8 класс	1-й этап	**Открытый региональный конкурс «Санкт-Петербургская Медико-биологическая олимпиада школьников»** Санкт–Петербург, 2014	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	*В почках артериальная кровь:* А) оттекает от капилляров канальцев; Б) оттекает от капиллярных клубочков; В) притекает к капиллярным клубочкам.	☐	☒	☒
2	*В состав большого круга кровообращения входят:* А) коронарные артерии; Б) воротная вена; В) брюшная аорта.	☒	☒	☒
3	*В стенке желудка присутствуют следующие виды тканей:* А) эпителиальная; Б) нервная; В) костная.	☒	☒	☐
4	*Желобоватые сосочки располагаются:* А) у корня языка; Б) на кончике языка; В) по всей верхней поверхности языка.	☒	☐	☐
5	*И.И. Мечников:* А) предложил клеточную теорию иммунитета; Б) открыл явление фагоцитоза; В) предложил метод введения лечебных сывороток.	☒	☒	☐
6	*К железам внутренней секреции относятся:* А) половые железы; Б) поджелудочная железа; В) гипоталамус.	☒	☒	☒
7	*К немембранным органеллам относятся:* А) клеточный центр; Б) рибосомы; В) лизосомы.	☒	☒	☐
8	*К органам иммунной системы относятся:* А) селезёнка; Б) аппендикс; В) лимфатические узлы.	☒	☒	☒
9	*К органу равновесия относятся:* А) преддверие; Б) полукружные каналы; В) мозжечок.	☒	☒	☐
10	*Корковый центр зрительного анализатора располагается:* А) в лобных долях; Б) в теменных долях; В) в затылочных долях.	☐	☐	☒
11	*Не иннервируются вегетативной нервной системой:* А) потовые железы; Б) сердечная мышца; В) глазодвигательные мышцы.	☐	☐	☒
12	*Парными костями черепа являются:* А) височная кость; Б) теменная кость; В) верхняя челюсть.	☒	☒	☒
13	*Первый нейрон дуги коленного рефлекса располагается:* А) в спинномозговом нервном узле; Б) в задних рогах спинного мозга; В) в сером веществе головного мозга.	☒	☐	☐
14	*Пищеварение в тонкой кишке осуществляется ферментами:* А) сока поджелудочной железы; Б) сока тонкой кишки; В) желчи.	☒	☒	☐
15	*Расщепление белков до аминокислот и их всасывание происходит:* А) в желудке; Б) в тонкой кишке; В) в ротовой полости.	☐	☒	☐
16	*Реснитчатый эпителий характерен:* А) для дыхательных путей; Б) для тонкой кишки; В) для маточных труб.	☒	☐	☒
17	*Синапсы образуются между:* А) аксоном нейрона и скелетным мышечным волокном; Б) между аксоном и дендритом двух нейронов; В) между аксоном и телом двух нейронов.	☒	☒	☒
18	*Скелетная мышечная ткань обладает:* А) сократимостью; Б) автоматизмом; В) возбудимостью.	☒	☐	☒
19	*Среди перечисленных нормальными значениями частоты сердечных сокращений являются:* А) 65 ударов в минуту; Б) 80 ударов в минуту; В) 95 ударов в минуту.	☒	☒	☐
20	*Участниками процесса свёртывания крови являются:* А) тромбоциты; Б) белки плазмы крови; В) ионы калия.	☒	☒	☐

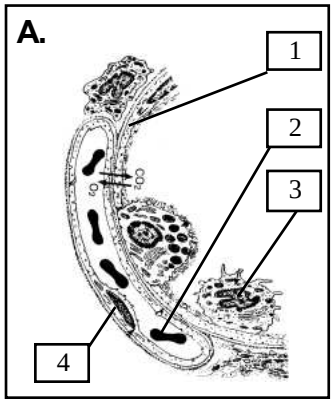
2. ОЦЕНИТЕ ИСТИННОСТЬ УТВЕРЖДЕНИЯ

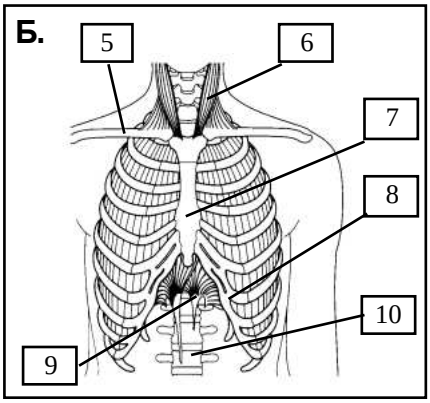
	max = 15 баллов	Да
1	Артериальная кровь к зародышу поступает по пупочной вене.	☒
2	Вторичная моча не может быть более концентрированной, чем плазма крови.	☐
3	Гипоталамус контролирует деятельность гипофиза с помощью специализированных нервных контактов.	☐
4	Жидкость, заполняющая улитку внутреннего уха, является компонентом внутренней среды.	☒
5	Жиры по сравнению с углеводами имеют большую энергетическую ценность.	☒
6	При попадании на кожу кислоты её надо смыть щёлочью.	☐
7	Расщепление молекул органических веществ до мономеров заканчивается в клетках тонкой кишки.	☐
8	Скорость проведения нервного импульса тем выше, чем больше толщина нервного волокна.	☒
9	Сперматозоид отличается от яйцеклетки меньшим количеством хромосом.	☐
10	Эпидермис кожи богато кровоснабжается.	☐

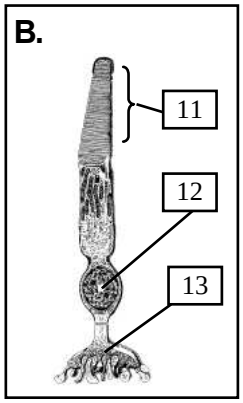
3. ЗАЧЕРКНИТЕ «ЛИШНЕЕ» ПОНЯТИЕ, поясните, что объединяет оставшиеся *max = 22,5 балла*

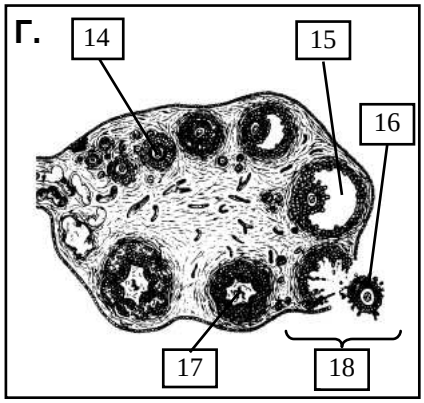
1.	чума	холера	~~коровье бешенство~~	лепра
Остальные – бактериальные инфекции				
2.	запястье	голень	~~плечо~~	предплюсна
Остальные – образованы несколькими костями				
3.	матка	желудок	~~селезёнка~~	мочевой пузырь
Остальные – полые мышечные органы				
4.	профаза	~~интерфаза~~	телофаза	метафаза
Остальные – фазы деления клетки				
5.	кровь	ликвор	лимфа	~~моча~~
Остальные – жидкости внутренней среды				

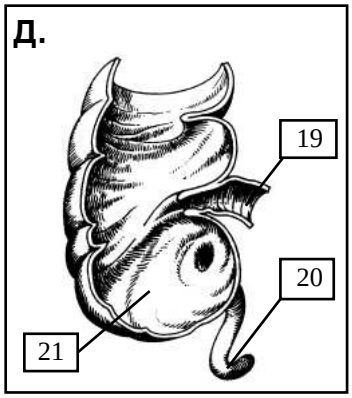
4. НАПИШИТЕ НАЗВАНИЯ К РИСУНКАМ (*буквы*) И К ИХ ЭЛЕМЕНТАМ (*цифры*) *max = 32 балла*

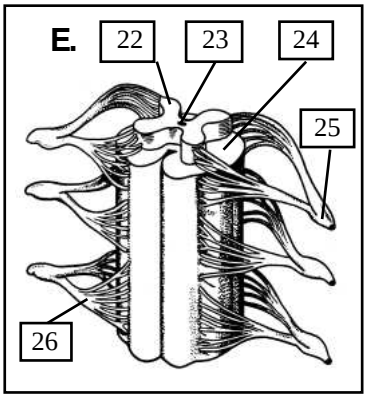












А – *газообмен в лёгочной альвеоле*	
1 – *стенка альвеолы / эпителий*	
2 – *эритроцит*	
3 – *альвеолярный макрофаг / ядро*	
4 – *стенка кровеносного капилляра*	
Б – *грудная клетка*	
5 – *ключица*	
6 – *мышца шеи*	
7 – *грудина*	
8 – *реберная дуга / хрящ*	
9 – *диафрагма*	
10 – *позвонок*	
В – *фоторецептор*	
11 – *световоспринимающая часть*	
12 – *ядро*	
13 – *окончания / зона синапсов*	
Г – *яичник*	
14 – *предшественник яйцеклетки*	
15 – *созревающий фолликул*	
16 – *овоцит / яйцеклетка*	
17 – *жёлтое тело*	
18 – *овуляция*	
Д – *переход тонкой кишки в толстую*	
19 – *тонкая кишка / подвздошная кишка*	
20 – *аппендикс*	
21 – *слепая кишка*	
Е – *спинной мозг*	
22 – *серое вещество*	
23 – *центральный канал спинного мозга*	
24 – *белое вещество*	
25 – *спинномозговой нерв*	
26 – *корешок спинного мозга*	

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

1. Диаметр эритроцита	*7-8 мкм*	6. Количество капиллярных клубочков в почке	*ок. 1 млн.*
2. Длительность менструального цикла	*25-35 дней*	7. Количество молекул ДНК в гамете	*23 шт.*
3. Жизненная ёмкость лёгких	*3.0-5.5 л*	8. Систолическое артериальное давление	*90-139 мм рт.ст.*
4. Количество крупных слюнных желёз	*6 шт.*	9. Скорость распространения нервного импульса	*0.5-120 м/с*
5. Концентрация глюкозы в крови	*3.5-6.1 мМ/л*	10. Число поясничных позвонков	*5 шт.*

6. РЕШИТЕ ЗАДАЧУ *max = 15 баллов*

Липосома – это маленькая модель клеточной мембраны, которая представляет собой сферическую частицу, ограниченную от окружающей среды двойным липидным слоем (рис.). Рассчитайте количество молекул липида, необходимое для построения липосомы, если её диаметр (d) 40 нм, а площадь поверхности, занимаемая одной молекулой липида – 0.5 нм^2.
Площадь поверхности сферы можно определить по формуле $S = 3 \cdot d^2$.

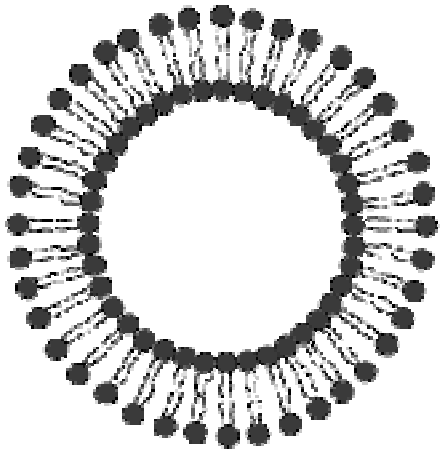


Рис. Липосома

Площадь поверхности сферы:
S=3 x 40 нм x 40 нм = 4800 нм^2

Количество молекул в одном слое:
N = 4800 нм^2/0.5 нм^2 = 9600 шт.

Количество молекул в липосоме:
N = 9600 шт. x 2=19200 шт.

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

1. Акромегалия – *заболевание, связанное с нарушением функции передней доли гипофиза и повышенной продукцией гормона роста у взрослых; сопровождается увеличением кистей, стоп, лицевой части черепа и др.*
2. Биопсия – *метод исследования, при котором проводится прижизненный забор клеток или тканей из организма с диагностической целью*.....
3. Витамин – *низкомолекулярное органическое соединение, не синтезирующееся в организме, являющееся биологически активным веществом, участвующим в биохимических и физиологических процессах*.....
4. Лихорадка – *неспецифическая защитная реакция организма, чаще всего свидетельствующая об инфекционном заболевании, при которой происходит подъём температуры тела выше нормального уровня*....
5. Череп – *скелет головы* .....
.....
6. ОРВИ – *острая респираторная вирусная инфекция*.....
7. Retro- (лат.) – *назад, обратно, обращенный к прошлому*.....

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

Тоны сердца – звуковые феномены, возникающие в период сердечного цикла. Обычно выслушиваются два тона: I тон возникает при закрытии створчатых клапанов сердца, II тон образуется в результате закрытия полулунных клапанов. Точки выслушивания клапанов не совпадают с проекцией клапана на поверхность грудной клетки (рис. А). Точка выслушивания аортального клапана находится выше по ходу аорты, так как звук распространяется вверх по аорте так же, как звук от лёгочных клапанов распространяется вверх по ходу легочной артерии. Точка выслушивания трёхстворчатого клапана находится над поверхностью правого желудочка; митральный клапан выслушивают в области верхушки сердца. Кроме этих точек выслушивание проводится в точке Боткина (в IV межреберье слева от грудины), в которой суммируются звуковые явления со всех клапанов сердца.

Если микрофон, специально приспособленный для восприятия звуков низкой частоты, поместить на грудную клетку, тоны сердца можно усилить и записать с помощью регистрирующего устройства. Запись тонов сердца называют фонокардиограммой (рис. Б).

Шумы сердца – это звуковые феномены, выслушиваемые в паузах между тонами. Шумы классифицируются на систолические и диастолические, выслушиваемые соответственно в систолу и диастолу желудочков. Причина шумов – нарушение равномерного тока крови внутри камер сердца. К примеру, шумы возникают при сужении (стенозе) клапанов из-за формирования вихревых потоков крови при её прохождении через суженное отверстие.

1. Подпишите обозначения выслушиваемых клапанов сердца на рис. А.

1 – *клапан аорты*

2 – *клапан лёгочной артерии*

3 – *трёхстворчатый клапан*

4 – *все клапаны (точка Боткина)*

5 – *митральный клапан*

2. Заполните таблицу и сделайте заключение по фонокардиограммам (рис. Б) пяти обследованных.

Обследованный	№1	№2	№3	№4	№5
Длительность диастолы желудочков, с	0,525	0,6	0,425	0,5	0,475
ЧСС, уд/мин*	73	69	83	75	80
Шум	нет	сист.	сист.	диаст.	диаст.

*ЧСС – частота сердечных сокращений.

3. Какой из обследованных пациентов страдает стенозом митрального клапана? Свой ответ поясните.

Пациент №5 страдает стенозом митрального клапана.

При стенозе митрального клапана кровь проходит через суженное предсердно-желудочковое отверстие и формируются вихревые потоки крови. Так как кровь через предсердно-желудочковое отверстие проходит во время диастолы желудочков, то формируется диастолический шум.

Диастолический шум в точке выслушивания митрального клапана зарегистрирован именно у пациента №5.

Рис. А.

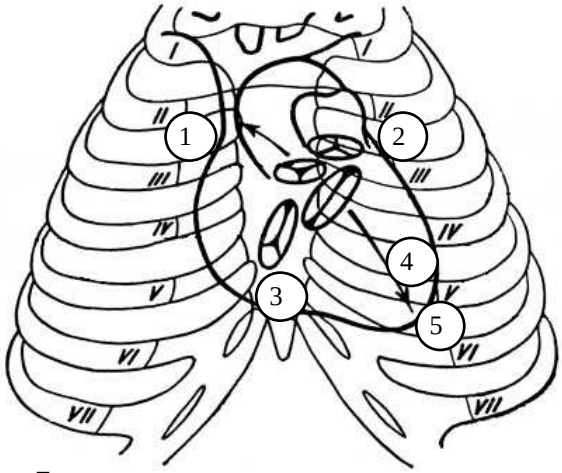
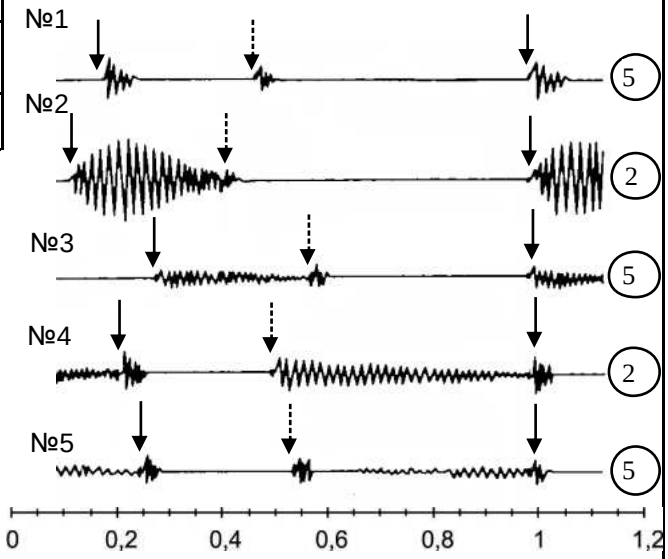


Рис. Б.



Сплошной стрелкой обозначен I тон сердца, пунктирной стрелкой – II тон сердца. Справа указана точка выслушивания.