

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

### Вариант 1

#### Задача 1 (150 баллов)

Для проведения определенного эксперимента на Марсе построили специальную систему, позволяющую поднять из глубины Марса на поверхность планетоход, наполненный породой  $m_2$  кг. Масса планетохода  $m_1$  кг. Необходимо определить минимальную мощность, которая позволит поднять породу на поверхность со скоростью  $v$  м/с, если тепловые потери равны  $Q$  Вт. Вычислите КПД данной системы. Вычисления оформить в виде программы, принимающей на вход массы планетохода и породы, скорость подъема, тепловые потери. Программа должна выводить требуемую мощность подъемника и КПД.

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 Марсе:  $3.711 \text{ м/с}^2$ .

Пример ввода:

1000

1000

1

1000

Пример вывода:

8422

0.8812

---

#### Задача 2 (150 баллов)

Существует множество звезд. Для изучения были выбраны две звезды с названиями “NRU” и “HSE”. Звезда “NRU” имеет массу, в  $k_1$  раз отличающуюся от массы Солнца. Диаметр Солнца в  $n_1$  раз меньше диаметра звезды “NRU”. Звезда “HSE” имеет диаметр, отличающийся в  $n_2$  диаметров Солнца, и массу, в  $k_2$  отличающуюся от массы Солнца. Напишите код, вычисляющий ускорение свободного падения на этих звездах, выразив их в ускорениях свободного падения на Солнце.

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.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Аэрокосмический профиль  
Междисциплинарные задачи**

---

**Задача 3 (150 баллов)**

Для проведения эксперимента на Меркурии был построен специальный комплекс с образцами. Образец массой  $m$  кг находится на склоне, угол наклона которого составляет  $\alpha$  (измеряется в градусах). Напишите программу, вычисляющую силу, которая, будучи направлена перпендикулярно направлению силы тяжести и воздействуя на образец, привела бы к равномерному перемещению образца вверх по склону. Коэффициент трения образца о склон равен  $k$ .

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 Меркурии – 3.7 м/с.

---

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Заключительный этап Аэрокосмический профиль Междисциплинарные задачи

---

### Вариант 2

#### Задача 1 (150 баллов)

На Марсе создана система, позволяющая поднять на поверхность на платформе артефакт массой  $m_2$  кг. Масса платформы  $m_1$  кг. Определите минимальную необходимую мощность, которая позволит поднять артефакт на поверхность со скоростью  $v$  м/с, если тепловые потери равны  $Q$  Вт. Вычислите КПД данной системы. Вычисления оформить в виде программы, принимающей на вход массы платформы и артефакта, скорость подъёма и тепловые потери и выводящей требуемую мощность подъёмника и КПД.

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 Марсе:  $3.711 \text{ м/с}^2$ .

Пример ввода:

1000

1000

1

1000

Пример вывода:

8422

0.8812

---

#### Задача 2 (150 баллов)

Существует множество звезд. Для изучения были выбраны две звезды с названиями “NRU” и “HSE”. Звезда “NRU” имеет массу, в  $k_1$  раз отличающуюся от массы Солнца. Диаметр Солнца в  $n_1$  раз меньше диаметра звезды “NRU”. Звезда “HSE” имеет диаметр, отличающийся в  $n_2$  диаметров Солнца, и массу, в  $k_2$  отличающуюся от массы Солнца. Напишите код, вычисляющий ускорение свободного падения на этих звёздах, выразив их в ускорениях свободного падения на Солнце.

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.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Аэрокосмический профиль  
Междисциплинарные задачи**

---

**Задача 3 (150 баллов)**

Для проведения эксперимента на Венере был построен специальный комплекс с артефактами. Артефакт массой  $m$  кг находится на склоне. Известна сила  $F$ , которая, будучи направлена перпендикулярно направлению силы тяжести, и воздействуя на артефакт, приводит к равномерному перемещению образца вверх по склону. Напишите программу, вычисляющую угол наклона склона (в градусах). Коэффициент трения артефакта о склон равен  $k$ .

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 Венере –  $8.87 \text{ м/с}^2$ .

---