



Государственная итоговая аттестация (ГИА – 9 класс)

Задание 23 экспериментальное



задание 23

представляет собой
экспериментальное
задание, для выполнения
которого необходимо
использовать
лабораторное
оборудование



Комплекты оборудования

Комплект № 1

- Весы, набор гирь
- Измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 100 мл, $C = 1$ мл
- стакан с водой
- Цилиндр стальной на нити,
 $V = 20 \text{ см}^3$, $m = 156 \text{ г}$ (№1)
- Цилиндр латунный на нити,
 $V = 20 \text{ см}^3$, $m = 170 \text{ г}$ (№2)



Комплекты оборудования

Комплект № 2

- Динамометр с пределом измерения 4Н ($C = 0,1\text{Н}$)
- стакан с водой
- Цилиндр стальной на нити,
 $V = 20\text{ см}^3$, $m = 156\text{ г}$ (№1)
- Цилиндр латунный на нити,
 $V = 20\text{ см}^3$, $m = 170\text{ г}$ (№2)



Комплекты оборудования

Комплект № 3

- Штатив лабораторный с муфтой и лапкой
- Пружина жесткостью $(40 \pm 1) \text{ Н/м}$
- Три груза массой по $(100 \pm 2) \text{ г}$
- Динамометр с пределом измерения 4 Н ($C = 0,1 \text{ Н}$)
- Линейка длиной $200 - 300 \text{ мм}$ с миллиметровыми делениями



Комплекты оборудования

Комплект № 4

- Каретка с крючком на нити $m = 100\text{г}$
- Три груза массой по $(100 \pm 2)\text{ г}$
- Динамометр с пределом измерения 4Н ($C = 0,1\text{Н}$)
- Направляющая (коэффициент трения каретки по направляющей приблизительно $0,2$)

Комплекты оборудования

Комплект № 5

- Источник питания постоянного тока (4,5В)
- Вольтметр 0 - 6В, $C = 0,2В$
- Амперметр 0 - 2А, $C = 0,1А$
- Переменный резистор (реостат) сопротивлением 10 Ом
- Резистор $R1 = 12 \text{ Ом}$ (№1)
- Резистор $R2 = 6 \text{ Ом}$ (№2)
- Соединительные провода (8 шт)
- Ключ, рабочее поле



Комплекты оборудования

Комплект № 6

- Собирающая линза, фокусное расстояние $F1 = 60$ мм (№1)
- Линейка длиной 200-300 мм с миллиметровыми делениями
- Источник питания постоянного тока (4,5В)
- Лампа на подставке
- Соединительные провода
- Экран, рабочее поле, ключ





Виды лабораторных работ

- 1) Умение проводить прямые измерения физических величин
- 2) Умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц и графиков и делать соответствующие выводы на основании полученных экспериментальных данных
- 3) Умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий



Лабораторные работы 1 вида

Умение проводить прямые измерения физических величин:

- Плотности вещества (КО-1)
- Силы Архимеда (КО-2)
- Жесткости пружины (КО-3)
- Коэффициента трения скольжения (КО-4)
- Оптической силы собирающей линзы (КО-6)
- Электрического сопротивления резистора (КО-5)
- Работы электрического тока (КО-5)
- Мощности электрического тока (КО-5)



Лабораторные работы 2 вида

Умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц и графиков и делать соответствующие выводы на основании полученных экспериментальных данных:

- Зависимость силы упругости от степени деформации пружины (КО-2)
- Зависимость периода (частоты) колебания математического маятника от длины нити (КО-3)
- Зависимость силы тока от напряжения (КО-5)
- Зависимость силы трения от силы нормального давления (КО-4)



Лабораторные работы 3 вида

**Умение проводить
экспериментальную проверку
физических законов и следствий:**

- Проверка правила для напряжения при последовательном соединении резисторов (КО-5)
- Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов (КО-5)



Лабораторная работа 1 вида (пример 1)

Измерение оптической силы собирающей линзы

Используя собирающую линзу,
экран, линейку, соберите
экспериментальную установку
для определения оптической
силы линзы.

В качестве источника света
используйте свет от удалённого
окна.

Измерение оптической силы собирающей линзы

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.





Лабораторная работа 1 вида (пример 2)

Измерение мощности, выделяемой на резисторе

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,4 А.



Измерение мощности, выделяемой на резисторе

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,4 А;
- 4) запишите численное значение мощности электрического тока.



Лабораторная работа 1 вида (пример 3)

Определение периода колебаний математического маятника

Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикреплённой к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. **Определите время для 30 полных колебаний и посчитайте период колебаний** для случая, когда длина нити равна 50 см.



Определение периода колебаний математического маятника

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта периода колебаний;
- 3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний;
- 4) запишите численное значение периода колебаний маятника.



Лабораторная работа 2 вида (пример 1)

Исследование зависимости частоты колебаний математического маятника от длины нити

Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикреплённой 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. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите частоту колебаний для трёх случаев, когда длина нити равна соответственно
1 м, 0,5 м и 0,25 м.



Лабораторная работа 2 вида (пример 2)

Исследование зависимости частоты колебаний математического маятника от длины нити

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трёх длин нити маятника в виде таблицы;
- 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.



Лабораторная работа 3 вида (пример 1)

**Проверка правила сложения силы тока
при параллельном соединении
резисторов.**

Используя источник тока, амперметр,
реостат, ключ, соединительные
провода, резисторы,
обозначенные R_1 и R_2 , проверьте
экспериментально **правило сложения
силы электрического тока при
параллельном соединении** двух
проводников: R_1 и R_2 .



Проверка правила сложения силы тока при параллельном соединении резисторов.

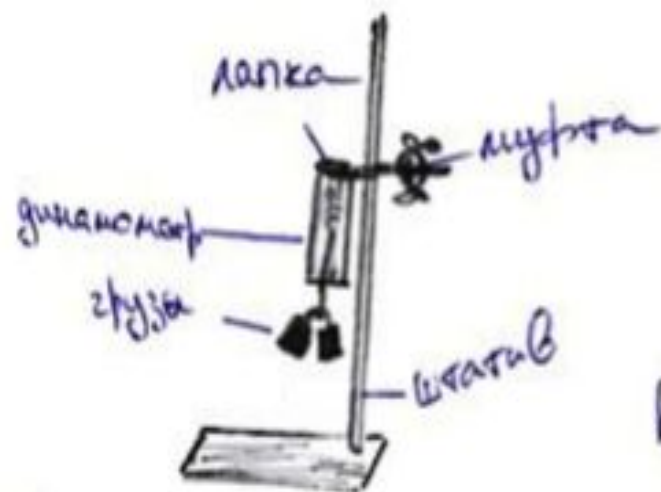
В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 2) с помощью реостата установите силу тока в неразветвлённой части цепи $0,7\text{ А}$ и измерьте силу электрического тока в каждом из резисторов при их параллельном соединении;
- 3) сравните общую силу тока (до разветвления) с суммой сил тока в каждом из резисторов (в каждом из ответвлений), учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью амперметра составляет $0,1\text{ А}$;
- 4) сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Пример 1.1 (4 балла)

Материалы: штатив с муфтой, пружина, динамометр, линейка, 2 груза.

Цель: определить жесткость пружины, подвесив к ней 2 груза.



$$F_y = -k \Delta x$$
$$k = \frac{F_y}{\Delta x}$$

$$\Delta x = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$$

$$F_y = 2 \text{ Н}$$

$$k = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Вывод: жесткость пружины при 2х грузах получилась равна $40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

Комментарий: в данном варианте учащийся правильно выполнил задание.

ПРИМЕР 1.2 (4 БАЛЛА)

Цель работы: определить жесткость пружины; зависимость коэффициента жесткости пружины от её деформации.

Приборы и

материалы: штатив с муфтой и лапкой, пружина, динамометр, линейка, 2 груза.

цена деления динамометра: $4-3=1$
 $1; 10=0,1$.

$$F_y = -k \cdot \Delta x \quad 1) \Delta x_1 = 2,5 \text{ см} = 0,025 \text{ м.}$$

$$k = \frac{F}{|\Delta x|} \quad F_y = 1 \text{ Н.}$$

$$k_1 = \frac{1}{0,025} = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м.}}$$

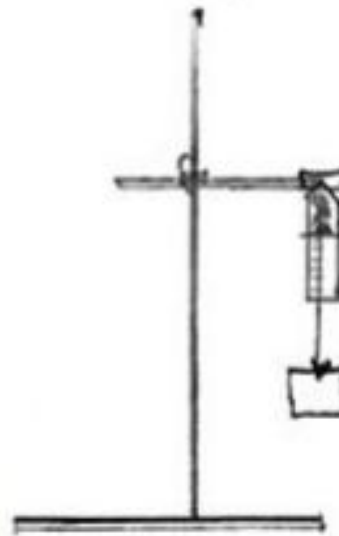
$$[k] = \left[\frac{\text{Н}}{\text{м}} \right] \quad 2) \Delta x_2 = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м.}$$

$$F_y = 2 \text{ Н.}$$

$$k_2 = \frac{2}{0,05} = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м.}}$$

Ответ: k (коэффициент жесткости пружины) $\approx 40 \frac{\text{Н}}{\text{м.}}$

Вывод: коэф. ж.-и пружины (k) не зависит от изменения деформации (длины пружины) $\Rightarrow$ не изменяется.



Комментарий: дополнительные измерения, проведенные учащимся для одного груза, а также сформулированный вывод, не влияют на оценку выполнения задания.

Пример 1.4 (2 балла)

Лабораторная работа.

два груза

$$x = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$$

$$F_y = 2,1 \text{ Н}$$

$$k = \frac{2,1}{0,05} = 42 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Комментарий: правильно приведены значения прямых измерений, приведен правильный ответ, но отсутствуют рисунок экспериментальной установки и формула для расчета искомой величины.

Пример 1.6 (0 баллов)


$$F = kx \quad F_r = F_{\text{упр.}}$$
$$x = 2 \text{ cm} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$
$$F = 0,8 \text{ Н}$$
$$k = \frac{F}{x} = \frac{0,8}{2 \cdot 10^{-2}} = 40 \text{ Н/м}$$

Комментарий: в данном варианте присутствуют ошибки для обеих измеряемых величин.

Пример 1.7 (0 баллов)



$$1 \text{ грузик} = 100 \text{ г} = 1 \text{ Н}$$

$$k = \frac{m}{x} \quad [k] = \left[\frac{\text{Н}}{\text{м}} \right]$$

$$1) k_1 = \frac{1}{0,005}$$

$$k = 400 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$x = 0,005 \text{ м}$$

$$m = 1 \text{ Н}$$

$$2) k_2 = \frac{2}{0,005}$$

$$k = 400 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$x = 0,005 \text{ м}$$

$$m = 2 \text{ Н}$$

Комментарий: в данном варианте присутствуют ошибки для обеих измеряемых величин.

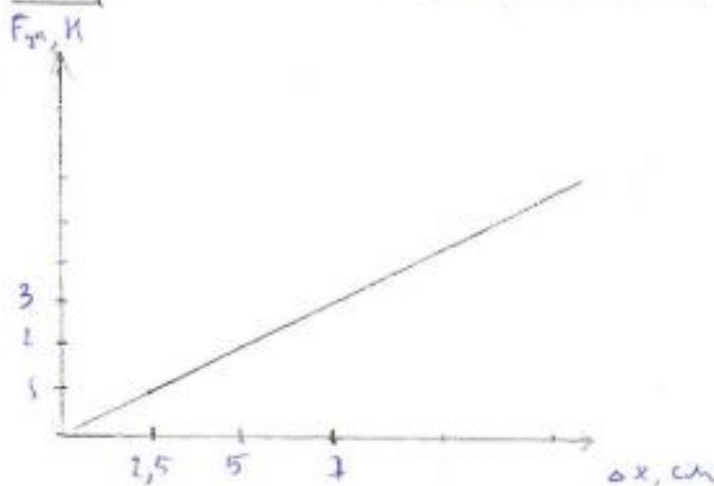
Пример 2.1 (4 балла)



$N_{\text{ш}}$	$P_{\text{уп}}, \text{H}$	$x_0, \text{см}$	$x, \text{см}$	$\Delta x, \text{см}$
1	1	34,9	32,4	2,5
2	2	34,9	29,9	5
3	3	34,9	27,4	7,5

$$P_{\text{уп}} - F_{\text{тяг}} = 0$$

$$P_{\text{уп}} = F_{\text{тяг}}$$



$F_{\text{уп}}$ пропорционально зависит от растяжения пружины

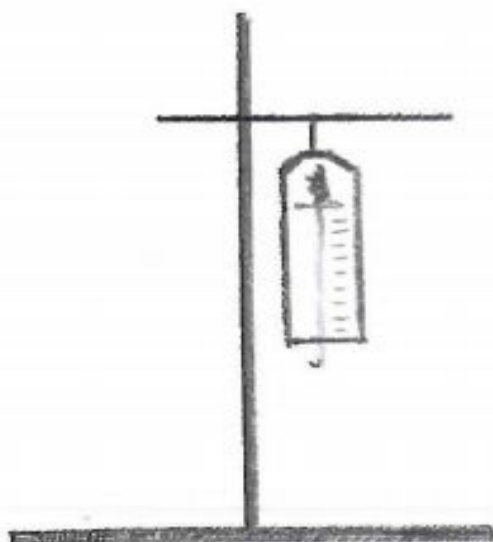
Вывод: сила упругости, возникающая в пружине, прямопропорциональна от степени ее растяжения.

Комментарий: присутствуют все элементы правильного ответа.

Пример 2.3 (3 балла)

23.

m	F	l
0,1 кг	1 Н	0,25 м
0,2 кг	2 Н	0,5 м
0,3 кг	3 Н	0,75 м



Вывод: чем больше l , тем больше $F_{упр}$.

Комментарий: в приведенном примере допущена ошибка при переводе одной из измеренных величин в СИ при заполнении таблицы.

Пример 2.4 (2 балла)

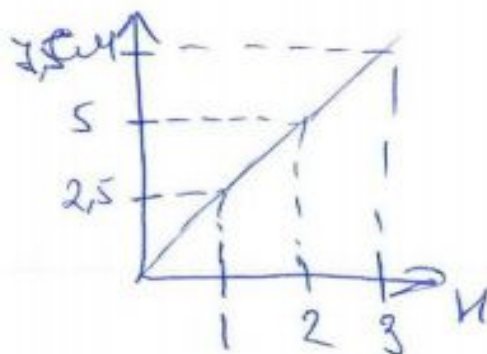


$$F = 1 \text{ Н.}$$

При одном грузе пружина растягивается на 2,5 см

При 2-х грузах пружина растягивается на 5 см.

При 3-х грузах пружина растягивается на 7,5 см



Комментарий: сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений, но не сформулирован вывод.