



1. (12 баллов) Несколько студентов, живущих в общежитии, решили в складчину купить «умную» колонку. Однако, в последний момент двое отказались участвовать и забрали свою долю денег, поэтому каждому из оставшихся пришлось внести дополнительно по одной тысяче рублей, чтобы восстановить прежнюю сумму. Сколько стоит колонка, если известно, что она стоит целое число тысяч рублей и её цена заключена в промежутке от 8000 до 20000?

2. (12 баллов) Все натуральные числа (в десятичной системе счисления) от 1 до 80 выписали подряд. Вычеркните из полученной последовательности 80 цифр так, чтобы полученное в результате вычеркивания число было наибольшим. Приведите это число.

3. (13 баллов) Существует ли многоугольник (не обязательно выпуклый) а) с 100 сторонами; б) с 99 сторонами, – такой, что все его стороны можно перечеркнуть одной прямой, не проходящей через его вершины. Ответ обоснуйте.

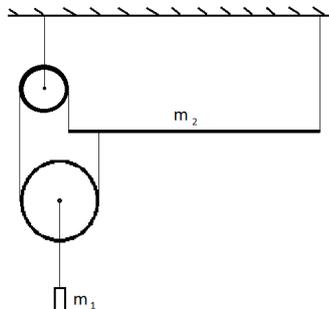
4. (13 баллов) Первый член числовой последовательности равен  $4^{2024}$ , а каждый следующий равен сумме цифр предыдущего члена (в десятичной системе счисления). Чему равен пятый член этой последовательности?

5. (10 баллов) Имеется два материала с плотностями  $\rho_1=2000$  кг/м<sup>3</sup> и  $\rho_2=4000$  кг/м<sup>3</sup>. Из этих материалов было изготовлено два одинаковых по размерам цилиндрических провода. Радиусы проводов  $R=R_1=R_2=2$  см. При этом внутренняя часть одного провода радиусом  $r=1$  см сделана из менее плотного материала, а внешняя из более плотного. У второго провода – наоборот, при таком же размере внутренней части. Определите отношения масс  $m_1/m_2$  этих проводов.

6. (10 баллов) В кастрюлю налили 2 л воды, взятой при температуре  $t=0^\circ\text{C}$ , и довели её до кипения за 10 мин. После этого, не снимая кастрюлю с плиты, добавили лёд при температуре  $t=0^\circ\text{C}$ . И в следующий раз вода начала кипеть только через 15 мин. Определите массу добавленного льда. Удельная теплоёмкость воды  $c_B=4200$  Дж/кг $\cdot^\circ\text{C}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda=3,3\cdot 10^5$  Дж/кг, плотность воды  $\rho=1000$  кг/м<sup>3</sup>.

7. (15 баллов) Для того чтобы тело, полностью погруженное в жидкость, находилось в равновесии, к нему прикладывают силу  $F=2$  Н. Определите плотность тела, если его объем  $V=1$  л, а плотность жидкости  $\rho_{\text{ж}}=1000$  кг/м<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения  $g=10$  Н/кг.

8. (15 баллов) Конструкция, изображённая на рисунке, находится в равновесии. Известно, что масса груза  $m_1=1$  кг, длина однородного стержня  $l=50$  см. Расстояние между точками крепления левой нити к стержню  $S=10$  см. Определите массу  $m_2$  стержня. Все нити невесомые и нерастяжимые. Блоки – невесомые.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам

8 класс

Заключительный тур  
Вариант 2  
Задания

2023-2024

1. (12 баллов) Несколько студентов, живущих в общежитии, решили в складчину купить «умную» колонку. Однако, в последний момент двое отказались участвовать и забрали свою долю денег, поэтому каждому из оставшихся пришлось внести дополнительно по одной тысяче рублей, чтобы восстановить прежнюю сумму. Сколько стоит колонка, если известно, что она стоит целое число тысяч рублей и её цена заключена в промежутке от 3000 до 10000?

2. (12 баллов) Все натуральные числа (в десятичной системе счисления) от 1 до 81 выписали подряд. Вычеркните из полученной последовательности 81 цифру так, чтобы полученное в результате вычеркивания число было наибольшим. Приведите это число.

3. (13 баллов) Существует ли многоугольник (не обязательно выпуклый) а) с 80 сторонами; б) с 81 стороной, – такой, что все его стороны можно перечеркнуть одной прямой, не проходящей через его вершины. Ответ обоснуйте.

4. (13 баллов) Первый член числовой последовательности равен  $7^{2024}$ , а каждый следующий равен сумме цифр предыдущего члена (в десятичной системе счисления). Чему равен пятый член этой последовательности?

5. (10 баллов) Имеется два материала с плотностями  $\rho_1=1500 \text{ кг/м}^3$  и  $\rho_2=6000 \text{ кг/м}^3$ . Из этих материалов было изготовлено два одинаковых по размерам цилиндрических провода. Радиусы проводов  $R=R_1=R_2=1 \text{ см}$ . При этом внутренняя часть одного провода радиусом  $r=0,25 \text{ см}$  сделана из менее плотного материала, а внешняя из более плотного. У второго провода – наоборот, при таком же размере внутренней части. Определите отношения масс  $m_1/m_2$  этих проводов.

6. (10 баллов) В кастрюлю налили 3 л воды, взятой при температуре  $t=0^\circ\text{C}$ , и довели её до кипения за 12 мин. После этого, не снимая кастрюлю с плиты, добавили лёд при температуре  $t=0^\circ\text{C}$ . И в следующий раз вода начала кипеть только через 15 мин. Определите массу добавленного льда. Удельная теплоёмкость воды  $c_B=4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda=3,3\cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ , плотность воды  $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$ .

7. (15 баллов) Для того чтобы тело, полностью погруженное в жидкость, находилось в равновесии, к нему прикладывают силу  $F=5 \text{ Н}$ . Определите плотность тела, если его объём  $V=1 \text{ л}$ , а плотность жидкости  $\rho_{\text{ж}}=1000 \text{ кг/м}^3$ . Ускорение свободного падения  $g=10 \text{ Н/кг}$ .

8. (15 баллов) Конструкция, изображённая на рисунке, находится в равновесии. Известно, что масса однородного стержня  $m_2=2 \text{ кг}$ , а его длина  $l=50 \text{ см}$ . Расстояние между точками крепления левой нити к стержню  $S=10 \text{ см}$ . Определите массу  $m_1$  груза. Все нити невесомые и нерастяжимые. Блоки – невесомые.

