8 класс	1-й этап	**Открытый региональный конкурс «Санкт-Петербургская Медико-биологическая олимпиада школьников»** **Санкт–Петербург, 2016**	**Шифр**

В Н И М А Н И Е !

Все предлагаемые ниже вопросы (если это явно не противоречит их формулировке) относятся ко 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	*Бедренная вена, в отличие от бедренной артерии, имеет:* А) более толстую стенку; Б) более широкий просвет; В) клапаны.	☐	☒	☒
2	*В составе нервов имеется ткань:* А) эпителиальная; Б) нервная; В) соединительная.	☐	☒	☒
3	*Вилочковая железа:* А) железа внешней секреции; Б) располагается за грудиной; В) орган иммунной системы.	☐	☒	☒
4	*Возможные пути введения лекарственных препаратов:* А) внутривенный; Б) подкожный; В) внутрисуставной.	☒	☒	☒
5	*Для осуществления вдоха давление в альвеолах должно быть:* А) ниже атмосферного; Б) выше атмосферного; В) равно атмосферному.	☒	☐	☐
6	*Инсулин:* А) вырабатывается в поджелудочной и слюнных железах; Б) расщепляет крахмал до глюкозы; В) способствует усвоению глюкозы клетками.	☐	☐	☒
7	*К костям лицевого черепа относятся:* А) верхняя челюсть; Б) лобная кость; В) слёзная кость.	☒	☐	☒
8	*К мышцам вдоха относятся:* А) наружные межрёберные мышцы; Б) диафрагма; В) мышцы брюшного пресса.	☒	☒	☐
9	*К парным слюнным железам относятся:* А) поднижнечелюстная; Б) околоушная; В) подъязычная.	☒	☒	☒
10	*Кровь:* А) развивается из мезодермы; Б) состоит из клеток и межклеточного вещества; В) является разновидностью соединительной ткани.	☒	☒	☒
11	*Объём вторичной мочи за сутки составляет примерно:* А) 3-5 литров; Б) 1-2 литра; В) 300-500 мл.	☐	☒	☐
12	*Основными органами теплопродукции в организме являются:* А) поджелудочная железа; Б) печень; В) лёгкие.	☐	☒	☐
13	*Печень запасает:* А) витамины; Б) гликоген; В) железо.	☒	☒	☒
14	*По артериям большого круга течёт кровь:* А) артериальная; Б) насыщенная углекислым газом; В) от сердца.	☒	☐	☒
15	*Под влиянием симпатической нервной системы:* А) артериальное давление повышается; Б) частота сердечных сокращений снижается; В) сужаются артериолы в стенке желудка.	☒	☐	☒
16	*Полостное пищеварение происходит:* А) в желудке; Б) в ротовой полости; В) в тонкой кишке.	☒	☒	☒
17	*Преимущественно мышечной тканью образованы следующие органы:* А) сердце; Б) язык; В) матка.	☒	☒	☒
18	*Способностью к фагоцитозу обладают:* А) нейтрофилы; Б) макрофаги; В) лимфоциты.	☒	☒	☐
19	*Тела двигательных нейронов располагаются:* А) в задних рогах спинного мозга; Б) в коре больших полушарий; В) в передних рогах спинного мозга.	☐	☐	☒
20	*Употребление алкоголя может вызывать:* А) заболевания печени; Б) психические расстройства; В) заболевания поджелудочной железы.	☒	☒	☒

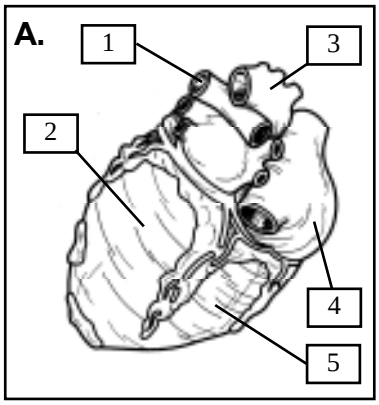
2. ОЦЕНИТЕ ИСТИННОСТЬ УТВЕРЖДЕНИЯ

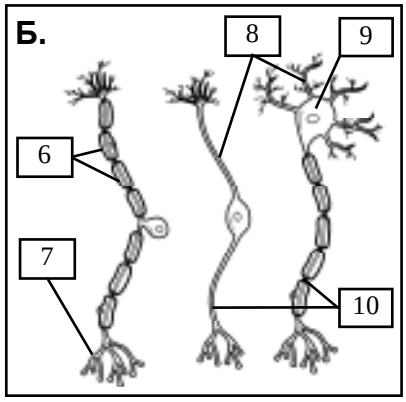
	max = 15 баллов	**Да**
1	Аскорбиновая и никотиновая кислоты являются витаминами.	☒
2	В продолговатом мозге располагаются центры обработки зрительной информации.	☐
3	Вторичная структура белка удерживается за счёт водородных связей.	☒
4	Гемоглобин содержится в ядре эритроцита.	☐
5	Основное всасывание аминокислот происходит в толстой кишке.	☐
6	Педикулёз является вирусным заболеванием.	☐
7	Причиной малокровия может быть недостаток железа в организме.	☒
8	Толщина стенок правого и левого желудочков одинакова.	☐
9	Шаровидные бактерии называются кокками, а палочковидные – бациллами.	☒
10	Эндоплазматическая сеть выполняет функции скелета клетки.	☐

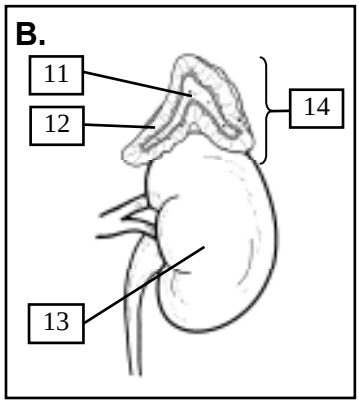
3. ЗАЧЕРКНИТЕ «ЛИШНЕЕ» ПОНЯТИЕ, поясните, что объединяет оставшиеся *max = 22,5 балла*

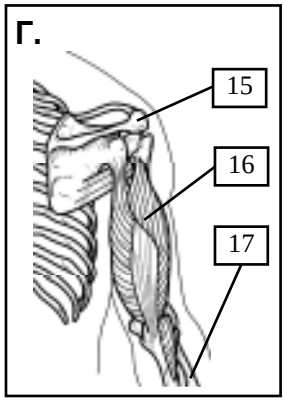
1.	желудок	тонкая кишка	~~селезёнка~~	поджелудочная железа
Остальные – органы пищеварительной системы				
2.	теменная кость	бедренная кость	лучевая кость	~~поясничный позвонок~~
Остальные – парные кости				
3.	аппендицит	~~дендрит~~	менингит	гастрит
Остальные – воспалительные заболевания				
4.	митохондрия	~~рибосома~~	хлоропласт	лизосома
Остальные – мембранные органеллы				
5.	гемофилия	лейкоз	~~эпилепсия~~	серповидно-клеточная анемия
Остальные – заболевания крови				

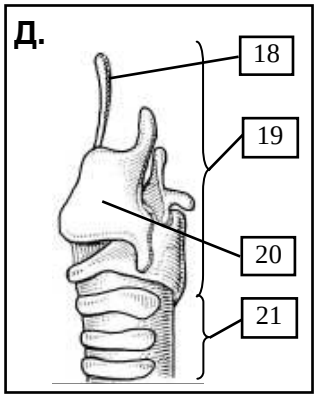
4. НАПИШИТЕ НАЗВАНИЯ К РИСУНКАМ (*буквы*) И К ИХ ЭЛЕМЕНТАМ (*цифры*) *max = 32 балла*

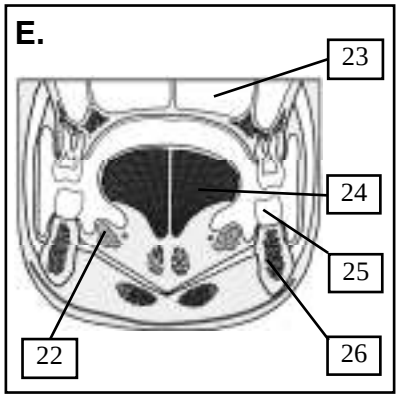












А – *сердце*	
1 – *лёгочная артерия*	
2 – *левый желудочек*	
3 – *аорта*	
4 – *правое предсердие*	
5 – *правый желудочек*	
Б – *нейроны*	
6 – *миелиновая оболочка*	
7 – *нервное окончание*	
8 – *дендриты*	
9 – *тело нейрона*	
10 – *аксоны*	
В – *почка с надпочечником*	
11 – *мозговое вещество надпочечника*	
12 – *корковое вещество надпочечника*	
13 – *почка*	
14 – *надпочечник*	
Г – пояс верхней конечности и плечо	
15 – *лопатка*	
16 – *трёхглавая мышца плеча*	
17 – *лучевая кость*	
Д – *гортань и верхняя часть трахеи*	
18 – *надгортанник*	
19 – *гортань*	
20 – *щитовидный хрящ*	
21 – *трахея*	
Е – *ротовая полость*	
22 – *подъязычная слюнная железа*	
23 – *околоносовая пазуха / гайморова пазуха*	
24 – *язык*	
25 – *зуб*	
26 – *нижняя челюсть*	

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

1. Возраст полового созревания	10-17 лет	6. Количество лёгочных вен	4 шт.
2. Диапазон частот слышимого звука	20-20000Гц	7. Количество суставов, формируемых лопаткой	2 шт.
3. Длительность систолы желудочков	0,3 с	8. Концентрация спирта в антисептическом растворе	70-97%
4. Концентрация сахара в моче	0%	9. Суточный объём желчи	0,5-1 л
5. Частота сокращений диафрагмы	12-20 в мин	10. Число молекул O_2 в составе оксигемоглобина	1-4 шт.

6. РЕШИТЕ ЗАДАЧУ *max = 15 баллов*

Устройство для подсчёта форменных элементов крови (рис. 1) представляет собой стеклянную пластинку (камеру) с выемкой глубиной h = 0.1 мм. На дно выемки нанесена очень мелкая сетка с квадратными ячейками. Для подсчёта лейкоцитов кровь разбавляется в 50 раз солевым раствором для разрушения плазматических мембран и помещается в выемку камеры. После этого камеру рассматривают под микроскопом. На рис. 2 показана наблюдаемая картина (в поле зрения – ядра лейкоцитов). Определите по рис. 2 содержание лейкоцитов в крови у исследуемого человека, учитывая, что сторона квадрата сетки *a* = 0.5 мм.

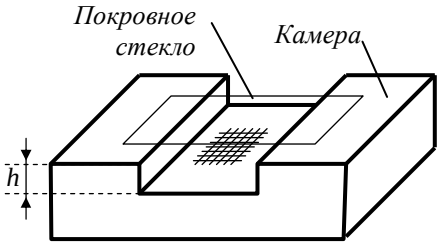


Рис. 1.

Решение.

1) Количество ядер лейкоцитов над 16-ью квадратами сетки = 55 шт.

2) Объем крови над одним квадратом сетки = 0.5 × 0.5 × 0.1 = 0.025 мм^3.

3) Объем крови над 16-ью квадратом сетки = 16 × 0.5 × 0.5 × 0.1 = 0.4 мм^3.

4) Таким образом, содержание лейкоцитов в исследуемом образце = = 55 / 0.4 = 137.5 в 1 мм^3.

5) С учетом разбавления крови в 50 раз, содержание лейкоцитов в крови исследуемого = 137.5 × 50 = 6875 = ***6.875 тыс./мм^3****.*

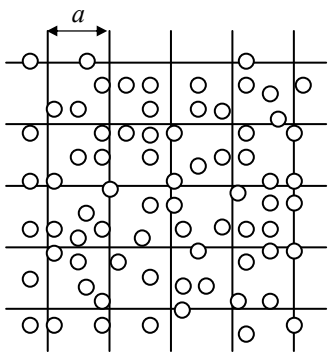


Рис. 2.

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

1. Аденоиды – *патологически увеличенная глоточная миндалина*.....

2. Базедова болезнь – *заболевание, связанное с избыточной секрецией гормонов увеличенной щитовидной железой*.....

3. Вакцина – *медицинский препарат, предназначенный для создания иммунитета к инфекционным болезням; изготавливается из ослабленных или убитых микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности, или из их антигенов, полученных генно-инженерным или химическим путём*.....

4. ГМО – *генетически модифицированный организм*.....

5. Жгутик – *специализированная органелла, поверхностная структура, присутствующая у многих прокариотических и некоторых эукариотических клеток и служащая для их движения в жидкой среде*.....

6. Мозжечок – *отдел головного мозга позвоночных, расположенный в задней черепной ямке и отвечающий за координацию движений, регуляцию равновесия и мышечного тонуса*.....

7. Олиго- (греч. oligos) – *мало*.....

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

Видимое электромагнитное излучение (ЭМИ) — электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом (рис. 1). У человека в сетчатке расположены рецепторы – палочки и колбочки, которые содержат светочувствительные пигменты. Палочки содержат родопсин и воспринимают свет в диапазоне частот от 725 до 520 ТГц. Колбочки содержат белок-пигмент йодопсин. Существует три типа йодопсина (рис. 2): красный (максимум поглощения ЭМИ с частотой 525 ТГц) зелёный (максимум поглощения ЭМИ с частотой 575 ТГц), и синий (максимум поглощения ЭМИ с частотой 670 ТГц).

Люди с нормальным цветовым зрением имеют в колбочках все три пигмента (красный, зелёный и синий) в необходимом количестве. Кодирование цвета в нервной системе происходит за счёт поглощения света разными фоторецепторами в разной степени. Например, оранжевый свет (580 нм) стимулирует красные колбочки на 90%, зелёные – на 35% и не стимулирует синие. Т.е. соотношение показателей стимуляции трёх типов колбочек (К:З:С) составляет 90:35:0. В случае отсутствия одного из зрительных пигментов в сетчатке глаза человек способен различить только два основных цвета. При отсутствии пигмента, ответственного за распознавание красного цвета, говорят о протанопии, в случае отсутствия зелёного пигмента — о дейтеранопии, в случае отсутствия синего пигмента — о тританопии.

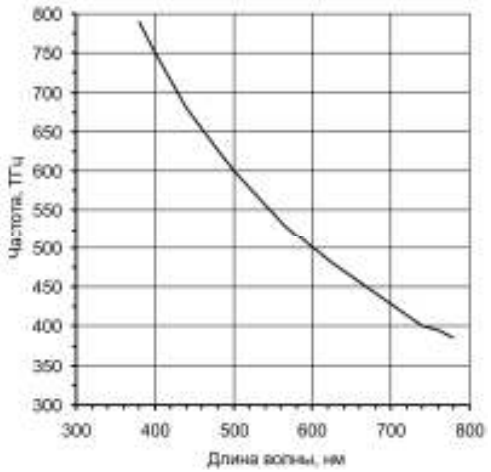


Рис. 1. Соотношение длин волн и частоты ЭМИ.

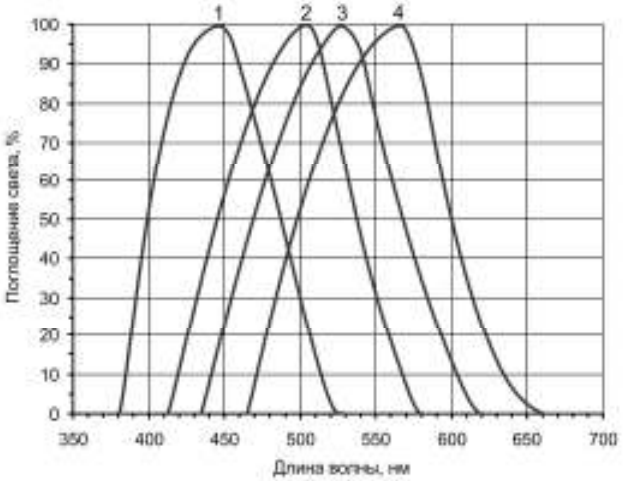


Рис. 2. Поглощение света пигментами фоторецепторов.

1. Укажите в таблице максимумы поглощения пигментов и типы фоторецепторов, обозначенные цифрами на рис. 2.

Обозначение	Длина волны, нм	Тип фоторецептора
1	*450*	*синие колбочки*
2	*510*	*палочки*
3	*525*	*зелёные колбочки*
4	*570*	*красные колбочки*

2. Укажите в таблице длины волн ЭМИ. Учитывая данные рис. 2 и соотношение стимуляции разных типов колбочек в ответ на ЭМИ у пациентов, сделайте вывод о наличии и типе нарушения у них цветовосприятия.

Пациент	Частота ЭМИ, ТГц	Длина волны, нм	Поглощение К:З:С фоторецепторами, %	Нарушение цветовосприятия
1	670	*440*	0:0:100	*дейтеронапия*
2	550	*550*	95:80:0	*норма*
3	600	*500*	0:85:30	*протанопия*
4	620	*480*	25:62:0	*тританопия*
5	520	*580*	90:35:0	*норма*

3. При каком варианте нарушения цветового зрения (протанопия, дейтеранопия, тританопия) у пациентов не будет сужено восприятие видимого спектра? Свой ответ поясните.

Восприятие видимого спектра не будет сужено при дейтеранопии, так как в этом случае у пациентов в сетчатке есть колбочки с синим и красным пигментами, которые поглощают свет в диапазоне длин волн от 380 нм до 660 нм.

При тританопии из-за отсутствия синего пигмента сокращена коротковолновая часть спектра (восприятие от 410 до 660 нм, вместо 380-660 нм).

При протанопии из-за отсутствия красного пигмента сокращена длинноволновая часть спектра (восприятие от 380 до 620 нм, вместо 380-660 нм).