

60 ЛЕТ ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС



КОСМОЛАБ-2021

ВСЕРОССИЙСКАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. РАБОЧИЙ ЛИСТ ДЛЯ 7-8 КЛАССОВ



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 т, кг	Масса на цифровых весах т, кг
1		
2		
3		

ЗАДАНИЕ 2

Определите плотность модели Земли.

Напоминаем, что плотность шара определяется по формуле:

$$\rho_3 = \frac{M_3}{V_3} = \frac{M_3}{\frac{4}{3}\pi \times R_3^3}$$

В первом опыте используйте модель Земли для расчета плотности.

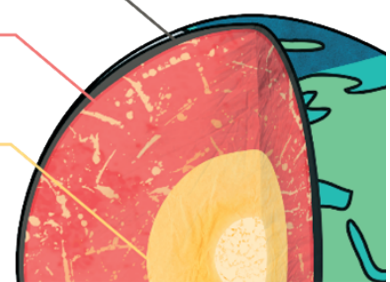
Во втором при расчетах учтите состав ядра Земли.

Строение Земли

КОРА
Тонкая оболочка, покрывающая Землю снаружи. По толщине коры мы делим ее на континентальную и океаническую. Толщина континентальной коры не превышает 40 км, а океанической – не превышает 10 км. Кора состоит из различных минералов, в первую очередь гранита и базальта.

МАНТИЯ
Толстая, горячая, полужидкая часть планеты. Большая часть объема Земли приходится именно на мантию. Мантия состоит из различных минеральных пород.

ЯДРО
Над внешней мантией находится железное ядро, которое составляет около 15% объема Земли. Ядро Земли это наиболее горячее место в системе и состоит из металлического железа с примесью других металлов. Внешняя часть ядра жидкая, так как температура выше, чем температура плавления железа, которое проводит электрический ток.



№	Масса модели Земли т, кг	Радиус модели Земли R, м	Плотность модели Земли ρ, кг/м³
1			
2			

ЗАДАНИЕ 3

Исходя из полученных данных, определите массу Земли в каждом случае и сравните ее с фактической. Считайте радиус Земли равным 6 400 000 м.

№	Масса Земли M, кг
1	
2	

ЗАДАНИЕ 4

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».

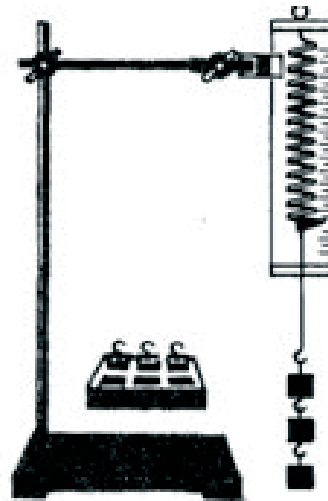
$k =$ _____



ЗАДАНИЕ 5

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	$k_{ср}$, Н/м
1				
2				

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ!

Любая жидкость, которая окажется в свободном полете в космосе, будет приобретать форму сферы из-за поверхностного натяжения. (На фото Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Михаил Корниенко)

На время нахождения в космосе космонавты, благодаря невесомости, могут вырасти до 5 см в высоту.

