

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2024 - 2025 учебный год. Отборочный этап. 10 – 11 классы**

Для выполнения заданий отборочного этапа необходимы базисные знания по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии, общей биологии, экологии, генетике, оказанию первой помощи. Участники должны уметь производить расчёты по биохимии, определить жизненную ёмкость лёгких и абсолютное количество форменных элементов в анализе крови.

Задание 1. Выберите один правильный ответ. За каждый правильный ответ 1 балл, максимум 10 баллов за задание.

1. Изгибы позвоночника человека обеспечивают позвоночнику: а. прочность б. гибкость в. подвижность г. упругость Правильный ответ: г	2. Наиболее простые врождённые рефлексы называются: а. безусловными б. индифферентными в. сочетанными г. условными Правильный ответ: а
3. Первая пара головных конечностей у паука-крестовика иначе называется: а. мандибулы б. педипальпы в. хелицеры г. максиллы Правильный ответ: в	4. Большинство животных пустыни могут обходиться длительное время без воды. Что может служить источником влаги для них? а. химические реакции в клетках, происходящие с белками б. преобразование углеводов в. окисление жиров г. снижение уровня обмена веществ Правильный ответ: в
5. Секреторные клетки желез внутренней секреции выделяют гормоны: а. в специальные протоки б. в полости тела в. непосредственно в кровь г. в клетки тканей Правильный ответ: в	6. Материнское молоко обеспечивает защиту ребенка от инфекции, поскольку содержит: а. макроэлементы б. молочнокислые бактерии в. микроэлементы г. антитела Правильный ответ: г
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 Правильный ответ: а	8. Уменьшение частоты сердечных сокращений по сравнению с нормой называется: а. тахикардией б. брадикардией в. фибрилляцией г. экстрасистолией Правильный ответ: б
9. Жизненная емкость легких служит объективным показателем: а. проходимости дыхательных путей б. диффузионной способности легких в. подвижности легких и грудной клетки г. индекса Тиффно Правильный ответ: в	10. Капилляры клубочка принимают участие в: а. клубочковой фильтрации б. канальцевой реабсорбции в. канальцевой секреции г. реабсорбции аминокислот Правильный ответ: а

Задание 2. Возможно несколько правильных ответов. За каждый правильный ответ – 2 балла, максимум 20 баллов

1. РНК может находиться в следующих частях клетки:

- а) ядро б) гиалоплазма в) вакуоли г) рибосомы

Правильный ответ: а, б, г

2. Скорость ультрафильтрации в сосудистых клубочках почки определяется несколькими факторами:

- а) разницей давлений в приносящей и отводящей артериоле почечного клубочка
б) разницей онкотического давления между кровью в капиллярной сети клубочка и просветом боуменовой капсулы в) свойствами базальной мембраны почечного клубочка
г) концентрацией белка в первичной моче

Правильный ответ: а, б, в

3. Укажите органы, через которые выделяются из организма конечные продукты расщепления белковых молекул:

- а) кожа б) почки в) печень г) поджелудочная железа

Правильный ответ: а, б

4. 21 июня 2020 года в России учреждены новые государственные награды для медицинских работников. К ним относятся:

- а) Орден Н.И. Пирогова б) Орден С.П. Боткина в) Медаль Луки Крымского г) Медаль матери Терезы

Правильный ответ: а, в

5. К парниковому эффекту на планете Земля может привести:

- а) выделение метана б) увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере
в) скопление в воздухе ядохимикатов г) наличие водяных паров

Правильный ответ: а, б, г

6. Шаровидными являются суставы

- а) плечевые б) локтевые в) лучезапястные г) тазобедренные

Правильный ответ: а, г

7. Для профилактики кариеса у детей школьного возраста необходимо:

- а) увеличить в рационе питания количество углеводов б) проводить ежедневно гигиену полости рта
в) правильно выбрать зубную щетку г) включить в ежедневный рацион твердые фрукты

Правильный ответ: б, в, г

Пояснение: увеличение в рационе питания углеводов (сласти) приводит к развитию кариеса

8. Какие инфекционные болезни передаются через грязные руки:

- а) сальмонеллез б) глистные инвазии в) дизентерия г) туберкулез

Правильный ответ: а, б, в

Пояснение: туберкулёз передаётся воздушно-капельным путём при разговоре, кашле и чихании больного

9. Инфаркт миокарда - одна из клинических форм ишемической болезни сердца, протекающая с развитием ишемического некроза участка миокарда. При неотложной помощи следует:

- а) уложить больного б) усадить и успокоить больного в) расстегнуть тугую одежду, ослабить галстук г) без промедления вызвать карету скорой помощи

Правильный ответ: б, в, г

10. Школьник упал на уроке физкультуры. Появилась боль в спине. Окажите ему первую помощь:

- а) уложить на ровную поверхность б) положить под голову валик в) накрыть одеялом г) вызвать врача

Правильный ответ: а, в, г

Задание 3. Исключите лишнее понятие. За каждый правильный ответ – 1 балл, максимум 3 балла

1. а) Ретинол (витамин А) б) Кальциферол (витамин D) в) Рибофлавин (витамин B₂)
г) Токоферол (витамин E)

Правильный ответ: в

Пояснение: Рибофлавин (витамин B₂) является водорастворимым, остальные витамины - жирорастворимые

2. а) Акула б) Дельфин в) Тунец г) Скат

Правильный ответ: б

Пояснение: Дельфин относится к водным млекопитающим, остальные относятся к рыбам

3. а) Дронг б) Тарпан в) Стеллерова корова г) Собака динго

Правильный ответ: лишним понятием является «г»

Пояснение: дронг (или додо) - вымерший вид нелетающей птицы; тарпан - вымерший предок домашней лошади; стеллерова корова - истребленное человеком млекопитающее отряда сирен. Собака динго - вторично одичавшая домашняя собака, единственный планктарный хищник в фауне Австралии, ныне живущий вид.

Задание 4. Решите задачу, запишите решение и ответ. За каждое правильное решение и ответ – 3 балла, максимум 18 баллов

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

Решение:

Если гамета шимпанзе содержит 24 хромосомы, то 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-х молекул ДНК (хроматид). Следовательно, на этой стадии клетка содержит 96 молекул ДНК.

Правильный ответ: 96 молекул ДНК

Задача 2. В процессе трансляции участвовало 40 молекул тРНК. Определите число нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.

Решение: одну аминокислоту кодирует 3 нуклеотида (триплет), следовательно, количество нуклеотидов в гене, кодирующем белок из 40 аминокислот, $40 \times 3 = 120$

Правильный ответ: 120 нуклеотидов

Задача 3. При плановом обследовании школьников в клиническом анализе крови ученика 10 класса содержание лейкоцитов составило $7,0 \times 10^9/\text{л}$. При этом по лейкоцитарной формуле количество нейтрофилов составило 65%. Рассчитайте абсолютное количество нейтрофилов в 1 л крови ученика 10 класса.

Решение: в лейкоцитарной формуле представлено относительное содержание (в %) отдельных форм лейкоцитов. Для того, чтобы рассчитать абсолютное количество нейтрофилов в 1 л крови составим пропорцию:

В 100% лейкоцитов содержится 65% нейтрофилов
в $7,0 \times 10^9/\text{л}$ лейкоцитов - X нейтрофилов

$$X = 7,0 \times 10^9/\text{л} \times 65\% : 100\% = 4,55 \times 10^9/\text{л}$$

Правильный ответ: абсолютное количество нейтрофилов в 1 л крови ученика - $4,55 \times 10^9/\text{л}$. Это нормальное количество.

Задача 4. Рассчитайте МОД – минутный объем дыхания (объем воздуха, поступившего в легкие, за минуту), если частота дыхательных движений (ЧДД) равна 14 раз в минуту, а дыхательный объем (ДО) составляет 500 мл.

Решение: $\text{МОД} = \text{ЧДД} \times \text{ДО}$
 $14 \times 500 \text{ мл} = 7\,000 \text{ мл/мин}$ или 7 л/мин.

Правильный ответ: 7 л/мин

Задача 5. Какова вероятность (в %) рождения ребёнка с АВ(IV) группой крови, если оба родителя имеют АВ(IV) группу крови?

Решение: если оба родителя имеют АВ(IV) группу крови, следовательно, в 25% у ребёнка будет А(II) группа крови, в 25% - В(III) группа крови и в 50% - АВ(IV) группа крови.

Правильный ответ: в 50%

Задача 6. В ходе спиртового брожения выделяется углекислый газ. Сколько молекул этого газа выделится при распаде 5 молекул глюкозы?

Решение: Спиртовое брожение: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$

При распаде глюкозы образуется 2 молекулы спирта (содержит 2 атома углерода) и выделяется 2 молекулы углекислого газа, следовательно: $5 \times 2 = 10$

Правильный ответ: 10 молекул углекислого газа

Задание 5. Дайте определение предложенному понятию. За правильный ответ – 2 балла, максимум 6 баллов за задание

1. Назовите вещество, участвующее в гуморальной регуляции дыхания.

Правильный ответ: углекислый газ

2. Как называется повреждение кости с нарушением ее анатомической целостности?

Правильный ответ: перелом

3. Русский врач, хирург и анатом, основоположник военно-полевой хирургии, автор первого атласа топографической анатомии, участник Крымской и Русско-турецкой войн.

Правильный ответ: Пирогов Николай Иванович

Задание 6. Установите соответствие. За правильный ответ – 5 баллов, максимум 20 баллов

1. Установите соответствие между тканями организма и их строением и функциями.

Пример ответа: А2, Б1

ТКАНИ: 1 – эпителиальная однослойная 2 – эпителиальная многослойная 3 – соединительная 4 – мышечная

СТРОЕНИЕ, ФУНКЦИЯ: А – выполняет опорно-механическую, защитную и трофическую функции Б – обладает способностью к сокращению В – образует покровы тела Г – покрывает стенки внутренних органов

Правильный ответ: А3, Б4, В2, Г1.

2. Установите соответствие между заболеванием человека и названием железы, нарушение функции которой вызывает данное заболевание. Пример ответа: А2, Б1

ЗАБОЛЕВАНИЯ: А – эндемический зоб Б – гигантизм В – сахарный диабет Г – развитие вторичных половых признаков

ЖЕЛЕЗЫ: 1 – щитовидная железа; 2 – поджелудочная железа; 3 – гипофиз 4 – половые железы

Правильный ответ: А1, Б3, В2, Г4

3. Установите соответствие между названием кости и отделом скелета, к которому эта кость принадлежит. Пример ответа: А2, Б1

КОСТЬ: А – клиновидная кость Б – большеберцовая кость В – плечевая кость Г – крестец

ОТДЕЛ СКЕЛЕТА: 1 – верхняя конечность 2 – нижняя конечность 3 – позвоночный столб 4 – череп

Правильный ответ: А4, Б2, В1, Г3

4. Установите соответствие между классом членистоногих и представителем класса.

Пример ответа: А2, Б1

КЛАСС: А – ракообразные Б – хелицеровые В – насекомые Г – многоножки

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ: 1 – муравей 2 – краб 3 – сколопендра 4 – скорпион

Правильный ответ: А2, Б4, В1, Г3

Задание 7. Согласны ли вы со следующими утверждениями? (выберите «Верно» или «Неверно») (за правильный ответ – 1 балл, максимум 7 баллов)

№№	Утверждение	Верно/Неверно
1	Клетка - основная структурно-функциональная единица всех живых организмов, элементарная живая система	Верно
2	Бактерии могут получать энергию в результате брожения и дыхания	Верно
3	В любом органе человека есть эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная ткани	Неверно
4	В состав всех нуклеиновых кислот входят аденин, тимин, гуанин, цитозин	Неверно
5	Вывих – это растяжение связок сустава	Неверно
6	Онкотическое давление крови создается белками	Верно
7	Явление фагоцитоза было открыто великим русским ученым И.И. Мечниковым	Верно

Задание 8. Определите последовательность событий. За правильный ответ – 5 баллов, максимум 10 баллов

1. Установите правильную последовательность процессов, происходящих во время митоза. Пример ответа: БАГВ

А - распад ядерной оболочки; Б - утолщение и укорочение хромосом; В - выстраивание хромосом в центральной части клетки; Г - начало движения хромосом к центру; Д - расхождение хроматид к полюсам клетки; Е - формирование новых ядерных оболочек

Правильный ответ: БАГВДЕ

2. Определите правильную последовательность транспорта кислорода в организме человека от момента вдоха до поступления его в клетки тканей. Пример ответа: БАГВ

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

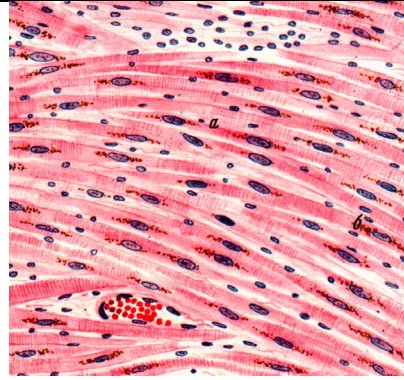
Правильный ответ: ГЖБДАЕВ

Задание 9. Перед вами несколько заданий с использованием рисунков. Дайте правильный ответ. За каждый правильный ответ – 2 балла, всего 6 баллов за задание

1.Тканей в организме довольно много. Наука, изучающая ткани, называется гистология. Какой вид ткани представлен на данном рисунке?

- А) Эпителиальная
- Б) Соединительная
- В) Мышечная
- Г) Нервная

Правильный ответ: В



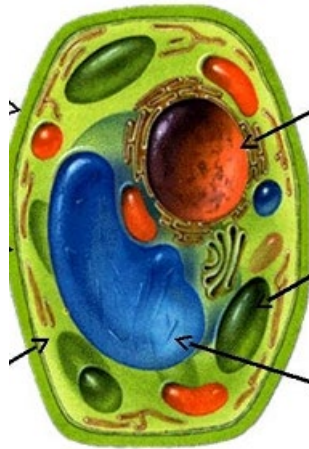
2.Плод - конечный этап развития цветка, видоизменённого в процессе двойного оплодотворения. Они отличаются по строению, размеру, внешнему виду. Как называется данный плод?

Правильный ответ: тыква



3.Для какой группы живых существ характерно подобное строение клетки?

Правильный ответ: Высшие растения



Итого: 100 баллов