

СНИЛС - 18921063480  
Питерский балл - 71



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России)

ШИФР 11-91

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. В конце XX в. был открыт новый класс мембранных белков, которые получили название аквапорины. Аквапорины – семейство мелких (~30 кДа) интегральных протеинов, облегчающих транспорт воды через плазматическую мембрану клетки в ответ на осмотические градиенты. Они играют важную роль в жизнедеятельности клетки и целого организма. С чем это связано? Выберите верные утверждения:

- 1) Аквапорины пропускают через мембрану воду с более низкой скоростью, чем при осмосе;
- 2) Аквапорины проницаемы для заряженных частиц;
- 3) Аквапорины содержатся в мембранах только животных клеток;
- 4) С нарушениями в работе аквапоринов связан несахарный диабет;
- 5) Эти белки отвечают за всасывание воды в собирательных трубочках почечных канальцев;
- 6) При дефиците аквапорина нарушена секреция слюны и слизи дыхательных путей.

Ответ:

2	5	6
---	---	---

2. Главным событием внутренней стадии оплодотворения у млекопитающих является судьба генетического материала обеих гамет, который претерпевает существенные изменения. Они заключаются в следующем:
- 1) В течение первых 24 часов после проникновения сперматозоида овоцит второго порядка заканчивает второе мейотическое деление и образуется второе редукционное тельце;
  - 2) Овоцит второго порядка становится диплоидным;
  - 3) Происходит репликация ДНК в ядрах пронуклеусов;
  - 4) В момент слияния в каждом пронуклеусе содержится удвоенное количество ДНК;
  - 5) После слияния ядер, быстро образуется метафазная пластинка с набором  $2n$  и происходит первое дробление зиготы;
  - 6) В течение первых 24 часов после проникновения сперматозоида овоцит первого порядка заканчивает второе мейотическое деление и образуется первое редукционное тельце.

Ответ:

1	3	4
---	---	---

3. На 7-8 неделе у плода человека имеются:

- 1) 5 мозговых пузырей головного мозга;
- 2) 3 мозговых пузыря головного мозга;
- 3) Трехкамерное сердце;
- 4) Четырехкамерное сердце;
- 5) Предпочка;
- 6) Сформированные ушные раковины.

Ответ:

2	4	5
---	---	---

4. Какие гормоны впервые появляются у позвоночных, вышедших на сушу?

- 1) Прогестерон;
- 2) Альдостерон;
- 3) Вазопрессин;
- 4) Антидиуретический гормон;
- 5) Соматотропин;
- 6) Адреналин.

Ответ:

2	3	4
---	---	---

5. Жизненные формы каких паразитов человека могут быть обнаружены при микроскопии капли пресной воды? Выберите все верные ответы:

- 1) Малярийного плазмодия;
- 2) Трихинеллы;
- 3) Вольфартовой мухи;
- 4) Печеночного сосальщика;
- 5) Широкого лентеца;
- 6) Ришты.

Ответ:

4 5 6

6. В последнее время в исследованиях по изучению механизмов продолжительности жизни на моделях животных внимание ученых всего мира привлекает *Heteroscerphalus glaber* — голый землекоп, уникальный вид грызунов, происходящий из области Африканского Рога. Проанализируйте кривую смертности этого животного: по оси ординат отложена вероятность умереть в течение года (в процентах), а по оси абсцисс — возраст голого землекопа (в годах). Выберите верные утверждения, характеризующие этого грызуна:

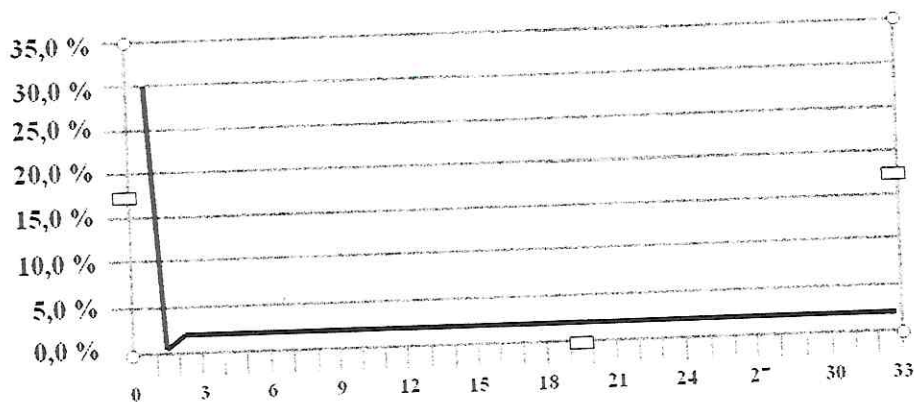


Рисунок 1. Иллюстративная кривая смертности голого землекопа

- 1) С возрастом вероятность умереть в течение года повышается;
- 2) Кривая его смертности соответствует «классической» экспоненте;
- 3) Возраст жизни голого землекопа такой же, как и у мышей, с возрастом проявляет признаки выраженного старения;
- 4) Плато отражает стабилизацию уровня смертности;
- 5) Голый землекоп живет на порядок дольше мышей, проявляя признаки пренебрежимого старения;
- 6) Кривая его смертности далека от «классической» экспоненты.

Ответ:

4 5 6

7. Известно несколько способов бесполого размножения. Особенным является полиэмбриония. Впервые полиэмбрионию у животных обнаружил И. И. Мечников в 1886. Выберите верные характеристики этого способа размножения:

- 1) Образование нескольких зародышей из нескольких зигот;
- 2) Образование нескольких зародышей из одной зиготы;
- 3) Образуются потомки разных полов;
- 4) У потомков наблюдается генетический полиморфизм;
- 5) Характерен для броненосцев;
- 6) Встречается у человека.

Ответ:

2 4 5

8. Врач – лаборант проанализировал митотическое деление клеток различных типов тканей для подсчета митотического индекса каждой. Митотический индекс (МИ) – количество делящихся клеток на 1000 клеток этой ткани. Было выяснено, что на анализируемом микропрепарате № 1 –  $МИ = 100/1000$ , на микропрепарате № 2 –  $МИ = 10/1000$ , на микропрепарате № 3 –  $МИ = 1/1000$ . Выберите из приведенного списка название типа ткани (I-III), которому соответствуют МИ и примеры тканей (А - З), относящихся к каждому типу (один тип ткани может иметь несколько примеров). Ответ запишите в таблицу:

Тип ткани:  
I. Стабильные  
II. Обновляющиеся  
III. Растущие

Примеры тканей:

- А) Эпителий тонкой кишки
- Б) Эмбриональные
- В) Кардиомиоциты
- Г) Красный костный мозг
- Д) Опухолевые
- Е) Нервная
- Ж) Эпидермис
- З) Эмаль зубов

Ответ:

МИ	Тип ткани (цифры)	Пример (буквы)
100/1000	III	Б
10/1000	II	Ж
1/1000	I	Е

9. Установите соответствие цвета крови (1-5) и белка (А-Д), определяющего этот цвет, с представителями из разных групп живых организмов (I - V). Ответ запишите в таблицу:

Цвет крови:	Название белка:	Представители:
1) Красный	А) Гемоглобин	I. Приапулиды, плеченогие
2) Желтый	Б) Хлорокруорин	II. Осьминоги
3) Зеленый	В) Гемованадий	III. Млекопитающие
4) Голубой	Г) Гемоцианин	IV. Кольчатые черви
5) Фиолетовый	Д) Гемэритрин	V. Асцидии

Ответ:

Цвет крови	1	2	3	4	5
Название белка	А	Б	В	Г	Д
Представители	III	IV	I	II	V

10. Трансплантация – это перспективное направление в медицине, позволяющее осуществлять пересадку органов и тканей. Установите соответствие между видом трансплантации и ее характеристикой. Ответ запишите в таблицу.

Вид трансплантации:

1. Аутогенная
2. Изогенная
3. Сингенная
4. Аллогенная
5. Ксеногенная
6. Имплантация

Характеристика:

- А. Между однояйцовыми близнецами
- Б. Донор и реципиент одно и то же лицо
- В. От чужого человека
- Г. От животного человеку
- Д. Между родственниками 1-й степени
- Е. Использование синтетических материалов

Ответ:

Вид трансплантации	1	2	3	4	5	6
Характеристика	Б	В	А	Д	Г	Е

11. В эволюции животного мира важная роль принадлежит формированию полости тела. Установите соответствие между представителем (1-7) и полостью тела (А - Г). Ответ запишите в таблицу:

- Представители:**
1. Печеночный сосальщик
  2. Малярийный комар
  3. Ланцетник
  4. Человеческая аскарида
  5. Эхинококк
  6. Таежный клещ
  7. Обыкновенная гадюка

- Полости тела:**
- А – Первичная
  - Б – Вторичная
  - В – Миксоцель
  - Г – Полость тела отсутствует

Ответ:

Представитель	1	2	3	4	5	6	7
Полость тела	Г	Б	Б	А	Г	В	Б

12. Очень точно приступ этого паразитарного заболевания описал Жюль Верн в романе «Таинственный остров». «Герберт почти всё время лежал в полузабытьи. У него начался бред. Лихорадка ещё не очень мучала его, но вскоре её приступы стали повторяться регулярно. Приступы лихорадки сопровождались увеличением печени. Он бредил, метался, кричал. Ему чудилось, что он борется с пиратами. Потом силы покидали его, и он лежал в глубоком оцепенении, без чувств, без движения». За открытие в конце XX века лекарства от этого заболевания на основе полыни – артемизинина профессору Китайской академии традиционной медицины You You Tu была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине в 2015 г. Ответьте на вопросы:

1. О каком заболевании идет речь?
2. Назовите возбудителя этого заболевания?
3. Как человек заражается этим заболеванием?
4. Укажите главные симптомы болезни.
5. Как диагностируют это заболевание сегодня?
6. Какие существуют меры профилактики данного заболевания?

Ответ:

1. Речь идет о малярии.
2. Возбудителем заболевания – малярийный плазмодий.
3. Человек заражается малярией при укусе комара, являющегося переносчиком малярийного плазмодия.
4. Лихорадка (повышение температуры тела, бред, головная боль), увеличение печени, увеличение селезенки, головное головокружение, общая слабость, интоксикация организма.

5. Степень мацерации можно определить по анализу крови. В крови видно разрушение эритроцитов. Также в крови можно обнаружить само плазмиды и его токсины.
6. Необходимо сделать прививку от мацерации перед поездкой в тёплые страны. Также в тёплых странах, необходимо носить защитную одежду. Необходимо использовать гигиеническое средство против мацерации комаров, осуждать бонто, где размножаются комары.

13. В рамках «Глобальной стратегии ВОЗ в области питания, физической активности и здоровья» был разработан план действий по контролю и профилактике неинфекционных заболеваний. Многие исследователи установили прямую зависимость между содержанием поваренной соли в пище и показателем артериального давления. Известно, что физиологически артериальное давление зависит от сердечного выброса (частота сердечных сокращений  $\times$  ударный объем) и общего периферического сосудистого сопротивления. Вовлеченными в процесс изменения артериального давления также оказываются эндокринные механизмы. Объясните, как и с какими механизмами связано патологическое изменение артериального давления, обусловленное поваренной солью. Ответьте на вопросы:

1. Какие гормоны отвечают за водно-солевой обмен?
2. В каких железах синтезируются эти гормоны?
3. Какие процессы возникают под влиянием этих гормонов в случае избыточного потребления человеком хлорида натрия?
4. Как изменится величина сердечного выброса в случае избыточного потребления человеком хлорида натрия?
5. Что произойдет с периферическим сопротивлением сосудов под влиянием увеличения содержания хлорида натрия?
6. Как изменится артериальное давление при избыточном потреблении соли?

Ответы:

1. За водно-солевой обмен отвечают гормоны вазопрессин (антидиуретический гормон) и альдостерон.
2. Вазопрессин синтезируется в передней доле гипофиза, а альдостерон синтезируется в задней доле гипофиза.
3. При избыточном употреблении хлорида натрия вазопрессин увеличивает реабсорбцию воды в извитых канальцах нефрона для предотвращения обезвоживания. Альдостерон будет гормон реабсорбции электролитов, так как в крови будет повышенная концентрация растворенных веществ (соли).

4. В случае избыточного потребления человеком хлорида натрия величина сердечного выброса увеличится.
5. Периферическое сопротивление сосудов увеличится из-за влияния увеличения содержания хлорида натрия.
6. При избыточном потреблении соли артериальное давление повысится.

14. Решите задачу. Вес взрослой куницы составляет 1,8 кг. Основным рационом являются полевки, вес которых составляет 30 г. Сколько полевок потребуется съесть детенышу куницы весом 600 г (питался исключительно полевыми) для достижения веса взрослой особи?

Решение:

- 1)  $1800 - 600 = 1200$  (г) — необходимо набрать детёнышу куницы для достижения веса взрослой особи.
- 2)  $30 \cdot 0,1 = 3$  (г) — по правилу перехода энергии (10 %) столько перейдет детёнышу от одной полевки.
- 3)  $1200 : 3 = 400$  (шт.) — необходимо съесть детёнышу для достижения веса взрослой особи.

Ответ: 400

15. Решите задачу. У пчел миролюбие доминирует над агрессивностью. Признак высоких санитарных способностей (очистки ячеек и гнезд от больных и погибших личинок и куколок) по отношению к признаку отсутствия этого качества является рецессивным. Способность активно собирать пыльцу с люцерны является доминантным признаком и наследуется промежуточно. Скрещивали агрессивную чистоплотную матку, гетерозиготную по гену активности сбора пыльцы с миролюбивым трутнем, имеющим гены отсутствия чистоплотности и низкой активности сбора пыльцы (трутни имеют гаплоидный набор хромосом в соматических клетках). Полученных от этого скрещивания особей, одна из которых была агрессивна и имела в генотипе ген активного сбора пыльцы, а другая обладала средней активностью сбора пыльцы, скрестили между собой. Запишите генетическую схему решения задачи и определите вероятность (в %) появления во втором поколении особей миролюбивых, чистоплотных и способных активно собирать пыльцу в период цветения люцерны.

Решение:

Дано:

генот: A - миролюбивый характер  
a - агрессивный характер  
B - высокая санитарная способность  
b - низкая способность

DD - активный характер

dd - неактивный характер

Решение: dd - средний активный характер

1) 1-е скрещивание:

P: ♀ aabbDD x ♂ ABd  
агрессивный, миролюб.,  
низкая сан. способн.,  
средний актив. характер, неактив. характер

G: (abD) (abd) (ABd)

F: ♀ AaBbDd - миролюб., высокая сан. способн., активный характер.  
♀ AaBbdd - миролюб., высокая сан. способн., неактивный характер.  
♂ abD - агрессивный, низкая сан. способн., активный характер.  
♂ abd - агрессивный, низкая сан. способн., неактивный характер.  
♂ ABd - миролюбивый, высокая сан. способн., неактивный характер.

2) 2-е скрещивание:

P: ♀ AaBbDd x ♂ abD  
миролюб., высокая сан. сп., агрессивный, активный характер, средний активный характер

G: (ABD) (abd) (ABd) (AbD) (aBD) (abd) (aBd) (ABd)

3)  $\frac{2}{17} \approx 0,12 \cdot 100\% \approx 12\%$

Ответ: 12 %

F: ♀ AaBbDD - мир., низк., актив..

♀ aabbDd - агрессив., низкот., сред. акт..

♀ AaBbDd - мир., низк., сред. акт..

♀ AaBbDD - мир., низкот., высок. актив..

♀ aaBbDD - агрессив., низк., актив..

♀ aabbDD - агрессив., низкот., актив..

♀ AaBbDd - агрессив., низк., сред. акт..

♀ AaBbDd - мир., низкот., сред. акт..

♂ ABd - мир., низк., неактив..

♂ abd - агрессив., низкот., неакт..

♂ ABd - мир., низк., неакт..

♂ aBd - мир., низкот., актив..

♂ aBd - агрессив., низк., актив..

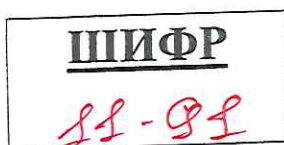
♂ aBd - агрессив., низкот., актив..

♂ aBd - агрессив., низк., неактив..

♂ aBd - мир., низкот., неактив..

3) AaBbDD } мир., низкот., актив..  
Abd

$\frac{2}{17} \approx 0,12 \cdot 100\% \approx 12\%$



## Практическое задание

### Лист ответа участника:

Рассмотрите рисунок гельминта на листе «Q». Определите тип, класс и видовое название гельминта, представленного на рисунке, и *запишите в таблицу*.

Используя информацию на листах А, Б, В, выполните задания:

- 1) Выберите под какими номерами на листе «А» указаны четыре характерные особенности строения и цикла развития, подходящие для данного паразита. *Цифры запишите в таблицу*;
- 2) Выберите под какими номерами на листе «Б» указаны четыре личиночные стадии, присутствующие в цикле развития данного паразита. *Цифры запишите в таблицу*;
- 3) На листе «В» изображены хозяева различных паразитов. Выберите четырех представителей, являющихся хозяевами данного гельминта. *Цифры запишите в таблицу*.

Лист Q	Лист А				Лист Б, личинки				Лист В, хозяева			
	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
Систематическое положение гельминта:	2	4	6	8	4	5	6	8	1	3	5	7
Тип: <del>Трехклеточные черви</del> Круглые черви												
Класс: <del>Сосальщики</del> Нематоды												
Вид: <del>Кокцидий</del> Трихинелла Двуустка												
Балл												

Итоговый балл:

## Лист «Q»

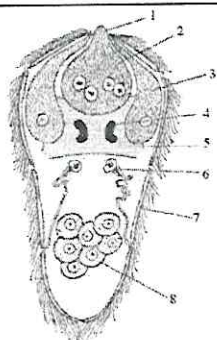


## Лист А

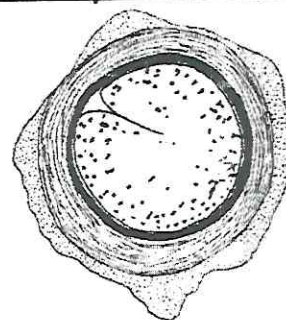
Особенности строения	
А1 – Промежутки между органами заполнены паренхимой	А5 – Кишечник состоит из передней и средней кишки
А2 – Первичная полость тела	А6 – Кишечник состоит из передней, средней и задней кишки
А3 – Семенники располагаются в задней части тела	А7 – Является гермафродитом
А4 – Семенники располагаются в середине тела	А8 – Имеются метанефридии

## Лист Б

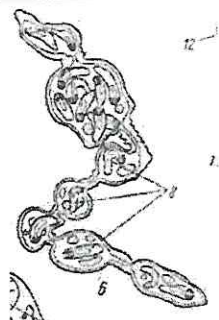
### Личиночные стадии



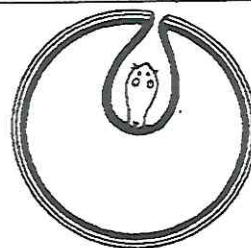
Б1 – Мирацидий



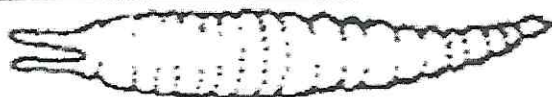
Б5 – Метациркарий



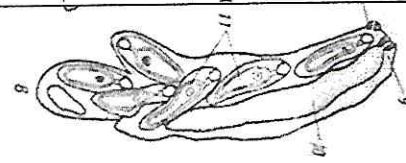
Б2 – Спороциста



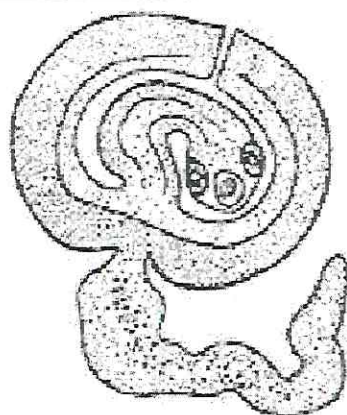
Б6 – Цистицерк



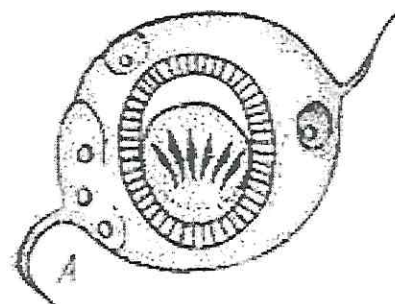
Б3 – Плероцеркоид



Б7 – Редия



Б4– Цистецеркоид



Б8 – Онкосфера

## Лист В

### Хозяева



В1 – Крупный рогатый скот



В5 – Свиньи и кабаны



В2 – Рыбы семейства карповые



В6 – Моллюск – битиния



В3 – Кошки



В7 – Человек



В4 - Грызуны



В8 – Раки и крабы