

□ - 9 ☒ - 18

8 класс	1-й этап	Открытый региональный конкурс «Санкт-Петербургская медико-биологическая олимпиада школьников» – 2026	Шифр
------------	-------------	---	------

МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ ЗА РАБОТУ - 200

1. ЗАЧЕРКНИТЕ КВАДРАТЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛЬНЫМ (их может быть от одного до трёх) ОТВЕТАМ

		max = 30 баллов	А	Б	В
1.	В состав большого круга кровообращения у человека входят: А) Мальпигиевы сосуды; Б) коронарные сосуды; В) сосуды органов брюшной полости.		☐	☒	☒
2.	Всем млекопитающим свойственно: А) внутреннее оплодотворение; Б) живорождение; В) половое размножение.		☒	☒	☒
3.	Гемоглобин может образовывать соединение: А) с угарным газом; Б) с углекислым газом; В) с кислородом.		☒	☒	☒
4.	Головастик лягушки дышит: А) лёгкими; Б) жабрами; В) кожей.		☐	☒	☐
5.	Глаз человека по принципу организации похож на глаз: А) рака-богомолы; Б) осьминога; В) пчелы.		☐	☒	☐
6.	Наложение шины на сломанную конечность: А) предупреждает смещение отломков; Б) уменьшает боль; В) препятствует проникновению микроорганизмов в место перелома.		☒	☒	☐
7.	Простейшее-паразит человека: А) трипаносома; Б) аскарида; В) малярийный плазмодий.		☒	☐	☒
8.	Стригуций лишай: А) вызывается грибами; Б) передаётся человеку от кошек и собак; В) поражает кожу.		☒	☒	☒
9.	Хорион имеется: А) у аллигатора; Б) у бурого медведя; В) у акулы-молот.		☐	☒	☐
10.	Эпителиальная ткань: А) обеспечивает опору органов; Б) образует покровы тела; В) образует средний слой стенки кишки.		☐	☒	☐

2. ОЦЕНИТЕ ИСТИННОСТЬ УТВЕРЖДЕНИЯ □ - 5 ☒ - 5 max = 18 баллов

1.	Белок кератин входит в состав рогов коровы.	☒
2.	Гемоцианин, в состав которого входят ионы меди, придаёт гемолимфе кальмаров голубую окраску.	☒
3.	Двенадцатиперстная кишка является отделом тонкой кишки.	☒
4.	Клеточная мембрана – структура, которая встречается только в клетках животных.	☐
5.	Млекопитающие, как и Рептилии, имеют два круга кровообращения.	☒
6.	Н.И. Пирогов – основоположник применения гипсовой повязки для лечения переломов.	☐
7.	Нервная ткань относится к соединительным тканям.	☐
8.	Основной хозяин малярийного плазмодия – человек.	☒
9.	При проведении магнитно-резонансной томографии используется рентгеновское излучение.	☒
10.	Свободноплавающая личинка имеется в жизненном цикле бычьего цепня.	☐
11.	Средний мозг у позвоночных координирует ориентировочные рефлексы.	☒
12.	Трахея – орган, в котором расположены голосовые связки.	☐

3. ЗАЧЕРКНИТЕ «ЛИШНЕЕ» ПОНЯТИЕ, поясните, что объединяет оставшиеся, не используя частицу «не» Σ 12 max = 20 баллов

0	1. сувойка хламидомонада инфузория-туфелька стилонихия	
	Остальные – <i>свободнживущие организмы</i>	
7	2. широкий лентец бычий цепень человеческая аскарида печёночный сосальщик	
	Остальные – <i>плоские черви</i>	
4	3. фитофтора сибирская язва холера сальмонелёз	
	Остальные – <i>вызываются бактериями</i>	
4	4. эхинококк диплококк стрептококк стафилококк	
	Остальные – <i>бактерии</i>	
4	5. насморк кашель грипп лихорадка	
	Остальные – <i>сильно томаты</i>	

4. ОБЪЯСНИТЕ ЗНАЧЕНИЕ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ (не используйте частицу «не»)

max = 9 баллов



лёгочная артерия



лёгочная вена



нижняя полая вена



пупочная артерия

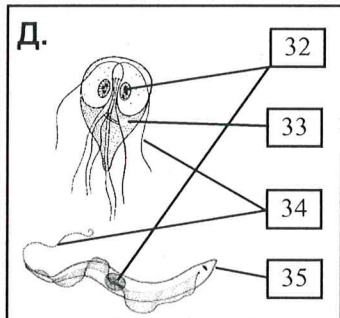
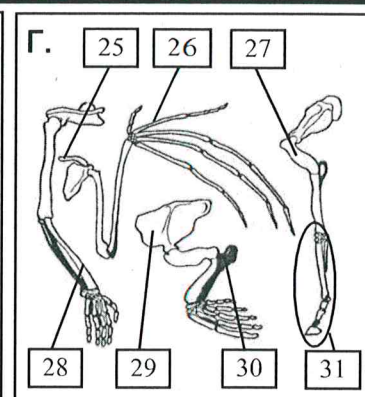
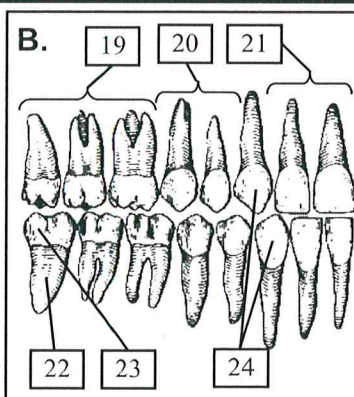
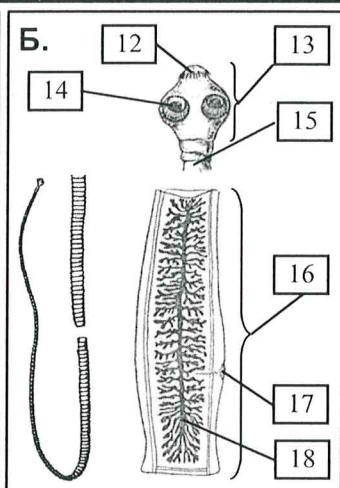
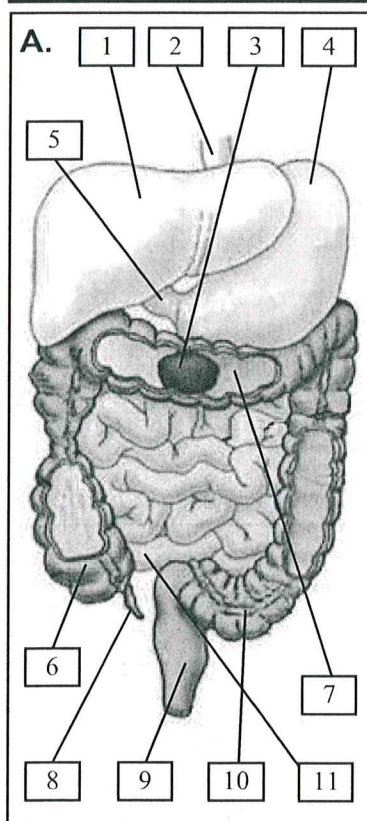
Объяснение:

- 0 (удивлённые бровки) – малый круг кровообращения
- 3 (белый носик) – непосредственно по направлению к сердцу
- 3 (грустный ротик) –

Σ 6

5. НАПИШИТЕ НАЗВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ РИСУНКОВ (цифры)

Σ 25 max = 35 баллов



- 1 – печень
- 2 – пищевод
- 3 – пищевой комок (глоток)
- 4 – желудок
- 5 – р-ти перстной кишки
- 6 – слепая кишка
- 7 – поперечная толстая кишка
- 8 – аппендикс (червеобразный отросток)
- 9 – прямая кишка
- 10 – сигмовидная кишка
- 11 – тонкий кишечник
- 12 – гортань
- 13 – трахея

- 14 – Прищип
- 15 – сегмент тела
- 16 – тело червя
- 17 – выделительные отверстия
- 18 – выделительная система плоского червя
- 19 – Премоляры моляры
- 20 – клыки
- 21 – резцы
- 22 – корень зуба
- 23 – коронка зуба
- 24 – премоляры
- 25 – ключицы
- 26 – оссификаты
- 27 – бедренная кость
- 28 – плечевая кость
- 29 – лопаточная кость
- 30 – локтевые кости
- 31 – кости стопы
- 32 – зрачок
- 33 – радужная оболочка
- 34 – хрусталик
- 35 – сетчатка

6. ЗАПОЛНИТЕ ТАБЛИЦУ (с указанием единиц измерения)

19 18 max = 20 баллов

1. Число плевральных полостей у собаки	1 шт.	6. Число аксонов у мотонейронов спинного мозга	1 шт.
2. Число шейных позвонков у лошади	7 шт.	7. Количество резцов у человека	4 шт.
3. Объем первичной мочи у человека	~20 л	8. Число пар истинных ребер у человека	7 пар
4. Максимально возможное количество молекул O ₂ , связанных с гемоглобином	4 молекулы	9. Продолжительность физиологической беременности	9 месяцев
5. Оптимальная продолжительность сна	9-10 часов	10. Количество слуховых косточек у человека	3 шт.

7. РЕШИТЕ ЗАДАЧУ

max = 15 баллов

Пациент 12 лет, давно страдает сахарным диабетом 1 типа и умеет считать дозы инсулина. Сегодня у него день рождения, и он хочет съесть праздничный ужин, но не допустить чрезмерного повышения уровня сахара в крови.

Правила расчёта инсулина:

- Для упрощения расчёта вся еда учитывается по содержанию углеводов. Используется понятие «хлебная единица» (ХЕ). 1 ХЕ = 12 г углеводов. На усвоение 1 ХЕ требуется ввести 1 единицу инсулина (пищевая доза).
- Если уровень сахара крови перед едой превышает целевой показатель (6 ммоль/л), необходимо ввести дополнительный инсулин для его снижения. 1 единица инсулина снижает уровень сахара на 2 ммоль/л (коррекционная доза).

Уровень сахара крови перед ужином составил 15 ммоль/л. Пациент планирует съесть 3 куса пиццы (3 ХЕ), 1 кусок торта (2.5 ХЕ) и выпить стакан апельсинового сока (1 ХЕ). Рассчитайте общее количество углеводов в ужине (в граммах), пищевую дозу инсулина (на еду) и коррекционную дозу инсулина (на снижение изначально повышенного сахара), а также определите общую дозу инсулина для введения перед ужином.

Решение:

$$1) (3 + 2,5 + 1) \cdot 12 = 78 \text{ г} \quad 2) 15 - 2 = 13 - 2 = 11 - 2 = 9 - 2 = 7 - 2 = 5$$

$$a) (3 + 2,5 + 1) \cdot 1 = 6,5 \text{ ед.} \quad \text{общая доза инсулина: } 11,5 \text{ ед.}$$

Ответ: углеводов в ужине: 78 г
пищевая доза инсулина: 6,5 ед.
коррекционная доза инсулина: 5 ед.
общая доза инсулина: 11,5 ед.

8. ОБЪЯСНИТЕ ЗНАЧЕНИЕ СЛОВ или расшифруйте аббревиатуру

16 max = 23 балла

- ВИЧ – вирус иммунодефицита человека
- Надгортанник – хрящ в гортани, выполняющий функцию перекрытия глотки при глотании
- Паразитизм – вид взаимоотношений между организмами, в которых один организм (паразит) зависит от другого (хозяина)
- Печень – орган в брюшной полости, секреторный, накапливающий желчь и т.д.
- Предплечье – часть верхней конечности, между локтевым и плечевым суставами
- Синдром – вид неинфекционного заболевания
- Хирургия – наука о практической физиологии в организме
- Лейко- (leuko-, λευκός греч.) – белый

9. ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ И ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ К НЕМУ

22

Почки – основной орган выделительной системы человека. Функционирование почек оценивают по скорости клубочковой фильтрации (СКФ). СКФ – это объём крови (в мл), который почки успевают профильтровать за одну минуту. Чем выше СКФ, тем лучше функция почек. В норме СКФ составляет более 90 мл/мин. Напрямую измерить СКФ сложно, поэтому используют косвенный метод – клиренс креатинина. Креатинин – это вещество, которое постоянно образуется в мышцах и выделяется в кровь. Креатинин легко проходит через почечный фильтр, не всасывается обратно в канальцах и полностью выводится с мочой. Поэтому, если измерить, сколько креатинина вывелось с мочой за единицу времени (например, за минуту), и сопоставить с его содержанием в крови, можно рассчитать, какой объём крови очистился от креатинина за это время. Этот объём и есть клиренс креатинина, который практически равен СКФ. СКФ, рассчитанная по клиренсу креатинина, напрямую зависит от размеров тела человека. Чтобы сравнивать работу почек у разных людей и устанавливать единые нормы, полученное значение СКФ или объём мочи нормируют на стандартную площадь поверхности тела, которая принята равной 1.73 м^2 .

СКФ (мл/мин) = $(U_{\text{Creat}} \times \text{Объём мочи за минуту}) / P_{\text{Creat}}$, где U_{Creat} – концентрация креатинина в моче, P_{Creat} – концентрация креатинина в крови.

Почки постепенно теряют свои функциональные единицы (нефроны), и это естественный процесс старения. Естественное снижение СКФ начинается после 40 лет и составляет 1 мл/мин на 1.73 м^2 в год. Хроническая болезнь почек (ХБП) — это сохраняющееся в течение трёх месяцев и более поражение почек, которое приводит к нарушению их функции или структуры и имеет неблагоприятные последствия для здоровья. При стадировании ХБП учитывают уровень СКФ в мл/мин на 1.73 м^2 (см. таблицу). При выраженном снижении функции почек (< 30 мл/мин на 1.73 м^2) необходимо уменьшать дозу многих лекарственных препаратов (антибиотики, жаропонижающие средства, ингибиторы АПФ и др.), при СКФ < 15 мл/мин на 1.73 м^2 некоторые препараты полностью противопоказаны (метформин, антикоагулянты, верошпирон и др.). Когда СКФ падает ниже 15 мл/мин на 1.73 м^2 , т.е. развивается терминальная почечная недостаточность, назначают диализ с помощью аппарата «искусственная почка».

Стадия ХБП					
	C1	C2	C3	C4	C5
СКФ, мл/мин/ 1.73 м^2	>90	60–89	30–59	15–29	< 15

9.1. ОЦЕНИТЕ ИСТИННОСТЬ УТВЕРЖДЕНИЙ

8 max = 16 баллов

1.	Естественное снижение СКФ с возрастом происходит из-за уменьшения числа нефронов в почках.	☒	1
2.	Клиренс креатинина – это объём крови, который очищается почками от креатинина за единицу времени.	☐	
3.	Креатинин образуется в почках и выводится с мочой.	☐	2
4.	Пациентам с ХБП C4 необходимо уменьшать дозу жаропонижающих средств.	☒	2
5.	Пациенту с хроническим поражением почек и нормальной СКФ устанавливается стадия ХБП C1.	☐	
6.	При терминальной почечной недостаточности пациенту нельзя назначать антибиотики.	☒	
7.	СКФ – это способность почек сохранять в организме полезные вещества.	☐	2
8.	У взрослого человека площадь поверхности тела равна 1.73 м^2 .	☒	

9.2. ЗАПОЛНИТЕ ТАБЛИЦУ

9 max = 9 баллов

Пациент	Объём мочи, мл/мин на 1.73 м^2	U_{Creat} , мкмоль/л	P_{Creat} , мкмоль/л	Возраст, лет	СКФ, мл/мин на 1.73 м^2	Возрастное снижение СКФ в мл/мин на 1.73 м^2	Стадия ХБП
№ 1	0.90	14000	250	80	50, 4 (возраст) 1	40 1	C3 1
№ 2	2.11	2620	65	35	85 1	0 1	C2 1
№ 3	0.65	30770	800	75	25 1	35 1	C4 1

9.3. ДАЙТЕ ОТВЕТ НА ВОПРОС

5 max = 5 баллов

У кого из пациентов в предыдущем задании снижение СКФ относительно нормы можно объяснить возрастным снижением функции почек, а не патологией? Свой ответ обоснуйте.

№1. В графе №2 возраст слишком мал, так как его почки еще не стареют.
 У графе №3 слишком сильное отклонение, так как среднее значение СКФ 125 мл/мин.
 => у пациента №1 скорее всего сильное СКФ вызвано возрастом.