

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2017 - 2018 учебный год. 7 - 9 классы**

Задание 1. Выберите один правильный ответ. За каждый правильный ответ 1 балл, максимум 8 баллов за задание.

<p>1. Проводящие ткани покрытосеменных - это: а) ассимилирующая и пробка б) колленхима и проводящая в) ксилема и флоэма г) склеренхима и аэренхима</p>	<p>2. Подземный побег отличается от корня наличием у него: а) почек б) зоны роста в) сосудов г) коры</p>
<p>3. К функции микронуклеуса инфузории относят: а) регуляцию процессов обмена веществ б) участие в дыхании в) передачу наследственной информации г) регуляцию работы сократительных вакуолей</p>	<p>4. Амёба дизентерийная паразитирует в: а) толстом кишечнике человека б) тонком кишечнике человека в) сосудистом русле г) печени</p>
<p>5. Самым подвижным суставом у человека является: а) локтевой б) плечевой в) тазобедренный г) коленный</p>	<p>6. У Членистоногих полость тела: а) первичная б) вторичная в) смешанная г) отсутствует</p>
<p>7. Гипогликемия - это патологическое состояние, которое характеризуется: а) снижением концентрации глюкозы в крови по сравнению с нормой б) повышением концентрации глюкозы в крови в) снижением концентрации гликогена и глюкозы в мышцах и печени г) утратой способности клеток организма человека поглощать глюкозу</p>	<p>8. В селекции растений чистые линии получают путем: а) перекрестного опыления б) самоопыления в) экспериментального мутагенеза г) межвидовой гибридизации</p>

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 признаки характерны для среды обитания червей-паразитов, обитающих в организме человека?

1) обилие легко усвояемой пищи 2) отсутствие естественных врагов 3) резкие колебания водно-солевого режима 4) постоянство температуры

Б) При вдохе:

1) возбуждение дыхательного центра предшествует сокращению диафрагмы 2) сокращаются межрёберные мышцы 3) увеличение объёма грудной клетки способствует попаданию воздуха в лёгкие 4) надгортанник опущен

В) Выберите части, имеющиеся у женского цветка с простым околоцветником:

1) тычинки 2) *пестик* 3) чашечка 4) *листочки*

Г) В слизистой оболочке желудка имеются железы, выделяющие в его полость:

1) *соляную кислоту* 2) витамины 3) *слизистый секрет* 4) *пищеварительные ферменты*

Д) Передача ВИЧ от зараженного человека здоровому возможна следующими путями:

1) при рукопожатии 2) *через кровь* 3) *половым путем* 4) с пищей

Е) К ядовитым Грибам относятся:

1) *мухомор* 2) *перечный гриб* 3) маслёнок 4) груздь

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

1. У ребёнка на прием шоколада развилась аллергическая реакция в виде красной сыпи на коже. В Лейкоцитарной формуле клинического анализа крови количество эозинофилов составило 10%, содержание лейкоцитов у него в крови - $8,5 \times 10^9/\text{л}$. Рассчитайте абсолютное количество эозинофилов (Э) в 1 л крови у ребёнка.

Решение: количество лейкоцитов в клиническом анализе крови ($8,5 \times 10^9/\text{л}$) примем за 100%. Составим пропорцию $8,5 \times 10^9/\text{л} - 100\%$

$$\text{Э} \times 10^9/\text{л} - 10\%$$

$$\text{Э} = 8,5 \times 10^9/\text{л} \times 10\% : 100\% = 0,85 \times 10^9/\text{л}$$

Ответ: $0,85 \times 10^9/\text{л}$ эозинофилов

2. Сколько литров крови перекачает за 5 часов сердце ребенка в возрасте 5 мес, если известно, что его пульс составляет 110 ударов в минуту. Количество крови, выбрасываемое сердцем за одно сокращение - 10 мл.

Решение: $10 \text{ мл} \times 110 = 1100 \text{ мл}$ за одну минуту

$$60 \text{ мин} \times 5 \text{ час} = 300 \text{ мин}$$

$$1100 \times 300 = 330\,000 \text{ мл} = 330 \text{ л крови}$$

Ответ: 330 л крови

3. Сколько литров кислорода необходимо взрослому человеку в течение 30 минут в состоянии покоя, если известно, что в 1 литре крови взрослого человека содержится 135 грамм гемоглобина, объем крови взрослого человека составляет 5 литров. Один грамм гемоглобина может связать 1,34 мл кислорода. Один полный оборот кровь совершает за 30 секунд.

Решение: $135 \times 5 = 675$ грамм гемоглобина содержится в 5 л крови

$$675 \times 1,34 = 904,5 \text{ мл кислорода (за 1 полный оборот - 30 секунд)}$$

Соответственно за 30 минут, а это 1800 сек: $904,5 \times 1800 : 30 = 54\,270 \text{ мл}$.

Ответ: 54,27 л кислорода

4. Жизненная ёмкость лёгких пациента составляет 3,4 л. При спокойном дыхании он вдыхает и выдыхает примерно 500 мл воздуха, после спокойного вдоха может вдохнуть ещё 2,0 л. Сколько этот пациент может выдохнуть дополнительно после спокойного выдоха?

Решение: $3,4 - 2,0 - 0,5 = 0,9$ л

Ответ: 0,9 л

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

А) 1. Чёрная гниль 2. Мучнистая роса 3. Спорынья 4. *Пеницилл* (относится к плесневым грибам, остальные к грибам-паразитам)

Б) 1. *Молочно-белая планария* (не паразитирует в организме человека, остальные паразитируют, вызывают заболевания человека) 2. Эхинококк 3. Бычий цепень 4. Печеночный сосальщик

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. Как называется наука, изучающая мхи? *Бриология*

2. Класс Птицы довольно многообразен. Какой отряд имеет больше всего видов? *Воробьинообразные*

3. Сердечно-сосудистая система - система органов, которая обеспечивает циркуляцию крови в организме человека и животных. Как называется самый крупный непарный кровеносный сосуд большого круга кровообращения? *Аорта*

4. Один из лучших медицинских романов XX века – «Сердце хирурга». Он написан задолго до появления интереса к медицинским сериалам и книгам. Это реальный дневник хирурга, в котором правда - всё - от первого до последнего слова. Назовите фамилию хирурга - автора романа. *Фёдор Углов*

Задание 6. Установите соответствие. За правильный ответ – максимум 5 баллов, всего 25 баллов за задание. Пример ответа: А2, Б1

1. Установите соответствие между тканями растительного организма (1 – 5) и их строением (А – Д).

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

Строение: А – мертвые клетки с очень толстыми оболочками, пропитанные лигнином; Б – состоит из полых трубок-капилляров с одревесневшими стенками; В – плотнорасположенные 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 представителем грибов (1 – 5) и их значением (А – Д).

Грибы: 1 – мукор («белая плесень»); 2 – пеницилл (*Penicillium gibens*); 3 – дрожжевые грибы; 4 – головня; 5 – шляпочные грибы.

Значение: А – используются в хлебопечении; Б – вызывают заболевание злаков; В – портят пищевые продукты; Г – используются в пищу; Д – продуцент антибиотиков.

Ответ: А3, Б4, В1, Г5, Д2

3. Установите соответствие между паразитическими простейшими (1 – 3) и их характеристиками (А – В).

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.

4. Установите соответствие между организмами (А – Г) и органами дыхания (1 – 4), которые для них характерны.

Организмы: А – Насекомые; Б – Рыбы; В – Пресмыкающиеся; Г – Растения.

Органы дыхания: 1 – жабры; 2 – устьяца; 3 – трахеи; 4 – лёгкие.

Ответ: А3, Б1, В4, Г2.

5. Установите соответствие между кровеносными сосудами человека (А – Г) и направлением движения крови (1 – 2) в них.

Сосуды: А - вены малого круга кровообращения; Б - вены большого круга кровообращения; В - артерии малого круга кровообращения; Г - артерии большого круга кровообращения.

Направление движения крови: 1 - от сердца; 2 - к сердцу.

Ответ: А2, Б2, В1, Г1

Задание 7. Согласны ли вы со следующими утверждениями? Укажите: «да» или «нет». За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 6 баллов за задание

№	Согласны ли вы со следующими утверждениями?	«да»/«нет»
1	Представитель Круглых червей острица вызывает заболевание трихинеллёз	<i>нет</i>
2	Вирусы открыты русским ученым Д.И.Ивановским	<i>да</i>
3	Бактерии могут получать энергию в результате брожения, дыхания и фотосинтеза	<i>да</i>
4	Лобную кость относят к лицевому отделу черепа	<i>нет</i>
5	Клетка - основная структурно-функциональная единица всех живых организмов, элементарная живая система	<i>да</i>
6	В течение дня рост человека может меняться	<i>да</i>

Задание 8. Определите последовательность событий. За каждый правильный ответ 5 баллов, всего 15 баллов за задание. Пример ответа: БАГВ

1. Укажите правильную последовательность движения воды по восходящему пути в листьях клевера ползучего.

А – устьичная щель; Б – сосуды ксилемы; В – воздухоносная полость; Г – мезофилл.

Ответ: БГВА

2. Установите последовательность соподчинения систематических категорий у животных, начиная с наименьшей.

А – семейство Волчьи (Псовые); Б - класс Млекопитающие; В - Вид Обыкновенная лисица; Г - отряд Хищные; Д - Тип Хордовые; Е - род Лисица.

Ответ: ВЕАГБД

3. Укажите последовательность событий: через какие отделы кровеносной системы последовательно пройдет меченое вещество, введенное 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.

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2017 - 2018 учебный год. 10 – 11 классы**

Задание 1. Выберите один правильный ответ. За каждый правильный ответ 1 балл, максимум 8 баллов за задание.

<p>1. Чистая линия растений – это потомство: а) гетерозисных форм б) одной самоопыляющейся особи в) межсортового гибрида г) двух гетерозиготных особей</p>	<p>2. Водоросли относятся к растениям, которые являются: а) хемотрофами б) фотоавтотрофами в) гетеротрофами г) миксотрофами</p>
<p>3. Генетическим аппаратом бактериофага является: а) головка б) капсомеры в) капсид г) одиночная нить нуклеиновой кислоты</p>	<p>4. Какой фактор необходим для всасывания витамина В12: а) гастрин б) гастромукопротеин в) пепсин г) соляная кислота</p>
<p>5. Артериальная кровь у человека превращается в венозную: а) в печеночной вене б) в лимфатических сосудах в) в капиллярах малого круга кровообращения</p>	<p>6. Какой вид ожога возможен в результате солнечного воздействия? а) термический б) химический в) радиационный</p>

ния <i>г) в капиллярах большого круга кровообращения</i>	г) электрический
7. Врождённые заболевания – это заболевания, а) обусловленные мутацией генов б) проявляющиеся на 1-м году жизни ребёнка <i>в) проявляющиеся при рождении</i> г) не поддающиеся лечению	8. Причинами смены одного биогеоценоза другим являются: а) сезонные изменения в природе б) изменения погодных условий в) колебания численности популяций одного вида <i>г) изменения среды обитания в результате жизнедеятельности организмов</i>

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

А) Приспособлениями растений к недостатку влаги являются:

1) глубокие корни 2) сочные мясистые листья и стебли 3) вертикальное расположение и уменьшение поверхности листовой пластинки 4) поверхностно расположенные корни

Б) Выберите правильные утверждения:

1) почка – часть побега 2) побег – часть стебля 3) черешок – часть листа 4) рыльце – часть пестика

В) Сходство клеток животных и бактерий состоит в том, что они имеют:

1) оформленное ядро 2) цитоплазму 3) гликокаликс 4) рибосомы

Г) У ланцетника, как и у позвоночных, имеются следующие черты:

1) двусторонней симметрии тела 2) глотка пронизана жаберными щелями 3) развитие из трех зародышевых листков 4) наличие осевого скелета - хорды

Д) К лицевому отделу черепа относятся кости:

1) сошник 2) лобная 3) решетчатая 4) скуловая

Е) Какие функции выполняет эпителиальная ткань тонкого кишечника человека:

1) ферментативную (расщепление) 2) транспортную 3) кроветворную 4) секреторную

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

1. Сколько молекул АТФ запасается в клетках дрожжей при спиртовом брожении в результате расщепления 17 молекул глюкозы?

Решение:

одна молекула глюкозы расщепляется с образованием 2-х молекул АТФ, следовательно, из 17

молекул глюкозы образуется 34 молекул АТФ.

Ответ: 34 молекулы

2. Сколько молекул АТФ будет синтезироваться в клетках эукариот при полном окислении фрагмента молекулы крахмала, состоящего из 70 остатков глюкозы?

Решение:

1) Крахмал под действием гидролитических ферментов расщепляется в лизосоме до менее сложных органических веществ (мономеров) – глюкозы. В данном случае образуется 70 молекул

2) При полном окислении одной молекулы глюкозы (в митохондриях) синтезируется 38 молекул АТФ

3) При окислении 70 молекул глюкозы синтезируется
 $70 \times 38 = 2660$ молекул АТФ

Ответ: 2660 молекул

3. В одной молекуле ДНК нуклеотиды с тиминотом (Т) составляют 24% от общего числа нуклеотидов. Определите количество нуклеотидов с аденином (А) в молекуле ДНК.

Решение:

Если 24% Т, значит, по принципу комплементарности 24% А. В сумме на А и Т приходится 48%, следовательно, на гуанин (Г) и цитозин (Ц) в сумме приходится $100\% - 48\% = 52\%$.

Количество Г равно количеству Ц, $52\% : 2 = 26\%$.

Ответ: 24%

4. В процессе гликолиза образовалось 42 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 $42 : 2 = 21$ молекул глюкозы;

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

3) При окислении 21 молекулы образуется $21 \times 38 = 798$ молекул АТФ.

Ответ: 798 молекул

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

А) 1. Плечевая кость 2. Локтевая кость 3. Лучевая кость 4. **Большеберцовая кость**
(относится к костям нижней конечности, остальные – к костям верхней конечности)

Б) 1. Аскаридоз 2. Энтеробиоз 3. Трихинеллёз 4. *Гепатит* (возбудителем заболевания является вирус, у остальных – круглые 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. Какие клетки обеспечивают рост кости в толщину? *Остеобласты надкостницы*
2. Какой орган длительное время является основным органом кроветворения (гемопоэза) у плода человека? *Печень*
3. Любая биологическая мембрана состоит из фосфолипидов (примерно 50%), холестерина, углеводов. К какому классу веществ относятся ионные каналы? *Белки*
4. Атом какого химического элемента (металла) входит в состав молекулы витамина В12? *Кобальт*

Задание 6. Установите соответствие. За правильный ответ – максимум 5 баллов, всего 25 баллов за задание. Пример ответа: А2, Б1

1. Установите соответствие между видом животного (А – Г) и особенностью строения его сердца (1 – 3).

Вид животного: А - прыткая ящерица; Б - обыкновенный тритон; В - озёрная лягушка; Г - синий кит.

Особенность строения сердца: 1 – трёхкамерное сердце без перегородки в желудочке; 2 – трёхкамерное сердце с неполной перегородкой в желудочке; 3 – четырёхкамерное сердце

Ответ: А2, Б1, В1, Г3

2. Приведите в соответствие открытия в медицине (1 – 4) и имена ученых (А – Г), которые их изучали.

Фамилия ученого: А – Пауль Лангерганс; Б – Чарльз Дарвин; В – Карл Ландштейнер; Г – Кристиан Бернар

Открытие: 1 – английский натуралист и путешественник, его основным трудом является «Происхождение видов путём естественного отбора», изучал происхождение человека; 2 – немецкий анатом и гистолог, исследовал строение поджелудочной железы; 3 – южноафриканский хирург-трансплантолог, в 1967 году произвёл первую в мире удачную пересадку сердца от человека человеку; 4 – австрийский врач, открыл первые три группы крови, в 1930 году получил Нобелевскую премию

Ответ: А2, Б1, В4, Г3

3. Установите соответствие между процессом пищеварения (А – Г) и отделом пищеварительного канала (1 – 3), в котором он протекает.

Процесс пищеварения: А – быстрое продвижение проглоченного пищевого комка; Б – образование химуса; В – секреция противоанемического фактора Кастла; Г - расщепление углеводов на простые сахара

Отдел: 1 – желудок; 2 - тонкая кишка, 3 - пищевод

Ответ: А3, Б1, В1, Г2

4. Установите соответствие между отделом высших растений (1 – 2) и особенностями его строения и жизнедеятельности (А – Г).

Отдел: 1 – мхи; 2 – лишайники

Особенности: А – очень медленно растут; Б – относятся к долгоживущим растениям; В – организм данного отдела является объединением водоросли и гриба; Г – размножается только спорами

Ответ: А2, Б2, В2, Г1

5. Установите соответствие между гормоном (А – Г) и функцией (1 – 4), которую каждый гормон выполняет.

Гормон: А – тироксин; Б – окситоцин; В – паратгормон; Г – инсулин.

Функции: 1 - регулирует уровень кальция в крови; 2 - повышает уровень обмена веществ; 3 - снижает уровень глюкозы в крови; 4 - стимулирует сокращения матки во время родов

Ответ: А2, Б4, В1, Г2.

Задание 7. Согласны ли вы со следующими утверждениями? Укажите: «да» или «нет». За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 6 баллов за задание

№	Согласны ли вы со следующими утверждениями?	«да»/«нет»
1	Через бронхиолы осуществляется газообмен между атмосферным воздухом и циркулирующей кровью	<i>нет</i>
2	Первым лауреатом Нобелевской премии в области медицины и физиологии из России стал И. Мечников	<i>нет</i>
3	Молочные зубы (клыки) имеют один корень	<i>да</i>
4	Продолжительность жизни эритроцитов составляет 8 суток	<i>нет</i>
5	Врожденные пороки сердца лечатся только хирургическими методами	<i>да</i>
6	Круглые черви – раздельнополые животные, размножающиеся только половым способом	<i>да</i>

Задание 8. Определите последовательность событий. За каждый правильный ответ 5 баллов, всего 15 баллов за задание. Пример ответа: БАГВ

1. Укажите правильную последовательность продвижения пищевой частицы в теле инфузории-туфельки.

А – цитофаринкс; Б - пищеварительная вакуоль; В – цитостом; Г – порошица; Д - цитоплазма.

Ответ: ВАДБГ

2. Установите правильную последовательность элементов рефлекторной дуги коленного рефлекса человека.

А - двигательный нейрон; Б - чувствительный нейрон; В - спинной мозг; Г – нервно-мышечные веретена мышцы; Д - четырёхглавая мышца бедра

Ответ: ГБВАД

3. Установите, в какой последовательности происходит процесс редупликации ДНК.

А - раскручивание спирали молекулы; Б - воздействие ферментов на молекулу; В - отделение одной цепи от другой на части молекулы ДНК; Г - присоединение к каждой цепи ДНК комплементарных нуклеотидов; Д - образование двух молекул ДНК из одной

Ответ: БАВГД