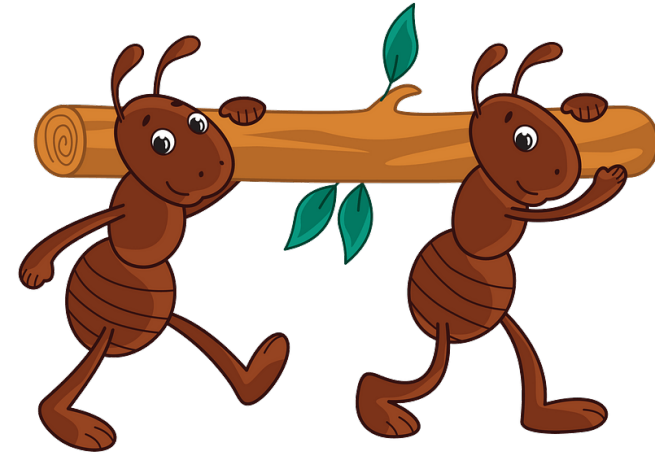
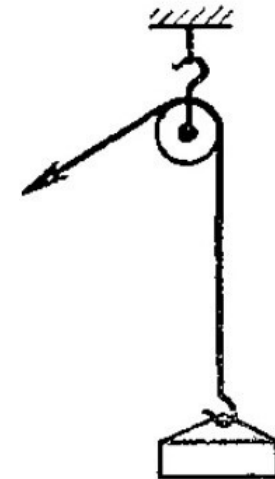


Муравьи нашли в лесу палочку особенно ценного сандалового дерева и захотели притащить её к себе в муравейник. Оказалось, что в их команде сила первого муравья составляет  $F_1 = 0,015 \text{ Н}$ , второго  $F_2 = 0,015/2 \text{ Н}$ , третьего –  $F_3 = 0,015/3 \text{ Н}$ , и так далее. Сила  $i$ -го муравья определяется функцией  $F(i) = 0,015/i \text{ Н}$ .



а) чтобы сдвинуть палочку с места и медленно тащить её без ускорения потребовалось  $n = 123$  муравья. Зная, что коэффициент трения палочки о землю составляет  $\mu = 0,765$ , а ускорение свободного падения  $g = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , определите массу палочки.

б) после того, как муравьи притащили эту палочку к муравейнику, они начали поднимать её вертикально вверх с помощью неподвижного блока, закреплённого на крыше муравейника. Сколько муравьёв потребовалось для подъёма палочки при той же функции силы каждого муравья  $F(i)$ ?



Дано:

$$F(i) = 0,015 / i$$

$$n = 123$$

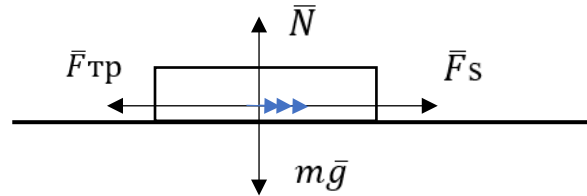
$$\mu = 0,765$$

$$g = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$m$  - ?

$n_2$  - ?

Изобразим силы, действующие на палку. Так как палка движется без ускорения: равномерно прямолинейно, то равнодействующая всех сил, действующих на палку, равна нулю. Следовательно,  $mg = N$  и  $F_{\text{тр}} = F_s$ , где  $F_s$  – суммарная сила всех  $n$  муравьёв.



Так как палка движется, применим формулу силы трения для случая скольжения:

$$F_{\text{тр}} = \mu N.$$

Приравняв силы получим:  $F_s = \mu mg$ , откуда  $m = \frac{F_s}{\mu g}$

Чтобы получить численный ответ необходимо посчитать  $F_s$  - общую силу тяги всех муравьёв, для этого используем питон.

```
# дано:
def F ( i ):
    f = 0.015 / i
    return f

miu = 0.765      # коэффициент трения палки о землю
g = 9.81         # м/с2, ускорение свободного падения
n = 123         # количество муравьёв

Fs = 0.0         # накопленная сила тяги всех муравьёв, в начале цикла равна нулю
i = 1           # начинаем счёт с 1-го муравья
while i <= n:    # логическое условие: до тех пор, пока не посчитаем n муравьёв
    Fs += F(i)   # увеличиваем суммарную силу тяги на силу i-го муравья
    i += 1      # следующий муравей

m = Fs / (miu * g ) # считаем массу палки по формуле
print ( m )        # выводим ответ, получится в килограммах
```

Получаем ответ  $m = 0.01078023535962823$  кг, что примерно равно 10,8 граммов.