9 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 интерфазе происходит:* А) репликация; Б) транскрипция; В) трансляция.	☒	☒	☒
2	*В процессе внутриклеточного пищеварения непосредственно участвуют:* А) митохондрии; Б) лизосомы; В) рибосомы.	☐	☒	☐
3	*Вегетативной нервной системой иннервируются:* А) ресничная мышца; Б) глазодвигательные мышцы; В) мышца, поднимающая волос.	☒	☐	☒
4	*Величина системного артериального давления зависит:* А) от силы сердечных сокращений; Б) от тонуса сосудов; В) от объёма циркулирующей крови.	☒	☒	☒
5	*Внутренние межрёберные мышцы участвуют в осуществлении:* А) вдоха; Б) выдоха; В) кашля.	☐	☒	☒
6	*Воротная вена собирает кровь:* А) от тонкой кишки; Б) от селезёнки; В) от поджелудочной железы.	☒	☒	☒
7	*Движения только вокруг двух осей возможны в суставах:* А) лучезапястном; Б) межфаланговом; В) тазобедренном.	☒	☐	☐
8	*Для сращения перелома костей голени с целью фиксации отломков используют:* А) шины; Б) гипсовые повязки; В) специальные металлоконструкции.	☐	☒	☒
9	*И.И. Мечников:* А) предложил клеточную теорию иммунитета; Б) открыл явление фагоцитоза; В) предложил метод введения лечебных сывороток.	☒	☒	☐
10	*К органам иммунной системы относятся:* А) селезёнка; Б) лимфатические узлы; В) вилочковая железа.	☒	☒	☒
11	*К среднему уху относятся:* А) слуховые косточки; Б) улитка; В) полукружные каналы.	☒	☐	☐
12	*К условному рефлексу относится слюноотделение:* А) при виде пищи; Б) при словесном упоминании о пище; В) при жевании пищи.	☒	☒	☐
13	*К функциям желчного пузыря относится:* А) синтез желчи; Б) накопление желчи; В) концентрирование желчи.	☐	☒	☒
14	*Кроссинговер происходит:* А) в профазе I мейоза; Б) в метафазе I мейоза; В) в профазе II мейоза.	☒	☐	☐
15	*При использовании многоразового медицинского инструментария существует риск заражения:* А) гепатитом А; Б) гепатитом В; В) ВИЧ-инфекцией.	☐	☒	☒
16	*Противоположное с инсулином действие на уровень глюкозы в крови оказывают:* А) тироксин; Б) гормон роста; В) адреналин.	☒	☒	☒
17	*Третичная структура белка формируется за счёт связей:* А) водородных; Б) дисульфидных; В) пептидных.	☒	☒	☐
18	*Фазами сердечного цикла являются:* А) систола желудочков; Б) общая систола; В) общая диастола.	☒	☐	☒
19	*Функции печени:* А) синтетическая; Б) запасающая; В) выделительная.	☒	☒	☒
20	*Человеческие расы:* А) отличаются только цветом кожи; Б) относятся к одному виду; В) являются разновидностью модификационной изменчивости.	☐	☒	☐

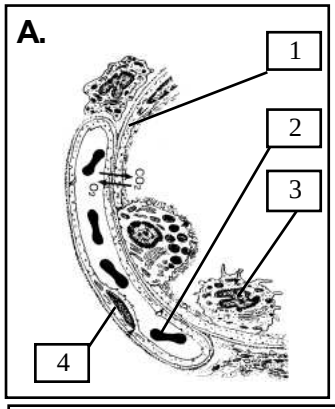
2. ОЦЕНИТЕ ИСТИННОСТЬ УТВЕРЖДЕНИЯ

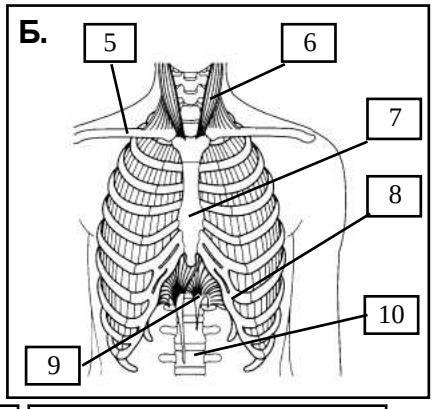
	max = 15 баллов	Да
1	Артериальная кровь к зародышу поступает по пупочной вене.	☒
2	В клетках человека ДНК содержится только в ядре, поэтому человек относится к эукариотам.	☐
3	Вторичная моча не может быть более концентрированной, чем плазма крови.	☐
4	Гипоталамус контролирует деятельность гипофиза с помощью специализированных нервных контактов.	☐
5	Жидкость, заполняющая улитку внутреннего уха, является компонентом внутренней среды.	☒
6	Однояйцевые близнецы, в отличие от разнояйцевых, имеют одинаковый генотип.	☒
7	При попадании на кожу кислоты её надо смыть щёлочью.	☐
8	При сумеречном зрении способность к различению цветов резко снижена.	☒
9	Расщепление молекул органических веществ до мономеров заканчивается в клетках тонкой кишки.	☐
10	Скорость проведения нервного импульса тем выше, чем больше толщина нервного волокна.	☒

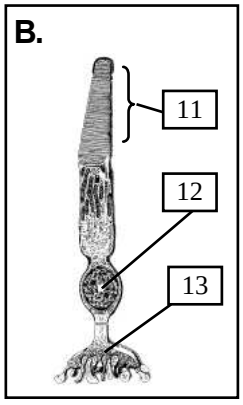
3. ЗАЧЕРКНИТЕ «ЛИШНЕЕ» ПОНЯТИЕ, поясните, что объединяет оставшиеся *max = 22,5 балла*

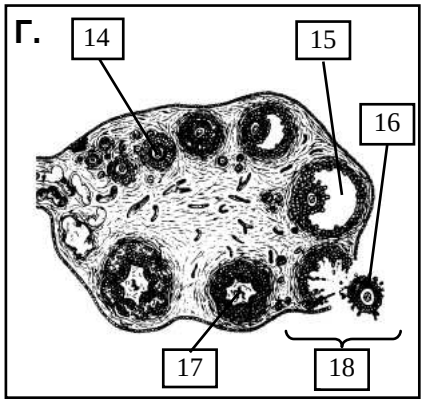
1.	птичий грипп	ветряная оспа	~~коровье бешенство~~	краснуха
Остальные – вирусные инфекции				
2.	аммиак	мочевая кислота	мочевина	~~билирубин~~
Остальные – конечные продукты азотистого обмена				
3.	матка	желудок	~~селезёнка~~	мочевой пузырь
Остальные – полые мышечные органы				
4.	митохондрии	~~мезосомы~~	лизосомы	комплекс Гольджи
Остальные – органеллы эукариотической клетки				
5.	трипсин	пепсин	~~родопсин~~	химотрипсин
Остальные – пищеварительные ферменты				

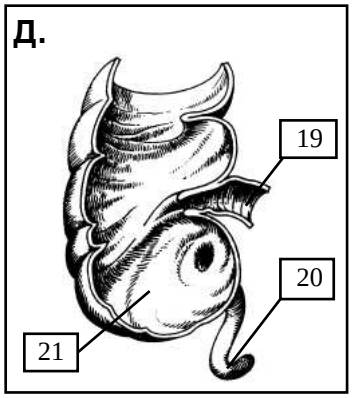
4. НАПИШИТЕ НАЗВАНИЯ К РИСУНКАМ (*буквы*) И К ИХ ЭЛЕМЕНТАМ (*цифры*) *max = 32 балла*

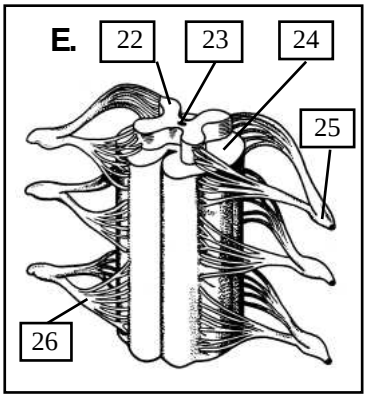












А – *газообмен в лёгочной альвеоле*	17 – *жёлтое тело*
1 – *стенка альвеолы / эпителий*	18 – *овуляция*
2 – *эритроцит*	**Д – *переход тонкой кишки в толстую***
3 – *альвеолярный макрофаг / ядро*	19 – *тонкая кишка / подвздошная кишка*
4 – *стенка кровеносного капилляра*	20 – *аппендикс*
Б – *грудная клетка*	21 – *слепая кишка*
5 – *ключица*	**Е – *спинной мозг***
6 – *мышца шеи*	22 – *серое вещество*
7 – *грудина*	23 – *центральный канал спинного мозга*
8 – *реберная дуга / хрящ*	24 – *белое вещество*
9 – *диафрагма*	25 – *спинномозговой нерв*
10 – *позвонок*	26 – *корешок спинного мозга*

В – *фоторецептор*	
11 – *световоспринимающая часть*	
12 – *ядро*	
13 – *окончания / зона синапсов*	
Г – *яичник*	
14 – *предшественник яйцеклетки*	
15 – *созревающий фолликул*	
16 – *овоцит / яйцеклетка*	

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 $S = 3 \cdot d^2$.

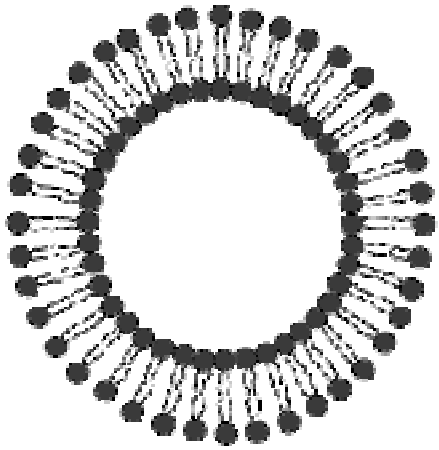


Рис. Липосома

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. Антиген – *вещество, которое воспринимается организмом как чужеродное и вызывает специфический иммунный ответ.* .....
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. Конъюнктива – *соединительная оболочка, тонкая прозрачная оболочка, покрывающая наружную поверхность склеры и внутреннюю поверхность век*.....
5. Лихорадка – *неспецифическая защитная реакция организма, чаще всего свидетельствующая об инфекционном заболевании, при которой происходит подъём температуры тела выше нормального уровня* ....
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 клапана аорты? Свой ответ поясните.

Пациент №2 страдает стенозом клапана аорты.

При стенозе клапана аорты кровь проходит через суженное отверстие из левого желудочка в аорту и формируются вихревые потоки крови. Так как кровь из левого желудочка проходит в аорту во время систолы желудочков, то формируется систолический шум.

Систолический шум в точке выслушивания клапана аорты зарегистрирован именно у пациента №2.

Рис. А.

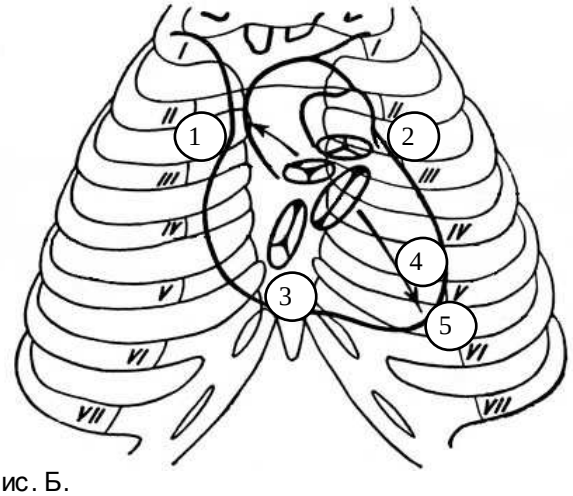
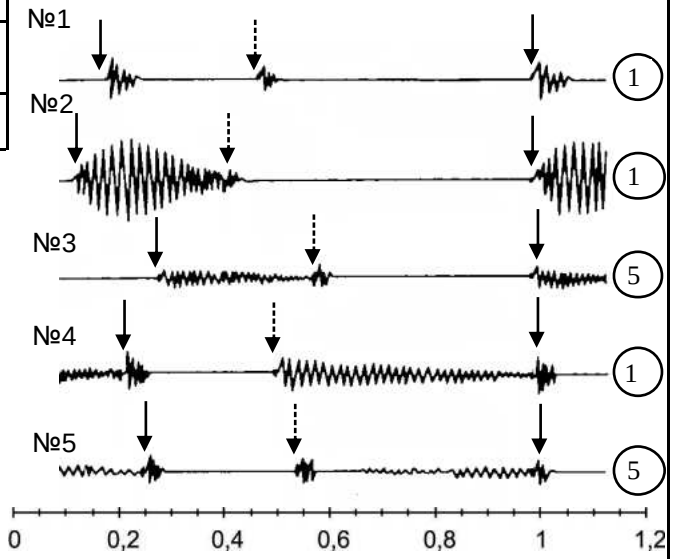


Рис. Б.



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