

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап  
Аэрокосмический профиль  
Междисциплинарные задачи

---

Вариант 1

Задача 1 (150 баллов)

Неопознанный объект пролетел со скоростью  $v_1$  м/с по координатной плоскости из точки А в точку Б по ветру за время  $t_1$  секунд. Обратный путь неопознанный объект из-за встречного ветра совершил за  $t_2$  с. Необходимо написать физическое решение с объяснениями и программный код, позволяющий определить скорость ветра  $v_2$  с точностью не менее двух знаков после запятой. На вход программе пользователем подаётся скорость неопознанного объекта  $v_1$ , время  $t_1$ , время  $t_2$ .

Программный код можно представить на одном из следующих языков: C++, Python, C, Паскаль.

Пример ввода:

60

18720

19440

Пример вывода:

1.11

---

Решение:

$$v_1 * t_1 = (v_1 - 2 * v_2) * t_2$$

$$v_2 = v_1 * (t_2 - t_1) / (2 * t_2)$$

Решение (программное):

```
v1=float(input())
t1=float(input())
t2=float(input())
v2 = v1*(t2-t1)/(2*t2)
print(v2)
```

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

### Задача 2 (150 баллов)

На каждой из первых шести планет Солнечной системы подвешены по одному грузу на пружине. Известно, что все пружины на каждой из планет удлинятся на  $x$  метров при действии на них груза массой  $M$  кг (на всех планетах масса груза идентична). Необходимо написать физическое решение с объяснениями и программный код, вычисляющий жёсткость пружины  $k$  Н/м на каждой из заданных планет. На вход программе пользователем подаётся масса груза  $M$ , коэффициент жесткости пружины  $K$ . Программный код можно представить на одном из следующих языков: C++, Python, C, Паскаль.

Ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы:

Меркурий –  $3.7 \text{ м/с}^2$

Венера –  $8.87 \text{ м/с}^2$

Земля –  $9.807 \text{ м/с}^2$

Марс –  $3.711 \text{ м/с}^2$

Пример ввода:

0.02

0.16

Вывод допустим в любом формате.

---

Решение:

$$k_p = m \cdot g_p / x$$

Решение (программное, пример, python):

```
x = float(input())
```

```
m = float(input())
```

```
for i, g_p in enumerate([3.7, 8.87, 9.807, 3.711,  
23.95, 10.44]):
```

```
    print(i)
```

```
    k_p = m * g_p / x
```

```
    print(k_p)
```

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

### Задача 3 (150 баллов)

Ручка с логотипом НИУ ВШЭ массой  $M_1$  кг находится на Марсе, три металлизированных термоса с логотипом НИУ ВШЭ каждый массой  $M_2$  находятся на Меркурии, Венере и Земле. Напишите код, позволяющий для каждой планеты определить на что действует большая сила тяжести, на ручку с логотипом НИУ ВШЭ или на металлизированный термос с логотипом НИУ ВШЭ и во сколько раз? (вывести “>” и коэффициент, больший единицы, если на металлизированный термос с логотипом НИУ ВШЭ; “<” и коэффициент, меньший единицы, если на ручку с логотипом НИУ ВШЭ; если они равны, вывести “=” и коэффициент 1)

Решение к задаче представить в двух частях. Первая часть – решение физической составляющей задачи с пояснениями. Вторая часть – программный код. Программный код можно представить на одном из следующих языков: C++, Python, C, Паскаль.

Ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы:

Меркурий – 3.7 м/с<sup>2</sup>

Венера – 8.87 м/с<sup>2</sup>

Земля – 9.807 м/с<sup>2</sup>

Марс – 3.711 м/с<sup>2</sup>

Пример ввода:

2

1

Пример вывода:

< 0.499

> 1.199

> 1.321

---

Решение:

$$k_p = f_p / f_m * m_2 / m_1$$

Решение (программное):

```
m1 = float(input())
```

```
m2 = float(input())
```

```
for i, f_p in enumerate([3.7, 8.87, 9.807]):
```

```
    print(i)
```

```
    k21 = f_p / 3.711 * m2 / m1
```

```
    if k21 >= 1:
```

```
        print('>', kf)
```

```
    elif k21 = 1:
```

```
        print('=', kf)
```

```
    else:
```

```
        print('<', kf)
```

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап  
Аэрокосмический профиль  
Междисциплинарные задачи

---

Вариант 2

Задача 1 (150 баллов)

Неопознанный объект пролетел со скоростью  $v_1$  м/с по координатной плоскости из точки А в точку Б по ветру за время  $t_1$  секунд. Обратный путь неопознанный объект из-за встречного ветра совершил за  $t_2$  с. Необходимо написать физическое решение с объяснениями и программный код, позволяющий определить скорость ветра  $v_2$  с точностью не менее двух знаков после запятой. На вход программе пользователем подаётся скорость неопознанного объекта  $v_1$ , время  $t_1$ , время  $t_2$ . Программный код можно представить на одном из следующих языков: C++, Python, C, Паскаль.

Пример ввода:

60

18720

19440

Пример вывода:

1.11

-----  
Решение:

$$v_1 * t_1 = (v_1 - 2 * v_2) * t_2$$

$$v_2 = v_1 * (t_2 - t_1) / (2 * t_2)$$

```
v1=float(input())
t1=float(input())
t2=float(input())
v2 = v1*(t2-t1)/(2*t2)
print(v2)
```

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

### Задача 2 (150 баллов)

На каждой из первых шести планет Солнечной системы подвешены по одному грузу на пружине. Известно, что все пружины на каждой из планет удлинятся на  $x$  метров при действии на них груза массой  $M$  кг (на всех планетах масса груза идентична). Необходимо написать физическое решение с объяснениями и программный код, вычисляющий жёсткость пружины  $k$  Н/м на каждой из заданных планет. На вход программе пользователем подаётся масса груза  $M$ , коэффициент жесткости пружины  $K$ . Программный код можно представить на одном из следующих языков: C++, Python, C, Паскаль.

Ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы:

Земля –  $9.807 \text{ м/с}^2$

Марс –  $3.711 \text{ м/с}^2$

Юпитер –  $24.79 \text{ м/с}^2$

Сатурн –  $10.44 \text{ м/с}^2$

Пример ввода:

200

0.16

Вывод допустим в любом формате.

---

Решение:

$$k_p = m \cdot g_p / x$$

Решение (программное, пример, python):

```
x = float(input())
```

```
m = float(input())
```

```
for i, g_p in enumerate([3.7, 8.87, 9.807, 3.711,  
23.95, 10.44]):
```

```
    print(i)
```

```
    k_p = m * g_p / x
```

```
    print(k_p)
```

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

### Задача 3 (150 баллов)

Ручка с логотипом НИУ ВШЭ массой  $M_1$  кг находится на Марсе, три металлизированных термоса с логотипом НИУ ВШЭ каждый массой  $M_2$  находятся на Меркурии, Венере и Земле. Напишите код, позволяющий для каждой планеты определить на что действует большая сила тяжести, на ручку с логотипом НИУ ВШЭ или на металлизированный термос с логотипом НИУ ВШЭ и во сколько раз? (вывести “>” и коэффициент, больший единицы, если на металлизированный термос с логотипом НИУ ВШЭ; “<” и коэффициент, меньший единицы, если на ручку с логотипом НИУ ВШЭ; если они равны, вывести “=” и коэффициент 1)

Решение к задаче представить в двух частях. Первая часть – решение физической составляющей задачи с пояснениями. Вторая часть – программный код. Программный код можно представить на одном из следующих языков: C++, Python, C, Паскаль.

Ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы:

Меркурий – 3.7 м/с<sup>2</sup>

Венера – 8.87 м/с<sup>2</sup>

Земля – 9.807 м/с<sup>2</sup>

Марс – 3.711 м/с<sup>2</sup>

Пример ввода:

2

1

Пример вывода:

< 0.499

> 1.199

> 1.321

---

Решение:

$k_p = f_p / f_m * m_2 / m_1$

Решение (программное):

```
m1 = float(input())
```

```
m2 = float(input())
```

```
for i, f_p in enumerate([3.7, 8.87, 9.807]):
```

```
    print(i)
```

```
    k21 = f_p / 3.711 * m2 / m1
```

```
    if k21 >= 1:
```

```
        print('>', kf)
```

```
    elif k21 = 1:
```

```
        print('=', kf)
```

```
    else:
```

```
        print('<', kf)
```

Москва

2021/2022 уч. г.