

**ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА
ОЛИМПИАДЫ «ЛОМОНОСОВ» ПО КОСМОНАВТИКЕ 2024/2025**

РАЗМИНКА

КЛАСС 11

Задача 1. *Константин Эдуардович Циолковский справедливо считается теоретиком космонавтики. В своих работах он предложил много разнообразных идей. Что он предложил необычного для доставки грузов на орбиту кроме многоступенчатых ракет («ракетных поездов»)?*

- A. Использование дирижаблей*
- B. Самолет*
- C. Космический лифт*
- D. Зенитные орудия*
- E. Левитацию*

Задача 2. *Как называется характеристика отражающей способности поверхности?*

- A. Терминатор*
- B. Альбедо*
- C. Пиктедо*
- D. Спектр*
- E. Поляризация*

Задача 3. *Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите и совершив маневр переходит на более высокую круговую орбиту. Как измениться его скорость относительно неподвижного наблюдателя на Земле?*

- A. Не изменится*
- B. Модуль скорости уменьшится*
- C. Модуль скорости увеличится*
- D. Модуль скорости не изменится, но вектор скорости может повернуться*
- E. Может быть по-разному: зависит от маневра*

Задача 4. *На Луне человек оставил следы на поверхности. Как долго они там будут оставаться и почему?*

- А. Очень долго, потому что у Луны нет атмосферы, и нет ветра или осадков, которые могут эти следы стереть*
- В. Они уже стерлись от пылевых бурь, которые часто бывают на Луне*
- С. Следы на Луне стираются за 50–60 лет от космической пыли и космических лучей*
- Д. Их теперь не найдешь из-за постоянной бомбардировки Луны метеоритами*
- Е. На самом деле никаких следов на Луне никогда не было — это знаменитая Лунная афера*

Задача 5. В октябре 1959 году советский спутник сфотографировал обратную сторону Луны. Что было сделано впервые в мировой практике для облета Луны спутником?

- А. Съемка небесного тела с борта спутника*
- В. Впервые была достигнута вторая космическая скорость*
- С. Впервые был применен гравитационный маневр*
- Д. Впервые были включены двигатели на орбите Луны*
- Е. Впервые была превышена вторая космическая скорость*

Задача 6. Почему при запуске спутников на орбиту почти все ракеты летят на восток?

- А. На востоке больше мест для падения ступеней ракет*
- В. Используются попутные воздушные потоки*
- С. Используется вращение Земли для экономии топлива*
- Д. Для секретности: чтобы не пролетать над Западной Европой на низкой высоте*
- Е. Это не так: ракеты стартуют на запад так же часто, как и на восток*

Задача 7. Как различается средняя плотность планет Солнечной системы?

- А. Чем ближе планета к Солнцу, тем больше ее плотность*
- В. Чем ближе планета к Солнцу, тем меньше ее плотность*
- С. Все планеты Солнечной системы имеют примерно одинаковую плотность*
- Д. Чем больше радиус планеты, тем меньше ее плотность*
- Е. Планеты земной группы более плотные, чем ледяные и газовые гиганты*

Задача 8. От чего зависит наличие или отсутствие смены времен года на планетах Солнечной системы?

- A. От расстояния от планеты до Солнца*
- B. От массы планеты*
- C. От радиуса планеты*
- D. От угла наклона оси вращения планеты к плоскости эклиптики*
- E. От скорости вращения планеты вокруг своей оси*

Задача 9. *Какой стране удалось впервые запустить на орбиту животных и затем вернуть их с орбиты живыми?*

- A. Советскому Союзу*
- B. США*
- C. Китаю*
- D. Евросоюзу*
- E. Украине*

Задача 10. *Какой стране впервые удалось разогнать космический аппарат до третьей космической скорости?*

- A. Советскому Союзу — аппарат «Луна-1»*
- B. США — аппарат «Пионер-10»*
- C. Советскому Союзу — аппарат «Спутник»*
- D. США — аппарат «Новые горизонты»*
- E. Никому это пока не удалось*

Критерии проверки: автоматическая проверка по ответам, правильный ответ дает 2 балла.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАНИЯ

К.ЛАСС 11

Задача 1.

— В чем проблема-то... Сообщите координаты, через час доставим ученым их очень важный груз.
Сергей Лукьяненко 'Очень важный груз'.
Сборник 'Именем Земли'.

Найдите радиус и координаты центра окружности, проходящей через все точки пересечения парабол $y = x^2 - 1$ и $x = y^2 - 6y + 5$. Приведите полное решение.

Решение. Заметим, что оси парабол перпендикулярны. При этом осью параболы $y = x^2 - 1$ является ось Oy . Сделаем замену координат так, чтобы осью второй параболы стала ось Ox . Парабола имеет вершину в точке $(-4, 3)$, следовательно, сделаем замену $z = y - 3$. В новых координатах (x, z) уравнения парабол будут иметь вид $z = x^2 - 4$ и $x = z^2 - 4$ соответственно. Поскольку окружность проходит через точки пересечения парабол, что любая ее точка должна удовлетворять системе
$$\begin{cases} z = x^2 - 4, \\ x = z^2 - 4. \end{cases}$$
 Сложим уравнения, перенесем все в одну часть и выделим полные квадраты: $(x - 1/2)^2 + (z - 1/2)^2 = 17/2$. Это и есть уравнение искомой окружности (в новых координатах). Тогда ее радиус равен $\sqrt{17/2}$, центр — $(1/2, 1/2)$ в новых координатах, то есть $(1/2, 7/2)$ — в исходных.

Ответ: радиус равен $\sqrt{17/2}$, координаты центра $(1/2, 7/2)$.

Критерии проверки: 10 баллов — верное решение.

9 баллов — верное решение с незначительной арифметической ошибкой.

7 баллов — верная логика решения, ответ неверен вследствие грубой арифметической ошибки.

4 балла — есть попытка решения, ответ не обоснован или неверен.

2 балла — есть только верный ответ (без решения).

0 баллов — решение отсутствует или не имеет отношения к задаче.

Задача 2.

— Ломать — не строить, — слегка смутившись, сказал Петрович.
— Увлёкся. Я в детстве все мечтал дыру до центра Земли прорыть.
Сергей Лукьяненко 'Стройка века'.
Сборник 'Именем Земли'.

Между Главным зданием Московского Университета ($55,7^\circ$ с. ш. и $37,5^\circ$ в. д.) и космодромом Восточным (52° с. ш. $128,3^\circ$ в. д.) прорыт прямолинейный тоннель, в котором проложены рельсы. Сколько времени будет двигаться вагон из одного в другой конец туннеля, если отпустить его в Москве без начальной скорости? Найдите максимальную скорость вагона и точку, в которой она достигается. Трением, сопротивлением воздуха, различием широт пунктов и вращением Земли пренебрегите. Плотность Земли считайте одинаковой в любой точке.

Решение: Найдём радиус круга равных широт, на котором находится Москва и космодром: $r = R_\oplus \cos \varphi \approx 3670$ км

Найдём длину туннеля: $l = (\lambda_{\cos m} - \lambda_{msk}) \cdot r \approx 5800$ км Пусть вагон имеет массу m . Когда он находится на расстоянии r от центра Земли, то на него действует только внутренний слой Земли. Масса внутреннего слоя равна $M' = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3$

Плотность Земли: $\rho = \frac{3M_\oplus}{4\pi R_\oplus^3}$

Таким образом, масса внутреннего слоя: $M' = \frac{3M_\oplus}{4\pi R_\oplus^3} \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{M_\oplus r^3}{R_\oplus^3}$

Найдём проекцию гравитационной силы на ось x : $F_x = F \cos \alpha = G \frac{mM'}{r^2} \cos \alpha = -\frac{m x G M}{R_\oplus^3} = -mg \frac{x}{R_\oplus}$

По второму закону Ньютона: $ma = -mg \frac{x}{R_\oplus}$

Ускорение по определению это $\ddot{x} = a$, Таким образом $\ddot{x} + \frac{g}{R_\oplus}x = 0$ — основное уравнение динамики гармонических колебаний.

Таким образом $\omega^2 = \frac{g}{R_\oplus} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{R_\oplus}}$.

Значит, вагон будет двигаться от Москвы до космодрома за половину периода одного колебания, то есть $\tau = \frac{2\pi}{2\omega} = \pi \sqrt{\frac{R_\oplus}{g}} \approx 42$ мин

Очевидно, что максимальная скорость будет посередине туннеля (в точке, которая максимально приближена к центру Земли).

Решение основного уравнения динамики гармонических колебаний равно $x(t) = A \cos \omega t$.

Амплитуда $A = \frac{l}{2}$. Значит, скорость равна $v(t) = \int x(t) dt = \frac{l\omega}{2} \sin \omega t$

Максимальная скорость вагона будет равна $v_{\max} = \frac{l\omega}{2} \approx 3,6$ км/с

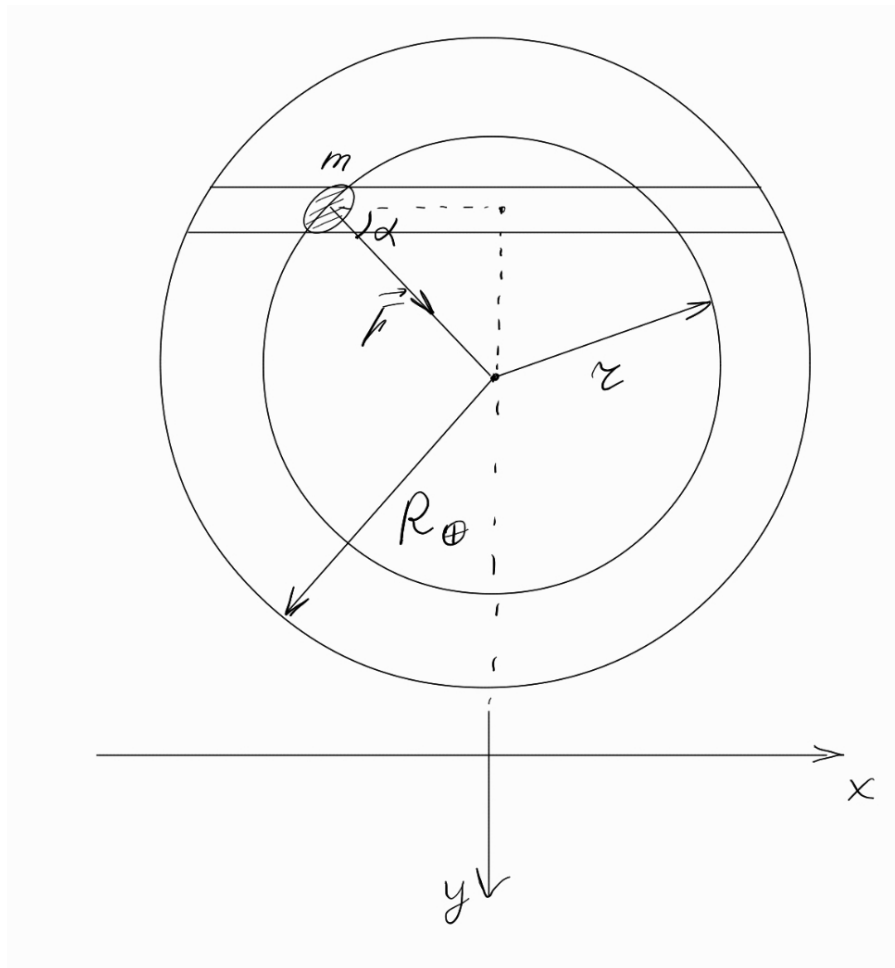
Ответ: примерно 3,6 км/с

Критерии проверки: 10 - верное решение

9 - верное решение с опечаткой/арифметической ошибкой, не влияет на дальнейший ход рассуждений, приводит к физически правильному ответу./ Вместо времени движения указан период колебания/ не учтено различие g при решении через потенциальную энергию

8 - верный ход решения, однако из-за опечатки или арифметической ошибки получен физически абсурдный ответ.

7 - В решение не выведено основное уравнение динамики гармонических



колебаний/имеются пробелы в логике решения, но дальнейшее решение верное.

6 - Найден период одного колебания, но нет дальнейших продвижений по задаче или они неверные. Или получена максимальная скорость и неверно записано уравнение для периода/гармонических колебаний/не найдено время движения вагона

4 - не получено основное уравнение динамики гармонических колебаний (возможно решение без получения его в явном виде, тогда этот критерий не применяется).

3 - Получена формула для массы внутреннего слоя Земли/ Найдена длина туннеля + Обосновано, что в середине туннеля скорость максимальна

2 - Найдена только длина туннеля , дальнейших продвижений нет.

1 - Обосновано, что в середине туннеля скорость максимальна/ найден угол МСК-центр Земли - космодром. Или записана только формула для π^2 , но значение не посчитано в явном виде

0 - Решение лишено физического смысла, нет никакого продвижения по задаче или ответ никак не обоснован.

Задача 3.

Итак, после того, как при включении рубильника перегорела вся проводка...

— Ты что, ее последовательно подключал? — охнул Львович.

— А как еще можно? — удивился Петрович.

Сергей Лукьяненко 'Стройка века'.

Сборник 'Именем Земли'.

Найдите все значения параметра a , при каждом из которых множество всех точек координатной плоскости, координаты которых (x, y) удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} \frac{x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3}{x^2 + y^2 - 2x + 4y + 4} \leq 0, \\ ax - y = 0, \end{cases}$$

образует прямолинейный отрезок.

Решение: В числителе дроби стоит выражение $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 - 16$. Приравняв его к нулю, получим уравнение окружности с центром в точке $(2, -3)$ радиуса 4 (назовем эту окружность C_1). В знаменателе стоит выражение $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 - 1$. Аналогично, получим окружность C_2 с центром в $(1, -2)$ радиуса 1. Видим, что вторая окружность целиком находится внутри первой. Таким образом, дробь отрицательна, если точка лежит внутри C_1 (граница входит), но вне C_2 . Второе уравнение системы задает прямую $y = ax$, проходящую через начало координат. Остается посмотреть, когда прямая пересекает указанную выше область по отрезку. Касание прямой и окружности C_2 произойдет при таком a , при котором система $y = ax, x^2 + y^2 - 2x + 4y + 4 = 0$ имеет ровно одно решение. Подставляем и получаем квадратное уравнение. Находим его дискриминант $D/4 = (2a - 1)^2 - 4(1 + a^2) = -4a - 3$ и видим, что он обращается в ноль при $a = -3/4$.

Ответ: $a \in (-3/4, +\infty)$.

Критерии проверки. для геометрического решения: 10 - верно

9 - ошибочно включено граничное значение $= -3/4$ в ответ либо арифметическая ошибка при нахождении граничного положения

8 - неверно выбрано множество отрицательных параметров по граничному, неотрицательные включены в ответ

6 - неверно выбрано множество отрицательных параметров по граничному, неотрицательные не включены в ответ

4 - есть верное положение окружностей на плоскости, верно выбрана область решения системы

2 - выделены уравнения окружностей

штрафы: -2 за ошибку в уравнении окружностей, -2 за неверное положение окружностей на плоскости (далее при полученной автором картинке решение анализировалось по предыдущим критериям).

для аналитического решения: 10 - верно

9 - арифметические ошибки

8 - пробелы в обосновании некоторых случаев

6 - аналитически показано что случай $> -3/4$ (отрицательный дискриминант 2 параболы) подходит, но оставшиеся случаи практически не обосновано отброшены

4 - задача сведена к взаимному расположению двух парабол

Задача 4.

— И правильно, — поддакнул лаборант.
— Я сам студент. Биофак, пятый курс.
Сергей Лукьяненко 'Гаджет'.
Сборник 'Именем Земли'.

В процессе написания курсовой работы студент Костя сталкивается со следующим вопросом из области теории чисел: какие из натуральных чисел N можно представить в виде суммы дробей:

$$N = \frac{1}{n_1} + \frac{2}{n_2} + \frac{3}{n_3} + \dots + \frac{2024}{n_{2024}},$$

где $n_1, n_2, \dots, n_{2024}$ — некоторые (не обязательно различные) натуральные числа? Помогите Константину найти все такие числа. Приведите полное решение.

Решение: Наименьшие возможные знаменатели — единицы. Значит, наибольшее возможное число равно $1 + 2 + \dots + 2024 = \frac{2025 \cdot 2024}{2} = 2\,049\,300$. Итак, получить числа, больше чем $2\,049\,300$ нельзя. Покажем, что все числа от 1 до $2\,049\,300$ получить можно. Вначале получим единицу:

$$1 = \frac{1}{2024} + \frac{2}{2 \cdot 2024} + \frac{3}{3 \cdot 2024} + \dots + \frac{2024}{2024 \cdot 2024}.$$

Теперь получим произвольное число $k = N - 1$ от 1 до $2\,049\,299$ в виде суммы нескольких (попарно различных) натуральных чисел в диапазоне от 1 до 2024. Для чисел k от 1 до 2024 все очевидно (надо взять одно слагаемое). Для чисел k от $2025 = 2024 + 1$ до $4047 = 2024 + 2023$ надо взять 2024 и еще одно соответствующее слагаемое. Далее будем брать сумму трех слагаемых $x + 2023 + 2024$, меняя x от 1 до 2022; потом четырех, и т.д., пока не дойдем до $k = 2\,049\,299 = 2 + 3 + \dots + 2024$. Теперь получим произвольное $N \in [1, 2\,049\,300]$. Представим $k = N - 1$, как было показано выше. Для чисел от 1 до 2024, которые вошли в эту сумму, возьмем знаменатели 1. Для чисел, которые в сумму не вошли, знаменатели подберем так, чтобы сумма дробей дала 1. А именно, пусть в сумму не вошли натуральные числа $1 \leq x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_m \leq 2024$. Тогда

$$\frac{x_1}{m \cdot x_1} + \frac{x_2}{m \cdot x_2} + \dots + \frac{x_m}{m \cdot x_m} = 1.$$

Тогда общая сумма составим $k + 1 = N$.

Ответ: Все числа от 1 до $2\,049\,300$, и только их.

Критерии проверки: 10 - верно

9 - ошибка в нескольких разложениях, в целом не влияет на решение

8 - в целом верно, но есть пробелы в обосновании существования разложений для некоторых чисел

6 - получены разложения (или обосновано существование этих разложений) только для части чисел (как правило, для $[6, 21]$ и $[2024, 2049300]$)

4 - есть оценка снизу и разложения некоторых чисел. сюда же относятся случаи, когда безосновательно утверждается существование разложений для этих промежутков

2 - получена оценка сверху или разложения для некоторых чисел.

Задача 5.

*Выбегалло неуклюже нажал какую-то кнопку.
Экран слабо засветился синим, и на нем появилась
какая-то желтая таблица с английскими надписями.
Сергей Лукьяненко 'Временная суета'.
Сборник 'Именем Земли'.*

Дана таблица, состоящая из N строк и M столбцов. В каждой клетке таблицы записано одно из чисел: 0 или 1. Расстоянием между клетками (x_1, y_1) и (x_2, y_2) назовем сумму $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$. Для каждой клетки (i, j) начальной таблицы найдем ближайшую клетку, в которой записано число 1, и вычислим расстояние до этой клетки (если единица записана в клетке (i, j) , то расстояние до нее равно 0). Гарантируется, что хотя бы одна единица в таблице есть. Полученное расстояние запишем в клетку (i, j) новой таблицы. Напишите программу на вашем любимом языке программирования, которая по данной таблице заполняет новую.

Входные данные.

В первой строке вводятся два натуральных числа N и M , не превосходящих 500. Далее идут N строк по M чисел — элементы таблицы.

Выходные данные.

Требуется вывести N строк по M чисел — элементы новой таблицы.

Пример.

Ввод:

```
2 3
0 0 1
1 0 0
```

Вывод:

```
1 1 0
0 1 1
```

Решение на языке C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

int dist(int x_1, int y_1, int x_2, int y_2){
    return abs(x_1 - x_2) + abs(y_1 - y_2);
}

int main() {
    int N, M, i, j, k, l, d, d1;
    cin >> N >> M;
    const int max_dist = N + M;
    int mat[N][M], res_mat[N][M];
```

```

for (i = 0; i < N; i++)
for (j = 0 ; j < M; j++)
cin >> mat[i][j];

for (i = 0; i < N; i++)
for (j = 0 ; j < M; j++) // each cell
if (mat[i][j] == 1)
res_mat[i][j] = 0;
else{
    d = max_dist;
    for (k = 0; k < N; k++) // searching for the nearest "1"
    for (l = 0; l < M; l++)
    if (mat[k][l] == 1 && (d1 = dist(i, j, k, l)) < d)
    d = d1;
    res_mat[i][j] = d;
}

for (i = 0; i < N - 1; i++){
    for (j = 0 ; j < M-1; j++) // printing the result
    cout << res_mat[i][j] << ' ';
    cout << res_mat[i][M-1] << endl;
}
for (j = 0 ; j < M-1; j++) // printing the result
cout << res_mat[N-1][j] << ' ';
cout << res_mat[N-1][M-1];
return 0;

```

Решение на языке Python:

```

from collections import deque
N, M = map(int, input().split())
table = [list(map(int, input().split())) for _ in range(N)]
distance = [[-1] * M for _ in range(N)]
queue = deque()
for i in range(N):
    for j in range(M):
        if table[i][j] == 1:
            distance[i][j] = 0
            queue.append((i, j))
directions = [(-1, 0), (1, 0), (0, -1), (0, 1)]
while queue:
    x, y = queue.popleft()
    for dx, dy in directions:
        nx, ny = x + dx, y + dy
        if 0 <= nx < N and 0 <= ny < M and distance[nx][ny] == -1:
            distance[nx][ny] = distance[x][y] + 1

```

```
    queue.append((nx, ny))
for row in distance:
    print(" " " ".join(map(str, row)))
```

Критерии проверки: 10 Верное решение

9,5 - Неверный формат ввода и/ или вывода, либо нет вызова функции, в которой реализовано решение

9 - Отсутствие ввода с клавиатуры

6 - Верное решение для матрицы фиксированного размера или только некоторых входных данных

4 - Логически верное решение, содержащее значительные синтаксические ошибки

0 - Нет решения

Задача 6.

*Люк упорно не хотел открываться.
Наконец до Ингвара дошло, что автоматика
не собирается выпускать его из станции без скафандра.
Сергей Лукьяненко. '«Л» — значит люди'.
Сборник 'Именем Земли'.*

Космонавт в скафандре суммарной массой $m_k = 200$ кг связан страховочным тросом длиной $L = 100$ м с космической станцией массой M ($M \gg m_k$), движущейся вокруг Земли (радиус Земли $R = 6400$ км) по круговой орбите. Высота орбиты движения космической станции $H = 400$ км. Определите натяжение троса, если известно, что он все время ориентирован вдоль радиуса, направленного к центру Земли. Массу троса не учитывайте. Считайте Землю шаром с однородным распределением плотности. Ускорение свободного падения на поверхности Земли примите равным $g_0 = 9,8$ м/с²/.

Решение: Центростремительное ускорение космической станции равно $a_1 = \omega^2(R + H)$, где ω — частота обращения станции вокруг центра Земли. Для космонавта ускорение равно $a_2 = \omega^2(R + H + L)$, т.е. со стороны космонавта возникает дополнительная сила $F = m(a_2 - a_1)$, которая и натягивает трос. Поскольку $\omega^2 = \frac{GM}{(R + H)^3}$, где M — масса Земли, а G — гравитационная постоянная, то получаем $F = mL \frac{GM}{(R + H)^3}$. Ускорение свободного падения на поверхности Земли равно $g_0 = \frac{GM}{R^2}$. Тогда

$$F = mL \frac{g_0 R^2}{(R + H)^3} \approx 25,5 \text{ Н.}$$

Ответ: 25,5 Н.

Критерии проверки: 10 - верное решение

9 - верное решение с 1-ой арифметической ошибкой

8 - расписано решение, получена формула с небольшой ошибкой / не посчитан численно ответ

7 - неверно расписано 1 из ускорений / сила

5 - неправильно расписаны центростремительные ускорения / представлены формулы для других ускорений, формула для силы верная

4 - неправильно расписаны центростремительные ускорения / формула для силы не верная.

2 - есть что-то разумное.

Задача 7.

*Львович вздохнул и посмотрел в иллюминатор.
Их офис располагался в старой космической станции
на геостационарной орбите... если честно — дыра дырой!
Сергей Лукьяненко 'Сухими из воды'.
Сборник 'Именем Земли'.*

Искусственный спутник Земли совершает полет по орбите с периодом T с и осуществляет съемку поверхности Земли. На спутнике установлена фотокамера с объективом. Линейные размеры матрицы фотокамеры: $a \times a$ см², количество пикселей: $N \times N$. Считая объектив состоящим из одной тонкой линзы, найдите ее фокусное расстояние F см, если такая фотокамера позволяет пространственное разрешение снимка местности L м.

Решение: Пусть размеры матрицы $a \times a$, а число пикселей $N \times N$. Тогда размер одного пикселя $d = \frac{a}{N}$. Разрешающая способность позволяет уместить в пределах одного пикселя объект размера L . Его угловой размер $\rho = \frac{L}{H}$, где H — высота орбиты. Пусть F — фокусное расстояние линзы. Тогда $d = \rho F$, $F = \frac{aH}{LN}$. Находим высоту орбиты $H = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$, где R — радиус Земли, M — масса Земли, G — гравитационная постоянная, T — период обращения. Тогда

$$\text{Ответ: } F = \frac{a}{LN} \left(\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R \right).$$

Критерии проверки: 10 - верное решение

9 - верное решение, однако ответ получен неправильный (неправильно что-то сократил)

5 - правильно записаны некоторые выражения (для размера одного пикселя / углового размера / общая формула для фокусного расстояния линзы), не расписана высота орбиты / представлено неверное выражение для высоты орбиты

2 - есть что-то разумное.

Задача 8.

— Ты кто такая? — воскликнул Крылов. — Ты как в машину попала?
— Я маленькая девочка. Я сместила себя относительно пространства.

Вы меня выслушаете?

Сергей Лукьяненко 'Девочка с китайскими зажигалками'
Сборник 'Именем Земли'.

Алексей едет из пункта A в пункт B на автомобиле. Расстояние между этими пунктами равно N километров. Известно, что с полным баком автомобиль способен проехать k километров. Дана карта, на которой отмечены координаты бензоколонок, относительно пункта A . Определите минимальное число заправок, которые придется сделать Алексею, чтобы успешно достичь пункта B . Известно, что при выезде из пункта A бак был полон.

Входные данные: в первой строке вводятся числа N и k (натуральные, не превосходят 1000). В следующей строке вводится количество бензоколонок S , потом следует S натуральных чисел, не превосходящих N — расстояния от пункта A до каждой заправки. Заправки упорядочены по удаленности от пункта A .

Выходные данные: если при данных условиях пункта B достичь невозможно, то выведите число -1 . Если решение существует, то выведите минимальное количество остановок на дозаправку, которое нужно, чтобы достичь пункта B .

Примеры.

Входные данные:

100 20

1 50

Выходные данные:

-1

Входные данные:

100 50

1 50

Выходные данные:

1

Решение:

```
n, k = map(int, input().split())
a=list(map(int, input().split()))
s=a[0]
stations=[0]*s
for i in range(s):
    stations[i]=a[i+1]

stations.append(n)
```

```

current_position = 0
last_refuel_position = 0
num_refuels = 0

for i in range(s + 1):
    if stations[i] - last_refuel_position > k:
        print(-1)
        exit()

    if stations[i] - current_position > k:
        current_position = last_refuel_position
        num_refuels += 1

    last_refuel_position = stations[i]

print(num_refuels)

```

Критерии проверки: 10 - Верное решение

8 - Неверный формат ввода и/ или вывода, либо решение содержит незначительные ошибки

8 - Отсутствует ввод и/ или вывод

6 - Программа работает только для некоторых входных данных, причем на данных из примера работает

4 - Программа работает только для некоторых входных данных, причем не на всех данных из примера работает

2 - Решение неверное, но представляет собой программу