

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2023 - 2024 учебный год. Отборочный этап. 10 – 11 классы**

Для выполнения заданий отборочного этапа необходимы базисные знания по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии, оказанию первой помощи. Участники должны уметь производить расчёты, определить жизненную ёмкость лёгких, абсолютное количество форменных элементов в анализе крови. В тесте 49 различных заданий, за каждый правильный ответ участник получает от 1 до 5 баллов (в зависимости от сложности вопроса). За частично правильный ответ оценка снижается.

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

| | |
|---|---|
| <p>1. Ядро отсутствует в клетках:</p> <p>а) Растений б) Животных в) Грибов г) Бактерий</p> <p>Правильный ответ: г</p> | <p>2. Нуклеиновые кислоты участвуют в:</p> <p>а) Переносе кислорода б) защите организма от инфекции в) Движении г) Хранении и передаче наследственной информации</p> <p>Правильный ответ: г</p> |
| <p>3. Листья растений получают углекислый газ через:</p> <p>а) Чечевички б) Устьица в) Жилки листа г) Клетки камбия</p> <p>Правильный ответ: б</p> | <p>4. Наружный скелет не имеют:</p> <p>а) Моллюски б) Насекомые в) Рыбы г) Ракообразные</p> <p>Правильный ответ: в</p> |
| <p>5. Мышца - единственный разгибатель голени в коленном суставе:</p> <p>а) Четырёхглавая мышца бедра б) Икроножная мышца в) Двуглавая мышца бедра г) Длинная малоберцовая мышца</p> <p>Правильный ответ: а</p> | <p>6. Процесс испарение воды растением:</p> <p>а) Транспирация б) Фотосинтез в) Гуттация г) Осмос</p> <p>Правильный ответ: а</p> |
| <p>7. Из перечисленных ракообразных на суше обитают:</p> <p>а) Омар б) Циклоп в) Мокрица г) Креветка</p> <p>Правильный ответ: в</p> | <p>8. При избытке тироксина развивается:</p> <p>а) Микседема б) Кретинизм в) Базедова болезнь г) Преждевременное половое созревание</p> <p>Правильный ответ: в</p> |

| | |
|--|--|
| <p>9. Содержание кальция в крови под воздействием паратгормона:</p> <p>а) Практически не изменяется б) Незначительно возрастает в) Резко снижается г) Повышается</p> <p>Правильный ответ: г</p> | <p>10. Гастрин образуется в:</p> <p>а) Добавочных glanduloцитах б) G-клетках антрума в) Главных glanduloцитах г) Обкладочных glanduloцитах</p> <p>Правильный ответ: б</p> |
|--|--|

Задание 2. Согласны ли вы со следующими утверждениями? Укажите: «Истина» или «Ложь». За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 7 баллов за задание

1.Согласны вы с утверждением, что «ядро – обязательный компонент всех клеток организмов?» **Ложь**

2.Согласны вы с утверждением, что хлорофилл имеет порфириновое строение и близок гемму? **Истина**

3.Согласны вы с утверждением, что у человека 12 пар грудных спинномозговых нервов? **Истина**

4.Согласны вы с утверждением, что спинной мозг делится на 5 отделов? **Истина**

5.Согласны вы с утверждением, что седалищный нерв является самым толстым нервом у человека? **Истина**

6.Согласны вы с утверждением, что аспидиция - это кочующий лишайник. По библейской легенде - манна небесная **Истина**

7. Согласны вы с утверждением, что мамонты являются предками современных слонов? **Ложь**

Задание 3. Выберите несколько правильных ответов (от 1 до 4). За каждый правильный ответ на вопрос 2 балла, максимум 20 баллов за задание.

1.Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Укажите органоиды цитоплазмы клетки:

а. Ядрышко б. Рибосомы в. Митохондрии г. Пластиды

Правильный ответ: б, в, г

2.Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Какие позвоночные животные являются обитателями тундры?

а. Снежный барс б. Северный олень в. Песец г. Лемминг

Правильный ответ: б, в, г

3.Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Кто из обитателей тундровых экосистем способен к фотосинтезу?

а. Мохообразные б. Лишайники в. Цветковые растения г. Грибы зеленушки

Правильный ответ: а, б, в

4. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Какие вещества входят в состав плазмы человека?

а. Вода б. Глюкоза в. Гормоны г. Белки

Правильный ответ: а, б, в, г

5. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Какие группы позвоночных животных входят в состав современной фауны Австралии?

а. Белые медведи б. Плацентарные млекопитающие в. Бесхвостые амфибии
г. Страусообразные птицы

Правильный ответ: б, в, г

6. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Поперечнополосатые мышцы в организме человека входят в состав стенки:

а. Сердца б. Аорты в. Глотки г. Желудка

Правильный ответ: а, в, г

7. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Ферментами являются следующие белки:

а. ДНК-полимераза б. Химотрипсин в. Актин г. Фосфолипаза

Правильный ответ: а, б, г

8. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). 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 машину скорой помощи

Правильный ответ: б, в, г

9. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Школьник упал на уроке физкультуры. Появилась боль в спине. Для оказания первой помощи необходимо:

а. уложить пострадавшего на ровную поверхность б. положить под голову валик
в. перевернуть пострадавшего на живот г. вызвать врача

Правильный ответ: а, в, г

10. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4-х). Ребята во дворе играли в футбол. Одному из них мяч попал в лицо и из носа потекла кровь. Окажите первую помощь при носовом кровотечении:

а. наклонить голову назад б. голову слегка наклонить вперёд в. прижать крыло носа к перегородке г. уложить пострадавшего на ровную поверхность

Правильный ответ: б, в

Задание 4. Исключите лишнее понятие (зачеркните слово). Дайте объяснение. За каждый правильный ответ 1 балл, всего 3 балла за данное задание.

1.а. Чёрная гниль б. Мучнистая роса в. Спорынья г. Пеницилл (относится к плесневым грибам, остальные к грибам-паразитам)

Правильный ответ: г. Пеницилл относится к плесневым грибам, остальные к грибам-паразитам.

2.а. Затылочная кость б. Скуловая кость в. Клиновидная кость г. Лобная кость

Правильный ответ: б. Скуловая кость относится к костям лицевого черепа, остальные – мозгового.

3.а. Корневище б. Стеблевые суккуленты в. Колючки г. Усики

Правильный ответ: а. Корневище относится подземным видоизмененным побегам, остальные к надземным видоизмененным побегам.

Задание 5. Ответьте на вопрос, допишите недостающие одно-два слова в именительном падеже. За каждый правильный ответ – 2 балла, всего 6 баллов за задание.

1.Образовательная ткань в стеблях и корнях растений, дающая начало вторичным проводящим тканям и обеспечивающая их рост в толщину – это:

Правильный ответ: камбий

2.Запасным веществом в клетках бактерий является -

Правильный ответ: муреин

3.Дайте ответ в именительном падеже. Клетки паренхимы печени у человека и животных называются:

Правильный ответ: гепатоциты

Задание 6. Решите задачи. За правильный ответ – 3 балла, всего 21 балл.

1.Сколько молекул АТФ запасается в клетках дрожжей при спиртовом брожении в результате расщепления 15 молекул глюкозы?

Решение:

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

15 молекул глюкозы образуется 30 молекул АТФ.

Ответ: 30 молекул

2. Сколько молекул АТФ будет синтезироваться в клетках эукариот при полном окислении фрагмента молекулы крахмала, состоящего из 50 остатков глюкозы?

Решение: При полном окислении в клетках эукариот синтезируется 38 молекул АТФ из одного остатка глюкозы.

Из 50 остатков - $38 \times 50 = 1900$

Ответ: 1900 молекул

3. В процессе гликолиза образовалось 42 молекулы пировиноградной кислоты. Сколько молекул АТФ образуется при полном окислении?

Решение: При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется с образованием 2-х молекул пировиноградной кислоты (ПВК), следовательно, гликолизу подверглось $42 : 2 = 21$ молекула глюкозы;

При полном окислении одной молекулы глюкозы (бескислородный и кислородный этапы) образуется 38 молекул АТФ. При окислении 21 молекулы образуется $21 \times 38 = 798$ молекул АТФ.

Ответ: 798 молекул АТФ

4. 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

5. Рассчитайте МОД – минутный объем дыхания (объем воздуха, поступившего в легкие, за минуту), если частота дыхательных движений (ЧДД) равна 12 в минуту, а дыхательный объем (ДО) составляет 500 мл. Ответ выразите в литрах.

Решение: $\text{МОД} = \text{ЧДД} \times \text{ДО} = 12 \times 500 \text{ мл} = 6000 \text{ мл}$

Ответ: 6 л/мин.

6. В клиническом анализе крови пациента Ф., содержание лейкоцитов составляет $7 \times 10^9/\text{л}$. При этом по лейкоцитарной формуле количество нейтрофилов - 65%. Рассчитайте абсолютное количество нейтрофилов в 1 л крови пациента Ф.

Решение: в 100% лейкоцитов содержится 65% нейтрофилов

в $7 \times 10^9/\text{л}$ лейкоцитов содержится X% нейтрофилов

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

Ответ: абсолютное количество нейтрофилов в крови пациента Ф. - $4,55 \times 10^9/\text{л}$

7. 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 клеток паразитического одноклеточного организма 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 x (5 клеток $x5x5x5$) $x 5^4$ (4 часа) = 1875

Ответ: 1875 клеток

Задание 7. Установите соответствие. Пример ответа: А2, Б1. За правильный ответ – 5 баллов, всего 15 баллов за задание.

1. Установите соответствие между названием животного и его органом дыхания.

Животные: А - Амёба Б - Синий кит В - Окунь Г - Майский жук Д - Голубь

Органы дыхания: 1 – жабры 2 – поверхность тела 3 – разветвлённые трахеи
4 – лёгкие 5 - легкие и воздухоносные мешки

Правильный ответ: А2 Б4 В1 Г3 Д5

2. Установите соответствие между названием зубов млекопитающих и выполняемой функцией.

Зубы: А - коренные Б - предкоренные В - резцы Г - клыки

Функция: 1 - грызут 2 - разрывают пищу 3 - перетирают пищу 4 - откусывают

Правильный ответ: А3 Б1 В4 Г2

3. Установите соответствие между названием кости и отделом скелета, к которому эта кость принадлежит.

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

Задание 8. Определите последовательность событий. Пример ответа: БАГВ. За каждый правильный ответ 5 баллов, всего 10 баллов за задание.

1. Установите последовательность движения крови у рыбы, начиная с желудочка.

1 - брюшная аорта и жаберные артерии (приносящие); 2 - капилляры внутренних органов; 3 - предсердие; 4 – желудочек; 5 - капилляры в жабрах; 6 - вены; 7 - жаберные артерии (выносящие)


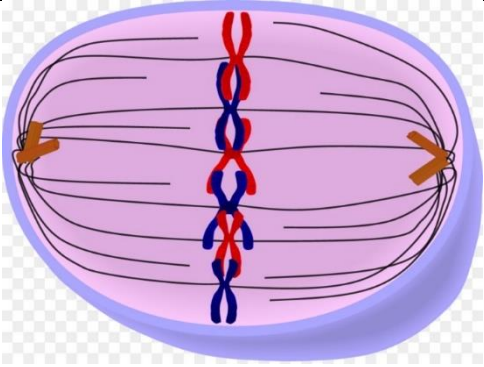
Правильный ответ: 4157263

2. Укажите последовательность процессов, происходящих при катаболизме.

1 - под действием ферментов биополимеры расщепляются до мономеров; 2 - пировиноградная кислота и O_2 поступают в митохондрии; 3 - пировиноградная кислота окисляется до CO_2 и H_2O , синтезируется 36 молекул АТФ; 4 - пищевая частица сливается с лизосомой; 5 - глюкоза расщепляется до пировиноградной кислоты, происходит синтез 2 молекул АТФ; 6 - образуется пищеварительная вакуоль

Правильный ответ: 461523

Задание 9. Посмотрите на рисунок. Ответьте на вопрос. За правильный ответ – 2 балла, всего 8 баллов за задание.

| | |
|---|--|
| <p>Корни некоторых растений имеют склонность к метаморфозу. Одно из видоизменений корней на рисунке. Выберите один правильный ответ.</p> <p>А. Корни-присоски Б. Столбовидные корни В. Воздушные корни Г. Ходульные корни</p> <p><i>Правильный ответ: Г</i></p> |  |
| <p>Тканей в организме довольно много. Наука, изучающая ткани, называется гистология. Какой вид ткани представлен на данном рисунке?</p> <p>А. Нервная Б. Эпителиальная В. Соединительная Г. Мышечная</p> <p><i>Правильный ответ: А</i></p> |  |
| <p>Какая фаза митоза клетки изображена на данном рисунке?</p> <p><i>Правильный ответ: Метафаза</i></p> |  |

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

Правильный ответ: Крылатка



Итого: 100 баллов