

# 60

ЛЕТ  
ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ  
ЧЕЛОВЕКА  
В КОСМОС



## КОСМОЛАБ-2021

ВСЕРОССИЙСКАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.  
РАБОЧИЙ ЛИСТ ДЛЯ 9-11 КЛАССОВ

ТОЧКА РОСТА

ФИО

ШКОЛА

КЛАСС

### ПРАВИЛА РАБОТЫ

- внимательно читайте задания, отвечайте на вопросы, используйте материалы к уроку, ответы и решения оформляйте письменно;
- при необходимости задавайте вопросы педагогу с целью получения необходимых сведений и данных.

### ЗАДАНИЕ 1

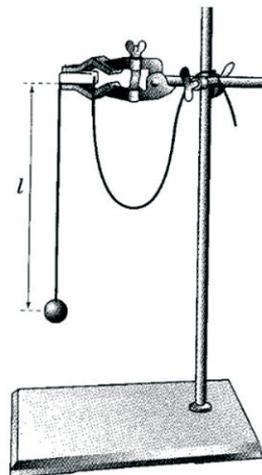
Определите массу объектов: карандаш, металлический брусок, флэш-карта или смартфон.

№ опыта	Масса на рычажных весах $m$ , кг	Масса на цифровых весах $m$ , кг
1		
2		
3		

### ЗАДАНИЕ 2

Определите массу Земли. Для этого выполните по алгоритму следующие действия:

1. Соберите установку как на рисунке.
2. Рассчитайте период колебания, засекая общее время колебаний и их число.
3. С помощью формулы для математического маятника  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  рассчитайте ускорение свободного падения.
4. Используя полученные данные, рассчитайте массу Земли, ориентируясь на следующую формулу:  $g = GM/R^2$ , где  $g$  – ускорение свободного падения,  $G$  – гравитационная постоянная, равная  $6,6743015 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ ,  $M$  – масса планеты, а  $R$  – ее радиус, равный для Земли  $6\,400\,000 \text{ м}$ .
5. Заполните таблицу.



№	Длина нити $l$ , м	Число колебаний	Время $t$ , с	Период $T$ , с	Ускорение свободного падения $m/c^2$	Масса Земли $M$ , кг
1						
2						

### ЗАДАНИЕ 3

Определите коэффициент жесткости пружины космического массметра. Для этого проанализируйте видеофрагмент «Как взвесить космонавта?» и воспоминания космонавта Валентина Витальевича Лебедева. При расчете коэффициента жесткости можете ориентироваться на формулу:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Где  $k$  – коэффициент жесткости,  $m$  – масса, а  $T$  – период колебаний. «Первый раз приходится взвешиваться в космосе. Понятно, что обычные весы здесь работать не могут, так как нет веса. Наши весы в отличие от земных необычные, они работают на другом прин-

ципе и представляют собой колеблющуюся платформу на пружинах. Перед взвешиванием опускаю платформу, сжимая пружины, до фиксаторов, ложусь на неё, плотно прижимаясь к поверхности, и фиксируюсь, группирую тело, чтобы не болталось, обхватывая профильный ложемент платформы ногами и руками. Нажимаю спуск. Легкий толчок, и ощущаю колебания. Частота их высвечивается на индикаторе в цифровом коде. Считаваю его значение, вычитаю код частоты колебания платформы, замеренных без человека, и по таблице определяю свой вес. Получилось 74 кг».

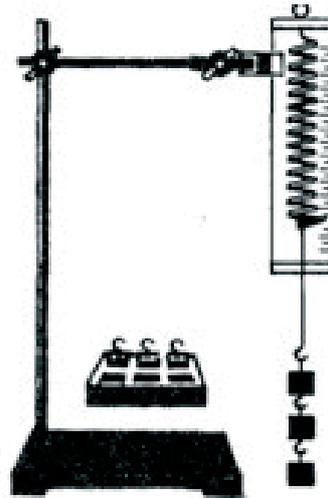
$k =$  \_\_\_\_\_



### ЗАДАНИЕ 4

Рассчитайте коэффициент жесткости пружины динамометра. Для этого выполните следующий алгоритм действий:

1. Закрепите на штативе конец спиральной пружины.
2. Рядом с пружиной или за ней установите и закрепите линейку с миллиметровыми делениями.
3. Отметьте и запишите то деление линейки, против которого располагается стрелка-указатель пружины.
4. Подвесьте к пружине груз известной массы и измерьте вызванное им удлинение пружины.
5. К первому грузу добавьте второй, третий и т. д. грузы, записывая каждый раз удлинение  $|x|$  пружины.
6. По результатам измерений заполните таблицу.
7. Сравните полученный коэффициент жесткости с данными по пружине массметра из предыдущей задачи. Во сколько раз одна из них более тугая?
8. Сделайте вывод об эффективности данного способа измерения массы.



№	$m$ , кг	$F_{упр} = F_T = kx = mg$ , Н	$ x $ , $10^{-3}$ м	$k_{сп}$ , Н/м
1				
2				

### ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ!

Из-за невесомости обычная шариковая ручка на борту МКС работать не будет.

Если бы вы ехали со скоростью 121 км в час, то вам бы понадобилось 258 дней для того, чтобы проехаться по одному из колец Сатурна.

