

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП
«ДОРОГА В МЕДИЦИНУ» 2014 - 2015 учебный год. 7 - 8 классы
 Вариант X (с ответами)

Задание 1. Выберите один правильный ответ (за каждый правильный ответ – 1 балл, максимум 10 баллов):

<p>1. Позвоночник человека образован следующим количеством позвонков: а. 29 – 30 б. 31 – 32 в. 33 – 34 г. 35 – 36</p>	<p>2. Яйцекладущие млекопитающие обитают в: а. Южной Америке б. Австралии и на прилегающих островах в. Новой Зеландии г. Центральной Африке</p>
<p>3. Подземный побег отличается от корня наличием у него а. почек б. зоны роста в. сосудов г. коры</p>	<p>4. К безусловным рефлексам относится: а. выделение слюны на запах пищи б. отдергивание руки при прикосновении к горячему утюгу в. лай собаки на стук в дверь г. езда на велосипеде после уроков</p>
<p>5. Врождённая иммунная система имеется а. у всех растений и животных б. только у животных в. только у человека г. только у млекопитающих</p>	<p>6. основоположником систематики был а. Ч.Дарвин б. К.Линней в. Р.Гук г. А.Левенгук</p>
<p>7. Повышение содержания в крови глюкозы является сигналом для выделения в кровь: а. гормона роста б. адреналина в. тироксина г. инсулина</p>	<p>8. В клетках дрожжевых грибов, в отличие от клеток холерных вибрионов, есть: а. хлоропласты б. ядро в. цитоплазма г. рибосомы</p>
<p>9. Лёгкие человека имеют доли: а. правое – 2, левое – 2 б. правое – 3, левое – 3 в. правое – 2, левое – 3 г. правое – 3, левое – 2</p>	<p>10. Адреналин не вызывает: а. учащение сокращений сердца б. урежение сокращений сердца в. усиление расщепления гликогена в печени г. замедление моторики желудка и кишечника</p>

Задание 2. Выберите правильный ответ/ответы. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4) (за каждый правильный ответ – 1 балл, максимум 24 балла):

- Щитовидная железа:
 - состоит из четырех долек
 - участвует в регуляции обмена веществ**
 - вырабатывает йодсодержащие гормоны**
 - регулирует встраивание кальция и фосфатов в костную ткань**
- Гладкие мышцы:
 - участвуют в управлении произвольными движениями
 - формируют мышечную стенку полых и трубчатых органов**
 - не сокращаются в ответ на растяжение
 - не имеют поперечную исчерченность**
- При тяжелой физической работе в сильную жару усиливается теплоотдача:
 - которая осуществляется проведением (конвекцией), излучением (радиацией) и испарением пота**
 - которая осуществляется только с помощью расширения сосудов кожи
 - в этой ситуации следует употреблять несоленую пищу
 - за сутки через кожу может испариться 5 - 10 л пота**
- Выберите части имеющиеся у женского цветка с простым околоцветником
 - тычинки
 - пестик**
 - чашечка
 - листочки**
- Двуслойными многоклеточными животными являются:
 - губки**
 - кольчатые черви
 - плоские черви
 - кишечнополостные**
- Разные насекомые могут дышать с помощью:
 - трахен**
 - легочных мешков
 - легких
 - жабр**

Задание 3. Решите задачу и запишите решение (за каждое правильное решение и ответ – 8 баллов, максимум 24 балла):

Задача 1. Рассчитайте МОД – минутный объем дыхания (объем воздуха, поступившего в легкие, за минуту), если частота дыхательных движений равна 15 раз в минуту, а дыхательный объем составляет 500 мл.

Решение: $МОД = ЧДД * ДО = 15 * 0,5 = 7,5$ л/мин.

Ответ: 7,5 л/мин.

Задача 2. У ребёнка 8 лет при инфекционном мононуклеозе в анализе крови был выявлен моноцитоз – 25%. Количество лейкоцитов – $4 \times 10^9/\text{л}$. Найдите абсолютное количество моноцитов в литре крови у ребенка.

Решение: $4 \times 10^9/\text{л} \times 25\%/100\% = 1 \times 10^9/\text{л}$

Ответ: $1 \times 10^9/\text{л}$

Задача 3. Рассчитайте, какой максимальный объем кислорода (при нормальных условиях) можно растворить в 1 литре крови, если содержание гемоглобина в ней 110 г/л. Относительная молекулярная масса гемоглобина = 64 000, растворимость кислорода в плазме крови = 2 мл O_2 на 1 л крови.

Решение.

1) 1 молекула гемоглобина содержит 4 гема и может связать до 4 молекул кислорода: $\text{Hb} + 4\text{O}_2 = \text{Hb}(\text{O}_2)_4$.

2) Молярная масса гемоглобина 64000 г/моль; 1 моль кислорода (при н. у.) занимает 22,4 л.

3) Т. о., 110 г гемоглобина могут связать $(110/64000) * 4 * 22,4 = 0,154 \text{ л} = 154 \text{ мл}$ кислорода.

4) Общий объем кислорода, с учетом растворенного в плазме, = $154 + 2 = 156 \text{ мл}$.

Ответ: 156 мл.

Задание 4. Исключите лишнее понятие (зачеркните слово) (за каждый правильный ответ – 2 балла, максимум 4 балла):

- а) **Глюкоза** (углевод, остальные белки) б) Аминокислоты в) Нуклеиновые кислоты г) Аденозиндифосфорная кислота
- 1) Гипофиз **2) Легкие (не относятся к органам эндокринной системы)** 3) Надпочечники 4) Щитовидная железа

Задание 5. Допишите недостающие одно-два слова (за правильный ответ – 2 балла, максимум 10 баллов)

- Обособленная совокупность различных типов клеток и тканей, выполняющая определённую функцию в пределах живого организма - **Орган**
- Расщепление сложных органических веществ (белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот), поступающих с пищей – **Пищеварение**
- Кровеносные сосуды, несущие кровь от органов и тканей к сердцу – это **Вены**.
- Ритмические колебания стенки артерий, вызываемые повышением давления в артериальной системе в момент систолы – это **Пульс**
- Назовите фамилию выдающегося биолога, одного из основоположников сравнительной патологии, эволюционной эмбриологии и отечественной микробиологии, иммунологии. Получил Нобелевскую премию (1908) за создание учения о фагоцитозе и теорию иммунитета. **Мечников**

Задание 6. Установите соответствие (за правильный ответ – 5 баллов, максимум 10 баллов)

1. Установите соответствие между видом животного (А – В) и особенностью строения его сердца (1 – 3).
Пример ответа: А2, Б1

ВИД ЖИВОТНОГО: А - прыткая ящерица; Б - обыкновенный тритон; В - озёрная лягушка

ОСОБЕННОСТЬ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА: 1 - трёхкамерное без перегородки в желудочке; 2 - трёхкамерное с неполной перегородкой в желудочке; 3 - четырёхкамерное

ОТВЕТ: А2, Б1, В1

2. Установите соответствие между заболеванием человека (Е – З) и названием железы (1 – 3), нарушение функции которой вызывает данное заболевание. Пример ответа: А2, Б1

ЗАБОЛЕВАНИЯ: Е - сахарный диабет; Ж – карликовость; З - микседема

ЖЕЛЕЗЫ: 1 - щитовидная железа; 2 - поджелудочная железа; 3 - гипофиз.

ОТВЕТ: Е2, Ж3, З1

Задание 7. Согласны ли вы со следующими утверждениями? (выберите «Да» или «нет») (за правильный ответ – 1 балл, максимум 10 баллов)

№№	Утверждение	Да/Нет
1	Растительные и животные клетки содержат пластиды	Нет
2	Из содержимого чернильного мешка каракатиц и кальмаров изготавливают китайскую тушь	Да
3	Цикл развития аскариды в организме человека составляет неделю	Нет
4	Восковой налёт на поверхности листьев отражает солнечный свет	Нет
5	Некоторые витамины синтезируются в организме человека.	Да
6	Наибольшую роль в общем преломлении света играет хрусталик	Да
7	Сложный желудок жвачных включает 5 отделов	Нет
8	Вывих – это растяжение связок сустава	Нет
9	При вдохе грудная полость расширяется вниз, вверх и в стороны	Да

10	При артериальном кровотечении следует забинтовать рану без наложения жгута	Нет
----	--	-----

Задание 8. Определите последовательность событий (за правильный ответ – 4 балл, максимум 8 баллов)

1. Укажите последовательность событий при развитии и метаморфозе головастика. Пример ответа: БАГВ
А - исчезновение наружных жабр; Б - появление задних конечностей; В - полная редукция хвоста; Г - выход на сушу; Д - исчезновение желточного мешка; Е - появление рта

Ответ: ДЕАБГВ

2. Укажите последовательность процессов при семенном размножении цветковых растений. Пример ответа: БАГВ

А - формирование зародыша; Б - прорастание пыльцы; В - слияние спермиев с яйцеклеткой и центральной клеткой; Г - рост пыльцевой трубки; Д - образование семяпочки; Е - формирование зародышевого мешка

Ответ: ДЕБГВА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО МЕДИЦИНЕ.
ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

«ДОРОГА В МЕДИЦИНУ». 2014 - 2015 учебный год. 7 - 8 классы

Задание 1. Выберите один правильный ответ (за каждый правильный ответ – 1 балл, максимум 10 баллов):

<p>1. Снижение трения между костями в суставах происходит за счет:</p> <p>а. их подвижности б. отрицательного давления воздуха в. эластичности связок г. наличия жидкости в полости сустава</p>	<p>2. Строение эритроцитов связано с выполняемой ими функцией:</p> <p>а. участие в свертывании крови б. выработка антител в. перенос кислорода и углекислого газа г. фагоцитоз</p>
<p>3. Вода и углекислый газ в процессе фотосинтеза используются растениями в качестве:</p> <p>а. катализаторов химических реакций б. конечных продуктов дыхания в. исходных продуктов обмена г. источников энергии</p>	<p>4. Материнское молоко обеспечивает защиту ребенка от инфекции, поскольку содержит:</p> <p>а. макроэлементы б. молочнокислые бактерии в. микроэлементы г. антитела</p>
<p>5. Основоположником систематики был</p> <p>а. Ч.Дарвин б. К.Линней в. Р.Гук г. А.Левенгук</p>	<p>6. К млекопитающим Голарктической зоогеографической области относятся виды:</p> <p>а. утконос, волк, сурок, косуля б. бобр, бизон, рысь, северный олень в. лемминг, верблюд, горноста́й, кошачий лемур г. суслик, лось, ягуар, выхухоль</p>
<p>7. Больному сахарным диабетом, у которого значительно выше нормы поднялся уровень сахара в крови, необходимо ввести:</p> <p>а. инсулин б. АТФ в. адреналин г. глюкагон</p>	<p>8. Внутреннее ухо человека представляет собой:</p> <p>а. набор последовательно связанных между собой косточек б. слуховую трубу в. перепончатый лабиринт, залегающий в костном лабиринте г. систему овального и круглого окон</p>
<p>9. У человека желудок:</p> <p>а. расположен обычно в правом подреберье б. без пищи имеет объём около 500 мл в. отделён от пищевода привратником г. состоит из малой и большой кривизны</p>	<p>10. Растения обычно запасают энергию в форме:</p> <p>а гликогена б. белка в. клетчатки г. крахмала</p>

Задание 2. Выберите правильный ответ/ответы. Возможно несколько правильных ответов (от 1 до 4) (за каждый правильный ответ – 1 балл, максимум 24 балла):

1. Выберите отличия скелета человекообразных обезьян от человека:

1) семь шейных позвонков **2) сжатая с боков грудная клетка** 3) пять отделов позвоночника **4) мощный лицевой отдел черепа**

2. Органы, через которые выделяются из организма конечные продукты расщепления белковых молекул:

1) кожа **2) почки** 3) печень 4) поджелудочная железа

3. Инфаркт миокарда - одна из клинических форм ишемической болезни сердца, протекающая с развитием ишемического некроза участка миокарда. Неотложная помощь:

1) уложить больного **2) усадить и успокоить больного** **3) расстегнуть тугую одежду, ослабить галстук** **4) без промедления вызвать карету скорой помощи**

4. Активный перенос воздуха в системе дыхания:

1) называется вентиляцией легких **2) осуществляется за счет работы дыхательных мышц** 3) происходит благодаря активному увеличению объема легких 4) осуществляется благодаря активной деятельности клеток мерцательного эпителия воздухоносных путей

5. К методам селекции растений и животных относят

1) искусственный отбор **2) гибридизацию** **3) естественный мутагенез** 4) генную инженерию

6. Первичная корневая система может сохраниться у:

1) плаунов 2) хвощей 3) однодольных растений 4) голосеменных;

Задание 3. Решите задачу и запишите решение (за каждое правильное решение и ответ – 8 баллов, максимум 24 балла):

Задача 1. Рассчитайте, какой максимальный объем кислорода (при нормальных условиях) можно растворить в 1 литре крови, если содержание гемоглобина в ней 140 г/л. Относительная молекулярная масса гемоглобина = 64 000, растворимость кислорода в плазме крови = 2 мл O₂ на 1 л крови.

Решение.

- 1) 1 молекула гемоглобина содержит 4 гема и может связать до 4 молекул кислорода: $\text{Hb} + 4\text{O}_2 = \text{Hb}(\text{O}_2)_4$.
- 2) Молярная масса гемоглобина 64000 г/моль; 1 моль кислорода (при нормальных условиях) занимает 22,4 л.
- 3) Таким образом, 140 г гемоглобина могут связать $(140/64000) * 4 * 22,4 = 0,196 \text{ л} = 196 \text{ мл}$ кислорода.
- 4) Общий объем кислорода, с учетом растворенного в плазме, = $196 + 2 = 198 \text{ мл}$.

Ответ: 198 мл

Задача 2. Вычислите жизненную ёмкость лёгких ученика 8 класса, если инструментальными методами определено, что его общая ёмкость лёгких составляет 4,5 л, а остаточный объём лёгких - 1,0 л.

Решение: $4,5 - 1,0 = 3,5 \text{ л}$

Ответ: 3,5 л

Задача 3. В результате планового обследования учеников, в клиническом анализе крови ученика 7 класса содержание лейкоцитов составило $6 \times 10^9/\text{л}$. При этом по лейкоцитарной формуле количество лимфоцитов - 30%. Рассчитайте абсолютное количество лимфоцитов в 1 мл крови ученика.

Решение: $6 \times 10^9/\text{л} \times 0,3 = 2 \times 10^9/\text{л} = 1,8 \times 10^{12}/\text{мл}$

Ответ: $1,8 \times 10^{12}/\text{мл}$

Задание 4. Исключите лишнее понятие (зачеркните слово) (за каждый правильный ответ – 2 балла, максимум 4 балла):

1. 1) акула 2) **дельфин** – относится к водным млекопитающим, остальные относятся к рыбам 3) тунец 4) рыба-молот

2. 1) почкование 2) вегетативное размножение 3) размножение с помощью спор 4) **оплодотворение** – не является способом размножения растений

Задание 5. Допишите недостающие одно-два слова (за правильный ответ – 2 балла, максимум 10 баллов)

1. Какое вещество участвует в гуморальной регуляции дыхания? _____ **углекислый газ**
2. Морозостойкость растений и животных усиливается в течение осени и зимы, они привыкают к снижению температуры. Этот процесс называется _____ **холодовое закаливание**
3. Обособленная совокупность различных типов клеток и тканей, выполняющая определённую функцию в пределах живого организма - это _____ **орган**
4. Как называется повреждение кости с нарушением ее анатомической целостности? _____ **перелом**
5. Назовите фамилию римского врача (ок. 130 - ок. 200), написавшего более 80 трудов по анатомии и медицине, лечившего раненых гладиаторов. Его считают основателем современной фармакологии - науки о лекарствах. _____ **Гален**

Задание 6. Установите соответствие (за правильный ответ – 5 баллов, максимум 10 баллов)

1. Установите соответствие между органическим соединением (А - В) и компонентом клеточной стенки (1 – 3). Пример ответа: А2, Б1

Органические соединения: А – хитин; Б – муреин; В – целлюлоза

Компонентом клеточной стенки: 1 - компонент клеточной стенки грибов; 2 - компонент клеточной стенки растений; 3 - компонент клеточной стенки бактерий

Ответ: В2, Б3, А1

2. Установите соответствие между видом животного (А – Г) и особенностью строения его сердца (1 – 3). Пример ответа: А2, Б1

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

Задание 7. Согласны ли вы со следующими утверждениями? (выберите «Да» или «нет») (за правильный ответ – 1 балл, максимум 10 баллов)

№№	Утверждение	Да/Нет
1	Растительные и животные клетки содержат центральную вакуоль	Нет
2	Озоновый слой вокруг Земли появился в связи с деятельностью человека	Нет
3	Круглые черви – раздельнополые животные, размножающиеся только половым способом	Да
4	При артериальном кровотечении следует забинтовать рану без наложения жгута	Нет
5	Холодовое оцепенение (торпор), при котором температура тела снижается до температуры окружающей среды, характерно не только для некоторых видов млекопитающих, но и для некоторых видов птиц	Да
6	Восковой налёт на поверхности листьев отражает солнечный свет	Нет
7	При тяжелой физической работе температура тела может подниматься до 39 градусов	Да
8	В отряде Китообразных (<i>Cetacea</i>) нет видов, обитающих в пресных водоемах	Нет, есть такие виды
9	В отличие от большинства млекопитающих для человека характерно наличие семи шейных позвонков и двух затылочных мыщелков	Да
10	Семязачаток голосеменных растений – видоизмененный спорангий	Да

Задание 8. Определите последовательность событий (за правильный ответ – 4 балл, максимум 8 баллов)

1. Укажите последовательность процессов при семенном размножении цветковых растений. Пример ответа: БАГВ

А - формирование зародыша; Б - прорастание пыльцы; В - слияние спермиев с яйцеклеткой и центральной клеткой; Г - рост пыльцевой трубки; Д - образование семяпочки; Е - формирование зародышевого мешка

Ответ: ДЕБГВА

2. Укажите последовательность событий при развитии и метаморфозе головастика. Пример ответа: БАГВ

А - исчезновение наружных жабр; Б - появление задних конечностей; В - полная редукция хвоста; Г - выход на сушу; Д - исчезновение желточного мешка; Е - появление рта

Ответ: ДЕАБГВ

Итого: максимальное количество баллов - 100