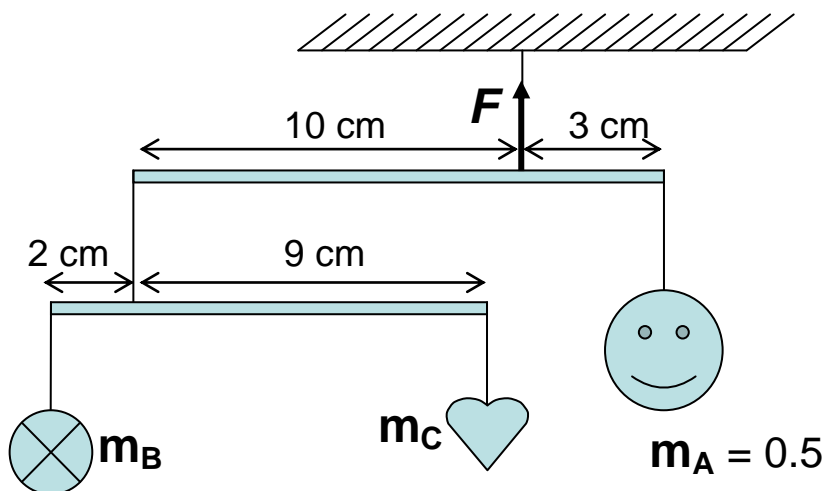


Тестовый тур

1. Подвижная система, изображённая на рисунке, находится в равновесии. Тело массой $m_A = 0,5$ кг подвешено к первому рычагу. Ко второму рычагу прикреплены массы m_B и m_C . Определите силу F натяжения подвеса первого рычага и массы m_B и m_C . Массой рычагов пренебречь. $g = 9,8$ м/с².



- A. $F = 6.37$ Н, $m_B = 0.12$ кг, $m_C = 0.03$ кг
- B. $F = 5.37$ Н, $m_B = 0.12$ кг, $m_C = 0.03$ кг
- C. $F = 6.37$ Н, $m_B = 0.10$ кг, $m_C = 0.03$ кг
- D. $F = 6.37$ Н, $m_B = 0.12$ кг, $m_C = 0.01$ кг

2. У женщины родились два абсолютно похожих близнеца. Они появились в результате оплодотворения:

- A. одной яйцеклетки двумя сперматозоидами
- B. двух яйцеклеток одним сперматозоидом
- C. одной яйцеклетки одним сперматозоидом
- D. двух яйцеклеток двумя сперматозоидами

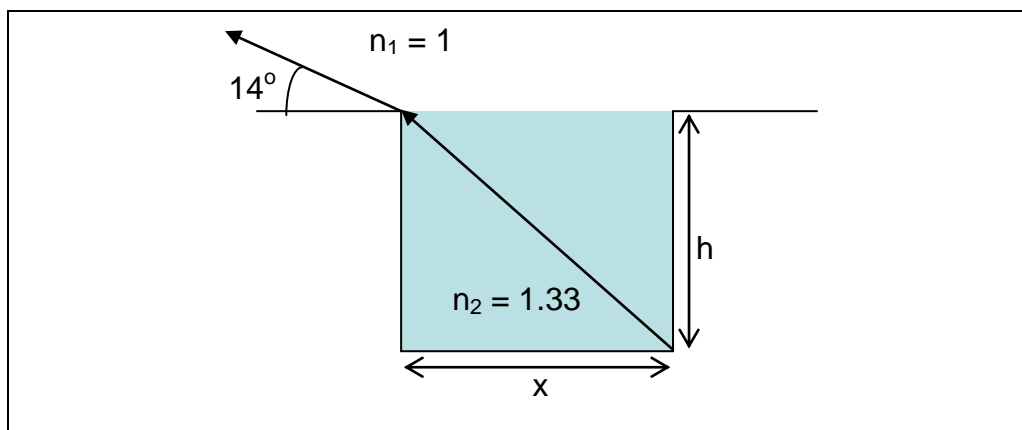
3. Лампочка мощностью 100 Вт рассчитана на напряжение 220 В. При 20°C сопротивление её вольфрамовой нити $R = 89,5$ Ом. Температурный коэффициент сопротивления вольфрама $\alpha = 0,0045$ °C⁻¹. Оцените температуру нити включённой лампы.

- A. 1120 °C
- B. 1020 °C
- C. 1000 °C
- D. 980 °C

4. Какой из следующих способов **не** подходит для разделения (очистки) смесей:

- A. Разделение сырой нефти на фракции посредством перегонки
- B. Разделение смеси различных компонент с помощью хроматографии
- C. Выделение хлорида натрия из морской воды выпариванием
- D. Йод, содержащийся в поваренной соли, отделяется от неё сублимацией (возгонкой).

5. Верхний и нижний края бассейна с водой школьник видит одновременно, когда угол зрения составляет 14° с горизонтом (см. рис.). Под каким новым углом зрения он должен смотреть, чтобы верхний край бассейна совместился с центром дна? Показатель преломления воды $n_2 = 1,33$, воздуха $n_1 = 1$.



- A. 28.4°
- B. 38.0°
- C. 46.8°
- D. 51.3°

6. Действие антибиотиков основано на подавлении нижеперечисленных процессов, **кроме**

- A. Синтеза нуклеиновых кислот
- B. Синтеза белка
- C. Синтеза капсул (спор)
- D. Синтеза клеточных стенок

7. Для определения pH пробы речной воды использованы несколько индикаторов. Изменения цвета каждого индикатора при добавлении его к пробе приведены в таблице:

Индикатор	Цвет индикатора в пробе воды
метилоранж	жёлтый
метиловый красный	жёлтый
бромтимол синий	синий
фенолфталеин	бесцветный

Индикаторы срабатывают в следующих интервалах значений pH:

индикатор	интервал pH	изменение цвета
метилоранж	3.1 – 4.4	красный на жёлтый
метиловый красный	4.2 – 6.2	красный на жёлтый
бромтимол синий	6.0 – 7.6	жёлтый на синий
фенолфталеин	8.3 – 9.6	бесцветный на красный

Значение pH пробы речной воды попадает в интервал

- A. $3.1 < \text{pH} < 7.0$
- B. $4.4 < \text{pH} < 7.6$
- C. $6.0 < \text{pH} < 8.3$
- D. $7.6 < \text{pH} < 8.3$

8. Выберите **неверное** соответствие между органом чувств, чувствительной клеткой и типом рецептора в приведённой таблице.

Орган	Чувствительная клетка (нерв)	Тип рецептора
I. Язык	1. Колбочки	a. Хеморецептор
II. Ухо	2. Клетки химических рецепторов	b. Фоторецептор
III. Нос	3. Волосяные клетки (нейроны)	c. Осязательный рецептор
IV. Глаз	4. Вкусовые бугорки	

- A. I, 4, a
- B. II, 3, c
- C. III, 2, c
- D. IV, 1, b

9. Имеющая четырёх сестёр женщина вышла замуж за мужчину, у которого три брата и одна сестра. Какова вероятность того, что их ребёнок будет мальчиком?

- A. 12.5%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 75%

10. В химической реакции, в которой кальций (атомный номер $Z = 20$) превращается в ионы кальция, эти ионы реагируют с карбонат-ионами (CO_3). В этой реакции каждый атом кальция:

- A. отдаёт один электрон
- B. отдаёт два электрона
- C. получает два электрона
- D. увеличивает атомный номер на два

11. X — твёрдое белое вещество. При нагревании оно образует белое твёрдое вещество Y и газ Z. Получающийся газ аналогичен газу, получающемуся сжиганием углерода в избытке кислорода, а вещество Y является оксидом. Из этой информации можно вывести, что:

- A. X, Y и Z — соединения
- B. Только X и газ Z — соединения
- C. Y элемент, а газ Z — соединение
- D. X и Y соединения

Для решения задач 12 и 13 прочитайте следующий текст:

Повышенное давление является одним из заболеваний, приводящих к смерти. Заболевание отмечается высоким кровяным давлением (выше нормального т.е. 140/90 мм Hg). Под термином «кровяное давление» обычно понимают давление на стенки артерий. Высокое давление увеличивает риск сердечного приступа, сердечных заболеваний и инсультов. Повышенное давление может быть результатом увеличения концентрации ионов натрия [атомная масса (A) натрия = 23; атомный номер (Z) = 11]. Диета играет важную роль в величине давления. Потребление таких продуктов как апельсины, бананы и овощи, приводит к уменьшению кровяного давления. Исследования показали, что апельсины, бананы и овощи содержат ионы калия K (A = 39, Z = 19). У пятнадцати из каждых двадцати человек, которые придерживались этой диеты, кровяное давление уменьшалось (диастолическое и систолическое) с уменьшением диастолического давления на величину 2.4 мм Hg.

12. Активные ионы металлов, присутствующие в апельсинах, бананах и овощах, содержат электронов и протонов

- A. 10 и 11
- B. 11 и 11
- C. 18 и 19
- D. 19 и 19

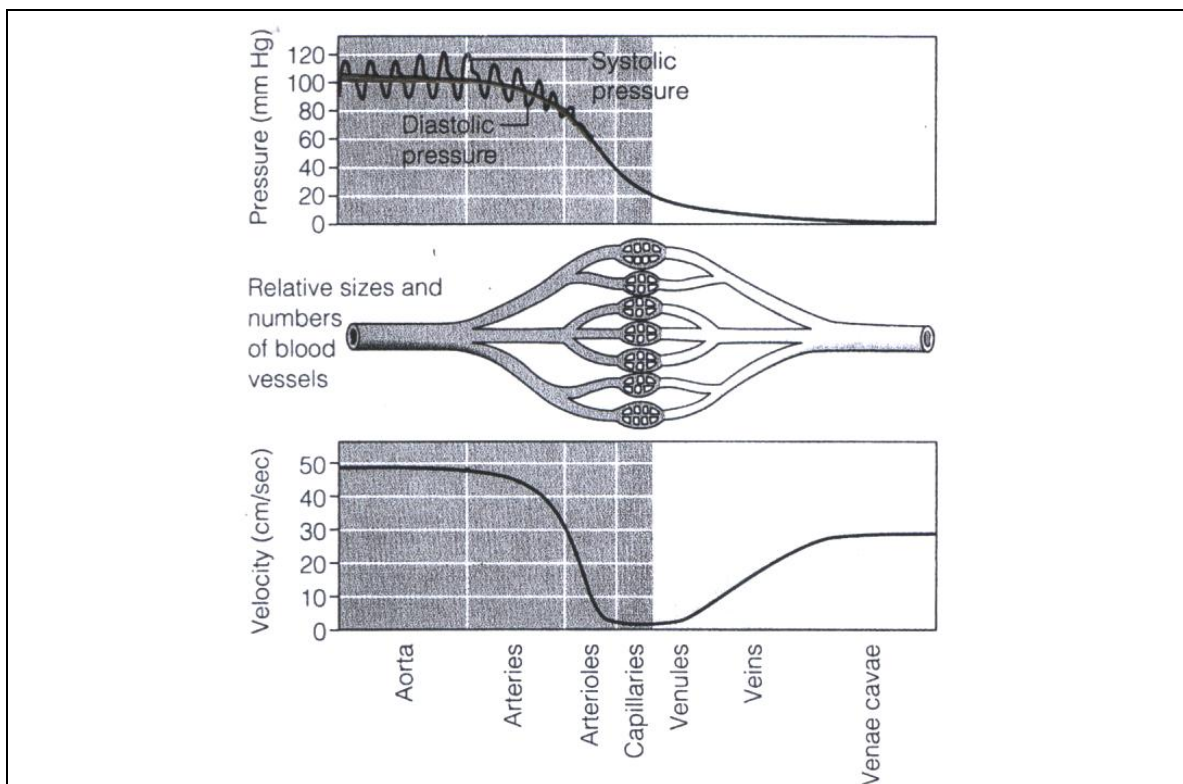
13. Основываясь на предыдущих исследованиях повышенное давление и почечная недостаточность могут рассматриваться как

- A. дисбаланс Na^+ / K^+
- B. недостаток реабсорбции ионов Na^+ / K^+
- C. замещение Na^+ на K^+
- D. удержание K^+ или Na^+

Для заданий 14 и 15

Круги кровообращения

Следующие кривые показывают давление и изменение скорости крови в круге кровообращения здорового взрослого человека. Из аорты кровь попадает в главные артерии, затем в малые артерии (артериолы), и наконец в капилляры. На каждой стадии кровяные сосуды делятся на множество мелких сосудов. Для нахождения потока (Q , объем в единицу времени) равной разнице давлений, деленной на K ($Q = \Delta P / K$), где K некоторый коэффициент сопротивления. Это равенство верно и для пересекающихся систем сосудов, таких как полные круги кровообращения. В этом случае K — полное сопротивление всей системы.



14. Если радиус (r) аорты около 0.9 см, используя данные из рисунка, найдите поток крови Q :

- A. $1.3 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
- B. $2.8 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
- C. $1.2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$
- D. $1.3 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$

15. Предположим, что $Q = 1.0 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$. Тогда общее сопротивление K всех артерий, артериол и капилляров всей системы (плотность ртути $13600 \text{ кг}/\text{м}^3$)

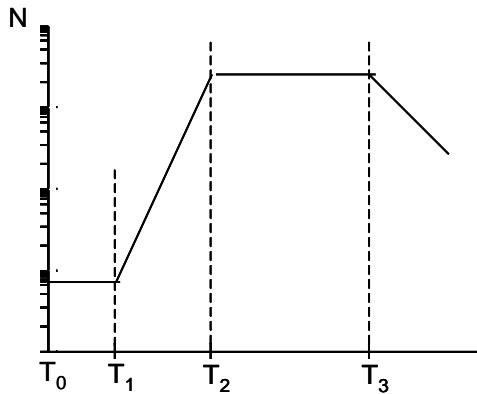
- A. $1.1 \times 10^{-7} \text{ кг м}^{-4} \text{ с}^{-1}$
- B. $15 \text{ кг м}^{-4} \text{ с}^{-1}$
- C. $1.2 \times 10^4 \text{ кг м}^{-4} \text{ с}^{-1}$
- D. $1.1 \times 10^8 \text{ кг м}^{-4} \text{ с}^{-1}$

Для задач: 16, 17, 18

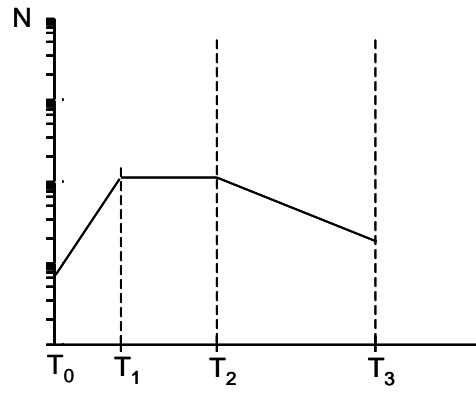
Рост популяции бактерий в чашке Петри

Рост популяции бактерий очень важен для производства ферментов. Если чашка содержит питательный бульон, в который поместили некоторое количество (N_0) бактерий в момент T_0 , количество бактерий растет по специфической кривой. В начале роста (в период $T_0 - T_1$) клетки находятся в адаптационной фазе. После нее, клетки начинают размножаться удвоением. В замкнутых системах, в которых запасы питания ограничены, деление клеток становится относительно таким же как и количество умерших клеток (в период $T_2 - T_3$). Когда T_3 количество умерших клеток превысит количество живых, тогда популяция вымирает.

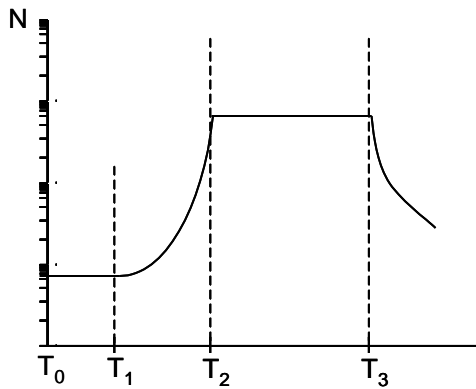
16. Кривая роста (N логарифмическая шкала) в силу перечисленного выше имеет вид:



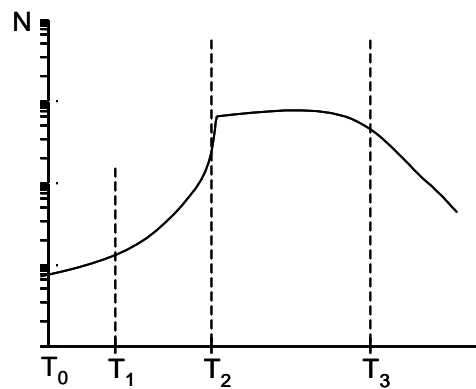
A



B



C

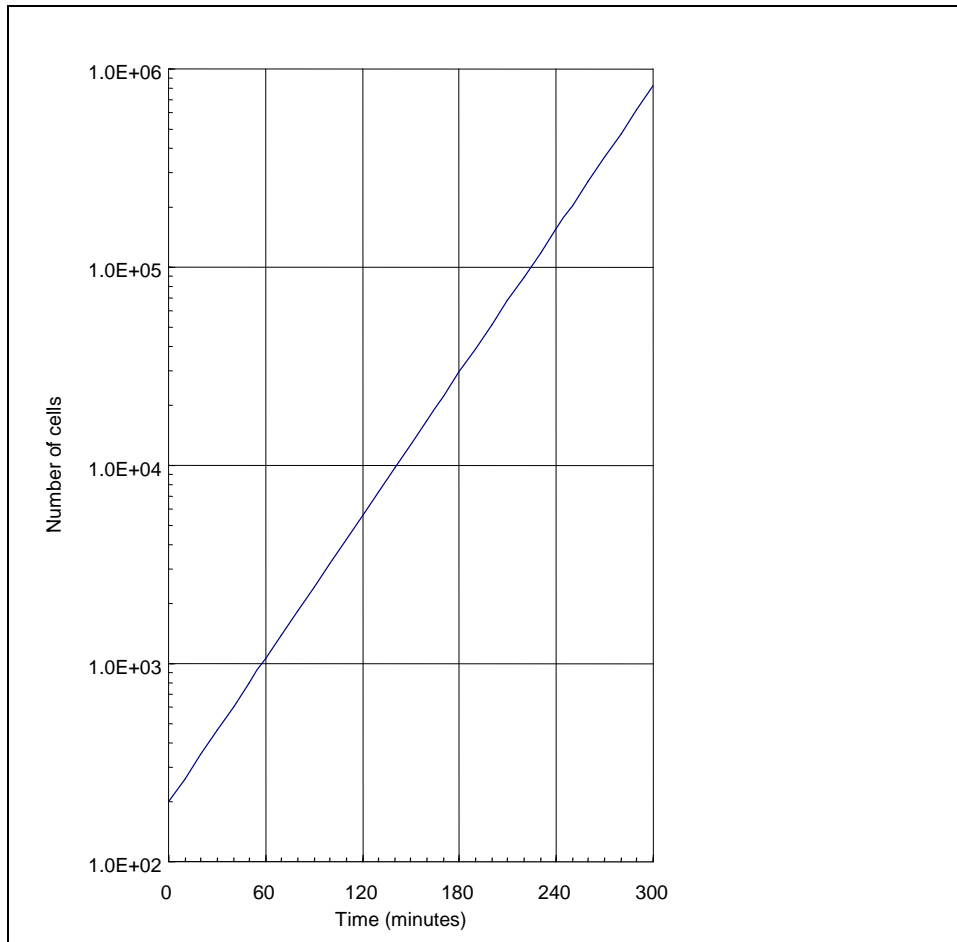


D

17. Пусть 2×10^2 клеток посажены в чашку Петри (T_0) и общее время (T_{eg}) равно 30 минутам. Найдите количество клеток через 5 часов (пренебрегая временем адаптации):

- A. 2000
- B. 4000
- C. 2.05×10^5
- D. 1.02×10^{23}

18. Численность популяции клеток с течением времени представлена на графике: ($1.0E+06 = 10^6$)



Основываясь на этом графике, время жизни клеток приблизительно равно

- A. 10 minutes
- B. 25 minutes
- C. 35 minutes
- D. 40 minutes

Для задач No. 19, 20

Фотосинтез

Растения нуждаются в воде для фотосинтеза. Вода проходит через специальные структуры со скоростью 75 см/мин. Эффективность использования растением воды может быть представлена отношением дыхания к фотосинтезу. Дробь может быть вычислена расходом воды на каждый грамм CO_2 , использованным на поглощение. Общее отношение есть 1:600. Во время фотосинтеза двуокись углерода диффундирует в паутину листа, а произведенный кислород диффундирует через поры листьев.

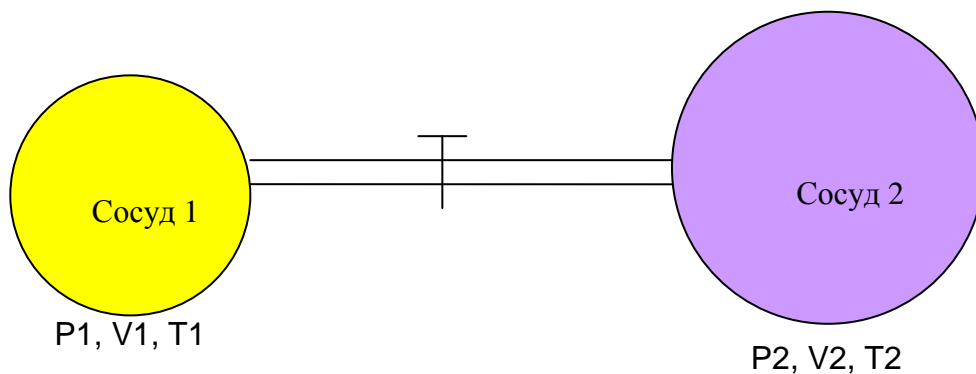
19. Согласно этому описанию, реакция является:

- A. $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{Энергия} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$
B. $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{Энергия} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 + \frac{1}{2} \text{H}_2$
C. $2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} + \text{Энергия} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{O}_2$
D. $6 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} + \text{Энергия} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + \frac{15}{2} \text{O}_2$

20. Какое количество литров CO_2 (при $t = 0^\circ\text{C}$, $P = 1 \text{ атм}$) необходимо для вдыхания 600г воды?

- A. 373 л
B. 747 л
C. 1467 л
D. 1494 л

Для заданий No. 21, 22



21. В идеальной изолированной системе, два сосуда соединены трубкой, как показано на рис. В обоих сосудах находится воздух.. Когда кран закрыт, давление воздуха в первом сосуде P_1 , объем V_1 , а температура T_1 , а воздух во втором сосуде имеет давление P_2 , объем V_2 и температуру T_2 . Пусть $T_1 = T_2$ и $V_2 = 2.8 V_1$.

Каким будет конечное давление (P) когда кран будет открыт (воздух в сосудах считаем идеальным газом)?

- A. $\frac{P_1 + 2.8P_2}{3.8}$
B. $\frac{2.8P_1 + P_2}{3.8}$

- C. $\frac{P_1 + 0.8P_2}{0.8}$
D. $\frac{3.8P_1 + P_2}{2.8}$

22. Первый сосуд наполнен CO при давлении в 2 атм, а второй сосуд заполнен O₂ при давлении 1 атм. Кран был открыт и газ CO в первом сосуде и газ O₂ во втором сосуде перемешались и полностью прореагировали по следующей реакции:



После того, как газы полностью прореагировали, в сосудах будут:

- A. CO, O₂ и CO₂
B. CO и CO₂
C. O₂ и CO₂
D. только CO₂

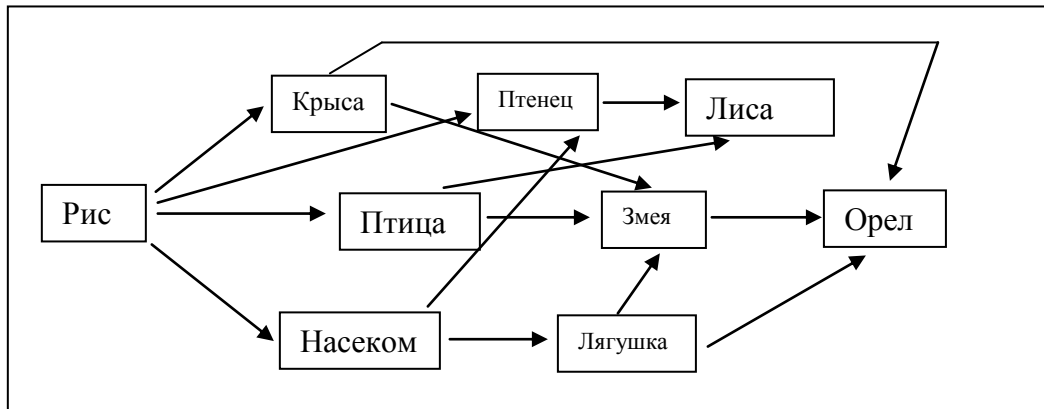
23. Период обращения Марса вокруг Солнца составляет 684 дня (земных суток). Найдите силу притяжения Марса к Солнцу (масса Марса $m_M = 6,59 \cdot 10^{23}$ кг, масса Солнца $m_S = 1,99 \cdot 10^{30}$ кг), если расстояние от Земли до Солнца $1,50 \cdot 10^{11}$ м. Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

- A. 5.82×10^{20} Н
B. 1.09×10^{21} Н
C. 1.68×10^{21} Н
D. 8.96×10^{21} Н

24. Ребенок родился с гемофилией. Какая из особенностей генов его родителей привела к этому заболеванию?

- A. Мать болевт гемофилией, отец здоров.
B. Мать и отец страдают гемофилией
C. Мать имеет ген гемофилии.
D. Отец имеет ген гемофилии.

25. Внимательно изучите рисунок! Вторичные и третичные хищники есть:



- А. Лягушка, змея
- В. Лягушка, орел
- С. Змея, орел
- Д. Лиса, змея