

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2018 - 2019 учебный год. 7 - 9 классы**

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

1. Человек со слабой нервной системой: а. меланхолик б. сангвиник в. флегматик г. холерик	2. В среднем ухе отсутствует: а. улитка б. наковальня в. стремечко г. молоточек
3. Железа смешанной секреции: а. гипофиз б. щитовидная железа в. поджелудочная железа г. надпочечники	4. В состав кожи млекопитающих не входит: а. подкожная жировая клетчатка б. соединительнотканый слой в. гладкомышечный слой г. эпителиальная ткань
5. Папоротниковидные, в отличие от покрытосеменных, не имеют: а. проводящей системы б. цветков и плодов в. хлоропластов в клетках г. эпидермиса с устьицами	6. Лист имеет: а. устьица и мутовчатое жилкование б. сосудисто-волокнистые пучки и чечевички в. черешок и листовую пластинку г. двустороннюю симметрию и неограниченный верхушечный рост
7. Для уменьшения отёка и боли при ушибе следует: а. приложить пузырь со льдом б. приложить грелку в. наложить жгут ниже места ушиба г. опустить ушибленную конечность вниз	

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

А) У Грибов, также как и у растений

1. Есть клеточная стенка 2. Размножение спорами 3. Гетеротрофный способ питания 4. Имеются хлоропласты

Б) К паразитическим протистам относятся

1. Хламидомонада 2. Малярийный плазмодий 3. Амёба дизентерийная 4. Эвглена зелёная

В) В световую фазу фотосинтеза происходит:

1. Фотолиз воды и выделение свободного кислорода 2. Синтез АТФ 3. Синтез белка 4. Окисление НАДФ

Г) Корневыми отпрысками размножаются

1. Клюква 2. Вишня 3. Ландыш 4. Сирень

Д) На какие части делит тело человека фронтальная плоскость:

1. Переднюю 2. Заднюю 3. Медиальную 4. Латеральную

Е) При ожогах нельзя

1. Вскрывать пузыри 2. Смазывать ожоговую поверхность жиром 3. Охлаждать ожоговую поверхность холодной водой 4. Использовать обезболивающие средства

Задание 3. Решите задачи, запишите решение. За правильное решение задачи – 5 баллов, всего 20 баллов.

1. 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
 $13,5 \text{ л} \times 2,5 \text{ часа} = 2025 \text{ л}$

Ответ: 2025 л

2. 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.

Ответ: $2,2 \times 10^9/\text{л}$

3. 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 $125 \text{ мл} / \text{мин} \times 60 \text{ мин/час} = 7500 \text{ мл}$, за сутки соответственно $7500 \text{ мл} / \text{ч} \times 24 \text{ ч} / \text{сутки} = 180\,000 \text{ мл} / \text{сутки}$

Ответ 180 л

4. Сколько литров кислорода необходимо взрослому человеку в течение 15 минут в состоянии покоя, если известно, что в 1 литре крови взрослого человека содержится 140 грамм гемоглобина, его объем крови составляет 5 литров. Один грамм гемоглобина может связать 1,34 см³ кислорода. Один полный оборот кровь совершает за 30 секунд. Дайте ответ в литрах, без указания единиц измерения.

Решение: $140 \times 5 \times 1,34 = 938 \text{ см}^3$ за 1 полный оборот (30 секунд). Соответственно за 15 минут, а это 900 сек: $938 \times 900 : 30 = 28140 \text{ см}^3$.

Ответ: 28,14 л

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

А) Корневище Клубень Луковица **Колючки** (относятся надземным видоизмененным побегам, остальные к подземным видоизмененным побегам)

Б) Планария Эхинококк Бычий цепень **Гидра** (относится к кишечнополостным, остальные плоские черви)

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. У цветковых растений различают два основных органа - побег и корень. Как называют такие органы растений?

Ответ: вегетативные

2. Как называется орган дыхания насекомых?

Ответ: трахея

3. В организме человека резервным углеводом является гликоген. Какой орган запасает гликоген для всего организма?

Ответ: печень

4. В лунках челюстей находятся зубы. Часть зуба, выступающая в ротовую полость называется **коронка**

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

1. Установите соответствие между классами моллюсков и их характеристиками

Класс: 1 – брюхоногие 2 – двусторчатые 3 – головоногие

Характеристика: А – отсутствуют органы, измельчающие пищу Б – раковина в виде завитка В – нога расщеплена на щупальца

Ответ: А2, Б1, В3

2. Установите соответствие между функциями пищеварительных желез и железой, выполняющей данную функцию.

Функции: А - выделение пищеварительных ферментов; Б - участие в эмульгировании жиров

Железа: 1 - поджелудочная железа; 2 - печень.

Ответ: А1, Б2

3. Установите соответствие между заболеванием человека и названием железы, нарушение функции которой вызывает данное заболевание.

Заболевания: А – кретинизм Б – гигантизм В - сахарный диабет
Железа: 1 - щитовидная железа 2 - поджелудочная железа; 3 - гипофиз.

Ответ: А1, Б3, В2

4. Установите соответствие между представителями насекомых и их ролью в природе

Представители насекомых: А – саранча В – пчёлы Д – вши

Роль в природе: 1 – опылители растений 2 - переносчики возбудителей болезней 3 – вредители растений

Ответ: А3, В1, Д2

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	Усики гороха являются видоизмененным стеблем	<i>нет</i>
2	Жизненная ёмкость легких взрослого человека (при максимальном вдохе и выдохе) — 3500—4500 куб. см	<i>да</i>
3	Цианобактерии населяют преимущественно моря и пресные водоёмы	<i>да</i>
4	Продолжительность эмбрионального развития разных видов птицы одинаковая	<i>нет</i>
5	Инвазионные яйца аскариды попадают в кишечник человека с овощами	<i>да</i>
6	Хромосомный набор мужчины и женщины идентичен	<i>нет</i>
7	Вы согласны с утверждением, что подсолнечник, банан и сахарный тростник относятся к травам	<i>да</i>

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

1. Укажите правильную последовательность пищевой цепи:

А - криль Б - фитопланктон В - щука Г - окунь

Ответ БАГВ

2. Укажите правильную последовательность событий, происходящих при росте корня растений:

А - ответвление боковых корней от главного корня Б – деление клетки В – дифференцировка клеток Г – растяжение клеток

Ответ: БГВА

3. Определите правильную последовательность транспорта кислорода в организме человека от момента вдоха до поступления его в клетки тканей:

А – лёгкие Б - трахея В – ткани Г - носоглотка Д - бронхи Е – кровь Ж - гортань

Ответ: ГЖБДАЕВ

4. Расположите кровеносные сосуды в порядке увеличения в них кровяного давления.

А – вены Б – аорта В – артерии Г - капилляры.

Ответ: ГАВБ

ИТОГО: 100 баллов

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2018 - 2019 учебный год. 10 – 11 классы**

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

1. Какой иммунитет возникает после перенесения человеком кори? а. естественный врожденный б. искусственный активный в. естественный приобретенный г. искусственный пассивный	2. Вирусы вызывают заболевание человека: а. столбняк б. гепатит в. туберкулез г. тиф
3. Укажите правильную формулу кариотипа женщины а. 45XO б. 46XX в. 47XO г. 47XXX	4. Грегор Мендель открыл свои законы в а. 18 веке б. 19 веке в. 20 веке г. 21 веке
5. Обмен веществ между клеткой и окружающей средой регулируется а. плазматической мембраной б. эндоплазматической сетью в. ядерной оболочкой г. цитоплазмой	6. Гомологичными являются органы: а. жабры рака и жабры рыбы б. крыло бабочки и крыло птицы в. глаз человека и глаз паука г. рука человека и передние конечности лошади
7. У Членистоногих полость тела: а. первичная б. вторичная в. смешанная г. отсутствует	

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

А) Первая помощь при обморожениях конечностей I степени состоит в

1. Согревании 2. Восстановлении кровообращения 3. Растирании охлажденных конечностей снегом 4. Наложении лангеты

Б) Выберите правильные утверждения

1. Гиподонтия – уменьшенное количество зубов по сравнению с возрастной нормой
 2. Гирсутизм – чрезмерное оволосение по мужскому типу у женщин 3. Микроцефалия – чрезмерно уменьшенные размеры тела 4. Птоз – опущение века или внутренних органов

В) Основные положения клеточной теории позволяют сделать вывод о

1. Сходном строении клеток всех организмов 2. Родстве организмов 3. Происхождении растений и животных от общего предка 4. Появлении жизни на Земле около 4,5 млрд. лет назад

Г) Сибсы – это

1. Все родственники пробанда 2. Братья 3. Сёстры 4. Родители

Д) Функции стебля растений

1. Участие в фотосинтезе 2. Орган вегетативного размножения 3. Доставка воды 4. Депо запасных питательных веществ

Е) Для представителей типа Плоские черви характерно

1. Наличие дыхательной системы 2. Наличие кровеносной системы 3. Нервная система лестничного типа 4. Наличие органов осязания

Задание 3. Решите задачи, запишите решение. *За правильное решение задачи – 5 баллов, всего 20 баллов.*

1. Для некоего обследуемого известно, что его жизненная ёмкость лёгких составляет 3,9 л, при спокойном дыхании он вдыхает и выдыхает 450 мл воздуха, после спокойного вдоха может вдохнуть ещё 2,5 л. Сколько обследуемый может выдохнуть дополнительно после спокойного выдоха? Ответ выразите в литрах.

Ответ: 0,95

2. Сколько молекул АТФ запасается в клетках дрожжей при спиртовом брожении в результате расщепления 20 молекул глюкозы?

Решение:

одна молекула глюкозы расщепляется с образованием 2-х молекул АТФ, следовательно, из 20 молекул глюкозы образуется 40 молекул АТФ.

Ответ: 40 молекул

3. В процессе гликолиза образовалось 20 молекулы пировиноградной кислоты. Сколько молекул АТФ образуется при полном окислении?

Решение:

1) При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется с образованием 2-х молекул пировиноградной кислоты (ПВК), следовательно, гликолизу подверглось $20 : 2 = 10$ молекул глюкозы;

2) При полном окислении одной молекулы глюкозы (бескислородный и кислородный этапы) образуется 38 молекул АТФ;

3) При окислении 10 молекул образуется $10 \times 38 = 380$ молекул АТФ.

Ответ: 380 молекул

4. Рассчитайте, какой максимальный объем кислорода (при нормальных условиях) можно растворить в 1 литре крови, если содержание гемоглобина в ней 120 г/л. Относительная молекулярная масса гемоглобина = 64000, растворимость кислорода в плазме крови = 2 мл O₂ на 1 л крови.

Ответ: 170 мл

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

А) Носовая полость Носоглотка Гортань **Глотка** (относится к пищеварительной системе, остальные – к дыхательной)

Б) **ДНК** (не участвует в трансляции) Рибосомы м-РНК т-РНК

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. С возрастом люди начинают хуже видеть. Состояние, когда плохо различимы близкорасположенные предметы называется.... **дальнозоркость**

2. Во время систолы желудочков кровь движется из желудочков в сосуды. В каком состоянии находятся клапаны: створчатые клапаны открыты или закрыты?

Ответ: закрыты

3. Автор «Толкового словаря живого велико-русского языка» был известным хирургом-окулистом, работал в Петербурге в военно-хирургическом госпитале. Назовите его фамилию.

Ответ: Даль

4. В мышечной ткани находятся белые и красные волокна. Какой тип энергообеспечения преобладает в белых волокнах?

Ответ: анаэробный

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

1. Установите соответствие между особенностями обмена веществ и организмами, для которых эти особенности характерны.

Организмы: 1 - автотрофы, 2 - гетеротрофы

Особенности обмена веществ: А - используют энергию солнечного света для синтеза АТФ
Б - используют энергию, заключённую в пище для синтеза АТФ

Ответ: А1, Б2

2. Установите соответствие между белками крови и их функцией.

Белок крови: 1 – трансферрин 2 – альбумин 3 – транскортин

Функция: Б - транспорт ионов железа В - транспорт кортикостероидных гормонов
Г – при гидролизе распадается на аминокислоты

Ответ: Б1, В3, Г2

3. Установите соответствие между метаболическим процессом и локализацией этого процесса в клетке.

Метаболический процесс: 1 - синтез высших жирных кислот 2 - биосинтез РНК 3 - окисление субстратов в дыхательной цепи

Локализация в клетке: А - в цитоплазме Б - в митохондриях В - в ядре

Ответ: А1, Б3, В2

4. Установите соответствие между видом витамина и заболеваниями, развивающимися при недостатке витаминов в организме.

Витамин: А – витамин В12, Б – витамин Д, В – витамин А, Г - витамин С.

Заболевание: 1 - анемия (малокровие), 2 – цинга, 3 – рахит, 4 - куриная слепота

Ответ: А1, Б3, В4, Г2

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	Трансляция – процесс синтеза белка, протекающий в цитоплазме клетки	<i>да</i>
2	Основная функция белков в организме – энергетическая	<i>нет</i>
3	Полное аэробное окисление 1 молекулы глюкозы приведет к образованию 36 АТФ	<i>да</i>
4	Между предсердиями и желудочками сердца человека расположены полулунные клапаны	<i>нет</i>
5	Параподии выполняют функции конечностей у нереид	<i>да</i>
6	Дождевой червь относится к малощетинковым	<i>да</i>
7	Сосуды древесины образованы мертвыми клетками без внутреннего содержимого	<i>да</i>

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

1. Укажите правильную последовательность этапов биосинтеза белка:

А – трансляция Б - активация аминокислот В – транскрипция Г - фолдинг

Ответ: ВБАГ

2. Укажите правильную последовательность проведения нервного импульса:

А - синаптическое утолщение Б – дендрит В – аксон Г - тело нейрона

Ответ: БГВА

3. Укажите правильную последовательность органов, связанных с желчевыведением:

А - двенадцатиперстная кишка Б – печень В - желчные протоки Г - желчный пузырь

Ответ: БГВА

4. Укажите правильную последовательность повышения видового разнообразия растений в природных зонах:

А - степь Б - леса тропические В – тундра Г - леса умеренных широт

Ответ: АВГБ

ИТОГО: 100 баллов