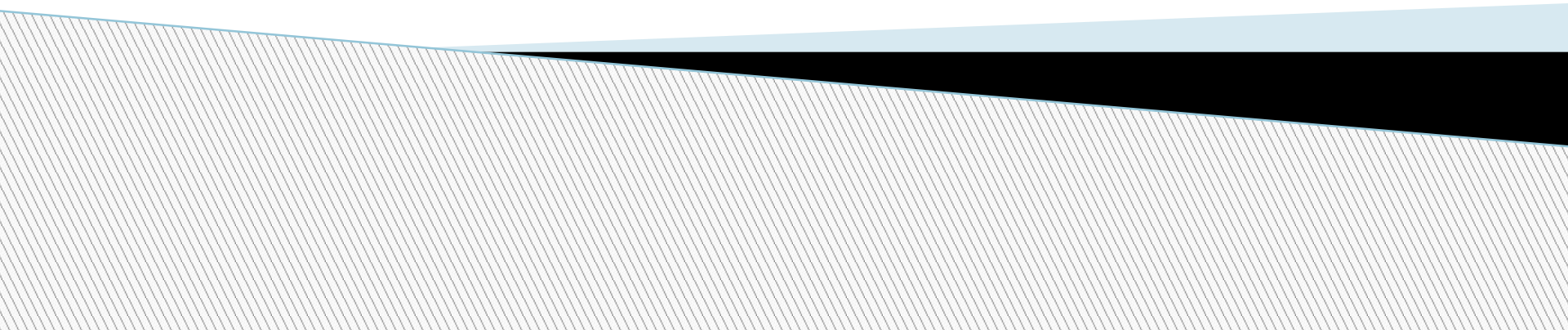


**Лабораторная работа  
«Измерение  
жесткости пружины»**



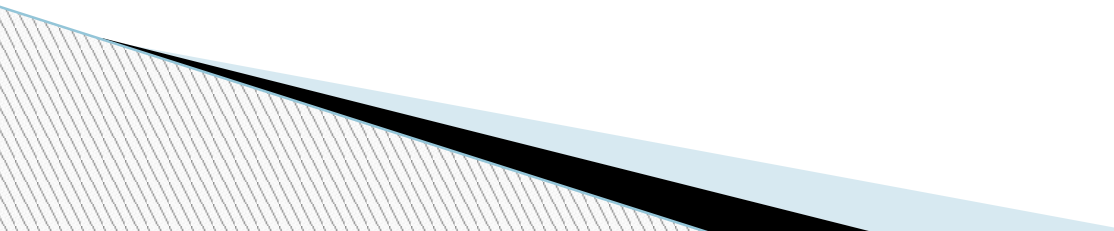
# Цель работы

□ проверить справедливость закона Гука для пружины динамометра и измерить коэффициент жесткости этой пружины.

## □ Оборудование:

штатив с муфтой и зажимом, динамометр с заклеенной шкалой, набор грузов известной массы (по 100 г), линейка с миллиметровыми делениями.

## Подготовительные вопросы

- Что такое сила упругости?
  - Как вычислить силу упругости, возникающую в пружине при подвешивании к ней груза массой  $m$  кг?
  - Что такое удлинение тела?
  - Как измерить удлинение пружины при подвешивании к ней груза?
  - В чем заключается закон Гука?
- 

# Правила техники безопасности

- ▣ Будьте осторожны при работе с растянутой пружиной.
- ▣ Не роняйте и не бросайте грузы.

## Описание работы:

- Согласно закону Гука, модуль  $F$  силы упругости и модуль  $x$  удлинения пружины связаны соотношением  $F = kx$ . Измерив  $F$  и  $x$ , можно найти коэффициент жесткости  $k$  по формуле

$$k = \frac{F}{x}$$

В каждом из опытов жесткость определяется при разных значениях силы упругости и удлинения, т. е. условия опыта меняются. Поэтому для нахождения среднего значения жесткости нельзя вычислить среднее арифметическое результатов измерений. Воспользуемся графическим способом нахождения среднего значения, который может быть применен в таких случаях. По результатам нескольких опытов построим график зависимости модуля силы упругости  $F_{\text{упр}}$  от модуля удлинения  $|x|$ . При построении графика по результатам опыта экспериментальные точки могут не оказаться на прямой, которая соответствует формуле  $F_{\text{упр}} = k|x|$ . Это связано с погрешностями измерений. В этом случае график надо проводить так, чтобы примерно одинаковое число точек, оказалось, по разные стороны от прямой. После построения графика возьмите точку на прямой (в средней части графика) определите по нему соответствующие этой точке значения силы упругости и удлинения, и вычислите жесткость  $k$ . Она и будет искомым средним значением жесткости пружины  $k_{\text{ср}}$ .

## ХОД РАБОТЫ:

1. Закрепите на штативе конец спиральной пружины (другой конец пружины снабжен стрелкой-указателем и крючком).
2. Шкалу динамометра закройте бумагой.
3. Отметьте деление, против которого находится стрелка-указатель пружины.
4. Подвесьте к пружине груз известной массы и измерьте вызванное им удлинение пружины. Отметьте положение стрелки-указателя динамометра.
5. К первому грузу добавьте второй, а затем третий грузы, отмечая каждый раз положение стрелки-указателя и записывая каждый раз удлинение  $\Delta x$  пружины. По результатам измерений заполните таблицу

6. Начертите оси координат  $x$  и  $F$ , выберите удобный масштаб и нанесите полученные экспериментальные точки.

7. Оцените (качественно) справедливость закона Гука для данной пружины: находятся ли экспериментальные точки вблизи одной прямой, проходящей через начало координат.

8. По результатам измерений постройте график зависимости силы упругости от удлинения  $l$ , пользуясь им, определите среднее значение жесткости пружины  $k_{\text{ср}}$ .

9. Рассчитайте наибольшую относительную погрешность, с которой найдено значение  $k_{\text{ср}}$ .

10. Запишите сделанный вами вывод.



№ опыта	m, кг	mg, Н	x, м
1	0,1		
2	0,2		
3	0,3		

## Контрольные вопросы:

- Как называется зависимость между силой упругости и удлинением пружины?
- Пружина динамометра под действием силы  $4\text{Н}$  удлинилась на  $5\text{ мм}$ . Определите вес груза, под действием которого эта пружина удлиняется на  $16\text{ мм}$ .