

1. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

2. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и один груз, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней один груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения длины составляет ± 1 мм, абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,05$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета жесткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение жесткости пружины.

3. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

4. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр с пределом измерения 4 Н, линейку и набор из трех грузов по 100 г каждый, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвесив к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения длины составляет ± 1 мм. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трех случаев в виде таблицы (или графика) с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

5. Используя штатив лабораторный с муфтой и лапкой, пружину, грузы массой (100 ± 2) г, линейку длиной 300 мм с миллиметровыми делениями, соберите установку для определения жесткости пружины. Подвесьте пружину за один из концов к штативу. Прикрепив к свободному концу пружины груз, измерьте удлинение пружины. Абсолютная погрешность измерения длины равна цене деления.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для определения силы упругости;
- 3) запишите условие равновесия груза на пружине;
- 4) укажите результаты измерения удлинения пружины после прикрепления к ней одного, двух и трех грузов с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 5) определите жесткость пружины и оцените погрешность ее измерения.

6. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, три одинаковых груза и направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для изучения свойств силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Поставьте на каретку один груз и измерьте силу, которую необходимо приложить к каретке с грузом, для того чтобы двигать ее с постоянной скоростью. Затем поставьте на каретку еще два груза и повторите эксперимент. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета модуля силы трения скольжения и модуля силы нормальной реакции опоры;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузами и модуля силы трения скольжения при движении каретки с одним грузом и с тремя грузами по поверхности рейки с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сделайте вывод о связи между модулем силы трения скольжения и модулем силы нормальной реакции опоры.

7. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и 2 груза, соберите экспериментальную установку для определения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней два груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения длины составляет ± 1 мм. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета жесткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение жесткости пружины.

8. Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения длины составляет $\pm 0,5$ см. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,2$ Н.

В ответе:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение момента силы.

9. Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъеме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъеме грузов на высоту 10 см. Абсолютная погрешность измерения длины составляет $\pm 0,5$ см. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,2$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение работы силы упругости.

10. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,2$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воздухе и показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воде с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

11. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстояние 40 см. Абсолютная погрешность измерения длины составляет $\pm 0,5$ см. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

В ответе:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. запишите формулу для расчета работы силы трения скольжения;
3. укажите результаты измерения модуля перемещения каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите числовое значение работы силы трения скольжения.

12. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трех грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочередно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузами воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. укажите результаты измерений веса каретки с грузами и силы трения скольжения для трех случаев в виде таблицы (или графика) с учетом абсолютных погрешностей измерений;
3. сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

13. Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъеме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъеме двух соединенных вместе грузов на высоту 10 см. Абсолютная погрешность измерения длины составляет ± 1 мм. Абсолютная погрешность измерения силы равна цене деления динамометра.

В ответе:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
 2. запишите формулу для расчета работы силы упругости;
 3. укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- запишите числовое значение работы силы упругости.

Наборы лабораторные	Комплект «ГИА-лаборатория»
Комплект № 8	
<ul style="list-style-type: none"> • штатив с муфтой • блок неподвижный • нить • два груза массой по (100 ± 2) г • динамометр школьный с пределом измерения 4 Н ($C = 0,1$ Н) 	<ul style="list-style-type: none"> • штатив с муфтой • блок неподвижный • нить • два груза массой по (100 ± 2) г • динамометр школьный с пределом измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)

14. Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы составляет ± 1 г. Абсолютная погрешность измерения объема равна цене деления мензурки.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
- 2) запишите формулу для расчета плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение плотности материала цилиндра.

15. Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютная погрешность измерения массы составляет ± 1 г. Абсолютная погрешность измерения объема равна цене деления мензурки.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
- 2) запишите формулу для расчета плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

16. Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикрепленной к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. Определите время 30 полных колебаний и посчитайте частоту колебаний для случая, когда длина нити равна 50 см. Абсолютная погрешность измерения времени составляет $\pm 0,2$ с.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета частоты колебаний;
- 3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение частоты колебаний маятника.

17. Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трех случаев, когда длина нити равна, соответственно, 1 м, 0,5 м и 0,25 м. Абсолютная погрешность измерения времени составляет $\pm 0,2$ с.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

18. (по материалам Е. Е. Камзеевой)

Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Амплитуда колебаний маятника должна быть малой (не более $10\text{--}15^\circ$). Определите время для 30 полных колебаний и вычислите частоту колебаний для трех случаев, когда длина нити равна, соответственно, 1 м, 0,5 м и 0,25 м. Абсолютная погрешность измерения времени составляет ± 1 с.

В ответе:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы с учетом абсолютных погрешностей измерений;
3. вычислите частоту колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
4. сформулируйте вывод о зависимости частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования № 7 в составе:

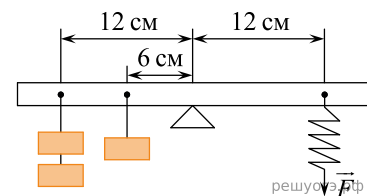
- штатив с муфтой и лапкой;
- метровая линейка;
- шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 110 см;
- часы с секундной стрелкой.

19. Используя брусок с крючком, динамометры № 1 и № 2, груз № 1, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между бруском с грузом и поверхностью рейки. Используйте поверхность рейки, обозначенную А. Абсолютная погрешность измерения силы при помощи динамометра № 1 равна $\pm 0,02$ Н, а при помощи динамометра № 2 равна $\pm 0,1$ Н.

В ответе:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. запишите формулу для расчета коэффициента трения скольжения;
3. укажите результаты измерения веса бруска с грузом и силы трения скольжения при движении бруска с грузом по поверхности рейки с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите значение коэффициента трения скольжения.

20. Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 12 см и один груз на расстоянии 6 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 12 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 2 мм.



В ответе:

1. зарисуйте схему экспериментальной установки;
2. запишите формулу для расчета момента силы;
3. укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите значение момента силы.

21. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и три груза, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней три груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 1 мм.

На отдельном листе:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. запишите формулу для расчета жесткости пружины;
3. укажите результаты измерений веса грузов и удлинения пружины с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите числовое значение жесткости пружины.

22. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и один груз, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней один груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 1 мм.

На отдельном листе:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. запишите формулу для расчета жесткости пружины;
3. укажите результаты измерений веса грузов и удлинения пружины с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите числовое значение жесткости пружины.

23. Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 1 мм.

На отдельном листе:

1. зарисуйте схему экспериментальной установки;
2. запишите формулу для расчета момента силы;
3. укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите числовое значение момента силы.

24. Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 12 см и один груз на расстоянии 6 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 12 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 1 мм.

На отдельном листе:

1. зарисуйте схему экспериментальной установки;
2. запишите формулу для расчета момента силы;
3. укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите числовое значение момента силы.

25. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютная погрешность измерения силы упругости $\pm 0,1$ Н.

На отдельном листе:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
3. укажите результаты показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воздухе и показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воде с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите численное значение выталкивающей силы.

26. Используя электронные весы, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет ± 1 г. Абсолютная погрешность измерения объема тела с помощью мензурки равна ± 2 мл.

На отдельном листе:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
2. запишите формулу для расчета плотности;
3. укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите численное значение плотности материала цилиндра.

27. Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет ± 1 г. Абсолютная погрешность измерения объема тела с помощью мензурки равна ± 2 мл.

В бланке ответов № 2:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
2. запишите формулу для расчета плотности;
3. укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема с учетом абсолютных погрешностей измерений;
4. запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

28. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр с пределом измерения 5 Н, линейку и набор из трех грузов по 100 г каждый, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвесив к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютную погрешность измерения растяжения пружины с помощью линейки принять равной ± 2 мм, абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

1. сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. с учетом абсолютной погрешности укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трех случаев в виде таблицы (или графика);
3. сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.