

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

### Вариант 1

#### Задача 1 (20 баллов)

НЛО, летящий со скоростью  $v_1$  м/с относительно Земли, пролетел от поля “А” до пастбища “В” за  $t_1$  с. Обратный полёт из-за встречного ветра он совершил за  $t_2$  с. Напишите программный код, позволяющий определить скорость ветра  $v_2$  с точностью не менее двух знаков после запятой.

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.

Пример ввода:

60

18720

19440

Пример вывода:

1.11

---

Решение:

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

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

#### Задача 2 (30 баллов)

На каждой из первых шести планет Солнечной системы инопланетяне подвесили по артефакту на пружине. У каждой пружины задан коэффициент жёсткости. Известно, что все пружины на каждой из планет удлинятся на  $x$  м при действии на них артефакта массой  $M$  кг (на всех планетах масса артефакта идентична). Напишите код, вычисляющий жёсткость пружины на каждой из планет.

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>

Юпитер – 24.79 м/с<sup>2</sup>

Сатурн – 10.44 м/с<sup>2</sup>

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

Пример ввода:

0.02

0.16

Вывод допустим в любом формате.

---

Решение:

```
k_p = m*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)
```

### Задача 3 (50 баллов)

Куб массы  $M_1$  кг находится на Марсе, космический аппарат совершает посадку на каждой из первых трёх планет Солнечной системы, масса космического аппарата  $M_2$  кг (масса аппарата не изменяется). Напишите код, позволяющий для каждой планеты определить на что действует большая сила тяжести, на корабль, или на куб, и во сколько раз? (вывести “>” и коэффициент, больший единицы, если на корабль; “<” и коэффициент, меньший единицы, если на куб; 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

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Аэрокосмический профиль  
Междисциплинарные задачи**

---

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

---

### Критерии оценивания к задаче 1

1. Нет осмысленного физического решения, и неверно написан код – 1 балл.
2. Физическое решение частично верно (получены корректные промежуточные результаты, и/или корректно найдена часть требуемых по заданию величин) – 6.
3. Физическое решение верно, код написан неверно – 13.
4. Физическое решение верно, в коде ошибка лишь во вводе или выводе – 16.
5. Физическое решение верно, код написан верно – 20.

### Критерии оценивания к задаче 2

1. Нет осмысленного физического решения, и неверно написан код – 1 балл.
2. Физическое решение частично верно (получены корректные промежуточные результаты, и/или корректно найдена часть требуемых по заданию величин) – 10.
3. Физическое решение верно, код написан неверно – 20.
4. Физическое решение верно, в коде ошибка лишь во вводе или выводе – 25.
5. Физическое решение верно, код написан верно – 30.

### Критерии оценивания к задаче 3

1. Нет осмысленного физического решения, и неверно написан код – 1 балл.
2. Физическое решение частично верно (получены корректные промежуточные результаты, и/или корректно найдена лишь часть требуемых по заданию величин) – 16.
3. Физическое решение верно, код написан неверно – 33.
4. Физическое решение верно, в коде ошибка лишь во вводе или выводе – 41.
5. Физическое решение верно, код написан верно – 50.

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

### Вариант 2

#### Задача 1 (20 баллов)

Космический корабль пролетел от аэродрома “А” планеты Зерос до аэродрома “В” за  $t_1$  с с попутным ветром скорости  $v_2$ . Обратный полёт из-за встречного ветра той же скорости он совершил за  $t_2$  с. Напишите программный код, позволяющий определить скорость НЛО  $v_1$  с точностью не менее двух знаков после запятой.

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.

Пример ввода:

1.11  
18720  
19440

Пример вывода:

58.83

-----  
Решение:

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

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

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

#### Задача 2 (30 баллов)

К каждому из шести космических кораблей на пружине прикрепили артефакты. Инопланетяне проделывают это со своими транспортными средствами, чтобы при межгалактическом прыжке не произошло распада корабля. Коэффициенты жёсткости всех пружин равны между собой и составляют  $k$  Н/м. Напишите код, вычисляющий удлинения пружин на каждом из кораблей под действием артефакта массой  $M$  кг (на всех кораблях масса артефакта идентична). 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 каждом из кораблей, имеющих названия планет Солнечной системы, где первый корабль называется Меркурием и далее по порядку в соответствии с названиями планет:

Меркурий –  $3.7 \text{ м/с}^2$

Венера –  $8.87 \text{ м/с}^2$

Земля –  $9.807 \text{ м/с}^2$

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

Марс – 3.711 м/с<sup>2</sup>

Юпитер – 24.79 м/с<sup>2</sup>

Сатурн – 10.44 м/с<sup>2</sup>

Пример ввода:

200

0.16

Вывод допустим в любом формате.

---

Решение:

$x_p = m * g_p / k$

### Задача 3 (50 баллов)

Инопланетяне решили перевезти на Марс один из самых охраняемых артефактов во Вселенной – это куб массой  $M_1$  кг, но до этого совершали посадки на каждой из первых трёх планет Солнечной системы, масса космического аппарата  $M_2$  кг (масса аппарата не изменяется). Напишите код, позволяющий для каждой планеты определить на что действует большая сила тяжести, на корабль, или на куб, и во сколько раз? (вывести “>” и коэффициент, больший единицы, если на корабль; “<” и коэффициент, меньший единицы, если на куб; 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

---

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Аэрокосмический профиль  
Междисциплинарные задачи**

---

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**

---

**Критерии оценивания к задаче 1**

6. Нет осмысленного физического решения, и неверно написан код – 1 балл.
7. Физическое решение частично верно (получены корректные промежуточные результаты, и/или корректно найдена часть требуемых по заданию величин) – 6.
8. Физическое решение верно, код написан неверно – 13.
9. Физическое решение верно, в коде ошибка лишь во вводе или выводе – 16.
10. Физическое решение верно, код написан верно – 20.

**Критерии оценивания к задаче 2**

6. Нет осмысленного физического решения, и неверно написан код – 1 балл.
7. Физическое решение частично верно (получены корректные промежуточные результаты, и/или корректно найдена часть требуемых по заданию величин) – 10.
8. Физическое решение верно, код написан неверно – 20.
9. Физическое решение верно, в коде ошибка лишь во вводе или выводе – 25.
10. Физическое решение верно, код написан верно – 30.

**Критерии оценивания к задаче 3**

6. Нет осмысленного физического решения, и неверно написан код – 1 балл.
7. Физическое решение частично верно (получены корректные промежуточные результаты, и/или корректно найдена лишь часть требуемых по заданию величин) – 16.
8. Физическое решение верно, код написан неверно – 33.
9. Физическое решение верно, в коде ошибка лишь во вводе или выводе – 41.
10. Физическое решение верно, код написан верно – 50.