

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

ния <i>г) в капиллярах большого круга кровообращения</i>	г) электрический
<b>7. Врождённые заболевания – это заболевания,</b> а) обусловленные мутацией генов б) проявляющиеся на 1-м году жизни ребёнка <i>в) проявляющиеся при рождении</i> г) не поддающиеся лечению	<b>8. Причинами смены одного биогеоценоза другим являются:</b> 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 тимином (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**