

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.  
2019 - 2020 учебный год. 7 - 9 классы**

**Задание 1. Выберите один правильный ответ. За каждый правильный ответ 1 балл, максимум 7 баллов за задание.**

<b>1. В желудке преимущественно расщепляются:</b> а) углеводы; б) белки; в) жиры; г) витамины.	<b>2. Почка растений – это:</b> а) зачаточный стебель; б) видоизменённый лист; в) зачаточный побег; г) видоизменённый цветок.
<b>3. У земноводных по сравнению с рыбами впервые появляются:</b> а) глаза; б) жабры; в) трехкамерное сердце; г) почки.	<b>4. У папоротниковидных растений в отличие от покрытосеменных отсутствуют</b> а) корни; б) стебли; в) плоды; г) споры.
<b>5. Физиологический процесс испарения воды растением называется:</b> а) диффузия; б) транспирация; в) осмос; г) нижний концевой двигатель.	<b>6. К насекомым с неполным превращением относятся:</b> а) прямокрылые, двукрылые; б) стрекозы, равнокрылые; в) перепончатокрылые, чешуекрылые; г) перепончатокрылые, равнокрылые.
<b>7. Какой вид ожога диагностируется при поражении соляной кислотой:</b> а) термический; б) радиационный; в) химический; г) электрический.	

**Задание 2. Выберите несколько правильных ответов (от 1 до 4). За каждый правильный ответ на вопрос 2 балла, максимум 12 баллов за задание.**

**А) Какие элементы клетки можно видеть в световой микроскоп?**

1. ядро    2. вакуоли    3. митохондрии    4. рибосомы

**Б) Волосы на голове человека предохраняют от воздействия**

1. низкой температуры    2. высокой температуры    3. солнечных лучей  
4. ионизирующей радиации

**В) По каким признакам цветковые растения отличаются от других отделов высших растений?**

1. наличие плода    2. двойное оплодотворение    3. семенное размножение    4. отсутствие половых клеток

**Г) В дыхательных движениях у человека могут участвовать:**

**1. диафрагма 2. мышцы брюшного пресса 3. межрёберные мышцы 4. широчайшая мышца спины**

**Д) Укажите ароморфозы, которые способствовали появлению круглых червей:**

**1. возникновение первичной полости тела 2. появление сквозного кишечника  
3. возникновение раздельнополой репродуктивной системы и внутреннего оплодотворения 4. нервная система диффузного типа**

**Е) Первая помощь при обморожениях состоит в:**

**1.согревании 2. восстановлении кровообращения 3. применении  
обезболивающих средств 4. внутривенном введении теплого физиологического раствора**

**Задание 3. Решите задачи, запишите решение. За правильное решение задачи – 4 балла, всего 16 баллов.**

1. Известно, что хвойное растение имеет в зиготе 44 хромосомы. Определите число, являющиеся суммой чисел хромосом клетки мезофилла листа, спермия, яйцеклетки и эндосперма

**Решение:** Очевидно, диплоидная клетка мезофилла листа содержит 44 хромосомы, как и зигота, из которой развивается спорофит. Яйцеклетка и спермий, которые продуцируют гаметофиты – гаплоидны, и содержат по 22 хромосомы каждая. Эндосперм у хвойных является женским гаметофитом, его клетки несут гаплоидный набор хромосом. Отсюда получаем –  $44+22+22+22=110$

**Ответ: 110**

2. На молодом деревце сосны Вы насчитали 7 мутовок. Определите, сколько лет сосенке, если известно, что у представителей семейства Pinaceae первые два года боковые ветви, как правило, не образуются.

**Решение:** Поскольку в первые два года мутовки у сосны, как правило, не образуются, для определения возраста необходимо к общему количеству мутовок прибавить два:  $7+2=9$ .

**Ответ: 9**

3. Сколько литров крови перекачает сердце спортсмена бегуна, если известно, что пульс в период бега составляет 150 ударов в минуту, а время нахождения в пути 2,5 часа? Количество крови, выбрасываемое каждым желудочком за одно сокращение во время бега, на 30 мл больше, чем в покое. В норме в покое сердце выбрасывает 60 мл крови в секунду.

**Решение:** У бегуна за одно сокращение во время бега количество выбрасываемой крови будет составлять  $(60+30) \times 150 = 13\,500$  мл = 13,5 литров в минуту

2,5 часа = 150 минут

13,5 л  $\times$  150 минут = 2025 л

**Ответ: 2025 л за 2,5 часа**

4. У пациента С. в клиническом анализе крови содержание лейкоцитов -  $5,3 \times 10^9/\text{л}$ . Количество лимфоцитов в лейкоцитарной формуле 40%. Рассчитайте абсолютное количество лимфоцитов в 1 л крови пациента В.

$5,3 \times 10^9/\text{л}$  лейкоцитов - 100%

X лимфоцитов - 40%

$X = 5,3 \times 10^9/\text{л} \times 40\% : 100\% = 2,12 \times 10^9/\text{л}$

**Ответ:  $2,12 \times 10^9/\text{л}$  лимфоцитов**

**Задание 4. Исключите лишнее понятие (зачеркните слово). Дайте объяснение. За каждый правильный ответ 1 балл, всего 2 балла за данное задание**

А) 1) свинья 2) бегемот 3) **жираф** 4) кабан

**Пояснение:** жираф относится к подотряду жвачных, остальные животные к подотряду нежвачных.

Б) 1) **скарлатина** 2) сахарный диабет 3) гипертоническая болезнь 4) атеросклероз

**Пояснение:** скарлатина относится к инфекционным заболеваниям, остальные – неинфекционные

**Задание 5. Ответьте на вопрос, допишите недостающие одно-два слова в именительном падеже. За каждый правильный ответ – 3 балла, всего 12 баллов за задание.**

1. Неспособность пыльцы растений (например, ржи) прорасти на рыльце пестика того же цветка называется -

**Ответ: Автостерильность**

2. Как называется неотеническая личинка хвостатого земноводного, утратившая способность к метаморфозу?

**Ответ: Аксолотль**

3. Червеобразный отросток слепой кишки некоторых млекопитающих называется -

**Ответ: Аппендикс**

4. В 1908 году двум ученым была присуждена Нобелевская премия за исследования в иммунологии. Одним был немецкий ученый Пауль Эрлих. Как фамилия русского ученого?

**Ответ: Илья Мечников**

**Задание 6. Установите соответствие. Пример ответа: А2, Б1. За правильный ответ – максимум 5 баллов, всего 20 баллов за задание.**

**1. Установите соответствие между названием семейства и представителем этого семейства:**

Семейство: А – Злаки; Б – Асфodelовые; В – Кипарисовые; Г – Ивовые; Д – Яснотковые

Представитель: 1 – можжевельник обыкновенный;

2 – пырей ползучий;

3 – мята перечная;

4 – тополь пирамидальный;

5 – алоэ древовидный

**Ответ: А2, Б5, В1, Г4, Д3**

**2. Установите соответствие между отрядами млекопитающих и их представителями:**

Отряды: 1. Парнокопытные; 2. Зайцеобразные; 3. Яйцекладущие; 4. Приматы;

5. Грызуны

Представители:

А. Ехидна

Б. Северный олень

В. Лемур

Г. Пищуха

Д. Ондатра

**Ответ: А3, Б1, В4, Г2, Д5**

**3. Установите соответствие между органом мочевыделительной системы и процессами, в них происходящими:**

Органы: А – почки; Б – мочеточники; В – мочевой пузырь; Г – мочеиспускательный канал

Процессы:

1. Прохождение мочи;

2. Накопление мочи;

3. Конечная часть выделительной системы;

4. Фильтрация из крови ненужных веществ

**Ответ: А4, Б1, В2, Г3**

**4. Установите соответствие между видом витамина и его значением для организма человека:**

Витамины: А – витамин А; Б – витамин D; В – витамин С; Г – витамин В<sub>12</sub>.

Функция: 1 – регулирует обмен кальция и фосфора;

2 – входит в состав зрительного пигмента – родопсина;

3 – участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, повышает устойчивость организма к инфекциям;

4 – участвует в эритропоэзе, способствует созреванию эритроцитов.

**Ответ: А2, Б1, В3, Г4**

**Задание 7. Согласны ли вы со следующими утверждениями? Укажите: «да» или «нет». За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 7 баллов за задание**

№	Согласны ли вы со следующими утверждениями?	«да»/«нет»
1	Выделительная система амфибий представлена двумя длинными	<i>нет</i>

	лентовидными телами, располагающимися в брюшной полости под позвоночником; вдоль каждой почки тянется длинный мочеточник.	
2	Червеобразный отросток и мышцы ушной раковины являются рудиментами у человека	<i>да</i>
3	Неслышимые звуки бывают опасны: ультразвук часто является причиной недомоганий у пассажиров самолетов	<i>да</i>
4	Ключица – изогнутая кость, одним концом соединенная с лопаткой, а другим – с первым ребром	<i>нет</i>
5	Пищеварительные ферменты слюны расщепляют крахмал до глюкозы	<i>да</i>
6	Стенка кровеносных сосудов (артерий) состоит из пяти слоев	<i>нет</i>
7	Листья всех хвойных растений — длинные тонкие иголки	<i>нет</i>

**Задание 8. Определите последовательность событий. Пример ответа: БАГВ. За каждый правильный ответ 5 баллов, всего 20 баллов за задание.**

**1. Установите последовательность процессов развития личиночной стадии аскариды в организме человека:**

А - яйца аскариды попадают в тонкий кишечник человека;

Б - миграция личинок аскариды в различные органы (легкие, бронхи, трахею, глотку);

В - развитие личинок в половозрелую особь в кишечнике;

Г - яйца аскариды, достигшие половой зрелости в почве, попадают с грязными продуктами и водой в рот;

Д - личинка аскариды через оболочку кишечника проникает в кровеносные сосуды и с током крови мигрирует в правые отделы сердца;

Е - половозрелые аскариды откладывают яйца, которые выходят с каловыми массами;

Ж - заглатывание личинок и повторное попадание личинок в кишечник.

**Ответ: ГАДБЖВЕ**

**2. Используя классификацию растений, определить правильную последовательность таксонов систематики, начиная с наибольшей:**

А – Царство; Б – Класс; В – Род; Г – Отдел; Д – Семейство; Е - Вид; Ж - Порядок

**Ответ: АГБЖДВЕ**

**3. Укажите последовательность прохождения меченого вещества, введенного в правый желудочек сердца человека:**

А - правое предсердие;    Б - легочная артерия;    В - левое предсердие;    Г- аорта;  
Д - нижняя полая вена;    Е - легочная вена.

**Ответ: БЕВГДА**

**4. Установите последовательность процесса мочеиспускания:**

А – образование мочи в почечных канальцах;    Б - опорожнение почечной чашечки в почечную лоханку;    В - поступление мочи в мочевой пузырь;    Г - поступление мочи в почечную чашечку;    Д - сокращение мускулатуры почечной лоханки

**Ответ: АГБДВ**

**Задание 9. Выберите правильные ответы. За каждый правильный ответ на вопрос 2 балла, максимум 4 балла за задание.**

**А) Какие жалобы беспокоят пациентов при повышении артериального давления (гипертонической болезни):**

**головная боль;    покраснение лица;    сердцебиения;    снижение аппетита**

**Б) У детей возможен диатез (атопический дерматит) при приёме:**

**коровьего молока;    морепродуктов;    мёда;    шоколада**

**ИТОГО: 100 баллов**

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.  
2019 - 2020 учебный год. 10 – 11 классы**

**Задание 1. Выберите один правильный ответ. За каждый правильный ответ 1 балл, максимум 7 баллов за задание.**

<b>1. У земноводных по сравнению с рыбами в процессе эволюции впервые появляется\появляются:</b> а) слюнные железы; б) почки; в) мозжечок; г) органы слуха.	<b>2. Продукты обмена веществ у дождевого червя выводятся через:</b> а) анальное отверстие; б) глотку; в) кишечник; г) систему выделительных трубочек.
<b>3. К растениям, не способным расти без симбиоза с грибом, относят:</b> а) орхидею; б) пырей; в) одуванчик; г) мятлик.	<b>4. В какие отношения вступают олень и лось, живущие в одном лесу?</b> а) конкурентные; б) хищник – жертва; в) симбиотические; г) паразитические.
<b>5. Какой орган является депо крови:</b> а) сердце; б) почки; в) селезёнка; г) щитовидная железа.	<b>6. Икроножная мышца – это мышца:</b> а) двуглавая; б) трехглавая; в) четырёхглавая; г) дельтовидная.
<b>7. Образование вторичной мочи у человека происходит в:</b> а) мочевом пузыре; б) канальцах; в) нефронах; г) почечной капсуле.	

**Задание 2. Выберите несколько правильных ответов (от 1 до 4). За каждый правильный ответ на вопрос 2 балла, максимум 12 баллов за задание.**

**А) Какие методы терапии используются для лечения наследственных болезней:**

1. хирургические      2. аллогенная трансплантация стволовых клеток      3. генная инженерия      4. фармакотерапия

**Б) Факторы, вызывающие ароморфозы:**

1. наследственная изменчивость      2. борьба за существование      3. естественный отбор      4. ненаследственная изменчивость

**В) Главные соли солевого состава плазмы:**

1. хлориды магния      2. хлориды кальция      3. хлориды калия      4. хлориды натрия

**Г) В грудной полости человека располагаются**

1. желудок      2. пищевод      3. вилочковая железа      4. трахея

**Д) Четырехкамерное сердце встречается у представителей классов:**

1. костные рыбы    2. земноводные    3. пресмыкающиеся    4. птицы

**Е) Выберите признаки, характерные для мхов:**

1. низкорослость    2. доминирующим поколением в жизненном цикле является гаплоидный гаметофит    3. настоящая корневая система отсутствует    4. встречаются в природе в виде клонов.

**Задание 3. Решите задачи, запишите решение.** *За правильное решение задачи – 5 балла, всего 16 баллов.*

1. Зрелая гамета шимпанзе содержит в ядре 24 хромосомы. Сколько молекул ДНК содержится в клетке этого организма на стадии анафазы первого деления мейоза?

**Решение:**

Очевидно, диплоидная клетка шимпанзе, вступающая в мейоз, содержит 48 хромосом. В анафазе первого деления мейоза происходит распределение к полюсам клетки гомологичных хромосом, каждая из которых состоит из 2 молекул ДНК (хроматид). Следовательно, на этой стадии клетка содержит 96 молекул ДНК.

**Ответ: 96 молекул ДНК**

2. В организм животного попало 3 клетки некоторого паразитического одноклеточного организма, который размножается путем множественного деления. Каждый час одна его клетка делится на 5 клеток. Сколько его клеток будет содержаться в организме животного через 4 часа, если условия для их жизни благоприятны, смертность отсутствует?

**Решение:**

Численность клеток паразита можно подсчитать по формуле:

3 клетки попало  $\times (5 \text{ клеток} \times 5 \times 5 \times 5) \times 5^4 \text{ (4 часа)} = 1875$

**Ответ: 1875 клеток**

3. Суточный рацион гимнаста включает 320 г углеводов, 80 г липидов и 100 г белка. Рассчитайте энергоемкость белков, если энергоемкость липидов – 9,3 ккал/г, углеводов – 4,1 ккал/г, а суточное потребление энергии составляет у спортсмена 2 466 ккал. В ответе не указывайте единицы измерения.

**Решение:** 320 г углеводов  $\times 4,1 \text{ ккал/г} = 1312 \text{ ккал}$

80 г липидов  $\times 9,3 \text{ ккал/г} = 744 \text{ ккал}$

$744 \text{ ккал} + 1312 \text{ ккал} = 2056 \text{ ккал}$ ;  $2466 \text{ ккал} - 2056 \text{ ккал} = 410 \text{ ккал}$

$410 \text{ ккал} : 100 \text{ г} = 4,1 \text{ ккал/г}$

**Ответ: 4,1 ккал/г**



4. Суммарная скорость клубочковой фильтрации здорового человека (СКФ) составляет около 125 мл в минуту. Сколько литров первичной мочи профильтруют почки за сутки?

**Решение:** 125 мл воды и растворенных веществ поступают в капсулу Боумена и канальцевый аппарат почки из крови в минуту. За час реализации механизма образования первичной мочи почки фильтруют  $125 \text{ мл / мин} \times 60 \text{ мин/час} = 7500 \text{ мл}$ , за сутки соответственно  $7500 \text{ мл / ч} \times 24 \text{ ч / сутки} = 180\,000 \text{ мл / сутки}$

**Ответ:** 180 мл / сутки

**Задание 4. Исключите лишнее понятие (зачеркните слово). Дайте объяснение. За каждый правильный ответ 1 балл, всего 2 балла за данное задание**

А) 1) дельфин 2) **кенгуру** 3) морж 4) муравьед

**Пояснение:** кенгуру не относится к плацентарным млекопитающим, относится к сумчатым.

Б) 1) мышцы языка 2) мышцы глотки 3) мимические мышцы 4) **мышцы кисти**

**Пояснение:** остальные мышцы не связаны с суставами

**Задание 5. Ответьте на вопрос, допишите недостающие одно-два слова в именительном падеже. За каждый правильный ответ – 3 балла, всего 12 баллов за задание.**

1. При осмотре новорожденного был выявлен обильный волосяной покров. Как называется это состояние?

**Ответ:** Гипертрихоз

2. Фамилия этого ученого в 1945 году стала известной всему миру в связи с открытием пенициллина и его целебных воздействий при различных инфекционных заболеваниях. Назовите его фамилию

**Ответ:** Александр Флеминг

3. Сужение просвета трубчатого органа (например, пищевода) или его отверстия -

**Ответ:** Стеноз

4. Цифровое выражение количества зубов верхней и нижней челюсти – это

**Ответ:** Зубная формула

**Задание 6. Установите соответствие. Пример ответа: А2, Б1. За правильный ответ – максимум 5 баллов, всего 20 баллов за задание.**

**1. Установите соответствие между тканями растительного организма и их строением:**

Ткани: 1 – вторичная образовательная (меристема); 2 – основная (запасающая); 3 – покровная (кожица); 4 – проводящая (древесина/ксилема); 5 – механическая (склереиды)

Строение: А – мертвые клетки с очень толстыми оболочками, пропитанные лигнином;

Б – состоит из полых трубок-капилляров с одревесневшими стенками;

В – живые клетки с утолщенной наружной стенкой, содержат устьица;

Г – тонкостенные живые клетки, заполненные различными включениями;

Д – живые клетки с крупным ядром, находящиеся в постоянном делении

**Ответ: А5, Б4, В3, Г2, Д1**

**2. Установите соответствие между паразитическими простейшими и их характеристиками:**

Паразит: 1 – амёба дизентерийная; 2 – лямблии; 3 – малярийный плазмодий

Характеристика: А – источник заражения – укусы малярийных комаров;

Б – паразитируют в толстом кишечнике;

В – паразитируют в желчных протоках

**Ответ: А3, Б1, В2**

**3. Установите соответствие между гормонами и заболеваниями, которые развиваются при недостатке выработки этих гормонов:**

Гормоны: 1 – инсулин; 2 – кортикоиды; 3 – тироксин; 4 – соматотропный

Заболевания: А – задержка роста при нормальном умственном развитии;

Б – микседема;

В – бронзовая болезнь;

Г – сахарный диабет

**Ответ: А4, Б3, В2, Г1**

**4. Установите соответствие названием популяции и ее определением:**

Критерий: 1 – местная 2 – экологическая 3 – географическая

Определение: А – популяция в пределах ареала вида, связанная с определенными географическими границами;

Б – эту популяцию образуют представители любого вида в локальной части ареала;

В – совокупность местных популяций, связанных с однородными по условиям жизни участками ареала

**Ответ: А3, Б1, В2.**

**Задание 7. Согласны ли вы со следующими утверждениями? Укажите: «да» или «нет». За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 7 баллов за задание**

№	Согласны ли вы со следующими утверждениями?	«да»/«нет»
1	Антисептика — это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение проникновения инфекционных агентов в рану и ткани организма.	<i>нет</i>
2	Изменение генотипа за счет мутаций сразу ведет к образованию новых видов и не является предпосылкой для этого	<i>нет</i>
3	Водорослями называют любые растения, обитающие в воде.	<i>нет</i>
4	Характерной особенностью всех млекопитающих является живорождение	<i>нет</i>
5	Основателем асептического метода в России стал Н.В.Склифосовский	<i>да</i>
6	Разминка перед соревнованием – это профилактика мышечных судорог	<i>да</i>
7	Ультразвук применяется в медицине, т.к. обладает противовоспалительным эффектом	<i>нет</i>

**Задание 8. Определите последовательность событий. Пример ответа: БАГВ.** За каждый правильный ответ 5 баллов, всего 20 баллов за задание.

**1. Установите хронологическую последовательность событий в эволюции биосферы:**

А - возникновение коацерватов; Б - возникновение прокариот; В - появление членистоногих; Г - начало заселения суши высшими растениями; Д - возникновение эукариот; Е- появление активного полета

**Ответ: АБДВГЕ**

**2. Установите в какой последовательности звуковые колебания передаются к слуховым рецепторам в организме человека:**

А - наружное ухо; Б - мембрана овального окна; В - слуховые косточки; Г - барабанная перепонка; Д - жидкость в улитке; Е - слуховые рецепторы.

**Ответ: АГВБДЕ**

**3. Определите последовательность стадий синтеза гормонов в щитовидной железе:**

А – активация йода для связывания с молекулой аминокислоты; Б – поглощение йода щитовидной железой; В – выделение образованных гормонов в кровь под действием ТТГ; Г – конденсация с образованием тироксина и трийодтиронина, их накопление в составе тиреоглобулина в виде коллоида.

**Ответ: БАГВ**

**4. Укажите правильную последовательность пищевой цепи:**

А - белый медведь; Б - криль; В - тюлень; Г – фитопланктон; Д - окунь

**Ответ: ГБДВА**

**Задание 9. Выберите правильные ответы. За каждый правильный ответ 2 балла, всего 4 балла за задание.**

**А) Для нормального роста организму нужен витамин D, который:**

поступает в организм с растительной пищей; **поступает в организм с животной пищей;**  
образуется в кишечнике в результате деятельности микроорганизмов; **образуется в**  
**коже под влиянием ультрафиолетовых лучей**

**Б) К профилактическим мероприятиям атеросклероза относятся:**

**рациональное питание;      ежедневная ходьба;      снижение массы тела;**  
сон не менее 8 часов

***ИТОГО: 100 баллов***