животных.

Амбруаз Паре на практике решил проверить его эффективность. Он уговорил заменить повешение отравлением для одного из преступников, приговорённых к смертной казни. После приёма яда Паре дал ему безоар. Отравление всё равно произошло, и преступник умер.

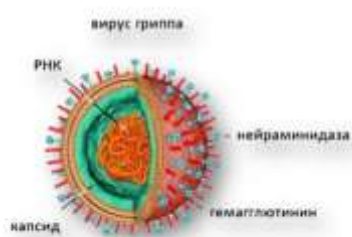
**Вопросы:**

1. Как вы считаете, является ли этот эксперимент доказательством неэффективности безоара как универсального противоядия? Объясните ваш ответ
2. Если бы осуждённый выжил, могло ли это быть доказательством эффективности безоара? Приведите по крайней мере две возможные причины, по которым преступник мог выжить.
3. Как можно усовершенствовать схему эксперимента, чтобы получить более точные данные?

**Ответ:**

1. По одному наблюдению нельзя делать выводы. Может быть, безоар неэффективен против этого яда, но эффективен против другого. Возможно, доза безоара была недостаточна. А может быть, он и на самом деле неэффективен.
2. Нет. Например, его организм вследствие индивидуальных особенностей оказался нечувствителен к данному яду. Или он принял много пищи перед этим, и яд адсорбировался на пище, меньшее количество попало в кровь. Яд мог быть испорчен (перестал быть эффективным).
3. Нужен контроль – второй осуждённый, которому дали бы точно такой же яд в такой же дозе, но не дали безоара, а лучше две группы таких осуждённых. Точность результата эксперимента зависит от количества испытуемых (чем их больше, тем достоверность результатов выше). Также нужно испытать разные дозы безоара и разные яды.

**Задание 7.** Прочитайте фрагмент статьи и ответьте на поставленные вопросы (За правильный ответ 10 баллов).



«...Вирус гриппа содержит два основных белка. Белок гемагглютинин необходим для прикрепления к мембране клетки и проникновения в цитоплазму путем эндоцитоза. Фермент нейраминидаза обеспечивает выход вирионов вируса из клетки, что приводит к заражению соседних клеток. Главная особенность вируса гриппа – его



феноменальная изменчивость, а мутирует он так быстро по двум причинам. Во-первых, вирус производит огромное количество потомства, но не «штампует» одинаковые варианты, а каждый раз эволюционирует. Естественный отбор оставляет те штаммы, которые противостоят иммунной системе эффективнее предыдущих. Во-вторых, РНК-вирус поделен на части, и, если два разных штамма встретились в одной клетке, грипп делает из них «геномное ассорти». Процесс называется реассортацией...»

**Вопрос:**

Как Вы считаете какие подходы целесообразно использовать при разработке вакцин и лекарственных препаратов, направленных против заражения клетки вирусом гриппа? Объясните механизм действия этих препаратов.

**Ответ:** Антитела, которые будут вырабатываться в ответ на введение вакцины будут связываться с гемагглютинином и препятствовать проникновению вируса в клетку. Лекарственные препараты являются ингибиторами нейраминидазы и препятствуют выходу вирионов из зараженной клетки, поэтому останавливается заражение соседних.

**Задание 8.** Решите кроссворд. За каждый правильный ответ 0.5 балла, всего 8 баллов

1. Непримируемое противоречие, борьба двух противоположностей за существование.
2. Персидский врач, учёный, философ, придворный врач эмиров и султанов (11 век). Написал более 450 трудов в 29 областях науки.
3. Совокупность характеристик, присущих индивиду на определённой стадии развития.
4. Распространение плодов и семян растений, спор грибов на покровах животных.
5. Тип отношений между двумя живыми организмами, в которых один организм получает выгоду от другого, не навредив ему, но и не принося пользы.
6. Клетки многоклеточных организмов, не принимающие участия в половом размножении.
7. Искусственный способ вегетативного размножения растений с использованием отделённой от материнского растения части.
8. Часть целостного организма, обособленная в виде комплекса тканей, сложившегося в процессе эволюции и выполняющего определённые специфические функции.
9. Нарушение целостности оболочки семян с целью облегчения их прорастания и увеличения процента всхожести.
10. Зелёные пластиды, которые встречаются в клетках фотосинтезирующих эукариот.
11. Полость тела у членистоногих, образующаяся от слияния вторичной полости тела (целома) с остатками первичной полости.
12. Внеярусные ползучие и выющиеся растения с длинными стеблями, не способные самостоятельно сохранять вертикальное положение.
13. Наука о взаимодействиях живых организмов между собой и с их средой обитания.
14. Врожденное или приобретенное боковое искривление позвоночника.
15. Простое ботрическое соцветие, в котором все цветоножки одинаковой длины выходят из одной точки на верхушке генеративного побега, цветки располагаются в одной плоскости или куполообразно.
16. Острое нарушение мозгового кровообращения, приводящее к нарушению функций мозга.

[illegible]

**Ответы:** 1. Антагонизм 2. Авиценна 3. Фенотип 4. Эпизоохория 5. Комменсализм  
6. Соматические 7. Черенкование 8. Орган 9. Скарификация 10. Хлоропласты  
11. Миксоцель 12. Лианы 13. Экология 14. Сколиоз 15. Зонтик 16. Инсульт

				1А	Н	Т	А	Г	О	Н	И	З	М	
						2А	В	И	Ц	Е	Н	Н	А	
			3Ф	Е	Н	О	Т	И	П					
		4Э	П	И	З	О	О	Х	О	Р	И	Я		
5К	О	М	М	Е	Н	С	А	Л	И	З	М			
		6С	О	М	А	Т	И	Ч	Е	С	К	И	Е	
			7Ч	Е	Р	Е	Н	К	О	В	А	Н	И	Е
						8О	Р	Г	А	Н				
		9С	К	А	Р	И	Ф	К	А	Ц	И	Я		
		10X	Л	О	Р	О	П	А	С	Т	Ы			
11M	И	К	С	О	Ц	Е	Л	Ь						
			12Л	И	А	Н	Ы							
				13Э	К	О	Л	О	Г	И	Я			
						14С	К	О	Л	И	О	З		
			15З	О	Н	Т	И	К						
		16И	Н	С	У	Л	Ь	Т						

**Итого – 100 баллов**

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.**  
**2020 - 2021 учебный год. Заключительный этап.**  
**10-11 классы**

Для выполнения заданий заключительного этапа необходимы знания по зоологии, анатомии, физиологии, биохимии, иммунологии, общей биологии. Участники должны уметь производить расчёты. Главное – творческий подход к ответам на вопросы, умение мыслить логически и находить ответ в самом задании.

**Задание 1.** *(За правильный и подробный ответ 20 баллов)*



Природно-очаговые заболевания - это инфекционные заболевания, источник возбудителей которых находится в природе. К природно-очаговым болезням человека относятся: чума, туляремия, клещевой и японский энцефалиты, бешенство, лептоспирозы, кожный лейшманиоз, клещевой возвратный тиф, орнитозы, некоторые гельминтозы (например, описторхоз, трихинеллёз) и др. Осенью, в деревне, расположенной на берегу озера, начался падеж домашней птицы. Ветеринар назвал причину гибели птиц – орнитоз. В сложившейся ситуации вся оставшаяся птица была убита гуманным бескровным методом, проведена тщательная уборка и дезинфекция помещений, прилегающих территорий.

1. Как вы думаете, почему могла сложиться такая ситуация?
2. Укажите источник инфекции. Назовите возбудителя заболевания.
3. Может человек заразиться орнитозом? Если да, то каким путем может произойти заражение орнитозом человека? Поясните Ваш ответ.
4. Какие мероприятия необходимо провести для того, чтобы предотвратить возникновение и распространение заболевания в природных очагах?
5. Какие правила необходимо выполнять владельцам домашних и декоративных птиц, чтобы защитить себя и окружающих от заражения орнитозом?

**Ответ:**

1. Домашняя птица могла заразиться от перелетных птиц, которые делали остановку на озере при перелёте на юг.
2. Резервуаром инфекции являются дикие, домашние и декоративные инфицированные птицы (зоонозный механизм передачи). Наибольшую опасность представляют больные птицы: попугаи, канарейки, голуби и другие декоративные птицы. Возбудитель – хламидиозы *Chlamydia psittaci*. Дополнительными источниками инфекции могут являться инфицированные эктопаразиты птиц и грызуны.
3. Человек может заразиться орнитозом. Заражение происходит в основном воздушно-капельным или воздушно-пылевым путем; также контактным путем через поврежденные кожные покровы и слизистые (ранение, поклевывание), а также алиментарным путем (попадание возбудителя в организм с загрязненными продуктами питания).
4. Эпидемические очаги часто имеют профессиональный характер и обычно возникают на птицефабриках, зоомагазинах, зоопарках в процессе ухода или убоя и обработки зараженных птиц. Также, отмечаются семейные очаги орнитоза.  
- Заболевшие орнитозом подлежат госпитализации в инфекционный стационар.

- После госпитализации больного из очага, специалисты дезинфекционного профиля проводят заключительную дезинфекцию с целью обеззараживания всех объектов, контаминированных возбудителем.

В соответствии с эпидемиологическим диагнозом проводится комплекс санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий с целью локализации и ликвидации очага орнитоза. Он включает:

- активное выявление больных (подозрительных на заболевание) методом опроса, осмотра и подворных (поквартирных) обходов;
- разобщение людей от контактов с больной или подозрительной на заболевание птицей;
- проведение дезинфекционных мероприятий в очаге;
- медицинское наблюдение за лицами, находящимися в одинаковых с больным условиях по риску заражения (30 дней);
- взятие материала от больных и подозрительных на заболевание, а также материала из объектов окружающей среды для бактериологических, серологических и молекулярно-генетических исследований.
- проведение обследования возможных источников инфекции, выявленных путем проведения эпидемиологического расследования, (декоративные птицы у частных лиц, птицеводческие хозяйства, зоопарки, городские голуби и другие).

5. При выявлении заболеваний среди птиц в птицеводческих хозяйствах, зоопарках, зоомагазинах необходимо введение режима ветеринарного карантина.

- Не покупать декоративную птицу в местах несанкционированной торговли, в том числе онлайн-торговли (интернет-магазины, социальные сети и др.).
- Приобретать птицу только при наличии документов, подтверждающих её безопасность в ветеринарном отношении (ветеринарное свидетельство)
- Следить за состоянием здоровья и поведением птицы
- Периодически показывать питомца ветеринарному врачу (особенно после его покупки)
- Обеспечить питомцев средствами идентификации (микрочипы или специальные номерные кольца, которые закрепляются на ноге птицы).
- Проводить лабораторные исследования на исключение заразных болезней птиц (орнитоз, сальмонеллёз, грипп птиц).
- О случаях необычного поведения птиц, при подозрении в возникновении заразных заболеваний, при установлении фактов внезапного падежа птиц необходимо сообщать на Станцию по борьбе с болезнями животных.
- Не кормить голубей! Эти птицы – переносчики опасных инфекций, в том числе и орнитоза.

**Задание 2.** Необходимо решить задачу, записать решение и ответ. (За правильное решение и ответ 17 баллов)



В реанимационном отделении находится мужчина 60 лет (рост 188 см, вес 70 кг), которому проведена операция по поводу разлитого гнойного перитонита (воспаление листков брюшины, сопровождающееся тяжёлым общим состоянием, интоксикацией).

Назначено лечение: антибактериальные препараты – 6,0 мл 3 раза в сутки, 20 мл 7,5% раствора хлорида калия, 20 мл 10% раствора глюконата кальция.

В послеоперационном периоде для обеспечения организма энергией и питательными веществами (белками, жирами, углеводами) врач назначил пациенту парентеральное (внутривенное) питание. Основными компонентами растворов для парентерального питания врачом выбраны: 40% р-р глюкозы с инсулином (препарат «Г»), 10% р-р аминокислот (препарат «А») и 10% р-р жировых эмульсий (препарат «Ж»). Для восполнения недостатка жидкости имеется физиологический раствор.

Используя приведенные ниже справочные данные, составьте для пациента программу внутривенного питания. Укажите, сколько мл препаратов «Г», «А», «Ж» внутривенно должен получать больной ежедневно. Нужно ли вводить ему дополнительно жидкость (физиологический раствор), и если да, то сколько? Рассчитайте калорийность парентерального питания, определите, соответствует ли она энергетическим потребностям пациента.

Объем внутривенно вливаемой жидкости на сутки рассчитывается с учетом физиологической потребности в воде. Физиологическая потребность в воде зависит от возраста пациента и составляет: до 65 лет – 35 мл/кг; от 65 до 75 лет – 25мл/кг; старше 75 лет – 20 мл/кг массы тела.

Нормы потребления: белки (или аминокислоты) - 2 г/кг/сутки, жиры (липиды) - 1,5 г/кг/сутки, глюкоза 4 г/кг/сутки. Энергетические потребности больного составляют: 35 ккал/кг/сутки. Энергетическая ценность 1 г глюкозы составляет 4,1 ккал, 1 г жира примерно 9,3 ккал, 1 г белка - 4,1 ккал.

**Окончательные результаты округляйте до целых чисел.**

**Решение:**

1. Физиологическая потребность в воде:  $35 \text{ мл} \times 70 \text{ кг} = 2450 \text{ мл}$  на сутки

2. Определяем качественный состав питания:

Нормы потребления: аминокислоты - 2 г/кг/сутки, липиды - 1,5 г/кг/сутки, глюкоза 4 г/кг/сутки.

Следовательно, пациенту необходимо: Аминокислоты:  $2 \times 70 = 140 \text{ г/сутки}$

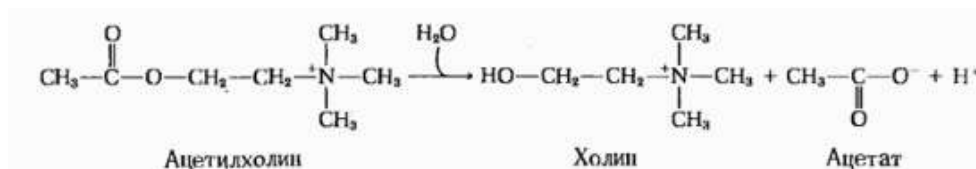
Глюкоза:  $4 \times 70 = 280 \text{ г/сутки}$

Липиды:  $1,5 \times 70 = 105 \text{ г/сутки}$



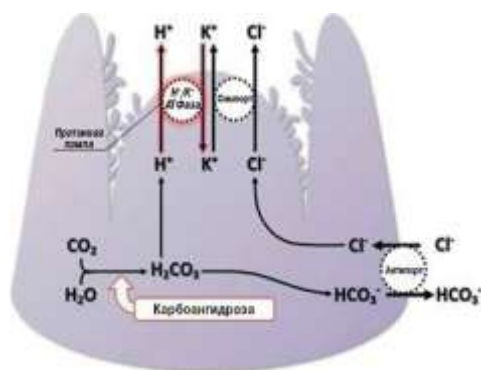
Вводить дополнительно жидкость (физиологический раствор) не требуется. Физиологическая потребность в воде (2450мл) покрывается общим объемом внутривенно вливаемой жидкости (3208 мл - с учетом лекарственных средств) даже с учётом перспирационных потерь (700 мл):  $2450 + 700 = 3150$  мл

1) Рассмотрите химическую реакцию. Обратите особое внимание на ее механизм. Выберите из предложенного списка класс или подкласс ферментов, в который входит фермент, катализирующий данную реакцию. Охарактеризуйте данный тип реакции.



2) Ацетилхолин – нейромедиатор, осуществляющий нервно-мышечную передачу, а также основной нейромедиатор в парасимпатической нервной системе. Ацетилхолин выделяется в синаптическую щель, взаимодействует с рецепторами на постсинаптической мембране. В организме очень быстро разрушается специализированным ферментом — ацетилхолинэстеразой. Играет важнейшую роль в таких процессах, как память и обучение.

**Задание 4.** (За правильный и подробный ответ 14 баллов)



Омепразол, лансопразол, пантопразол – это препараты, которые ингибируют  $H^+-K^+-ATPase$  (протонный насос) на апикальной мембране париетальных клеток слизистой оболочки желудка.

**Вопросы:**

1. Внимательно рассмотрите рисунок, на котором изображен механизм секреции соляной кислоты и ответьте, с какой целью и при какой патологии назначают эти препараты?
2. Какова роль соляной кислоты в пищеварении?
3. Чем опасен длительный прием этих лекарственных средств?

**Ответ:**

1. Этот фермент осуществляет перенос ионов водорода из париетальной клетки в просвет желудка, необходимых для синтеза соляной кислоты. Активация ингибиторов протонного насоса тормозит секрецию соляной кислоты. Препараты назначают при язвенной болезни желудка или двенадцатиперстной кишки, при гиперсекреции соляной кислоты.
2. Под действием соляной кислоты происходит денатурация белков пищи, не подвергшихся термической обработке, что увеличивает доступность пептидных связей для протеаз. Создает кислую среду, необходимую для действия ферментов желудочного сока, активирует пепсиноген и создаёт оптимум pH для действия пепсина. Соляная кислота обладает бактерицидным действием и препятствует попаданию патогенных бактерий в кишечник. Способствует нормальной эвакуации пищи из желудка, открытию сфинктера со стороны желудка.
3. Ингибиторы  $H^+-K^+-ATPase$  могут понижать моторно-эвакуаторную функцию желудка, снижается выработка пепсина и уменьшается общий объем секреции желудка. При длительном применении возможно чрезмерное размножение хеликобактерных бактерий в слизистой оболочке желудка и тонкой кишки, нарушается динамическое равновесие микрофлоры толстой кишки.

**Задание 5.** (За подробный и правильный ответ 16 баллов)



гепатомегалия

Давным-давно в одной европейской стране жил-был король Генрих. Когда он был молодым, его женили на принцессе Екатерине. После свадьбы Екатерина родила Генриху красивого мальчика, которого назвали Генрихом в честь отца. К несчастью, через 2 месяца мальчик умер от инфекции.

Через 5 лет Екатерина родила Генриху дочь, которую назвали Марией, которая прожила долгую, но несчастливую жизнь. Отсутствие наследника мужского пола привело к разводу Генриха с Екатериной и его

женитьбе на второй жене, Анне.

Вскоре Анна родила Генриху дочь Елизавету, которая прожила долгую жизнь, полную взлетов и падений. Но здорового наследника мужского пола у Генриха и Анны так и не появилось на свет. После рождения Елизаветы две беременности Анны закончились преждевременными родами мертвых плодов мужского пола. Оба мертворожденных мальчика были странного желто-бурого цвета и имели патологию - **огромную печень (гепатомегалия) и селезенку (спленомегалия).**

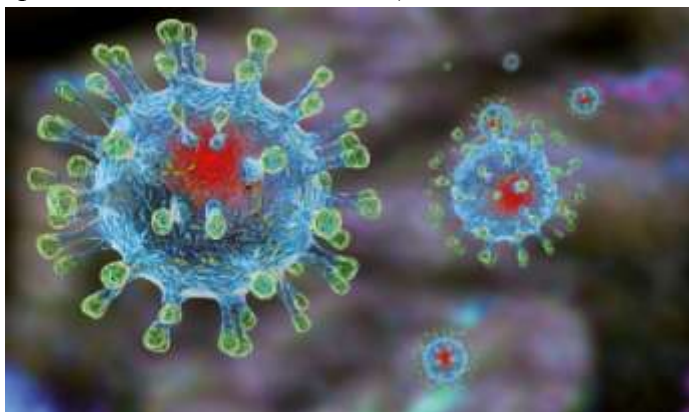
**Вопросы:**

1. На основании знаний иммунологии, предположите причину невынашивания беременностей Анной.
2. Какой иммунологический механизм лежит в основе патологических изменений органов у плода?
3. Как вы думаете, в наше время можно избежать невынашивание беременности? Объясните вашу позицию.

**Ответ:**

1. *Наиболее вероятная причина невынашивания беременности - наличие резус-конфликта: очевидно, Анна была  $Rh^-$ , а Генрих –  $Rh^+$ . Иммунологический механизм развития резус-конфликта: после первой беременности (Анна родила дочь Елизавету) в её крови сформировались клетки памяти и анти-Rh-антитела. Во время 2й беременности резус-положительным плодом эти анти-Rh-антитела проникают через плаценту в организм плода, вызывая гемолиз эритроцитов.*
2. *Антитела против Rh-антигенов связываются с эритроцитами и при помощи каскада комплемента вызывают их лизис. В результате в плазму крови высвобождается огромное количество свободного гемоглобина из разрушенных эритроцитов. Свободный гемоглобин токсичен, его детоксикация происходит в гепатоцитах печени, что ведет к увеличению ее размеров (гепатомегалия). В макрофагах селезенки происходит катаболизм свободного гемоглобина, образуется желчный пигмент - билирубин, который и придает **желтую окраску** склерам глаз и кожным покровам. В результате – гипертрофия селезенки. Падение концентрации эритроцитов в крови плода сопровождается развитием анемии и дефицита кислорода в тканях. Компенсаторной физиологической реакцией является формирующаяся гипертрофия сердца. Разрушение эритроцитов, высвобождение свободного гемоглобина, активация каскада комплемента приводят к формированию медиаторов воспаления и развитию отеков разной локализации и других нарушений гемодинамики и водно-электролитного обмена - водянка плода, отёки. Интоксикация билирубином ведет к нарушениям развития нервной системы плода и досрочному прерыванию беременности.*
3. *В подавляющем большинстве случаев резус-конфликт может быть предупреждён путём внутримышечного введения резус-отрицательной матери специальных анти-D антител ( $RhoD$  иммуноглобулин) в период беременности. Проводится наблюдение за беременной – контроль титра анти-Rh-антител и оценка состояния плода с помощью УЗИ. По показаниям - щадящее родоразрешение – кесарево сечение*

**Задание 6.** Прочитайте фрагмент статьи и ответьте на предложенные вопросы (За правильный ответ 15 баллов).



«...Возбудителем коронавирусной инфекции, которая привела к пандемии в 2020 г., является вирус SARS-CoV-2, принадлежащий к  $\beta$ -коронавирусам и имеющий схожие характеристики с вирусом, вызывающим тяжелый острый респираторный синдром (SARS), который являлся пандемическим штаммом в 2002-2003 гг.

В связи с широким распространением коронавирусной инфекции по всему миру остро встает вопрос о подробном изучении ключевого звена патогенеза заболевания — ангиотензинпревращающим ферментом 2 (ACE2). Детальное изучение фермента, который является рецептором на поверхности различных тканей и в норме осуществляет превращение ангиотензина II в ангиотензин, привело к неоднозначным выводам. ACE2 широко распространен в сердце, почках, тонкой кишке, яичках, щитовидной железе, жировой ткани. Помимо прямой барорегулирующей функции он подавляет воспаление, главным образом в легочной ткани, участвует в транспорте аминокислот и поддерживает жизнедеятельность микробиома кишечника...»

**Вопросы:**

1. Что означает аббревиатура SARS в названии нового коронавируса?
2. Является ли ACE2 тканеспецифичным?
3. Подумайте и обсудите, какие защитные механизмы в организме присутствуют на пути распространения коронавирусной инфекции?

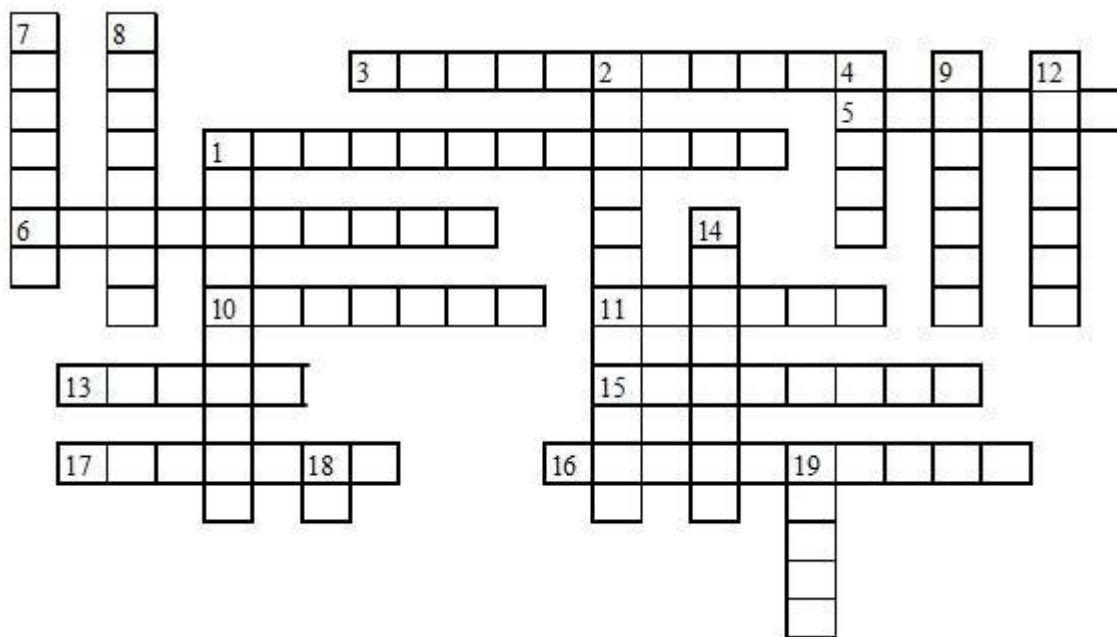
**Ответ:**

1. *Severe acute respiratory syndrome - Тяжелый острый респираторный синдром*
2. *Не является, так как широко распространен в разных тканях и органах: в сердце, почках, тонкой кишке, яичках, щитовидной железе, жировой ткани.*
3. *Ассоциированная со слизистой лимфоидная ткань (MALT, BALT). Скопления лимфоидной ткани составляют миндалины (2 небные, 2 трубные, глоточная, язычная), которые образуют кольцо Вальдейера-Пирогова. Естественные физические барьеры (кожа, слизистые оболочки, желудочный сок и т.д.). Антибактериальные вещества в слюне (лизоцим и др.). Иммунная система (например, секреция IgA, интерферон) организует внутреннюю оборону и уничтожает потенциально опасные вирусы. Условия окружающей среды: определенные факторы способствуют распространению и развитию инфекции. Примером тому являются природно-климатические условия. Нормальный микробиоценоз.*

**Задание 7.** Решите кроссворд (За каждый правильный ответ – 0,5 балла, всего 10 баллов)

По горизонтали: 1. Раздел медицины, изучающий действие лекарственных веществ на организм и методы их применения. 3. Раздел зоологии, изучающий птиц. 5. Половая клетка. 6. Факторы, тормозящие какой-либо сложный биологический или химический процесс. 10. Заражение организма человека или животного глистами, насекомыми и пр. 11. Неклеточные формы жизни, обладающие собственным генетическим аппаратом, способные проникать в определенные живые клетки и размножаться внутри этих клеток. 13. Растение, на котором Г. Мендель сделал основные свои открытия. 15. Частный случай анеуплоидии, при которой в диплоидном наборе клетки одна из хромосом представлена три раза. 16. Биологическая наука, изучающая жизнедеятельность целостного организма и выявляющая причины, механизмы и закономерности жизнедеятельности организма во взаимодействии с окружающей средой. 17. Способность клеток избирательно прикрепляться друг к другу или к элементам внеклеточного матрикса.

По вертикали: 1. Плазменный фактор свёртывания (фактор I). 2. Чашелистики и лепестки цветка, которые окружают тычинки и плодолистики. 4. Сочный многосеменной ценокарпный плод, развивающийся из одного или нескольких сросшихся плодолистиков, имеет тонкий кожистый экзокарпий и сочные мезо- и эндокарпий. 7. Закупорка кровеносных сосудов пузырьками газа, инородными частицами, оторвавшимся тромбом. 8. Воспаление слизистой оболочки и лимфоидной ткани глотки. 9. Фермент класса гидролаз, катализирующий гидролиз крахмала и гликогена, превращающий их в декстрины и дисахариды. 12. Появление у отдельных взрослых организмов свойств и признаков, характерных для предковых форм, но утраченных в ходе эволюции. 14. Железосодержащий белковый комплекс, являющийся депо железа в организме. 18. Тонкозернистый осадок в водоёмах, состоящий из смеси минеральных и органических веществ. 19. Внеярусные ползучие и выющиеся растения с длинными стеблями, не способные самостоятельно сохранять вертикальное положение.



**Ответ:**

По горизонтали: 1. Фармакология 3. Орнитология 5. Гамета 6. Ингибиторы 10. Инвазия 11. Вирусы 13. Горох 15. Трисомия 16. Физиология 17. Адгезия



По вертикали: 1. Фибриноген 2. Околоцветник 4. Ягода 7. Эмболия 8. Фарингит 9. Амилаза 12. Атавизм 14. Ферритин 18. Ил 19 Лианы

**Итого – 100 баллов**