9 класс	1-й этап	Открытый региональный конкурс «Санкт-Петербургская медико-биологическая олимпиада школьников» – 2019	Шифр

ВНИМАНИЕ! Все предлагаемые ниже вопросы (если это явно не противоречит их формулировке) относятся к здоровому взрослому человеку, который находится в условиях физического и психоэмоционального покоя.

Если Вы считаете ответ правильным, то отметьте его ☒, если неправильным – оставьте ☐.
Если хотите исправить отмеченный ответ, то заштрихуйте его так ☒→■ и рядом нарисуйте ☐!

1. ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ (их может быть от одного до трёх)

	max = 60 баллов	А	Б	В
1	*Бактериями являются возбудители:* А) холеры; Б) чумы; В) кори.	☒	☒	☐
2	*В составе ядрышка имеются:* А) ДНК; Б) РНК; В) белки.	☒	☒	☒
3	*В стенке пищевода имеются ткани:* А) гладкая мышечная; Б) поперечнополосатая скелетная мышечная; В) нервная.	☒	☒	☒
4	*Внутреннюю поверхность альвеол покрывает:* А) слизь; Б) сурфактант; В) вещество, снижающее поверхностное натяжение воды.	☐	☒	☒
5	*Головокружение может быть вызвано патологией:* А) мозжечка; Б) коры больших полушарий; В) вестибулярного аппарата.	☒	☒	☒
6	*Из названных клеток имеют реснички или их видоизменения:* А) обонятельные рецепторы; Б) клетки эпителия трахеи; В) клетки эпителия тонкой кишки.	☒	☒	☐
7	*Исполнительные нейроны могут:* А) располагаться в ЦНС; Б) располагаться вне ЦНС; В) получать информацию напрямую от чувствительного нейрона.	☒	☒	☒
8	*К отделам тонкой кишки относят:* А) слепую кишку; Б) двенадцатиперстную кишку; В) сигмовидную кишку.	☐	☒	☐
9	*К печени по воротной вене поступает кровь:* А) от желудка; Б) от тонкой кишки; В) от почек.	☒	☒	☐
10	*К трубчатым костям относят:* А) рёбра; Б) кости предплюсны; В) кости плюсны.	☐	☐	☒
11	*К физиологическим эффектам адреналина относится увеличение:* А) просвета бронхов; Б) частоты и силы сердечных сокращений; В) перистальтики кишки.	☒	☒	☐
12	*Кровь в сердце поступает:* А) во время диастолы; Б) из вен; В) под давлением 90 мм рт.ст.	☒	☒	☐
13	*Объём первичной мочи за сутки больше:* А) объёма циркулирующей крови; Б) суточного объёма пота; В) суточного объёма слюны.	☒	☒	☒
14	*При ожирении увеличивается риск:* А) развития сахарного диабета; Б) сердечно-сосудистых заболеваний; В) заболеваний опорно-двигательной системы.	☒	☒	☒
15	*При оказании первой помощи человеку с болями в животе до прибытия медицинского персонала можно дать:* А) обезболивающий препарат; Б) но-шпу; В) холод на живот.	☐	☐	☒
16	*Признаки, по которым митохондрии отличаются от других органелл клетки:* А) имеют рибосомы; Б) содержат АТФ-синтазу; В) имеют кольцевую молекулу ДНК.	☐	☒	☒
17	*Рецепторы равновесия находятся:* А) в полукружных каналах; Б) в преддверии улитки; В) в мозжечке.	☒	☒	☐
18	*Существует вакцинопрофилактика следующих заболеваний:* А) гепатита В; Б) дифтерии; В) коклюша.	☒	☒	☒
19	*Уровень глюкозы в крови повышается под действием:* А) кортизола; Б) адреналина; В) инсулина.	☒	☒	☐
20	*Характеристики безусловного рефлекса:* А) врождённость; Б) видоспецифичность; В) наследуемость.	☒	☒	☒

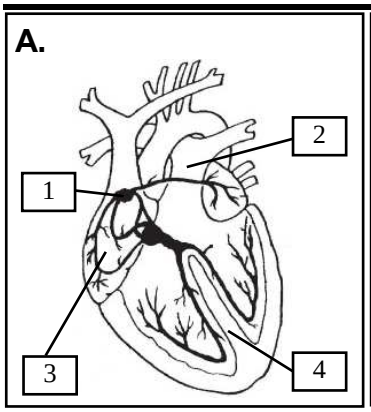
2. ОЦЕНИТЕ ИСТИННОСТЬ УТВЕРЖДЕНИЯ

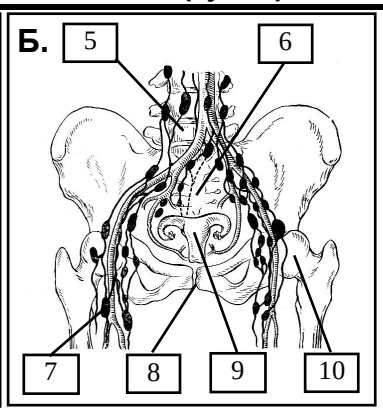
	max = 15 баллов	Да
1	Аускультативный метод измерения артериального давления изобрёл хирург Н.С. Коротков.	☒
2	В современной России главная группа риска по заражению ВИЧ-инфекцией – потребители наркотиков.	☐
3	Возбудителем клещевого энцефалита является иксодовый клещ.	☐
4	Волосы происходят из того же зародышевого листка, что и головной мозг.	☒
5	Все ферментативные реакции в клетках являются обратимыми.	☐
6	Для оливкового масла характерно высокое содержание ненасыщенных жирных кислот.	☒
7	Дрожжи, развиваясь без доступа кислорода на сахаристых средах, вызывают молочнокислое брожение.	☐
8	Конечными продуктами расщепления жиров являются углекислый газ, вода и мочевина.	☐
9	Крахмал и гликоген являются полимерами одного и того же моносахарида.	☒
10	Рибосомы имеются в клетках всех живых организмов.	☒

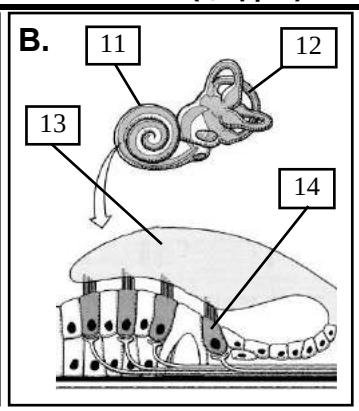
3. ЗАЧЕРКНИТЕ «ЛИШНЕЕ» ПОНЯТИЕ, поясните, что объединяет оставшиеся *max = 22,5 балла*

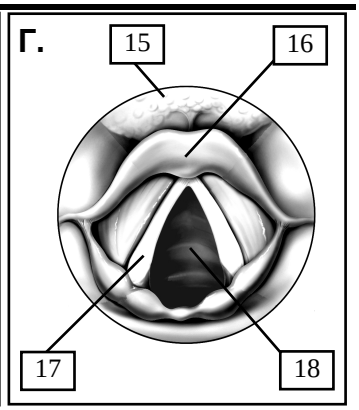
1.	АТФ-аза	трипсин	~~альбумин~~	пепсин
Остальные – ферменты				
2.	ацетилхолин	норадреналин	глутамат	~~тироксин~~
Остальные – нейромедиаторы				
3.	селезёнка	~~надпочечник~~	лимфатический узел	нёбная миндалина
Остальные – органы иммунной системы				
4.	верхняя челюсть	~~нижняя челюсть~~	скуловая кость	носовая кость
Остальные – парные кости				
5.	дизентерия	холера	сальмонеллёз	~~сибирская язва~~
Остальные – кишечные инфекции				

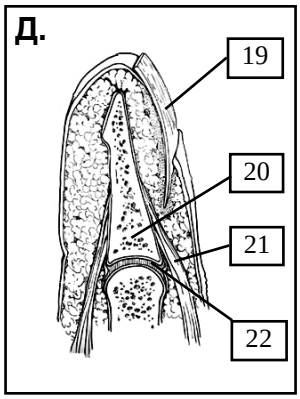
4. НАПИШИТЕ НАЗВАНИЯ К РИСУНКАМ (*буквы*) И К ИХ ЭЛЕМЕНТАМ (*цифры*) *max = 32 балла*

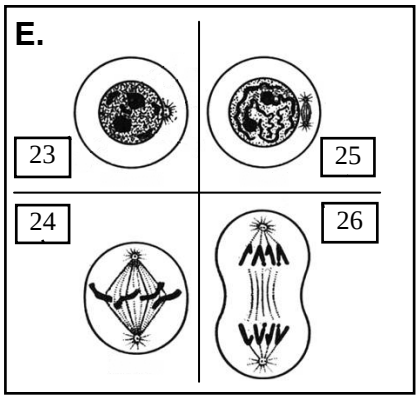












А – *сердце*	
1 – *синусовый узел*	
2 – *лёгочный ствол*	
3 – *правое предсердие*	
4 – *межжелудочковая перегородка*	
Б – *тазовая область*	
5 – *поясничный позвонок*	
6 – *крестец*	
7 – *лимфоузел*	
8 – *лобковый симфиз*	
9 – *матка*	
10 – *бедренная кость*	
В – *внутреннее ухо*	
11 – *улитка*	
12 – *полукружный канал*	
13 – *покровная мембрана*	
14 – *волосковые рецепторные клетки*	
Г – *вход в гортань*	
15 – *язык*	
16 – *надгортанник*	
17 – *голосовые связки*	
18 – *трахея / голосовая щель*	
Д – *кончик пальца*	
19 – *ноготь*	
20 – *концевая фаланга*	
21 – *сухожилие*	
22 – *межфаланговый сустав*	
Е – *стадии жизненного цикла клетки*	
23 – *интерфаза*	
24 – *метафаза*	
25 – *профаза*	
26 – *анафаза*	

5. ЗАПОЛНИТЕ ТАБЛИЦУ (с указанием единиц измерения) *max = 20 баллов*

1. Количество эритроцитов в 1 л крови	$3{,}9\text{-}5{,}5*10^{12}$	6. Критическая температура тела при лихорадке	41-42°С
2. Суточный объём слюны	1-1,5 л	7. Число глазодвигательных мышц одного глаза	6 шт.
3. Количество долевых бронхов	5 шт.	8. Длительность эмбрионального развития	37-42 нед.
4. Длительность общей диастолы	0,3-0,6 с	9. Число пар спинномозговых нервов	31(32) шт.
5. Число костей плюсны	5 шт.	10. Скорость клубочковой фильтрации в почках	90-125 мл/мин

6. РЕШИТЕ ЗАДАЧУ *max = 15 баллов*

Ожоги опасны не только повреждением обожжённого места, но и развитием системных реакций, вплоть до ожогового шока с нарушением функций многих органов, расстройством водно-электролитного баланса и т.д. Поэтому для лечения ожогов, помимо обработки поражённой части тела, применяется внутривенное введение различных растворов.

В первые 24 ч ожогового шока суточный объём инфузии рассчитывается по формуле:

V инфузии (мл) = общая площадь ожога (%) $^{\times}$ масса тела (кг) $^{\times}$ 4 мл.

Для расчёта площади поверхности тела (ППТ) используют формулу Маттара:

ППТ ($м^2$) = (рост (см) + масса тела (кг) – 60)/100.

В первые 8 ч используются только растворы солей, в последующие 16 ч – и растворы солей, и растворы высокомолекулярных соединений; растворы высокомолекулярных соединений вводят в объёме 20% от рассчитанного суточного объёма инфузионной терапии.

Рассчитайте объём растворов солей, который необходимо ввести больному (рост 1.8 м, масса тела 90 кг) с ожогом на туловище площадью 2500 $см^2$ и ожогами на нижних конечностях площадью 800 и 900 $см^2$ в первые сутки. Приведите ход решения.

ППТ = (180 (см) + 90 (кг) – 60)/100 = 2.1 $м^2$ = 21000 $см^2$

Общая площадь ожога = 800 $см^2$ + 900 $см^2$ + 2500 $см^2$ = 4200 $см^2$

*Общая площадь ожога (%) = 4200/21000*100% = 20%*

*V инфузии (мл) = (20 (%) $^{\times}$ 90 (кг) $^{\times}$ 4 мл) * 0,8 = 5760 мл*

***Ответ:** объём инфузии должен быть 5760 мл*

7. ОБЪЯСНИТЕ ЗНАЧЕНИЕ СЛОВ или расшифруйте аббревиатуру *max = 21 балл*

1. АТФ – *аденозинтрифосфат* .....

2. Воспаление – *защитно-приспособительный процесс; комплексный, местный и общий патологический процесс, возникающий в ответ на повреждение или действие патогенного раздражителя и проявляющийся в реакциях, направленных на устранение продуктов, а если возможно, то и агентов повреждения, и приводящий к максимальному восстановлению в зоне повреждения.* .....

3. Грыжа – *выхождение органов из полости, занимаемой ими в норме, через нормально существующее или патологически сформированное отверстие в анатомических образованиях с сохранением целости оболочек, их покрывающих. Выпячивание органа или его части возможно под кожу, в межмышечное пространство или во внутренние карманы и полости* .....

4. Венечная артерия – *артерия, кровоснабжающая сердце; отходит от луковицы аорты* .....

5. Диета – *рацион, совокупность правил употребления пищи человеком* .....

6. Электрокардиография – *это метод оценки состояния сердца в норме и при патологии, представляющий собой регистрацию его электрической активности, изображённую в графическом виде* .....

7. Пневма/о– (πνεύμα, греч.) – *лёгкое / дыхание, дышать, дух* .....

8. ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ И ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ К НЕМУ *max = 30 баллов*

Спирография – методика исследования функции дыхания. При классической спирографии проводится запись изменения лёгочных объёмов в зависимости от времени (рис. 1), при современной компьютерной спирографии также регистрируются скоростные показатели потоков вдыхаемого и выдыхаемого воздуха (рис. 2). При спокойном и ровном дыхании пациента проводится измерение дыхательного объёма (ДО). Потом определяется жизненная ёмкость лёгких (ЖЁЛ): пациент осуществляет максимально полный вдох, затем – максимально резкий и продолжительный выдох. ЖЁЛ оценивается как разница между объёмами воздуха в лёгких при полном вдохе и полном выдохе. По разнице между ДО и ЖЁЛ можно определить резервные объёмы вдоха и выдоха (рис. 1). Полученный при спирографии показатель ЖЁЛ сопоставляется с должной величиной (ДЖЁЛ), которую можно определить по номограмме с учётом пола, возраста и роста человека (рис. 3). ЖЁЛ считается сниженной, если составляет меньше 85% от ДЖЁЛ. Важными показателями спирограммы являются пиковые объёмные скорости (ПОС) вдоха и выдоха – максимальные скорости потока воздуха, достигаемые при вдохе и выдохе.

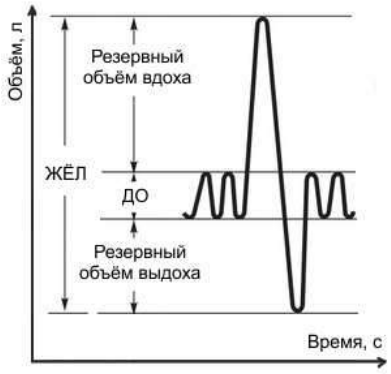


Рис. 1. Классическая спирограмма

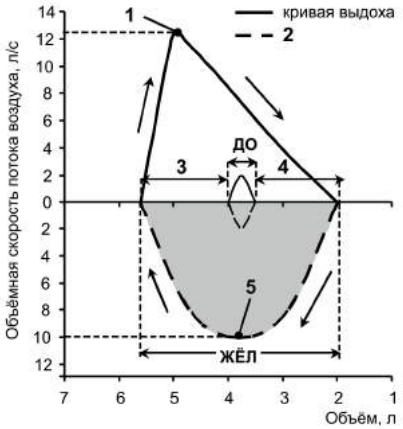


Рис. 2. Компьютерная спирограмма

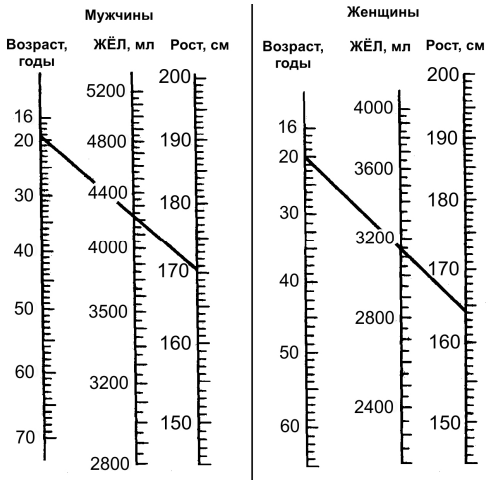


Рис. 3. Номограмма для определения ДЖЁЛ

1. Подпишите обозначения на рис. 2:

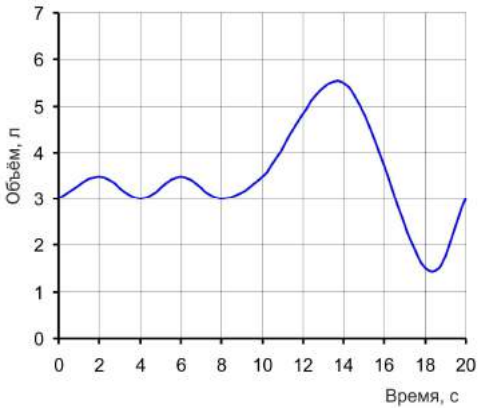
1 – *ПОС выдоха* 2 – *кривая вдоха* .
3 – *резервный объём вдоха* 4 – резервный объём выдоха .
5 – *ПОС вдоха* .

2. Заполните таблицу на основе номограммы (рис. 3) и данных спирограмм пациентов (рис.4).

№	Пол, возраст, рост	ДЖЁЛ, л	ЖЁЛ, л	ДО, л	ПОС выдоха, л/с
1	мужчина, 20 лет,190 см	*4,8*	*4,0*	*0,5*	*10,75*
2	мужчина, 42 года, 175 см	*4,0*	*4,5*	*0,4*	*4*
3	женщина, 30 лет, 167 см	*3,1*	*3*	*0,4*	*8,75*

3. Дайте развёрнутый ответ на вопрос.

У кого из пациентов снижена ЖЁЛ? Свой ответ обоснуйте. Нарисуйте, как будет выглядеть его классическая спирограмма при частоте дыхательных движений 15 раз/мин при спокойном дыхании, а также при выполнении максимально полных вдоха и выдоха.



*У пациента №1 ЖЁЛ снижена, так как составляет 4/4,8*100% = 83% от должной величины (т.е. меньше 85%).*

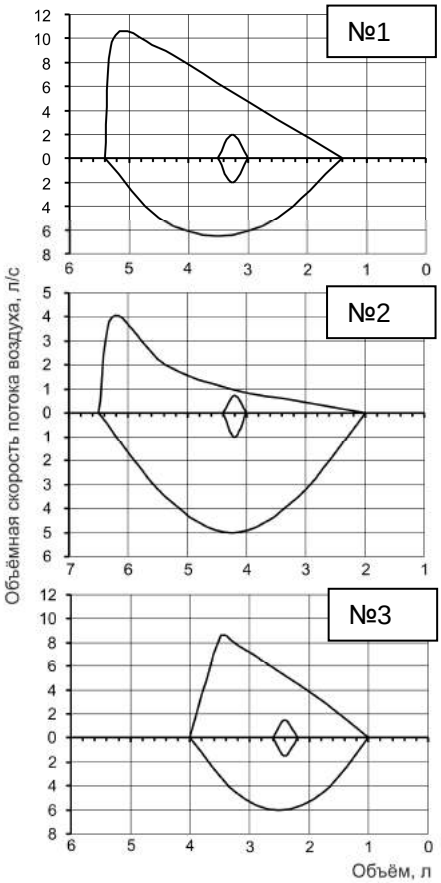


Рис. 4. Спирограммы пациентов