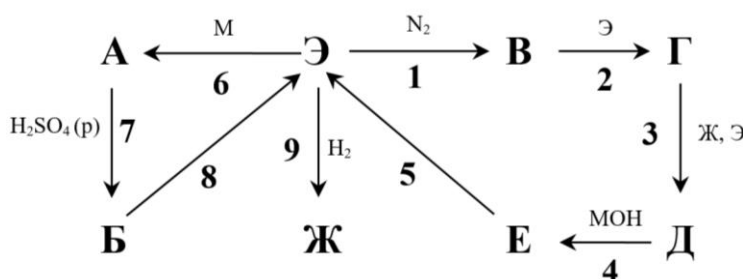


Задания для 1-го курса

1. Химия

Задача «Незаменимый элемент»

Осуществите цепочку превращений с участием соединений элемента Э (сам элемент принимает участие в реакциях в виде наиболее устойчивой аллотропной модификации), напишите уравнения реакций 1 – 9 и укажите условия их протекания, если известно, что соединения А и Б содержат 41.03 и 94.12% (по массе) элемента Э соответственно.



Установите, какой металл М участвует в цепочке. Назовите вещества А – Ж. Как получают Э в промышленности? (5 баллов).

Без расчётов: 0.125 баллов за оба вещества.

Если приведены формулы, но не приведены названия – 0.125 балла за каждое вещество.

2. Информатика

Задано натуральное число N. Необходимо найти такие натуральные числа М, I, R, E и A, чтобы $N = 6**M + 5**I + 4**R + 3**E + 2**A + 1$. Причём $0 \leq M \leq 6$, $0 \leq I \leq 5$, $0 \leq R \leq 4$, $0 \leq E \leq 3$, $0 \leq A \leq 2$. Решением задачи является: количество найденных решений и вывод самих решений.

Формат входных данных

На вход подаётся натуральное число N .

Формат выходных данных

В первой строке выводится количество найденных решений. Если решений нет, то выводится: 0 .

Во второй строке и далее через пробел выводятся найденные значения: M I R E A.

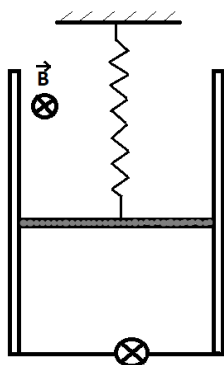
Пример

Входные данные	Выходные данные	Комментарий
2015	1 4 4 3 3 1	[M=4, I=4, R=3, E=3, A=1]
105	2 1 1 3 3 1 2 0 3 0 1	

1328	5 4 0 0 3 1 4 1 2 2 0 4 2 0 0 2 4 2 0 1 1 4 2 1 0 0	
2024	0	нет решений
Код решения:		
* Код решения задачи. Код программы копируется в виде текста.		
Пример работы программы:		
* Снимок или снимки экрана работы программы		
Комментарии (при необходимости):		

3. Физика

Два вертикальных проводящих стержня помещены в горизонтальное магнитное поле, перпендикулярное плоскости стержней, и замыкаются скользящей по ним без трения горизонтальной перемычкой, подвешенной на пружине (см. рисунок). Расстояние между стержнями 0,25 м, масса перемычки 85 г, жесткость пружины 190 Н/м, индукция поля 1 Тл. На какое расстояние a нужно сместить перемычку от положения равновесия, чтобы после отпускания перемычки начала светиться полным накалом подключенная к стержням лампочка малой мощности, рассчитанная на напряжение 1 В? Сопротивление лампы считать большим.



4. Математика

Пусть функция $f(x): \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)$ всюду дифференцируема, является четной и, кроме того, при всех x справедливо равенство:

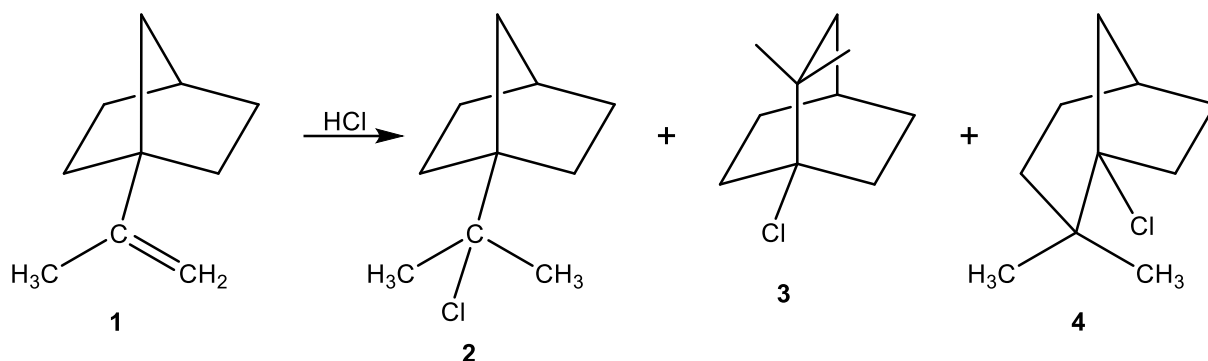
$$f(3x^3 - 11x) - 4x^2 \cdot f(4x^2 - 3x - 12) = 3x^4 - x^3 + 5x^2.$$

Написать уравнение касательной к графику этой функции в точке с абсциссой $x_0=2$.

Задания для 2-го курса

1. Химия

При взаимодействии алкена **1** с HCl образуются три соединения **2–4**:



Задание: приведите механизм образования соединений **2–4** (механизм образования соединения **2** – 1 балл, механизм образования соединения **3** – 2 балла, механизм образования соединения **4** – 2 балла).

2. Информатика

Задача 1 (5 баллов)

Дан массив из N натуральных чисел. Необходимо разделить его элементы на 3 группы таким образом, чтобы суммы элементов в этих группах были как можно близки друг к другу. Решением задачи является одно число: максимальная разница между суммами получившихся групп.

Например, дан массив [1, 2, 3, 1, 4, 2, 3, 2]. Если его разделить на три группы так: [4, 3]; [3, 2]; [2, 2, 1, 1], то максимальная разница между суммами получившихся групп будет равна 2. Если же его разделить так: [1, 2, 3], [2, 4], [1, 3, 2], то 0 (это и будет ответ).

Формат входных данных

Элементы массива вводятся одной строкой через пробел.

Формат выходных данных

Выводится одно число – максимальная разница между суммами получившихся групп.

Пример

Входные данные	Выходные данные	Комментарий
6 10 4 3 7 4	3	[4, 7], [10, 3], [6, 4]
3 10 8 6 3 2	1	[8, 3], [10], [3, 6, 2]
43 88 20 80 11	14	[80], [88], [43, 20, 11]

Код решения:

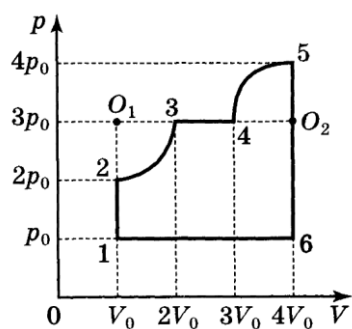
* Код решения задачи. Код программы копируется в виде текста.

Пример работы программы:

* Снимок или снимки экрана работы программы

3. Физика

Определите КПД цикла, показанного на рисунке. Газ идеальный одноатомный. Участки 2 – 3 и 4 – 5 являются участками окружностей с центрами O_1 и O_2 .



4. Математика

Найти абсциссы точек перегиба графика функции

$$y(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \cos^n \left(\frac{x}{3\sqrt{n}} \right).$$