

### Комплект №3



Комплект № 3	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
• резистор, обозначить $R1$	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• резистор, обозначить $R2$	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
• резистор, обозначить $R3$	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• набор проволочных резисторов $\rho/S$	резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

Список лабораторных работ:

10. Измерение электрического сопротивления резистора
11. Измерение мощности электрического тока
12. Измерение работы электрического тока
13. Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике, от напряжения на концах проводника

### Комплект №4

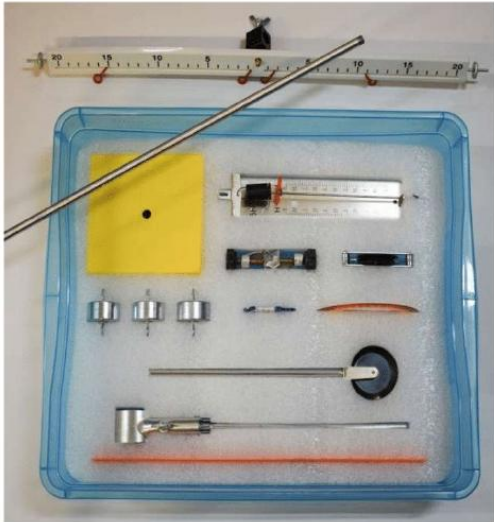


Комплект № 4	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения
• собирающая линза 1	фокусное расстояние $F_1 = (100 \pm 10)$ мм
• собирающая линза 2	фокусное расстояние $F_2 = (50 \pm 5)$ мм
• рассеивающая линза 3	фокусное расстояние $F_3 = -(75 \pm 5)$ мм
• линейка	длина 300 мм, с миллиметровыми делениями
• экран	
• направляющая	(оптическая скамья)
• слайд «Модель предмета»	
• осветитель	обеспечивает опыты с линзами и возможность получения узкого пучка для опыта с полуцилиндром
• полуцилиндр	диаметр $(50 \pm 5)$ мм, показатель преломления примерно 1,5
• планшет на плотном листе с круговым транспортиром	на планшете обозначено место для полуцилиндра

Список лабораторных работ:

14. Измерение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы
15. Исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы

## Комплект №6

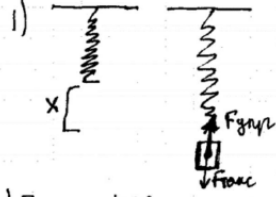


Комплект № 6	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
штатив лабораторный с держателями	
рычаг	длина не менее 40 см, с креплениями для грузов
блок подвижный	
блок неподвижный	
нить	
три груза	массой по $(100 \pm 2)$ г каждый
динамометр	предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)
линейка	длина 300 мм, с миллиметровыми делениями
транспортёр	

Список лабораторных работ:

16. Измерение момента силы, действующего на рычаг
17. Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока
18. Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока

### Примеры оценивания задания №17

1) 1) 

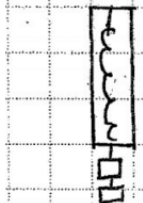
2)  $F_{упр} = kx$   
 $k = \frac{F_{упр}}{x}$

3)  $P = 2 \text{ Н} \pm 0,1 \text{ Н}$   
 $x = 0,05 \text{ м} \pm 2 \text{ мм}$

4)  $k = \frac{2 \text{ Н}}{0,05 \text{ м}} = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

Представлено полностью верное выполнение задания.

3 балла

2) 

$P = 2 \pm 0,1 \text{ Н}$   
 $\Delta L = 5 \pm 0,5 \text{ см} \pm 2 \text{ мм}$

$F_y = k \Delta L$   
 $k = \frac{F_y}{\Delta L}$   
 $k = \frac{2 \text{ Н}}{0,05 \text{ м}} = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

На рисунке экспериментальной установки не указано равенство сил упругости и веса тела, соответственно, не обоснован способ измерения жёсткости пружины.

2 балла

### Примеры оценивания задания №17

3)

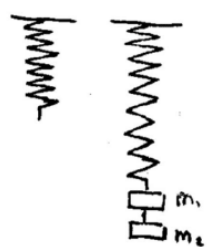
$$F_{\text{упр}} = R \Delta l \quad F_m = 2 \text{ Н} \pm 0,1 \text{ Н} \quad R = \frac{2 \text{ Н}}{0,05 \text{ м}} = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$R = \frac{F_{\text{упр}}}{\Delta l} \quad \Delta l = 0,05 \text{ м} \pm 2 \text{ мм}$$

$$F_{\text{упр}} = F_{\text{тяж}} = mg$$

В приведённом ответе отсутствует рисунок экспериментальной установки. 2 балла

4)



$$F = k \Delta l \quad F = 2 \text{ Н} \pm 0,1 \text{ Н}$$

$$k = \frac{F}{\Delta l} \quad \Delta l = 4 \text{ см} = 0,04 \text{ м}$$

$$k = \frac{2 \text{ Н}}{0,04 \text{ м}} = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

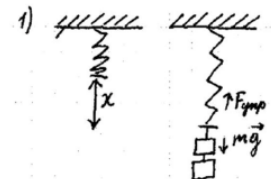
Ответ:  $50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

На рисунке экспериментальной установки не указано равенство сил упругости и веса тела. Только одно из прямых измерений указано с учётом абсолютной погрешности.

1 балл

### Примеры оценивания задания №17

5)



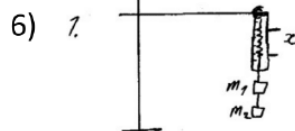
$$2) F_{\text{упр}} = kx \Rightarrow k = \frac{F_{\text{упр}}}{x}$$

$$3) F_{\text{упр}} = 2 \text{ Н}; \quad x = 0,05 \text{ м}$$

$$4) k = \frac{2 \text{ Н}}{0,05 \text{ м}} = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Результаты прямых измерений представлены без указания абсолютных погрешностей.

0 баллов



$$2. F_{\text{упр}} = kx \Rightarrow k = \frac{F_{\text{упр}}}{x}$$

$$3. m_1 = m_2 = 100 \text{ г} \pm 2 \text{ г} \quad m_1 + m_2 = 200 \text{ г} \pm 4 \text{ г} \quad x = 5 \text{ см}$$

$$P = F_m = mg = 0,2 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 = 2 \text{ Н} \quad \text{и}$$

$$4. k = \frac{F_{\text{упр}}}{x} \quad F_{\text{упр}} = F_m = 2 \text{ Н} \quad (200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}; 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м})$$

$$k = \frac{2 \text{ Н}}{0,05 \text{ м}} = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \quad \text{Ответ: } k = 40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Прямое измерение удлинения пружины представлено без указания абсолютной погрешности измерения; измерение веса тела заменено на расчёт силы тяжести.

0 баллов