

Летняя многопрофильная школа при МЦНМО

Задания вступительных испытаний. 9 класс

Дорогие поступающие! Перед выполнением работы, пожалуйста, прочтите эти правила и рекомендации:

- **Общий тест необходимо выполнить всем** классам вне зависимости от профиля, который вы собираетесь выполнять в дальнейшем.
- Вы можете выполнять любые задания из любых предметов. Это не влияет на темы курсов, которые вы будете слушать на смене.
- Мы рекомендуем вам сделать упор на один предмет. Лучше решить один, но хорошо, чем много, но плохо.
- Нигде в работе не указывайте свою фамилию или другие данные о себе. Вам будет присвоен шифр.
- Задания вступительных и общего теста выполняются в отдельных файлах. Файлы с решением заданий по предмету загружаются в соответствующую секцию.
- Рекомендуется выполнять задания в электронном виде, но, если вам неудобно, можно загрузить фотографии или сканы написанного от руки. Перед загрузкой убедитесь, что файл **не поврежден и все хорошо видно**.
- Если вы пишете от руки, для каждого предмета на каждой странице укажите номер страницы и общее число страниц (например, в формате "1/3, 2/3, 3/3").
- Вместе с ссылкой на задания письменного собеседования вам на почту придет ссылка на вопросы для видео-интервью и папку для загрузки ответов. Записывать ответы нужно **на видео**, рекомендуется делать это после написания вступительной работы. Рекомендуемая длительность видео 5-10 мин.

Общий тест

Требуется привести не только ответы, но и решения.

1. Одного известного стримера однажды спросили: «Если микрофон стоит 5 тысяч и еще пол микрофона, то сколько стоит микрофон?». Стример задумался и не смог ответить. Помогите найти ему ответ на этот вопрос.
2. У трех сестер по четыре брата. Сколько всего детей в семье?
3. Вася и Митя строят замок в Minecraft. Играя вместе, они смогли построить его за 20 дней. На случай, если кого-то из них накажет мама, найдите, за сколько дней построит замок каждый из мальчиков по отдельности, учитывая, что Митя играл бы для этого на 9 дней дольше Васи?

4. Стрелки часов сошлись вместе в 12 часов. Через сколько минут угол между часовой и минутной стрелками будет составлять 121 градус?

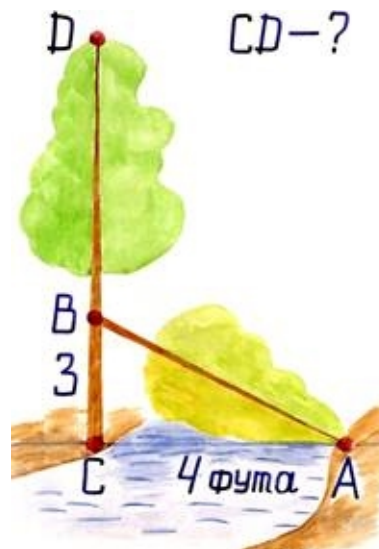
5. В больнице лежит 105 пациентов: в обычных палатах и реанимации. После того как 24 пациента из обычной палаты выздоровели, а 6 пациентов из реанимации перевели в обычные палаты, в реанимации стало вдвое больше пациентов, чем в обычной палате. Сколько пациентов в реанимации и обычных палатах было в начале?

6. Петя тратит $\frac{1}{4}$ своих доходов на еду, $\frac{1}{7}$ — на одежду, $\frac{1}{6}$ — на развлечения, $\frac{1}{5}$ — на девушку, и $\frac{1}{3}$ — откладывает в копилку. Хватит ли у него денег?

7. Петр закупил два вида антисептика: испанский по 20 рублей за миллилитр и российский по 12 рублей за миллилитр. Спекулируя во время кризиса, Петя решил перемешать два вида, а продавать полученный раствор по-прежнему по 20 рублей за миллилитр. Мальчик рассчитал пропорции, которые нужно смешать, чтобы получать по 6 рубля за миллилитр сверх положенной прибыли. Найдите эти пропорции.

8. Для изоляции Москвы от вируса было решено накрыть ее целлофановой пленкой. Для этого был сооружен цилиндрический каркас. Посчитайте, какая площадь пленки понадобится, чтобы накрыть Москву, если примерный радиус МКАДа 18 км, а самое высокое здание в Москве — Останкинская башня высотой 540 м.

9. Найдите высоту тополя, если известно, что ширина реки 4 фута, а сломался он на 3х футах от земли.



10. Ирландская компания “СайдисьНюлю” положила в банк под проценты в начале 2011 года капитал в размере 3500 долларов. За счет этого начиная с 2012 года она ежегодно получает на баланс счета проценты в размере 100% от текущего баланса.

Британская компания “Ойлютс” нашла другой банк в 2014 году, и имея капитал в размере 4500 долларов, открыла там вклад. Начиная с 2015 года, компания ежегодно получала прибыль, составляющую 300% от капитала предыдущего года.

Посчитайте, на сколько долларов прибыль одной компании превзойдет прибыль другой в 2020 году, если деньги с вкладов не снимались.

11. Маша и Галя работают водителями курьерской службы. Маша едет из Москвы во Владимир, а Галя из Владимира в Москву. После того, как они встретились на трассе М7 Маше оставалось ехать 2 часа, а Гале $\frac{9}{8}$ часа. Определите их скорости, если выехали они одновременно, а расстояние от Москвы до Владимира 210 км.

12. Три юных предпринимателя решили продавать одноразовые маски во время эпидемии. Один выставил на авито 10, другой 16, третий 26 масок. За половину карантина они продали часть своих масок по одной и той же цене. Потом, во второй половине, опасаясь, что не все маски будут проданы, они понизили цену до одного и того же значения. В результате они продали маски с одинаковой выручкой: каждый предприниматель получил от продажи 350 руб. По какой цене они продавали маски до и после половины карантина?

Математика

1. Могут ли натуральное число, его квадрат и куб начинаться на одну цифру, но не 1?

2. В шоколадной плитке кусочки расположены M рядов и N колонок. Василий хочет угощает друга прямоугольным куском шоколадки; он разглядел, что в кусочке с координатами i, j есть ненавистный другу изюм, и в честь 1 апреля хочет подсунуть кусок с этой клеточкой. Сколько у Василия способов выбрать прямоугольный кусок?

3. Авани плетёт ловец снов, согнув ветку в выпуклый m -угольник. Соединив друг с другом все места сгиба ветки нитями, она обнаружила, что нет ни одной точки, в которой пересекались бы сразу три нити. В скольких точках пересекаются нити? (При подсчёте не учитывайте места сгиба ветки, из которых нити выходят.)

4. Бурсак Хома Брут начертил две окружности разных радиусов, так, что ни одна не находится внутри другой. Панночка выбирает снаружи окружностей удобную точку атаки так, чтобы, двигаясь из неё по любой прямой, можно было пересечь хотя бы одну окружность. Всегда ли панночке удастся найти такую точку?

5. За столом сидят 10 пиратов, которые делят клад в 100 монет. Известно, что сумма, которую получит каждый, равна полусумме денег его соседей. Опишите все

возможные варианты распределения денег у пиратов.

6. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} a^3 - b^3 = 26 \\ a^2b - ab^2 = 6 \end{cases}$$

7. Вражеская разведка во время сеанса связи перехватила серию чисел. Мистеру Икс известно об утекшей информации следующее: если вражеская разведка для 7 идущих подряд чисел посчитает сумму, она будет отрицательна; для 11 — получит положительную. Помогите мистеру Икс определить, сколько чисел максимум знает вражеская разведка.

8. Решить в целых числах: $2x + 3y = xy - 7$.

9. Дан треугольник ABC , высоты которого пересекаются в точке H . Точки A_1, B_1 и C_1 симметричны H относительно BC, AC и AB соответственно. Докажите, что они принадлежат описанной окружности.

10. Фирма «121» производит шоколадные плитки из 11×11 квадратных кусочков. В одной компании друзей принято называть кусочек шоколадки вкусным, если в нём нет изюма и после его удаления плитку можно разделить на полоски 1×4 . Сколько вкусных кусочков в плитке «Молочный 121 без изюма»?

11. Дидона и Иарбант межут землю. Они делят квадратное поле размера 1×1 , с которого можно собрать 1 единицу урожая. Поле может быть неравномерным по урожайности. Урожай, который можно собрать с любого прямоугольного участка, не более чем в 1000 раз превосходит его площадь. Дидона отделяет от поля два прямоугольных участка со сторонами, параллельными сторонам поля; больший по урожаю отходит Иарбанту, а меньший — Дидоне. На оставшейся земле строится храмовый комплекс. Какой максимальный урожай Дидона заведомо может получить с любого такого поля?

Информатика

1. Сотрудники Сан Эпидем Станции проверяют комнаты в лагере. Комнаты представляют собой строку $s = s_1s_2\dots s_n$, состоящую из n символов. Слева от строки s находится проверяющий (точнее, изначально проверяющий находится в комнате 0). Каждый символ строки s — это или 'L', или 'R'. Это значит, что если проверяющий находится в i -й комнате и i -й символ — это 'L', то он может пойти только влево. Если проверяющий стоит в i -й комнате и i -й символ — это 'R', то он может пойти только вправо. Из комнаты 0 проверяющий может пойти только вправо.

Заметим, что сотрудник может заходить в одну и ту же комнату дважды и может совершить столько переходов, сколько ему потребуется.

Проверяющий хочет достичь $n+1$ -й комнаты. Он выбирает некоторое целое положительное значение d перед самым первым переходом (и потом не может изменить его) и переходит не более, чем на d комнат за раз. То есть, если i -й символ — 'L', то проверяющий может перейти в любую комнату из отрезка $[max(0, i - d); i - 1]$, а

если i -й символ — 'R', то проверяющий может перейти в любую комнату из отрезка $[i + 1; \min(n + 1; i + d)]$.

Проверяющий не хочет ходить слишком далеко, поэтому ваша задача — найти минимальное возможное значение d , при котором проверяющий сможет достичь комнаты $n + 1$ из клетки 0, если будет переходить не более, чем на d комнат за раз. Гарантируется, что всегда возможно достичь $n + 1$ из 0.

Вам нужно ответить на t независимых наборов входных данных.

Входные данные

Первая строка теста содержит одно целое число t ($1 \leq t \leq 104$) — количество наборов входных данных.

Следующие t строк описывают наборы входных данных. i -й описан строкой s состоящей из не менее, чем 1, и не более, чем $2 \cdot 10^5$ символов 'L' и 'R'.

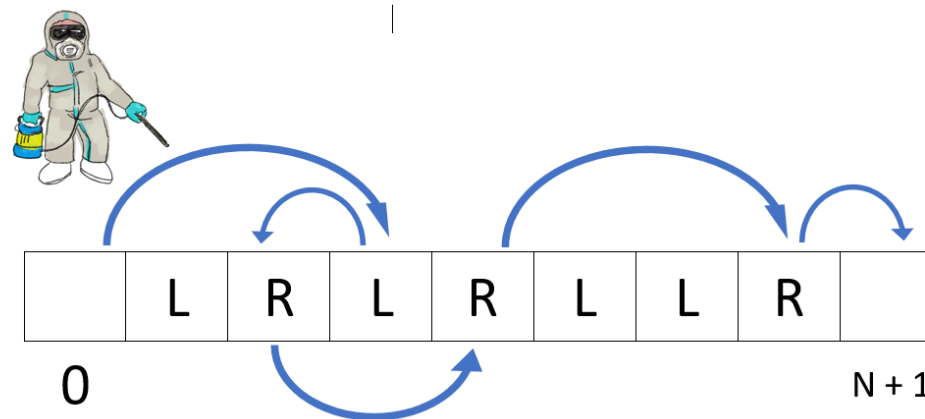
Гарантируется, что сумма длин строк по всем наборам входных данных не превосходит $2 \cdot 10^5$ ($\sum |s| \leq 2 \cdot 10^5$).

Выходные данные

Для каждого набора входных данных выведите ответ — минимальное возможное значение d , при котором проверяющий может достичь клетки $n + 1$ из клетки 0, если будет совершать переходы длиной не более, чем d .

Пример

Входные данные
4
LRLRLLR
RRLRL
LLL
RLRRLRLL
Выходные данные
3
2
4
3



ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

2. В ЛМШ пришло время второго ужина, а значит пора раздавать печенье. Раздача печенья будет происходить по следующему алгоритму: если в отряде k детей, то n печенек поровну распределяется между ними и округляется в сторону ближайшего меньшего целого числа. По окончании распределения может остаться неиспользованное печенье — оно не достаётся никому.

К примеру, если $n = 5$ и $k = 3$, то каждый ребенок получит 1 печенье, а также 2 печенья останутся неиспользованными. Если же $n = 5$, а $k = 6$, то печенье не достанется никому.

Вася участвует в раздаче печенья, но не владеет информацией об общем количестве людей в отряде. Поэтому он хочет узнать, какие различные количества печенья он может получить в результате этого розыгрыша, и просит Вас о помощи.

Например, если $n = 5$, то искомым ответ равен последовательности 0, 1, 2, 5. Каждое из значений последовательности (и только они) может быть получено как $\lfloor \frac{n}{k} \rfloor$ для некоторого подходящего целого положительного k (где $\lfloor x \rfloor$ — округлённое вниз значение x): $0 = \lfloor \frac{5}{7} \rfloor$, $1 = \lfloor \frac{5}{5} \rfloor$, $2 = \lfloor \frac{5}{2} \rfloor$, $5 = \lfloor \frac{5}{1} \rfloor$.

Напишите программу, которая по заданному n находит последовательность всех возможных количеств полученных печенек. Вам нужно будет ответить на t запросов.

Входные данные

В первой строке входных данных записано целое число t ($1 \leq t \leq 10$) — количество наборов входных данных в тесте.

Далее следуют описания t наборов входных данных, по одному описанию в стро-

ке. Каждая строка содержит целое число n ($1 \leq n \leq 10^9$) — суммарное количество раздаваемого печенья.

Выходные данные

Выведите ответы на t заданных наборов входных данных. Каждый ответ должен состоять из двух строк.

В первой строке выведите число m — число различных значений количества печенья, которые может получить Вася.

В следующей строке выведите m различных чисел — сами количества в порядке возрастания. **Пример**

Входные данные
4
5
11
3
Выходные данные
4
0 1 2 5
6
0 1 2 3 5 11
2
0 1
3
0 1 3

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

3. В период дистанционного обучения контрольные работы стали крайне неэффективны. В некотором учебном заведении учатся n человек. Они общаются между собой в m группах. В одной из групп дали контрольную работу. Давайте рассмотрим процесс распространения задач контрольной между учениками.

Изначально некий ученик x получает условия от учителя. Затем этот ученик отправляет условие всем своим друзьям (два пользователя считаются друзьями, если они оба принадлежат к какой-нибудь группе). Друзья продолжают отправлять условие своим друзьям, и так далее. Процесс заканчивается, когда не останется ни одной пары друзей, в которой один друг видел условие, а другой — нет.

Для каждого пользователя x определите, сколько человек в конечном итоге получит условие, если x начнет ее распространять.

Входные данные

В первой строке записаны два целых числа n и m ($1 \leq n, m \leq 5 \cdot 10^5$) — количество

учеников и групп, соответственно.

Затем следуют m строк, каждая из которых описывает группу. i -я строка начинается целым числом k_i ($0 \leq k_i \leq n$) — количество учеников в i -й группе. Затем следуют k_i различных чисел, обозначающих учеников, принадлежащих к i -й группе.

Гарантируется, что $\sum_{i=1}^m k_i \leq 5 \cdot 10^5$.

Выходные данные

Выведите n целых чисел. i -е из них должно быть равно количеству учеников, которые получают условие, если ученик i начнет его распространять.

Пример

Входные данные
7 5
3 2 5 4
0
2 1 2
1 1
2 6 7
Выходные данные
4 4 1 4 4 2 2

ограничение по времени на тест: 2 секунды

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

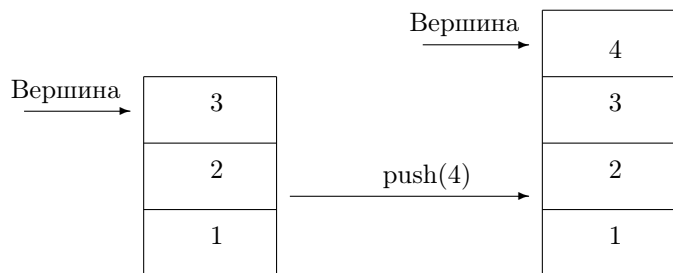
ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

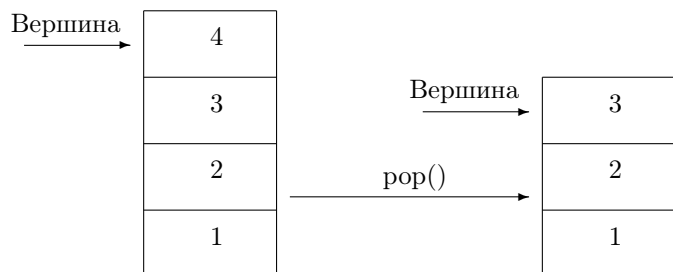
4. Стек (от англ. stack — стопка) — структура данных, представляющая из себя упорядоченный набор элементов, в которой добавление новых элементов и удаление существующих производится с одного конца, называемого вершиной стека. При этом первым из стека достается элемент, который был помещен туда последним, то есть в стеке реализуется стратегия «последним вошел — первым вышел». Примером стека в реальной жизни может являться стопка тарелок: когда мы хотим вытащить тарелку, мы должны снять все тарелки выше.

Напишите на любом известном вам языке программирования структуру данных, работающую как стек. Максимальное число элементов в стеке - 1010. Элементами стека являются целые числа. Структура данных должна обладать тремя операциями:

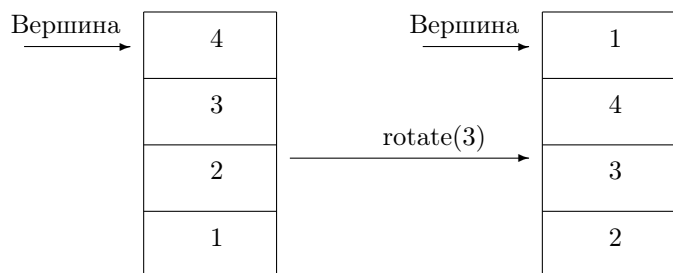
1) void push(int A) - положить число A в стек. Это число становится вершиной.



- 2) `int pop()` - достать число из стека. Возвращает целое число — вершину стека. Вершиной стека становится число, следующее за вершиной.



- 3) `void rotate(int N)` - циклический сдвиг стека на N элементов в сторону вершины. Нумерация элементов стека начинается с его дна, то есть вершина считается последним элементом стека. В результате циклического сдвига на 1 первый элемент становится $N + 1$, второй $N + 2$ и т.д. Если новый номер элемента больше чем размер стека, то он помещается с другого конца стека. Так при сдвиге на $N = 1$ вершина стека становится первым элементом, при сдвиге на $N = 2$ вторым и т.д. При вводе $N \leq 0$ стек не должен меняться.



5. Вам предстоит написать программу для стековой вычислительной машины на выдуманном языке программирования. У вас в распоряжении имеется стек и 4 регистра: **AX**, **BX**, **CX**, **DX**. О том, что такое стек, можно прочитать в задаче 3. Регистры — это отдельные ячейки памяти, которые могут хранить в себе некое значение. Проще говоря, регистры — это переменные, но их количество и имена фиксированы.

Файл с кодом программы состоит из команд и меток. Каждая команда и метка записывается с новой строки. Метка — это слово, заканчивающееся двоеточием. Например: **Label:**. Метки могут иметь любые имена и находиться в любом месте программы. Сами по себе метки ничего не делают. Программа начинает выполнять с метки **Start:**, а завершает работу, встретив метку **End:**. Команды выполняются по очереди сверху вниз. Однако есть возможность передать управление в другое место программы с помощью специальной команды и меток.

Набор команд стековой машины:

- **IN** - Позволяет ввести число с клавиатуры. Введенное число кладется в стек.
- **OUT** - Выводит число с вершины стека на экран. Выведенное число удаляется из стека.
- **PUSH X** - Кладет число X в стек.
- **PUSH REG** - Кладет в стек число из регистра **REG**. Регистр может быть один из четырех: **AX**, **BX**, **CX**, **DX**. Значение регистра при этом не изменяется.
- **MOV REG** - Удаляет число с вершины стека и помещает его в регистр **REG**. Регистр может быть один из четырех: **AX**, **BX**, **CX**, **DX**. Обратите внимание, что старое значение регистра теряется.
- **POP** - Удаляет число с вершины стека.
- **DEC REG** - Уменьшает на один значение регистра **REG**. Регистр может быть один из четырех: **AX**, **BX**, **CX**, **DX**.
- **INC REG** - Увеличивает на один значение регистра **REG**. Регистр может быть один из четырех: **AX**, **BX**, **CX**, **DX**.
- **MOD** - Удаляет число с вершины стека, кладет в стек остаток от деления этого числа на 2.
- **JMP LABEL** - Передает управление метке с именем **LABEL**. После этой команды программа продолжит свое выполнение с того места где стоит метка **LABEL**. Обратите внимание, что в аргументе имя метки записывается без двоеточия.

- **JE LABEL** - Извлекает два числа из стека, сравнивает их, если они равны выполняет **JMP LABEL**. Иначе ничего не делает. Сравнимые числа удаляются из стека в любом случае.
- **JNE LABEL** - Извлекает два числа из стека, сравнивает их, если они **не** равны выполняет **JMP LABEL**. Иначе ничего не делает. Сравнимые числа удаляются из стека в любом случае.

Задание

Напишите на языке данной стековой машины программу, которая посчитает количество всех четных чисел от 1 до N .

Входные данные

Вводится число N ($1 \leq N \leq 1000$)

Выходные данные

Одно число — количество четных чисел от 1 до N .

В качестве ответа на задание нужно прислать текстовый файл с кодом программы.

Пример программы, принимающей на вход одно число и выводящей 0, если это число равно 20. Если это число не равно 20, то выводится введенное число. (через // отделяются комментарии):

```
Start:          //начало программы
in             //вводим число
mov ax        //сохраняем введенное число в AX. Стек пустеет
push ax      // кладем в стек введенное число из AX
push 20      // кладем в стек 20
jne IfNotEqual //если 20 не равно AX то прыгнуть на IfNotEqual:
push 0       // кладем в стек 0
out          // выводим 0
jmp End      // прыгаем на метку End - эквивалентно завершению программы
IfNotEqual:  // метка
push ax     // кладем в стек число из AX
out        // Выводим число из AX
End:       // Конец программы
```

Биология

Данные задания состоят из нескольких вопросов и рассчитаны на то, что вы изложите как можно больше своих мыслей, гипотез и идей, исходя из своего уровня знаний, не останавливайтесь на одной! Никто не будет оценивать ваши рисунки или графики с художественной точки зрения.

1. У дрозофил за окраску глаз отвечает ген W . Аллель w_1 определяет тёмно-красный цвет глаз, аллель w_2 — медовый, аллель w_3 — белый. Потомство двух мух

с белыми глазами всегда имеет белый цвет глаз. В потомстве двух особей, имеющих медовую окраску глаз, кроме медовой окраски встречается белая. В потомстве двух особей с красными глазами преобладают особи с красной окраской глаз, кроме этого встречаются особи с медовой и белой окрасками.

1. Определите возможные генотипы для каждого из описанных фенотипов. Каким термином можно описать такое взаимодействие генов?
2. Какое расщепление по фенотипу ожидается получить в F_1 при скрещивании мух с тёмно-красными и медовыми глазами, если известно, что были получены особи с белыми глазами? Напишите схему скрещивания.
3. Был произведён подсчёт мух в стабильной популяции численностью 800 особей. У 127 оказались белые глаза, у 601 красные. Рассчитайте частоты аллелей w_1 , w_2 , w_3 в данной популяции, проценты округлите до целых.

2. Один доктор, анализируя данные пациентов, заболевших анорексией, обратил внимание, что одна мутация в ДНК встречается у больных чаще, чем у здоровых. Доктор принял решение, что именно эта мутация и вызывает болезнь. Предположите, по каким причинам может сложиться такая ситуация? Прав ли доктор?

3. Предскажите последствия воздействия раствора антибиотика широкого спектра действия, введенного

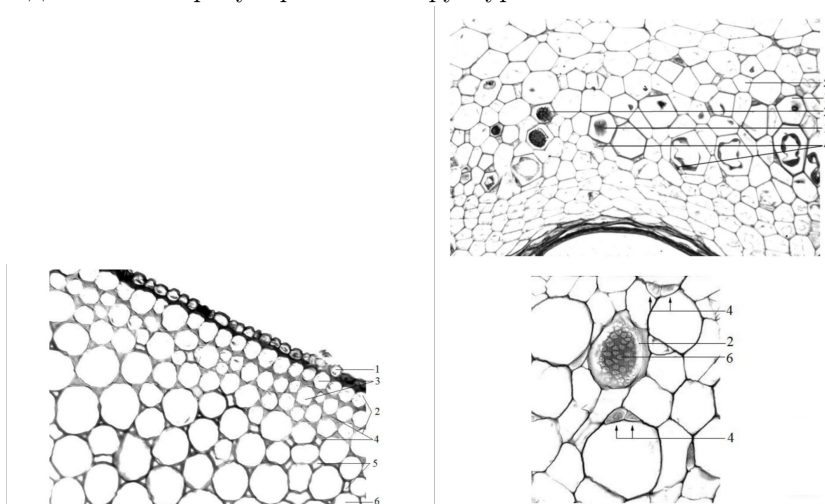
1. в культуру клеток лимфоцитов человека, зараженную вирусом иммунодефицита человека
2. внутривенно, в изотоническом растворе, мыши, пойманной в инфекционном отделении больницы N города Москвы
3. в участок почвы, полученной из леса Тульской области

4. Яд змей и пчел — многокомпонентная среда, содержащая в себе более 50 различных белков и ферментов. Объясните, зачем нужно такое количество соединений и какое действие они могут оказывать? Чем отличаются эти яды между собой?

5. Лёша, сидя на Олимпиаде и жуя ручку, проглотил колпачок. Опишите возможные пути колпачка по организму бедного школьника (структуры и их функции). Какой из них наиболее вероятный и почему? Какое воздействие будут оказывать структуры, через которые проходит колпачок? Сможет ли колпачок покинуть организм Лёши, если да, то каким образом? Считайте колпачок способным пройти через самые маленькие отверстия, не нарушая целостности организма.

6. Известно, что существуют животные, размножающиеся путем партеногенеза. Перечислите сходства и различия этого способа размножения с другими формами полового размножения и с бесполом. Каковы его преимущества и недостатки? Приведите как можно больше примеров организмов-партеногенетиков.

7. Рассмотрите представленные рисунки. Что на них изображено? Подпишите у каждого из них пронумерованные структуры.



Химия

1. Что такое ионная связь? Приведите примеры. Что такое водородная связь? Приведите примеры соединений, в которых одновременно присутствуют ковалентная и ионная связи.

2. Определите число протонов в 1л CO_2 (н.у.).

3. Предложите способы получения сульфата железа (III) и сульфата железа (II), используя в качестве единственного источника железа и серы сульфид железа (II). Сколько граммов сульфата железа (II) получится из 100г FeS ?

4. Как охарактеризовать свойства электрона в атоме? Что такое квантовое число, электронная конфигурация? Напишите электронные конфигурации следующих частиц: He^+ , Mg , Cr , F^- , Pb .

5. В ходе одного из своих расследований Шерлок Холмс и доктор Ватсон решили изучить свойства простого вещества X . Они получили X , прокалив фосфат кальция массой 620 г. с песком и углём. Навеску X разделили на две части в соотношении 2:3 по массе. Первую часть Шерлок Холмс поместил в раствор щелочи и наблюдал выделение бесцветного газа, с которым предпочёл обращаться осторож-

но. Вторую часть доктор Ватсон подверг обработке газом с плотностью по воздуху 2.448, объём которого составил 89.6 л. Полученную смесь он растворил в 0.71 л раствора $NaOH$ ($\rho = 1.5$ г/мл).

1. Установите вещество X и напишите уравнения всех описанных реакций.

2. Опишите строение простого вещества, которое Шерлок Холмс и доктор Ватсон получили в первой реакции. Какие ещё формы этого вещества вам известны?

3. Каковы массовые доли веществ в полученном Ватсоном растворе?

6. Призрачное пламя с незатухающих останков Древа доброты горит в любом мире. Это древнее сказание заинтересовало Мортред, и она захотела понять, из чего состояло то дерево. Она взяла бревно и сожгла его. В итоге она получила 2374,4л CO_2 и 2862г H_2O . Изначальная масса дерева была 1,802кг. Помогите Мортред узнать состав дерева. Примите, что из химических элементов в дереве содержатся только углерод, водород и кислород. Ответ дайте в массовых долях элементов.

Указание: дерево состоит из множества химических соединений, поэтому пытаться вывести формулу, описывающую состав дерева, не нужно. Достаточно лишь указать, в каком количестве содержатся какие химические элементы.

Физика

1. Посмотрев прогноз погоды, вы узнаете, что давление воздуха равно ~ 760 мм рт.ст или 101325 Па. Площадь человеческой головы равна ~ 600 см², а значит, со стороны воздуха на голову действует сила ~ 7000 Н или 700 кг! Объясните, почему при такой нагрузке на голову вы еще живы.

2. На фоне коронавирусной пандемии вы решили, что давно пора реализовать мечту детства и покинуть человеческое общество, став отшельником. В качестве приюта вы выбрали тибетский монастырь. Собрав снаряжение, вы начали восхождение на гору. Чтобы найти монастырь, вам надо узнать вашу текущую высоту относительно уровня моря. Но вот незадача, во время сильного ветра вы растеряли практически все свое снаряжение. Все, что у вас осталось, — это: градусник, веревка, набор для разжигания огня, бутылка воды, сломанный барометр, который показывает давление + некоторая неизвестная константа, ручка, бинокль и часы с секундомером. Вы, как истинный физик, решили проверить себя и попробовали измерить высоту всеми доступными вам способами. Сколько способов вы придумали? Опишите их.

3. Во сколько раз различается вес человека на Луне и Земле? Масса Луны = 0,01 массы Земли. Плотность Луны = 3,34 г/см³ (Луну считать однородным шаром).

4. Есть цепь, состоящая из последовательно подключенных идеального источника и резистора. Также имеется идеальный вольтметр. Найдите:

1. Показания вольтметра при подключении его параллельно резистору.
2. Показания вольтметра при подключении его параллельно источнику.
3. Показания вольтметра при подключении его в цепь последовательно источнику, резистору.

5. Представьте, что сквозь планету Земля прорыли диаметральный туннель. В этот туннель бросили шар. Какая скорость будет у шара к моменту, когда он будет на полпути к ядру планеты?

6. На орбите на расстоянии R от поверхности Земли движется Международная космическая станция массой M . По разным причинам, скорость вращения МКС падает и она начинает падать на Землю. Чтобы предотвратить падение, с Земли к ней отправляются модули, которые при стыковке передают станции свой импульс и ускоряют ее. Считая, что скорость МКС уменьшилась на 10 процентов и из-за этого она успела занять новую орбиту, радиусом r , найдите, какой импульс должен иметь стыковочный модуль, чтобы станция смогла вернуться на прежнюю орбиту. Массой модуля пренебречь.

Гуманитарные науки

Данная работа разделена на блоки: «Литературоведение», «Правоведение», «История», «Экономика», «Лингвистика» и пр. Вы можете выбрать любой из предложенных блоков для выполнения заданий. Мы советуем писать один блок, однако если вы напишете больше одного блока, то мы выберем тот, за который вы получите наибольшее количество баллов. В блоке могут встречаться задания из смежных дисциплин

Также вам предлагается написать эссе на одну из предложенных тем. Рекомендации: пишите развернуто, используйте подходящую терминологию, аргументация должна быть из той же области, что и тема эссе, пишите грамотно и разборчиво. Также мы приветствуем оригинальность аргументации и формы. **Обязательно написать эссе и хотя бы одно задание из тематических блоков. Работы без эссе не засчитываются. Работы, в которых не сделано ни одного задания из тематических блоков, не засчитываются.**

Удачи!

Лингвистика

1. Какое из слов можно написать на месте каждого из ПРОПУСКОВ: «графин», «кувшин» или оба? Почему?

Вынув из буфета ПРОПУСК, она налила ему полный стакан.

На журнальном столике блистал ПРОПУСК с водой.

Он взял ПРОПУСК и полил цветы полочке.

От этих плясок даже звенел ПРОПУСК на столе.

Я с омерзением взглянул узкогорлый ПРОПУСК со вчерашней водой.

Перед обедом юный турист выдал друзьям ведро и ПРОПУСК.

Украшением фонтанчика может служить керамический ПРОПУСК.

Два раза в день ей давали ПРОПУСК воды и пол бухки хлеба.

Мы зашли в ресторанчик, там вино пили, я один целый ПРОПУСК выдул.

Женщина обронила ПРОПУСК с молоком и вскрикнула.

За ПРОПУСК пива в день я на всё соглашусь.

На столе бедняка стоял старый ПРОПУСК.

2. Один из работников ЛМШ решил сменить вид деятельности и стал лингвоконструктором (составителем новых искусственных языков). Он почему-то решил начать разрабатывать свой язык с числительных. И вывел определённую систему, по которой числительные его нового языка будут образовываться. Выведите правила образования числительных и найдите недостающее.

Galv ($\frac{1}{2}$)

Kre (3)

Pire (4)

? (5)

Kredive (30)

Pyrre (40)

Galvkreds (50)

Kres (60)

Galvpjreds (70)

Pirs (80)

Galvmems (90)

3. Даны пары конструкций:

1. $\left\{ \begin{array}{l} \text{а) «предлог } no + \text{сущ. в дат. падеже} \\ \text{б) «предлог } v + \text{сущ. в винит. падеже} \end{array} \right.$

2. $\left\{ \begin{array}{l} \text{а) «предлог } nod + \text{сущ. в винит. падеже} \\ \text{б) «предлог } v + \text{сущ. в творит. падеже} \end{array} \right.$

3. $\left\{ \begin{array}{l} \text{а) «предлог } y + \text{сущ. в родит. падеже} \\ \text{б) «сущ. в дат. падеже (без предлога)} \end{array} \right.$

4. $\left\{ \begin{array}{l} \text{а) «предлог } от + \text{сущ. в родит. падеже} \text{»} \\ \text{б) «сущ. в творит. падеже(без предлога)»} \end{array} \right.$

Задание:

Придумайте русскую фразу, которая обладала бы следующим свойством: в ней есть конструкция 1а), и если эту конструкцию заменить на конструкцию 1б), то смысл фразы практически не изменится. То же самое сделайте для пар конструкций 2а) – 2б), 3а) – 3б), 4а) – 4б)

Литературоведение

Проанализируйте лирическое стихотворение. Ваша работа должна представлять собой связный текст. При выполнении обратите внимание на звуковую организацию, ритмику, рифмовку, строфику, композицию, средства художественной выразительности, образный ряд, переклички с другими произведениями и т.д.

Н. А. НЕКРАСОВ

Мы с тобой бестолковые люди:

Что минута, то вспышка готова!

Облегченье взволнованной груди,

Неразумное, резкое слово.

Говори же, когда ты сердита,

Все, что душу волнует и мучит!

Будем, друг мой, сердиться открыто:

Легче мир - и скорее наскучит.

Если проза в любви неизбежна,

Так возьмем и с нее долю счастья:

После ссоры так полно, так нежно

Возвращенье любви и участия...

1851

Философия

1. Альбер Камю формулировал основной вопрос философии так: «Есть лишь одна по-настоящему серьезная философская проблема — проблема самоубийства. Решить, стоит или не стоит жизнь того, чтобы её прожить, — значит ответить на фундаментальный вопрос философии». Как вы понимаете эту фразу и как бы вы ответили на данный вопрос? Напишите ответ на 10-14 предложений.

2. Другая фраза из работ Альбера Камю звучит следующим образом: «Самая большая экономия, которая возможна в области мысли, — согласиться, что мир

непознаваем, — и заняться человеком». Как, на ваш взгляд, эти две мысли соотносятся между собой?

3. Как вы считаете, почему именно вопрос самоубийства Камю считает главным для философии? Согласны ли вы с ним?

4. Какие вопросы вы могли бы предложить в качестве главных для философии?

История

Прочитайте отрывок из труда русского историка. Имя какой императрицы мы заменили словом РЫБКА? В какие годы она правила? Как её политика повлияла на дальнейшую историю России? Напишите ответ в виде связного текста, где каждый аргумент подкреплён конкретными примерами. Примеры должны показывать ваше знание истории России различных периодов. Июньский переворот ... г. сделал РЫБКУ самодержавной русской императрицей. С самого начала XVIII в. носителями верховной власти у нас были люди, либо необычайные, как Петр Великий, либо случайные, каковы были его преемники и преемницы, даже те из них, кого назначала на престол в силу закона Петра I предыдущая случайность... РЫБКА замыкает собою ряд этих исключительных явлений нашего во всем не упорядоченного XVIII в.: она была последней случайностью на русском престоле и провела продолжительное и необычайное царствование, создала целую эпоху в нашей истории. Далее пойдут уже царствования по законному порядку и в духе установившегося обычая. РЫБКА по матери принадлежала к голштейнготторпскому княжескому роду, одному из многочисленных княжеских родов Северной Германии, а по отцу - к другому тамошнему же и еще более мелкому владетельному роду - ангальтцербстскому. Отец Екатерины, Христиан Август из цербстдорнбургской линии ангальтского дома.. В Штеттине и родилась у него дочь Софья-Августа, наша РЫБКА. Таким образом, эта принцесса соединяла в своем лице два мелких княжеских дома северо-западной Германии.

Правоведение

1. В праве часто используется понятие «сделка». Что это такое? Какие виды сделок могут быть заключены только в письменной форме? Существуют ли такие сделки в Гражданском кодексе РФ?

2. Кого бы вы хотели видеть в качестве судьи: робота или человека? И почему?

3. Вторая глава Конституции характеризуется как глава, в которой закреплены основные права человека. Приведите минимум 5 статей (прав) активных прав человека.

4. 16 апреля 1997 г. Министерство иностранных дел РФ во исполнение распоряжения Президента РФ подписало Протокол № 6 к Конвенции о защите прав и основных свобод человека (об отмене смертной казни). После этого законопроект

о ратификации данного международного акта, как того требует надлежащая процедура, был направлен в Государственную Думу РФ для обсуждения. Однако до настоящего времени соответствующее решение не было принято. Как мера уголовного наказания смертная казнь по-прежнему установлена в Уголовном кодексе РФ.

Что имеет юридический приоритет в данном вопросе: Уголовный кодекс РФ или Протокол № 6 к Конвенции о защите прав и основных свобод человека? Имеет ли Протокол № 6 юридическую силу для Российской Федерации?

Экономика

1. Что значит «гуманитарная» наука? Чем гуманитарные науки отличаются от социальных? Почему каждый из этих блоков включен под заголовок «гуманитарные науки»?

2. Кто из перечисленных является субъектом, а кто объектом? Свой ответ обоснуйте.

Человек, бегущий от бешеной лисы; лиса, бегущая за человеком; режиссер, который это все снимает. 3. Найдите производственную функцию, если:

Спортсмен пробегает 20 километров за час, но сперва ему надо размяться 2 часа (функция зависимости километров от времени).

4. Дайте определение термину «инфляция».

5. Как вы думаете, почему во время кризиса государство просто не может взять и напечатать себе денег? Развернуто аргументируйте свой ответ.

Социология

1. Первый спасательный жилет для спасения утопающих на воде был придуман и запатентован в ноябре 1841 года в США изобретателем по имени Наполеон Эдуард Гуэрин. Для снижения количества жертв на воде, конгресс США в 1852 году обязал оснастить все суда спасательными жилетами из расчёта один спасательный жилет на каждого пассажира. Тем не менее, за почти 200 лет, прошедших с момента изобретения этого приспособления, годовое количество летальных исходов при несчастных случаях на воде ежегодно увеличивалось.

Дайте подробное (!) объяснение этому феномену.

2. В современной социологии существует множество методов изучения социальных процессов и явлений. Их можно поделить на две крупные группы:

Качественные исследования включают сбор, анализ и интерпретацию данных путем наблюдения за тем, что люди делают и говорят. Наблюдения и выводы носят качественный характер и осуществляются в нестандартизированной форме. Цель качественных исследований — получение данных, объясняющих наблюдаемое явление.

К ним относятся: интервью, групповые обсуждения, включенные наблюдения за деятельностью конкретных групп людей (например, трудового коллектива), дневниковые исследования и анализ документов.

Количественные исследования обычно отождествляют с проведением различных опросов, основанных на использовании структурированных «опросов закрытого типа, на которые отвечает большое число респондентов. Характерными особенностями таких исследований являются: четко определенные формат собираемых данных и источники их получения, обработка собранных данных осуществляется с помощью упорядоченных процедур, в основном количественных по своей природе.

Цель количественных исследований — получение и анализ достоверных данных, подлежащих всесторонней статистической обработке. Количественные исследования позволяют проверить достоверность мнений потребителей, выявленных в ходе качественных исследований.

Они проводятся с помощью опросов с использованием методов статистической выборки.

Представьте, что вы — социолог, и недавно получили заказ от крупной компании по доставке еды. Заказчик хочет понять, почему количество заказов не растет несмотря на его усилия. Для этого нужно понять, какие барьеры есть у потенциальной аудитории, а также — какие преимущества видят те, кто уже пользуется сервисом заказчика.

Напишите план исследования — какие методы (комплексно) вы примените, чтобы дать ответ на вопрос заказчика?

Эссе

Хотим обратить ваше внимание: эссе вы можете писать на любую понравившуюся тему, вне зависимости от выбранного блока с заданиями.

- *Философия:* «Философия не может быть плодотворной, если она отделена от науки.» (Бертран Рассел)
- *Политология:* «Политика слишком серьёзное дело, чтобы ей занимались только политики.» (Шарль де Голль)
- *Экономика:* «Инфляция - единственная форма наказания без законного основания.» (Милтон Фридман)
- *Лингвистика:* «Язык не в меньшей мере, чем речь, конкретен по своей природе, и это весьма способствует его исследованию. Языковые знаки хотя и психичны по своей сущности, но вместе с тем они — не абстракции; ассоциации,

скрепленные коллективным согласием и в своей совокупности составляющие язык, суть реальности, локализующиеся в мозгу. » (Фердинанд де Соссюр)