

Место для баллов:

Код:

КАБИНЕТ № 3  
АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ  
ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ  
(20 баллов)

Продолжительность выполнения – 60 минут.

**Задание 1**

**1.1** Прочтите текст ниже и определите, видоизменением каких желез являются указанные в тексте.

Мейбомиевы железы, выделяют секрет под названием «meibum» на поверхность роговицы глаза, что замедляет испарение слезной жидкости, а также служит для создания воздухо непроницаемой изоляции, когда глаза закрыты. Мейбомиевы железы, железы Цейса и пальпебральные железы прикрепляются непосредственно к фолликулам ресниц, которые расположены вертикально внутри тарзальных пластин ресниц. Железы Монтгомери находятся в области, которая окружает сосок.

**Ответ:**

*сальные железы*

(0,5 балла)

**1.2** Укажите, какой цифрой на рисунке 1 обозначены железы, видоизменения которых были описаны в условии подзадания 1.1.



Рисунок 1

**Ответ:**

*1*

(0,5 балла)

1.3 Подробнее об этих железах рассказано в тексте ниже. В нем курсивом обозначены пары слов, в каждой из которых Вам нужно путем подчеркивания выбрать одно, правильно дополняющее текст по смыслу. Выбор обоих слов в паре не допускается.

Железы, обозначенные на рисунке, как правило, связаны / не связаны с волосными луковицами, особенно в области лица, груди, спины, на скальпе. Что касается гладкой кожи без волосного покрова – они там чаще отсутствуют / всегда присутствуют. Они сформированы из клеток эпидермального / мезодермального происхождения и продуцируют секрет, функция которого не до конца изучена. В детском возрасте они небольших размеров, но в пубертатном периоде и позже увеличиваются, так как подвержены действию половых / тиреоидных гормонов. Секрет выделяется по мерокриновому / голокриновому типу, т.е. клетки, содержащие секрет, разрушаются с выделением содержимого в окружающую среду. (по 0,5 балла за каждый верно выбранный вариант; всего 2,5 балла)

## Задание 2

2.1 На рисунке 2 схематично представлено строение волоса. Стрелками около каждой из обозначенных на рисунке структур указаны номера. В таблице под рисунком приведены краткие характеристики указанных на рисунке 2 отдельных структур и их групп. Дополните таблицу, вставив в нее номера с рисунка, расположив их в соответствии с описаниями тех структур, которые этими номерами обозначены. Цифр может быть, как одна, так и несколько. Одну и ту же цифру нельзя использовать дважды.

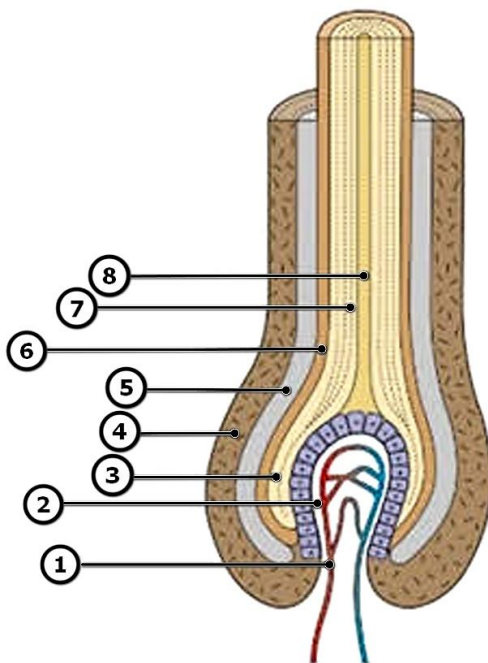


Рисунок 2

**Третий этап республиканской олимпиады по учебному предмету «Биология»  
2025/2026 учебный год**

| <b>Структура</b>                 | <b>ОТВЕТ</b>   | <b>Описание</b>                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Корневое влагалище               | <b>4, 5, 6</b> | Состоит из трёх слоев: внешнего, среднего и кутикулы. Клетки ороговеют и участвуют в образовании и росте волоса.                                                                                                      |
| Волосяной сосочек                | <b>2</b>       | Образован главным образом из соединительной ткани и сетки кровеносных сосудов. Контролирует состояние и рост волоса – если он гибнет, погибает и волос, если же он уцелел, на месте погибшего волоса вырастает новый. |
| Корковый слой стержня волоса     | <b>7</b>       | Является периферической частью стержня волоса, состоит из плотно лежащих кератиноцитов (у терминальных волос), покрыт кутикулой                                                                                       |
| Мозговое вещество стержня волоса | <b>8</b>       | Составляет сердцевину стержня волоса                                                                                                                                                                                  |

**по 0,5 балла за каждый верный; всего 3 балла**

**2.2** В среднем у человека на голове 100 000 волос. Скорость роста одного волоса в фазе анагена составляет 0,4 мм в сутки. Сколько километров волос в сумме отрастает у человека на голове за один месяц (30 дней), если 85% волос находятся в стадии активного роста?

**Ход решения:**

*1. Найдем количество волос в фазе анагена:*

$$100000 \times 0,85 = 85.000 \text{ волос}$$

*2. Найдем, на сколько миллиметров отрастает один волос за месяц:*

$$0,4 \text{ мм/день} \times 30 \text{ дней} = 12 \text{ мм}$$

*3. Найдем общую длину, которую отрастут все волосы в фазе анагена за месяц:*

$$85000 \times 12 \text{ мм} = 1.020.000 \text{ мм}$$

*4. Переведем миллиметры в километры (1 км = 1 000 000 мм):*

$$1.020.000 \text{ мм} / 1.000.000 = 1,02 \text{ км}$$

**Ответ:**

**1,02 км волос**

**(0,5 балла)**

### Задание 3

На рисунке 3 приведена схема, на которой имеются пропуски. Заполните пропуски, используя термины из перечня ниже (каждый термин используется только 1 раз, лишние термины в списке не указаны, за использование терминологии не из перечня ниже баллы не начисляются): *недрожательный термогенез, автономная нервная система, холинорецепторы, скелетные мышцы, соматическая нервная система,  $\alpha$ -адренорецепторы* (по 0,5 балла за каждый верно выбранный вариант; всего 3 балла)

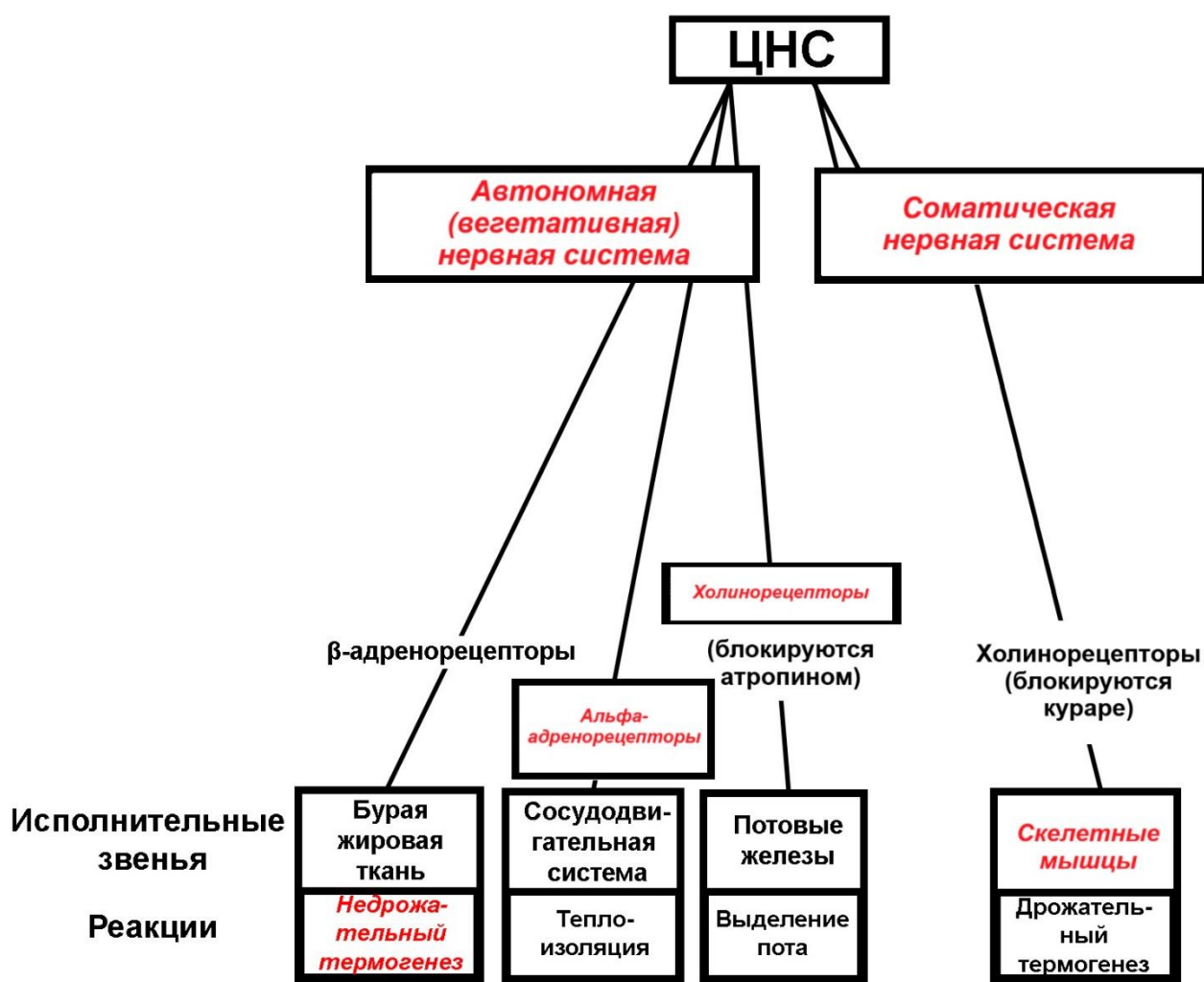


Рисунок 3

### Задание 4

На рисунке 4 представлен график, отражающий взаимосвязь между интенсивностью основного обмена (Вт) и массой тела. Величины на графике выражены в двойных логарифмических координатах.

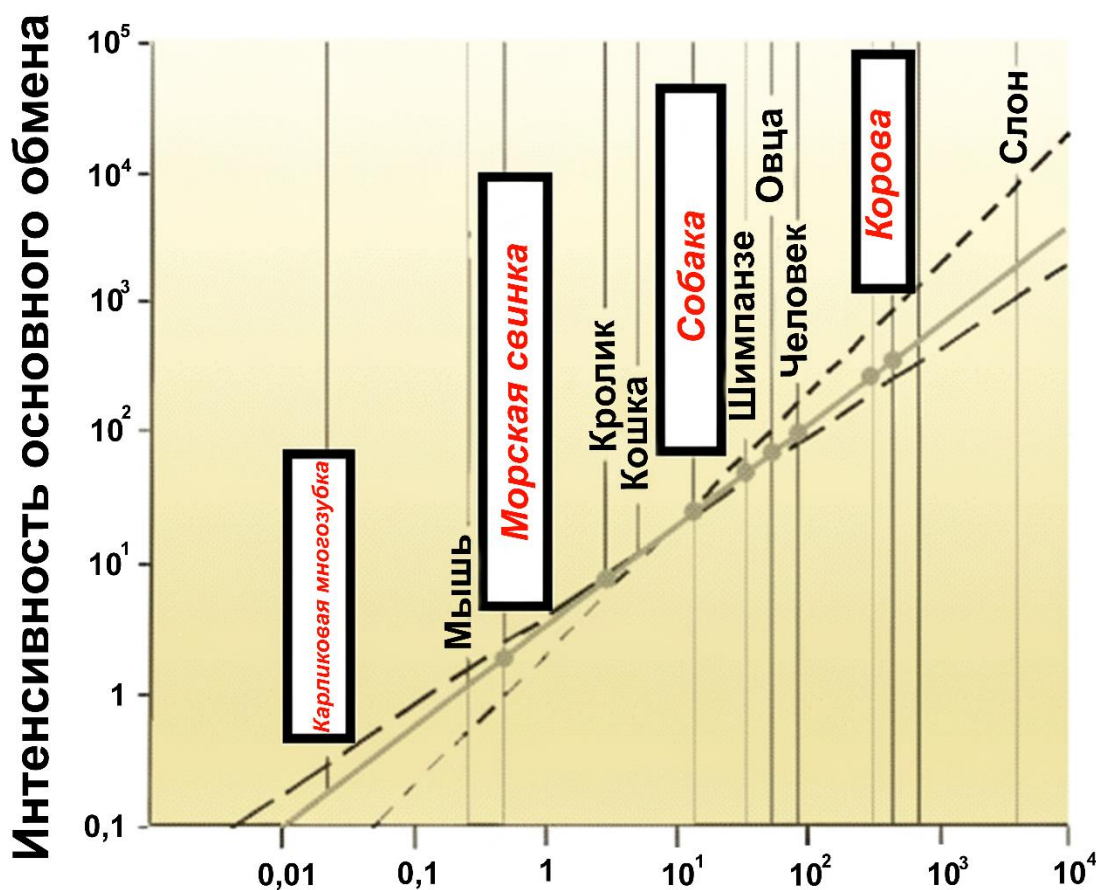


Рисунок 4

4.1 Прямая с каким начертанием (сплошная, короткий или длинный пунктир) отражает пропорциональность между интенсивностью обменных процессов и массой тела?

Ответ: **длинный пунктир** (0,5 балла)

4.2 Какая из прямых отражает пропорциональность между интенсивностью обменных процессов и площадью поверхности тела?

Ответ: **короткий пунктир** (0,5 балла)

4.3 Внесите в пустые квадраты приведенные ниже названия животных таким образом, чтобы получившаяся последовательность отражала зависимость интенсивности основного обмена от площади поверхности тела (закон поверхности тела Рубнера): **корова, собака, карликовая многозубка, морская свинка** (по 0,5 балла за каждый верно выбранный вариант; всего 2 балла)

### Задание 5

На рисунке 5 представлены графики динамики температуры тела в покое, при физической нагрузке и в период восстановления. Укажите, какой график отражает изменение температуры поверхности тела, а какой – ректальной температуры?

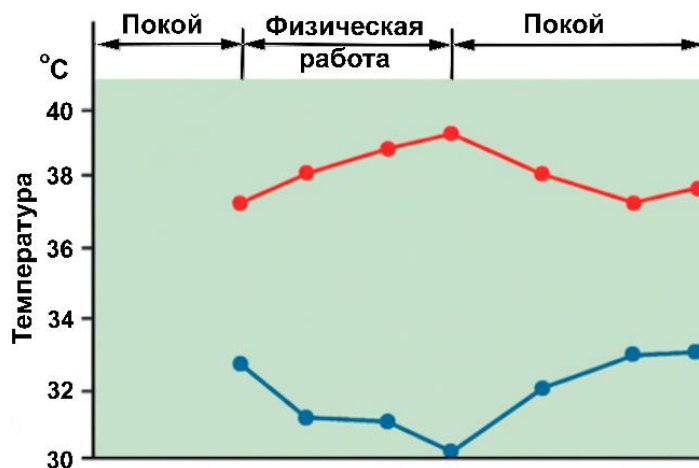


Рисунок 5

|        |                                              |             |
|--------|----------------------------------------------|-------------|
| Ответ: | <i>верхний – ректальная температура</i>      | (0,5 балла) |
|        | <i>нижний – температура поверхности тела</i> | (0,5 балла) |

### Задание 6

**6.1** Установите последовательность прохождения нервного импульса по рефлекторной дуге при осуществлении терморегуляторной реакции, выбрав только необходимые элементы из предложенных. Ответ запишите в виде последовательности букв. Правильным ответом считается буква, расположенная на правильном месте.

- А) Спиноталамический тракт
  - Б) Периферические терморецепторы
  - В) Зрительно-вестибулярный тракт
  - Г) Эфферентные нервные волокна
  - Д) Эффекторы терморегуляции
  - Е) Корзинчатые клетки мозжечка
  - Ж) Вставочные и интегрирующие нейроны гипоталамуса
  - З) Задние рога спинного мозга
  - И) Ретикулярная формация среднего и продолговатого мозга
  - К) Аfferентные спинальные волокна
  - Л) Передние и боковые рога спинного мозга
  - М) Вентро-базальные ядра таламуса
  - Н) Эффекторные нейроны гипоталамуса
- (по 0,5 балла за каждую букву в верном положении)**

|        |                                        |             |
|--------|----------------------------------------|-------------|
| Ответ: | <i>Б, К, З, А, М, Ж, Н, И, Л, Г, Д</i> | (5,5 балла) |
|--------|----------------------------------------|-------------|

*Пояснение для жюри : периферические терморецепторы-афферентные спинальные волокна - задние рога спинного мозга-спиноталамический тракт-вентро-базальные ядра таламуса-вставочные нейроны гипоталамуса и интегрирующие нейроны гипоталамуса-эффекторные нейроны гипоталамуса-ретикулярная формация среднего и продолговатого мозга-передние и боковые рога спинного мозга-эфферентные нервные волокна-эффекторы терморегуляции*

6.2 На рисунке 6 представлено схематичное изображение сети кровеносных сосудов уха кролика. В опыте К. Бернара проводилась две манипуляции, затрагивающая иннервацию сосудов каждого из ушей. В случае с одним ухом проводилась стимуляция, а с другим – перерезка вегетативных нервных волокон.



Рисунок 6

Иннервация которого уха кролика – правого или левого (согласно рисунку) – была нарушена в случае перерезки нерва?

Ответ: *правого уха (при взгляде сзади на голову кролика)*

(0,5 балла)