

60 ЛЕТ ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС



КОСМОЛАБ-2021

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



КВАНТОРИУМ

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

Представьте, что Вы оказались на планете ХВД и собираетесь с помощью смартфона написать об этом другу. Используя таблицу и формулы силы тяжести $F_{тяж} = mg$ и ускорения свободного падения

$g = GM/R^2$, определите, какое усилие требуется, чтобы удержать устройство в руке? Массу смартфона можно измерить на цифровых весах.

Небесное тело	Средний радиус, км	Плотность, г/см ³	Масса, кг	Атмосфера	Период вращения вокруг оси	Наклон оси вращения к орбите	Период обращения	Число спутников
ХВД	695 000	—	$1,98 \cdot 10^{32}$	$N_2 + O_2$	25 сут	—	$\sim 275 \cdot 10^6$ лет	9
Меркурий	2440	5,45	$3,28 \cdot 10^{23}$	Нет	59 сут	88°	87,97 сут	—
Венера	6129	5,03	$4,83 \cdot 10^{24}$	$CO_2 (SO_2O)$	243 сут	3°	224,7 сут	—
Земля	6378	5,517	$5,98 \cdot 10^{24}$	$N_2 + O_2$	23 ч 56 мин	23° 27'	365,26 сут	1
Марс	3387	3,95	$6,37 \cdot 10^{23}$	$CO_2(O, H_2O)$	24 ч 37 мин 23 с	23° 59'	687 сут	2
Юпитер	71 400	1,33	$1,9 \cdot 10^{27}$	NH_3, CH_4, H	9 ч 50 мин 30 с	3° 5'	11,86 лет	16

Небесное тело	Средний радиус, км	Плотность, г/см ³	Масса, кг	Атмосфера	Период вращения вокруг оси	Наклон оси вращения к орбите	Период обращения	Число спутников
Сатурн	60 000	0,69	$5,67 \cdot 10^{26}$	NH_3, CH_4	10 ч 14 мин	26° 44'	29,45 лет	17
Уран	25 900	1,58	$8,8 \cdot 10^{25}$	H, He, CH_4	10 ч 49 мин	82° 05'	84 г	15
Нептун	24 750	2,30	$1,03 \cdot 10^{26}$	H, He, CH_4	15 ч 40 мин	28° 48'	164,8 лет	8
Плутон	1160	0,9–1,12	$6 \cdot 10^{23}$	Не обнаружена	6,4 сут	—	250,6 лет	1
Луна	1740	3,34	$7,34 \cdot 10^{22}$	Нет	27,32 сут	6° 40'	27,322 сут	—

F = _____ Н

ЗАДАНИЕ 2

Используя датчик кистевой силы, определите максимальное усилие, которого Вы можете достичь, по следующему алгоритму.

1. Подключите датчик к компьютеру или планшету через USB разъем.

2. Запустите измерение кнопкой «Пуск» в Releon Lite.
3. Измерьте силу кисти при помощи датчика кистевой силы. Проведите измерения 10 раз с интервалом в 5 секунд.
4. Запишите максимальное значение: F = _____ Н

ЗАДАНИЕ 3

Юрий Алексеевич Гагарин находился в полете 108 минут. С увеличением длительности космических полетов медики поставили вопрос о необходимости наблюдения за массой тела космонавтов. В невесомости изменяется ток крови — из нижних конечностей значительная её часть поступает к грудной клетке и голове. Стимулируется процесс обезвоживания организма, и человек теряет вес. Однако потеря даже пятой части воды весьма опасна для

организма. Поэтому медикам понадобился надёжный прибор для постоянного мониторинга массы тела космонавтов в полёте и при подготовке их к возвращению на Землю. Определите, на какое расстояние Вам нужно отдалиться от поверхности планеты ХВД, чтобы удержать телефон в руке? (Для этого можно воспользоваться законом Всемирного тяготения $F = GmM/(R+h)^2$)

ЗАДАНИЕ 4

Определите коэффициент жесткости пружины космического массметра.

Проанализировав видеофрагмент «Как взвесить космонавта?» и воспоминания Валентина Витальевича Лебедева, определите коэффициент жесткости пружины, на которой взвешивался космонавт. «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 принципе и представляют собой колеблющуюся платформу на пружинах.

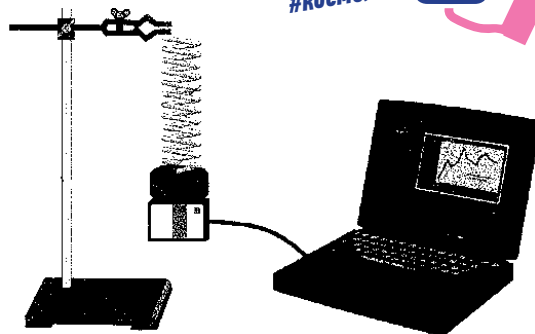
ЗАДАНИЕ 5

Измерьте массу произвольного груза. Для этого следуйте заданному алгоритму.

1. Соберите установку
2. Подвесьте груз вместе с датчиком ускорения к пружине.
3. Запустите осциллятор и определите период колебаний.
4. Добавьте еще один груз такой же массы.
5. Определите период колебаний.
6. Рассчитайте массу груза.
7. Заполните таблицу

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. Считываю его значение, вычитаю код частоты колебания платформы, замеренных без человека, и по таблице определяю свой вес. Получилось 74 кг». $k = \underline{\hspace{2cm}}$

А теперь
сделай
селфи!
#космолаб



№	Жесткость пружины k , Н/м	Масса груза m , кг	Масса груза вместе с датчиком, кг	Период колебаний маятника T , с
1				
2				

Сделайте вывод об эффективности данного способа измерения массы

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ!

Советский и российский космонавт Сергей Константинович Крикалёв (на фото) является рекордсменом по времени нахождения в космосе. Его рекорд достигает 803 дней 9 часов и 39 минут!

Марс обладает куда более низким гравитационным полем, поэтому человек, весящий 100 кг на Земле, будет весить всего лишь 38 кг на поверхности Марса.

