8 класс	1-й этап	**Открытый региональный конкурс «Санкт-Петербургская медико-биологическая олимпиада школьников»** **Санкт–Петербург, 2018**	**Шифр**

В Н И М А Н И Е !

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

1. ЗАЧЕРКНИТЕ КВАДРАТЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛЬНЫМ (или наиболее правильным) ОТВЕТАМ

	max = 60 баллов	**А**	**Б**	**В**
1	*Акромегалия обусловлена избытком гормонов:* А) щитовидной железы; Б) гипофиза; В) надпочечников.	☐	☒	☐
2	*Антибиотики эффективны против возбудителя:* А) гриппа; Б) ангины; В) герпеса.	☐	☒	☐
3	*Артерии, в отличие от вен, характеризуются:* А) более толстой стенкой; Б) более широким просветом; В) наличием клапанов.	☒	☐	☐
4	*В границы нормы укладываются следующие значения жизненной ёмкости лёгких:* А) 500 мл; Б) 3500 мл; В) 5500 мл.	☐	☒	☒
5	*В слепой кишке, в отличие от двенадцатиперстной кишки:* А) всасывается вода; Б) постоянно присутствуют микроорганизмы; В) вырабатываются пищеварительные ферменты.	☐	☒	☐
6	*В состав нефрона входят:* А) почечный каналец; Б) почечное тельце; В) почечная чашечка.	☒	☒	☐
7	*В состав пояса верхних конечностей у человека, как и у амфибий, входят:* А) ключицы; Б) лопатки; В) вороньи кости.	☒	☒	☐
8	*В эпидермисе располагаются:* А) волосяные луковицы; Б) нервные окончания; В) потовые железы.	☐	☒	☐
9	*Для пассивной иммунизации используются:* А) вакцины; Б) аналоги токсинов; В) лечебные сыворотки.	☐	☐	☒
10	*К мышцам вдоха НЕ относятся:* А) косые мышцы живота; Б) диафрагма; В) межрёберные мышцы.	☒	☐	☐
11	*К соединительным тканям относятся:* А) рыхлая волокнистая ткань; Б) кровь; В) жировая ткань.	☒	☒	☒
12	*К форменным элементам крови относятся:* А) эритроциты; Б) лимфоциты; В) эпителиоциты.	☒	☒	☐
13	*Наложение жгута показано при ранении:* А) плечевой артерии; Б) подключичной артерии; В) аорты.	☒	☐	☐
14	*Нобелевскими лауреатами по физиологии или медицине стали:* А) И.М. Сеченов; Б) И.П. Павлов; В) И.И. Мечников.	☐	☒	☒
15	*Обонятельные рецепторы:* А) находятся в верхней части носовой полости; Б) имеют реснички; В) воспринимают 4 базовых запаха, из которых складываются все остальные.	☒	☒	☐
16	*Органами созревания лимфоцитов являются:* А) красный костный мозг; Б) тимус; В) печень.	☒	☒	☐
17	*Пищеварительные ферменты вырабатываются:* А) в печени; Б) в поджелудочной железе; В) в желудке.	☐	☒	☒
18	*Тело чувствительного нейрона дуги коленного рефлекса располагается:* А) в спинном мозгу; Б) в головном мозгу; В) вне центральной нервной системы.	☐	☐	☒
19	*Функции лейкоцитов:* А) выработка антител; Б) участие в воспалительном процессе; В) участие в свёртывании крови.	☒	☒	☐
20	*Центр терморегуляции располагается:* А) в продолговатом мозгу; Б) в печени; В) в промежуточном мозгу.	☐	☐	☒

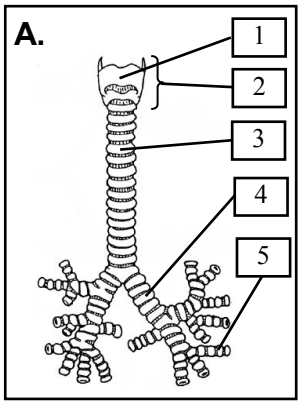
2. ОЦЕНИТЕ ИСТИННОСТЬ УТВЕРЖДЕНИЯ

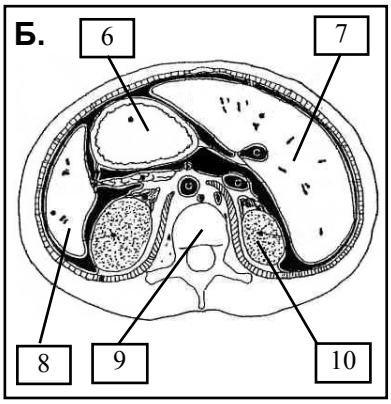
	max = 15 баллов	**Да**
1	В состав печени входят 2 печёночные дольки.	☐
2	В центральной нервной системе число клеток нейроглии значительно больше числа нейронов.	☒
3	В центре спинного мозга расположен центральный канал.	☒
4	Вены сердца впадают непосредственно в лёгочную артерию.	☐
5	Воротная вена собирает кровь от непарных органов брюшной полости.	☒
6	Начало менструального цикла отсчитывается от первых в жизни месячных.	☐
7	Основными клетками приобретённого иммунного ответа являются лимфоциты.	☒
8	Суставная жидкость является одним из компонентов внутренней среды организма.	☒
9	Толщина мышцы стенки левого желудочка больше, чем правого.	☒
10	Холерой можно заразиться при употреблении неочищенной воды.	☒

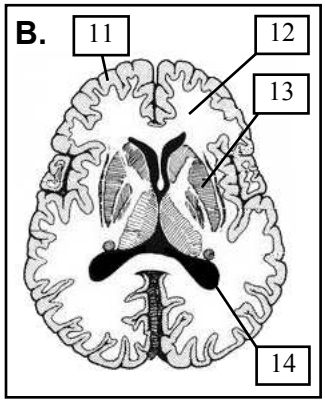
3. ЗАЧЕРКНИТЕ «ЛИШНЕЕ» ПОНЯТИЕ, поясните, что объединяет оставшиеся *max = 22,5 балла*

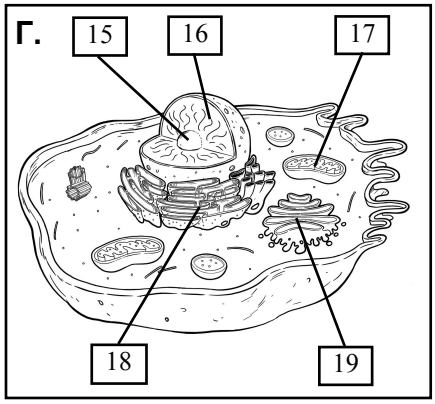
1.	трахея	аорта	~~тимус~~	пищевод
Остальные – полые органы				
2.	почечная артерия	печёночная артерия	~~бедренная артерия~~	коронарная артерия
Остальные – органные артерии				
3.	яичник	~~селезёнка~~	поджелудочная железа	надпочечник
Остальные – выполняют эндокринную функцию				
4.	мышцы гортани	мышцы глотки	глазодвигательные мышцы	~~мышцы мочевого пузыря~~
Остальные – поперечнополосатые скелетные мышцы				
5.	аскарида	острица	трихинелла	~~эхинококк~~
Остальные – круглые паразитические черви				

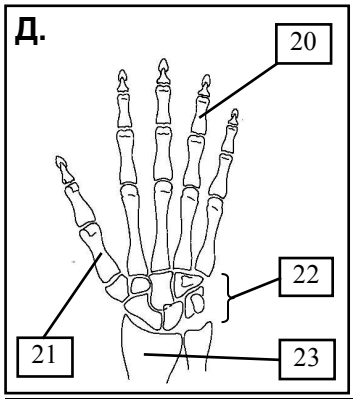
4. НАПИШИТЕ НАЗВАНИЯ К РИСУНКАМ (*буквы*) И К ИХ ЭЛЕМЕНТАМ (*цифры*) *max = 32 балла*

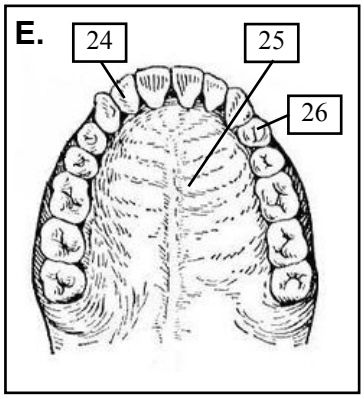












А – *воздухоносные пути*	**В – *горизонтальный срез переднего мозга***
1 – *щитовидный хрящ*	11 – *кора больших полушарий*
2 – *гортань*	12 – *белое вещество больших полушарий*
3 – *трахея*	13 – *базальные ядра*
4 – *главный бронх*	14 – *желудочек головного мозга*
5 – *сегментарный бронх*	**Г – *животная клетка***
Б – *поперечный срез брюшной полости*	15 – *ядрышко*
6 – *желудок*	16 – *ядро (хроматин)*
7 – *печень*	17 – *митохондрия*
8 – *селезёнка*	18 – *эндоплазматическая сеть*
9 – *тело позвонка*	19 – *комплекс Гольджи*
10 – *почка*	**Д – *кости кисти***
	20 – *фаланга*
	21 – *пястная кость*
	22 – *запястье*
	23 – *лучевая кость*
	Е – *верхняя челюсть*
	24 – *резец*
	25 – *нёбо*
	26 – *малый коренной зуб*

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

1. Длительность родов	*2-18 ч*	6. Длительность систолы желудочков	*0.3 с*
2. Количество позвонков	*24 / 33-34 шт.*	7. Минимальное число нейронов в рефлекторной дуге	*2 шт.*
3. Концентрация белка в моче	*0 %*	8. Объём циркулирующей крови	*3.5-6 л*
4. Резервный объём выдоха	*1.5-1.8 л*	9. Число витков у улитки внутреннего уха	*2.5 витка*
5. Число корней у молочного резца	*1 шт.*	10. Число костей, с которыми соединяется тазовая кость	*3 шт.*

6. РЕШИТЕ ЗАДАЧУ *max = 15 баллов*

Гентамицин – антибиотик, широко применяемый для лечения многих инфекций. Препарат выпускается в упаковках, содержащих 10 ампул по 2 мл 4% раствора гентамицина сульфата. При подготовке препарата для внутривенного введения в шприц набирают содержимое необходимого числа ампул, а затем добавляют физиологический раствор так, чтобы общий объём смеси составил 10 мл. Больному вводят определённый объём данной смеси, содержащий предписанную врачом дозу антибиотика. Разовая доза для лечения инфекций мочевыделительной системы – 0.4 мг/кг, максимальная суточная доза – 1.2 мг/кг. Для лечения тяжёлых инфекций других локализаций разовая доза составляет 0.8–1 мг/кг, максимальная суточная доза достигает 5 мг/кг. Курс лечения длится 7 дней. Проводится лечение двух пациентов:

1) женщины 46 лет весом 80 кг с тяжёлым пиелонефритом; она получает максимальную суточную дозу, разбитую на 2 введения в сутки;

2) мужчины 33 лет весом 72 кг с тяжёлой пневмонией; он получает препарат 3 раза в сутки в дозе 1 мг/кг.

Какой объём смеси вводится каждому больному? Какое количество упаковок необходимо закупить в аптеке для проведения полного курса лечения обоих пациентов?

Плотность раствора гентамицина в любой концентрации считать равным плотности воды.

*1) В одной ампуле 2 мл 4% раствора гентамицина. Если плотность раствора гентамицина равна плотности воды, то в 100 г раствора 4 г гентамицина, в 2 г раствора – X г гентамицина. X=4*2/100=0,08 г = 80 мг гентамицина в одной ампуле.*

*2) Разовая доза гентамицина для женщины = 1,2 мг/кг : 2 введения в сутки*80 кг = 0,6 мг/кг*80 кг = 48 мг. В шприц набирают содержимое необходимого (для одного введения) количества ампул – в данном случае 1 ампулы.*

*3) Объём смеси, который вводится женщине за один раз, рассчитывается по пропорции: 80 мг содержится в 10 мл (к содержимому 1 ампулы добавили физиологический раствор до 10 мл), 48 мг – в X мл. X=48*10/80=6 мл.*

*4) Разовая доза гентамицина для мужчины = 1 мг/кг*72 кг =72 мг. На одно введение нужно содержимое 1 ампулы.*

*5) Объём смеси, который вводится мужчине за один раз. 80 мг – 10 мл, 72 мг – X мл, X=72*10/80=9 мл.*

*6) Необходимо закупить ампул = 1 ампула*2раза/день*7дней для женщины + 1 ампула*3раза/день*7дней для мужчины=35 ампул.*

7) 35 ампул – это 4 упаковки.

***Ответ:** женщине за один раз вводится 6 мл смеси, мужчине 9 мл. В аптеке необходимо закупить 4 упаковки.*

***Засчитывалось и рассуждение**, что из ампулы забирали сразу необходимое количество гентамицина (объём, который содержит разовую дозу), и его разводили до 10 мл физиологическим раствором. Но в этом случае тоже должны были быть рассчитаны разовая доза и забираемый из ампулы объём 4% гентамицина. Остальное – аналогично приведённому решению.*

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

1. Вакцинация – *целенаправленное введение в организм человека заданного антигена в неагрессивной форме для развития защитного иммунного ответа и формирования иммунологической памяти с целью профилактики реального инфекционного заболевания в будущем.* .....

2. ФЛГ – *флюорография* .....

3. Плечо – *часть свободной верхней конечности от плечевого до локтевого сустава* .....

4. Гайморит – *воспаление слизистой оболочки верхнечелюстной (гайморовой) пазухи* .....

5. Диафрагма – *непарная мышца, разделяющая грудную и брюшную полости и являющаяся основной мышцей вдоха* .....

6. Миокард – *мышечный (средний) слой стенки сердца* .....

7. -скопия (skopeo, греч.) – *осмотр, смотреть* .....

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

Острота зрения (ОЗ) – это способность видеть и распознавать окружающие предметы, расположенные друг от друга на определённом расстоянии. За меру ОЗ принимают величину 1/α, где α – угол (в мин), соответствующий минимальному расстоянию между различаемыми глазом точками. ОЗ, равная 1, принята в качестве клинической нормы. Реальные возрастные нормы для детей школьного возраста и взрослых, как правило, выше этого значения. Для исследования ОЗ применяются таблицы, содержащие специально подобранные знаки разного размера, которые называются оптотипами (буквы, цифры, кольца, рисунки и т.п.). Снеллен предложил вычерчивать оптотип таким образом, чтобы при рассматривании с определенного расстояния весь знак был виден под углом зрения 5 мин, а его детали (толщина линий, промежутки между линиями) – под углом в 1 мин (рис. 1). ОЗ определяют по формуле Снеллена ОЗ = d/D, где d – расстояние, с которого проводится исследование, D – расстояние, с которого глаз с ОЗ, равной 1, различает оптотип данного размера.

Таблица соответствия размеров оптотипов расстоянию, с которого их видит глаз с ОЗ, равной 1.

D, м	40	20	13.3	10	8	6.67	5.71	5	4	3.33	2.86	2.5	2.22	2
Оптотип, мм	58.2	29.1	19.3	14.5	11.6	9.7	8.3	7.3	5.8	4.8	4.2	3.6	3.2	2.9

ОЗ человека зависит от размеров фоторецепторов сетчатки, прозрачности роговицы, состояния хрусталика и зрительного нерва, ширины зрачка, возраста и рефракции глаза. Рефракция – процесс преломления световых лучей в оптической среде глаза. Преломляющая сила оптической системы глаза (хрусталик, роговица) должна соответствовать размеру глазного яблока (рис. 2). При нормальной рефракции изображение проецируется чётко на сетчатку глаза. Близорукость – аномалия рефракции, которая возникает в результате чрезмерно сильного преломления световых лучей, из-за чего фокус попадает не на сетчатку, а перед ней. Наиболее частой причиной развития близорукости является удлинение глазного яблока. Дальнозоркость – аномалия рефракции, которая возникает в результате недостаточной преломляющей способности оптических сред глаза. В этом случае точка фокуса располагается за сетчаткой. Причиной возникновения дальнозоркости очень часто становится укороченное глазное яблоко. Рефракцию можно определить, помещая специальные линзы перед глазом пациента. Для этого врач последовательно меняет линзы, повышая величину их преломляющей силы до тех пор, пока у пациента не будет достигнута максимальная ОЗ. При нормальной рефракции ОЗ максимальна без линз. Если ОЗ повышается при использовании собирающих (+) линз, то у пациента имеется дальнозоркость. Если ОЗ повышается при применении рассеивающих (–) линз, то у пациента имеется близорукость.

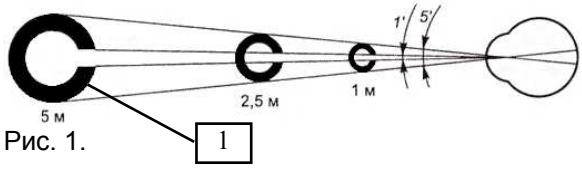


Рис. 1.

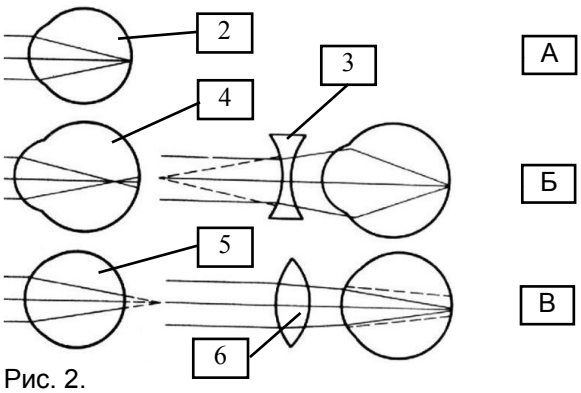


Рис. 2.

1. Подпишите обозначения на рис. 1 и 2.

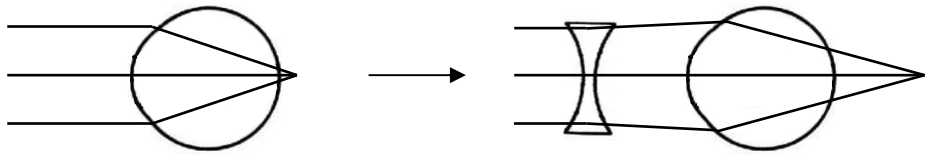
1 – *оптотип*
2 – *нормальное глазное яблоко*
3 – *рассеивающая линза (-)*
4 – *глазное яблоко при близорукости*
5 – *глазное яблоко при дальнозоркости*
6 – *собирающая линза (+)*

2. Заполните таблицу. Обследование пациентов проводилось с 4 м.

Пациент	Размер оптотипа*, мм	ОЗ	Есть ли снижение ОЗ?	ОЗ с линзами	Тип рефракции
№1	2.9	*2*	*нет*	с (+) линзой – 0.8, с (–) линзой – 0.6	*норма*
№2	8.3	*0,7*	*да*	с (+) линзой – 1, с (–) линзой – 0.3	*дальнозоркость*
№3	11.6	*0,5*	*да*	с (+) линзой – 0.2, с (–) линзой – 0.1	*норма*

* – наименьший размер корректно распознаваемых оптотипов при проведении обследования с расстояния 4 м.

3. Какой из вариантов (А, Б или В) на рис. 2 соответствует рефракции у пациента №2? Свой ответ поясните. Нарисуйте, что происходит при помещении перед его глазом (–) линзы.

Тип рефракции у пациента №2 – дальнозоркость, так как максимальная острота зрения у него наблюдается при использовании собирающих (+) линз. Данный тип рефракции показан на рисунке В.

При помещении перед его глазом (-) линзы, фокус изображения сместиться еще дальше за глазное яблоко, и, соответственно, снизится острота зрения.