

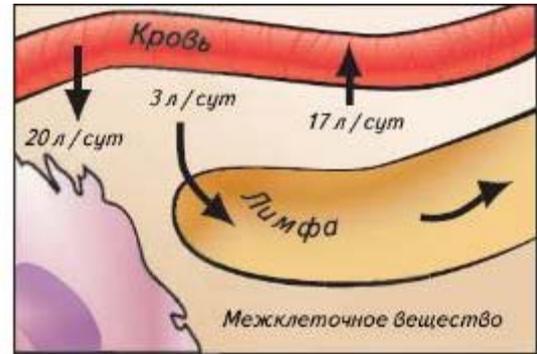
Санкт-Петербургский государственный университет

Олимпиада школьников «Дорога в медицину»

Заключительный этап. 2015-2016 учебный год. 10 класс.

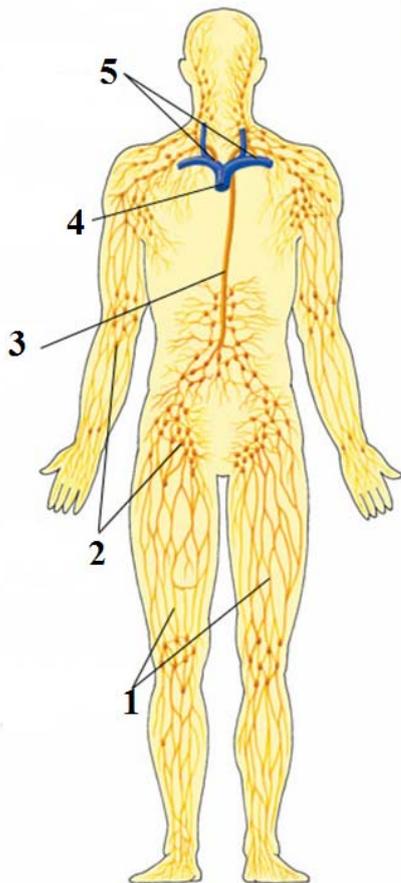
**Задание 1. Прочтите задание, ответьте на вопросы** (За развернутый полный и правильный ответ 20 баллов)

Поддержание относительного постоянства объема и состава жидких сред организма крайне важно для гомеостаза. Накопление жидкости во внеклеточном пространстве приводит к внеклеточному отеку. Различают две основные причины его развития. Во-первых, избыточное поступление жидкости из плазмы крови в пространство, окружающее капилляры. Во-вторых, нарушение функции лимфатической системы.



1. Отметьте основные структуры, указанные на рисунке 1-5.

2. Назовите основные функции лимфатической системы.



Во время операции по поводу опухоли молочной железы удаляют большое количество лимфатической ткани, в результате нарушается отток жидкости от грудной клетки и верхней конечности, что приводит к отеку и увеличению объема межклеточного пространства данной области.

3. Выберите из указанного списка причины (нарушения), которые также способствуют возникновению внеклеточных отеков, и объясните механизм их развития в каждом случае.

- Избыточная секреция альдостерона
- Недостаточная секреция альдостерона
- Дефицит белка в пище
- Избыток белка в пище



**Ответ:** 1- лимфатические сосуды, 2.- лимфатические узлы, 3 грудной проток, 4. -верхняя полая вена, 5. – место впадения лимфатических сосудов в крупные вены. 2. Возвращение в кровь жидкости и белка, которые оказались в межклеточном пространстве в результате фильтрации в капиллярах, иммунная защита.

*3. Избыточная секреция альдостерона. Увеличивается концентрация натрия в плазме крови, увеличивается объем плазмы, следовательно, увеличивается давление в капиллярах, следовательно, увеличивается фильтрация жидкости, что способствует образованию внеклеточного отека. Дефицит белка в пище, приводит к снижению содержания белков в плазме крови, уменьшается онкотическое давление, увеличивается фильтрация жидкости, что способствует образованию внеклеточного отека.*

**Задание 2.** (За развернутый полный и правильный ответ 16 баллов)

Великий русский ученый И.П. Павлов посвятил свою жизнь изучению влияния нервной системы на деятельность внутренних органов млекопитающих. Работы И.П. Павлова по физиологии пищеварения стали фундаментом современных представлений о деятельности органов пищеварения и механизмах их регуляции. За эти исследования Павлов был удостоен в 1904 г. Нобелевской премии. В статье профессора Д.А. Каменского, посвященной этому событию говорилось: «... Иван Петрович нашёл возможным применить в самых широких размерах хирургический метод эксперимента для изучения избранного им отдела физиологии, относящегося к исследованию секреторной деятельности пищеварительных желёз, ...». В начале XX в. его эксперименты, касающиеся пищеварительной системы, положили начало изучению условных рефлексов. Науке давно было известно, что ветви блуждающего нерва проникают в толщу желудка, однако приемами острого опыта (животное погибает в результате опыта) не удавалось бесспорно доказать отношение этого нерва к секреторной деятельности пищеварительных желез стенки желудка. Это было обусловлено тем, что при обычных острых опытах раздражение блуждающего нерва электрическим током или как-нибудь иначе в подавляющем большинстве случаев не вызывает заметного выделения желудочного сока, поэтому физиологи считали, что блуждающий нерв является для желудка не секреторным нервом, а сосудодвигательным, моторным и чувствительным. И.П. Павлов установил факт существования нервной регуляции деятельности желудочных желез. Убедительное доказательство того, что эти железы имеют секреторную иннервацию, т.е. снабжены нервами, вызывающими выделение желудочного сока, было получено благодаря остроумно задуманному и филигранно осуществленному опыту. Если бы Вы были исследователем, то какой эксперимент позволил бы Вам доказать наличие нервной регуляции секреции желудочного сока? Дайте подробное описание.

*Ответ: Этот великолепный результат был достигнут благодаря остроумно задуманному и филигранно осуществленному опыту, суть которого заключается в следующем: у собаки с желудочной фистулой перерезали пищевод в области шеи и концы его пришивали к краям кожной раны на шее в виде двух зияющих отверстий. Через некоторое время, когда животное успевало вполне оправиться от общих последствий наркоза и операции и уже ничем не отличалось от здоровых, устраивали так называемое мнимое кормление: собаке давали куски мяса, хлеба или другой пищи, но проглоченное вываливалось через верхнее отверстие пищевода, не доходя до желудка. Через несколько минут после начала «кормления» начиналось выделение желудочного сока, которое быстро достигало значительных размеров и продолжалось до часа и более. При этом было установлено, что выделение желудочного сока при мнимом кормлении носит характер твердо установленной физиологической закономерности.*

**Задание 3.** (За развернутый полный и правильный ответ 10 баллов)

Пациент Н. получил травму головного мозга. Обследование после травмы выявило у него потерю способности понимать свою и чужую речь (сенсорная афазия), хотя больной хорошо слышит, реагирует на звуки, но ему кажется, что окружающие разговаривают на незнакомом ему языке. У него отсутствует контроль за собственной речью, для окружающих она непонятна и насыщена бессмысленными словами и звуками. Больной не узнаёт музыкальных мотивов, а воспринимает их как беспорядочный шум (музыкальная глухота). Где располагается очаг поражения? Какие основные отделы головного мозга вы можете назвать?

**Ответ:** Развитие устной речи связано с органом слуха. Анализатор – функциональная система, состоящая из рецептора, чувствительного проводящего пути и соответствующей зоны коры, куда проецируется данный вид чувствительности. Периферический отдел слухового анализатора представлен ухом. Слуховой анализатор устной речи помещается в височной извилине. Благодаря слуховому анализатору различные звуковые раздражители становятся сигналами жизненноважных явлений окружающей среды. В головном мозге различают пять отделов: продолговатый мозг, задний (включает мост и мозжечок), средний, промежуточный и передний мозг (представлен большими полушариями).

**Задание 4.** (За развернутый полный и правильный ответ 10 баллов)



Цветки растения, представленного на рисунке, были в Древнем Египте постоянным атрибутом ритуалов, посвященных Ра – Богу Солнца. В тибетской медицине растение было компонентом чудодейственного средства омоложения. На этом цветке гадали, он ассоциируется с символом красоты и чистоты. С античности и до сих пор это растение является одним из самых востребованных лекарственных растений в народной медицине. Из растения извлекают эфирное масло, которое обладает противовоспалительным, седативным и местноанестезирующим свойствами. Экстракт растения используется в производстве косметики, входит в состав мыла, кремов и шампуней.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Как называется растение? К какому семейству относится?
2. Дайте ботаническое описание растения.
3. Где произрастает?

**Ответ:**

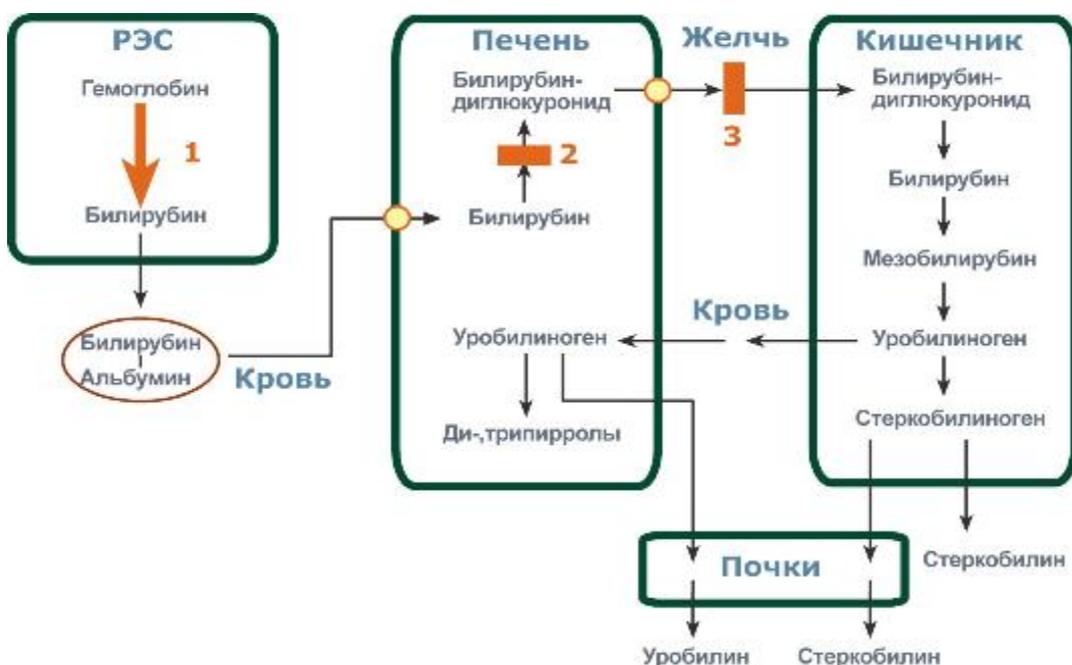
1. Ромашка аптечная. Семейство сложноцветные.
2. Однолетнее травянистое растение с сильным специфическим запахом. Всё растение голое, без опушения. Корень стержневой, слабо разветвлённый, светло-бурый. Стебель прямостоячий, высотой от 15 до 60 см, обычно разветвлённый от основания, реже простой, ребристо-бороздчатый, внутри полый, до верхушки олиственный. Листья очерёдные, сидячие, при основании несколько расширенные, в общем очертании широколанцетные или яйцевидные, длиной от 15 до 60 мм, дважды- или триждыперисторасчёрченные на раздвинутые сегменты (доли). Отдельные доли - узколинейные, почти нитевидные (шириной до 0,5 мм), шиловидно-заострённые, с коротким мягким остриём на верхушке. Соцветия — конические корзинки диаметром до 25 мм (на боковых побегах мельче); многочисленные, расположены на цветоносах на верхушках стеблей и боковых побегов. Соцветия образуют в совокупности общее щитковидное соцветие. Цветолюже корзинки голое, без плёнок и щетинок, внутри полое, в начале цветения полушаровидное, в конце цветения и при плодах - удлинённое до узкоконического. Корзинки состоят из цветков двух типов: от 12 до 18 женских язычковых цветков образуют наружный ряд, а в середине соцветия расположены многочисленные трубчатые обоеполюе цветки. Краевые

цветки — с белыми отогнутыми язычками. Внутренние трубчатые цветки - золотисто-жёлтые, значительно мельче язычковых. Тычинок в трубчатых цветках пять, сросшихся пыльниками в трубку, окружающую столбик. На верхушках пыльников имеются острые треугольные придатки. Пестик - с нижней одногнёздной завязью, нитевидным столбиком и двумя линейными загнутыми рыльцами. Плоды - цилиндрические, притуплённые, слегка согнутые мелкие семянки у основания суженные. Окраска семян - буро-зелёная.

3. Родина ромашки аптечной - Южная и Восточная Европа. Как дикорастущее растение в Европе встречается почти повсеместно: на Балканах, на юге Италии и Испании, на Украине, в Молдове, Краснодарском крае и Ростовской области России. Лекарственная ромашка распространена на юге и в средней полосе европейской части СНГ, на Кавказе, в Средней Азии и в южных районах Сибири. Растет по опушкам хвойных, смешанных и широколиственных лесов, вдоль просек и дорог, на вырубках, молодых залежах, в населенных пунктах, посевах и садах, на полях, лугах, пустырях.

**Задание 5. Внимательно прочитайте условие задачи и рассмотрите предложенный рисунок. Выберите все правильные варианты ответов. (За развернутый полный и правильный ответ 15 баллов)**

Пациент 40 лет, поступил в клинику с резкими приступообразными болями в верхней области живота, иррадиирующими в правое плечо. Объективно: желтушность кожи, ахоличный малоокрашенный стул, моча темного цвета. После проведения биохимического анализа крови у пациента был выявлен синдром холестаза (нарушение оттока желчи в кишечник). В крови и моче обнаружено высокое содержание билирубиндиглюконидов.



Варианты ответов:

1. Билирубин транспортируется в крови альбуминами, так как он является гидрофобным веществом.
2. Количество стеркобилиногена, образующегося в кишечнике у пациента снижается.
3. Билирубин-диглюкуронид переносится током крови в кишечник.
4. У пациента выявлено нарушение процесса под номером 2.

5. У пациента выявлено нарушение процесса под номером 3.
6. Процесс распада гемоглобина, представленный под номером 1, локализован в селезенке.
7. У пациента в моче наблюдается увеличение стеркобилина.
8. Уробилиноген является продуктом распада гемоглобина.

*Ответы: 1, 2, 5, 6, 8 - Каждый правильный ответ – 3 балла.*

**Задание 6. В данном тексте найдите ошибки. Напишите правильный ответ.** (за правильный ответ - 12 баллов – по 1 баллу за каждую указанную ошибку и по 1 б за каждый правильный ответ)

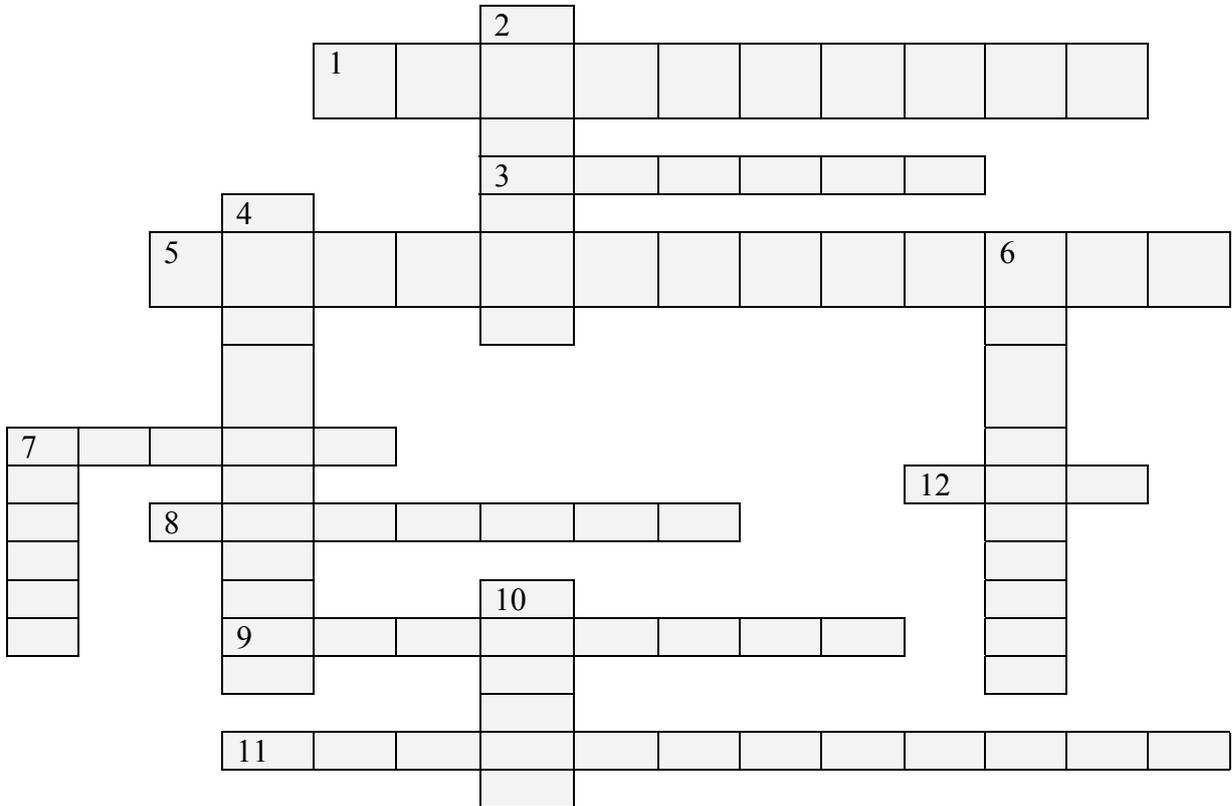
Пищеварительный тракт (или желудочно-кишечный тракт – ЖКТ) – это совокупность полых органов, последовательно переходящих один в другой. У человека пищеварительная система чрезвычайно высокоспециализирована как морфологически, так функционально. Каждая часть ЖКТ выполняет свои функции. Сокращения поперечно-полосатой мышечной ткани тонкого кишечника перемешивают и продвигают химус в просвете кишечника по направлению к толстому кишечнику. Некоторые биологически активные вещества (например, ацетилхолин) подавляют перистальтику кишечника. Ежедневно в тонком кишечнике образуется около 10 л секрета (кишечный сок) с  $pH = 4,5-5,0$ . Белки, жиры и углеводы в ЖКТ превращаются в продукты, способные всасываться. В тонкой кишке ферменты поджелудочной железы осуществляют пищеварение, как в просвете кишки, так и пристеночное пищеварение. Белки под действием пепсина расщепляются до аминокислот. Переваривание жиров начинается в тонкой кишке с процесса эмульгирования жиров. Тонкая кишка – главная часть ЖКТ, где происходит всасывание аминокислот, глюкозы, жирных кислот, воды, электролитов, витаминов. Циркулярные складки, ворсинки и крипты тонкого кишечника значительно увеличивают площадь всасывания.

*Ответ: 1. гладкие мышцы входят в состав кишечника 2. ацетилхолин стимулирует перистальтику кишечника. 3. Ежедневно в тонком кишечнике образуется 2-3 л секрета с  $pH=7,5-8,0$ . 4. Белки расщепляются до аминокислот в результате действия трипсина, химотрипсина, пептидаз. 5. Переваривание жиров начинается ещё в желудке с процесса эмульгирования жиров под влиянием перемешивания жиров с желудочным содержимым. 6. основная часть воды и электролитов всасывается в толстой кишке.*

**Задание 7. За правильное решение кроссворда 7 баллов– 0,5 балла за каждый правильный ответ**

**По горизонтали:** 1. Активный процесс, протекающий в нейронах и приводящий к ослаблению или прекращению возбуждения. 3. Нижняя часть пестика. 5. Отдел вегетативной нервной системы, тела нейронов которого расположены в спинном мозге 7. Заболевание, развивающееся при недостатке витамина Д. 8. Совокупность внешних и внутренних признаков организма 9. Биологически активные вещества, участвующие во всех биохимических и физиологических процессах как важнейшие регуляторы жизнедеятельности. 11. Как называют врача, получившего специализацию по вопросам диагностики, профилактики и лечения патологии эндокринной системы? 12. Участок молекулы ДНК определяющий возможность развития отдельного элементарного признака или синтеза белковой молекулы.

**По вертикали:** 2. Свойство, определяемое геном. 4. Пищевые отношения между организмами, при которых один из них атакует другого и питается им, то есть обычно присутствует акт умерщвления. Это одна из основных форм борьбы за существование. 6. Вариант симбиоза с обязательной взаимовыгодой. 7. верхняя часть пестика, предназначенная для улавливания пыльцы 10. первый русский нобелевский лауреат, физиолог, создатель науки о высшей нервной деятельности и представлений о процессах регуляции пищеварения;



**Ответ:** По горизонтали: 1. Торможение 3. Завязь 5. Симпатический 7. Рухит 8. Фенотип 9. Витамины 11. Эндокринолог 12. Ген

По вертикали: 2. Признак 4. Хищничество 6. Кооперация 7. Рыльце 10. Павлов

