

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап  
Инженерно-конструкторский профиль  
Междисциплинарные задачи

10 класс

Вариант 1

Задача 1

Инженеры-программисты разработали информационную систему для управления роботизированным складом. Во время тестирования обнаружили ошибки в работе отдельных методов. Ниже приведен исходный код нескольких функций. Помогите разработчикам найти и устранить ошибки. В ответе укажите номер строки с ошибкой и верный вариант написания этой строки.

```
1 import request
2
3 HOST = 'localhost'
4 PORT = 5000
5
6 def get_HW_scheme():
7     """return raw_scheme"""
8     out = {}
9     url = f'http://{HOST}:{PORT}/scheme'
10    response = requests.get(url)
11    if response.status_code == 200:
12        out = response.json()
13    return out
14
15 def yielding(cell):
16    params == {'destination': cell}
17    url = f'http://{HOST}:{PORT}/position'
18    response = requests.get(url, params=params)
19    if response.status_code == 200:
20        out = {'status': 'ok'}
21    else:
22        out = {'status': 'api error'}
23    return out
24
25 def make_warehouse(raw_scheme):
26    """return warehouse scheme"""
27    x = raw_scheme['size_x']
28    y = raw_scheme['size_y']
29    all_cells, end, out = [], [], []
30    for i in range(x):
31        for j in range(1, y + 1):
32            all_cells.append(chr(65 + i) + str(j))
33    for merged_cells in raw_scheme['merged']:
34        out.append(merged_cells)
35        end + merged_cells
36    delta = sorted(list(set(all_cells) - set(end)))
37    for cell in delta:
38        out.append([cell])
39    return out
40
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

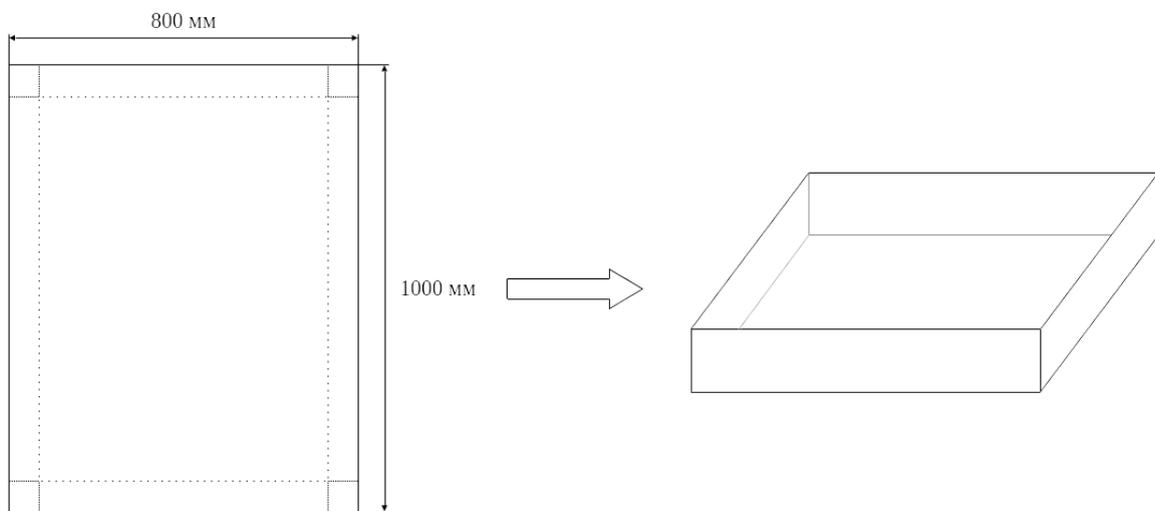
**Заключительный этап**

**Инженерно-конструкторский профиль**

**Междисциплинарные задачи**

Задача 2

Имеется лист картона размером 800 на 1000 мм. Необходимо из листа сделать коробку путем сгибания сторон. Определите высоту стенок, чтобы получить максимально возможный объем коробки. Ответ в мм округлите до первого знака после запятой.



Задача 3

1. Колесо представляет собой тонкий обруч со спицами. Колесо имеет массу  $m = 1$  (кг) и радиус  $r = 50$  (см). Спицы имеют пренебрежимо малые массы. В начальный момент  $t = 0$  колесо катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости так, что  $\omega = 5$ (рад/с), и плоскость колеса вертикальна (рис. 1).

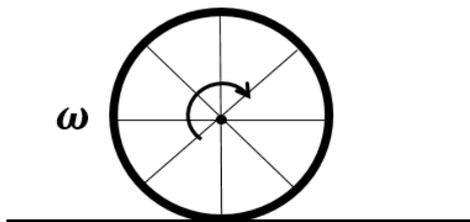


Рис. 1

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
Заключительный этап  
**Инженерно-конструкторский профиль**  
**Междисциплинарные задачи**

---

Найти начальную линейную скорость движения центра колеса. Результат округлить до сотых.

2. Какой путь прокатится колесо по горизонтальной поверхности без проскальзывания до остановки? Силу трения катящегося колеса можно вычислить по формуле  $F = \frac{\mu_{\text{кач}} N}{r}$ , где  $r$  – его радиус,  $\mu$  – коэффициент трения качения,  $N$  – сила нормальной реакции опоры. Сопротивлением воздуха пренебречь. Принять  $\mu_{\text{кач}} = 0.5$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . Результат округлить до целого числа метров.

3. Колесо из пункта 1 падает на горизонтальную поверхность вертикально с высоты  $h = 3 \text{ м}$ , измеряемой от центра колеса до поверхности (рис. 2).

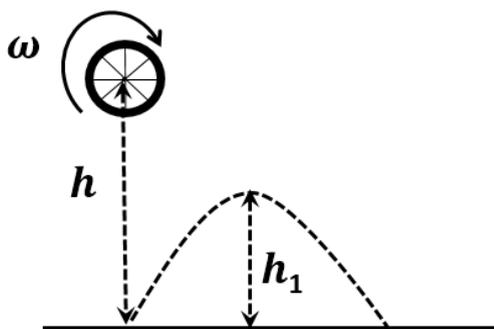


Рис. 2

После отскока центр колеса поднимается на высоту  $h_1 = 2 \text{ м}$ . Найти вертикальную составляющую скорости центра колеса в момент отскока. Сопротивлением воздуха и деформацией колеса пренебречь. Результат округлить до сотых.

4. Найти вертикальную составляющую суммарного импульса сил, действовавших на колесо при за время контакта с поверхностью. Результат округлить до сотых.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап  
Инженерно-конструкторский профиль  
Междисциплинарные задачи

10 класс

Вариант 2

Задача 1

Инженеры-программисты разработали информационную систему для управления роботизированным складом. Во время тестирования обнаружили ошибки в работе отдельных методов. Ниже приведен исходный код нескольких функций. Помогите разработчикам найти и устранить ошибки. В ответе укажите номер строки с ошибкой и верный вариант написания этой строки.

```
1 import requests
2
3 HOST = 'localhost'
4 PORT = 5000
5
6 def get_HW_scheme():
7     """return raw_scheme"""
8     out = {}
9     url = f'http://{HOST}:{PORT}scheme'
10    response = requests.get(url)
11    if response.status_code == 200:
12        out = response.json()
13    return out
14
15 def yielding(cell):
16    params = {'destination': cell}
17    url = f'http://{HOST}:{PORT}/position'
18    response = requests.get(url, params=params)
19    if response.status == 200:
20        out = {'status': 'ok'}
21    else:
22        out = {'status': 'api error'}
23    return out
24
25 def make_warehouse(raw_scheme):
26    """return warehouse scheme"""
27    x = raw_scheme['size']['size_x']
28    y = raw_scheme['size']['size_y']
29    all_cells, end, out = [], [], []
30    for i in range(x):
31        for j in range(y):
32            all_cells.append(chr(65 + i) + str(j))
33    for merged_cells in raw_scheme['merged']:
34        out.append(merged_cells)
35        end += merged_cells
36    delta = sorted(list(set(all_cells) - set(end)))
37    for cell in delta:
38        out.append[cell]
39    return out
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап**

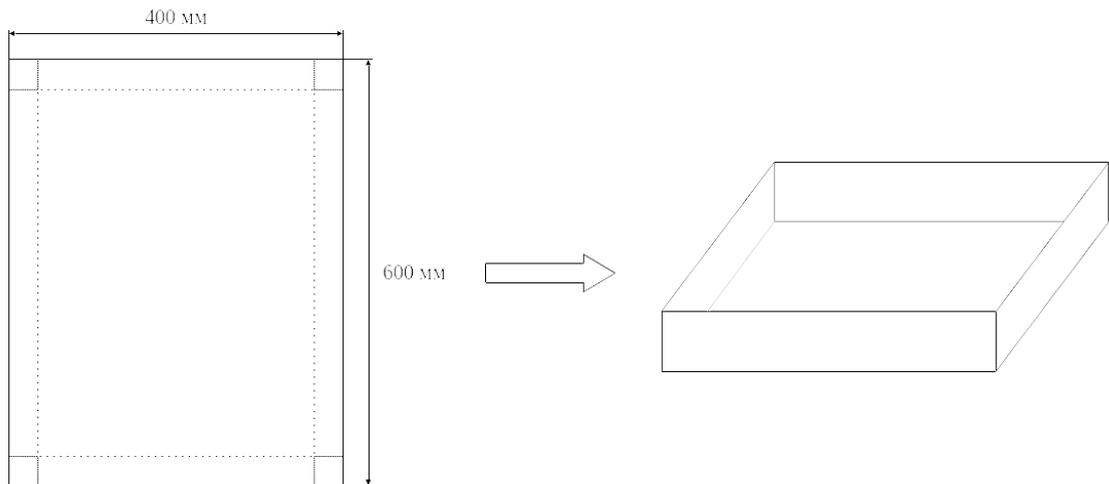
**Инженерно-конструкторский профиль**

**Междисциплинарные задачи**

---

Задача 2

Имеется лист картона размером 400 на 600 мм. Необходимо из листа сделать коробку путем сгибания сторон. Определите высоту стенок, чтобы получить максимально возможный объем коробки. Ответ в мм округлите до первого знака после запятой.



Задача 3

1. Колесо представляет собой тонкий обруч со спицами. Колесо имеет массу  $m = 2$  (кг) и радиус  $r = 30$  (см). Спицы имеют пренебрежимо малые массы. В начальный момент  $t = 0$  колесо катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости так, что  $\omega = 6$  (рад/с) и плоскость колеса вертикальна (рис. 1).

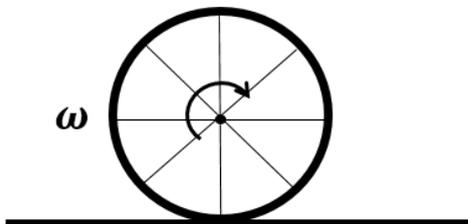


Рис. 1

Найти начальную линейную скорость движения центра колеса. Результат округлить до сотых.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап**

**Инженерно-конструкторский профиль**

**Междисциплинарные задачи**

---

2. Какой путь прокатится колесо по горизонтальной поверхности без проскальзывания до остановки? Силу трения катящегося колеса можно вычислить по формуле  $F = \frac{\mu_{\text{кач}} N}{r}$ , где  $r$  – его радиус,  $\mu$  – коэффициент трения качения,  $N$  – сила нормальной реакции опоры. Сопротивлением воздуха пренебречь. Принять  $\mu_{\text{кач}} = 0,4$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . Результат округлить до целого числа метров.

3. Колесо из пункта 1 падает на горизонтальную поверхность вертикально с высоты  $h = 5 \text{ м}$ , измеряемой от центра колеса до поверхности. (рис. 2)

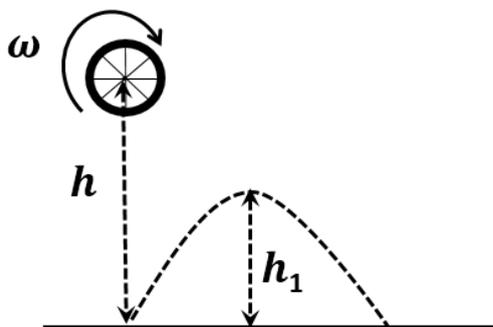


Рис. 2

После отскока центр колеса поднимается на высоту  $h_1=3 \text{ м}$ . Найти вертикальную составляющую скорости центра колеса в момент отскока. Сопротивлением воздуха и деформацией колеса пренебречь. Результат округлить до сотых.

4. Найти вертикальную составляющую суммарного импульса сил, действовавших на колесо за время контакта с поверхностью. Результат округлить до сотых.