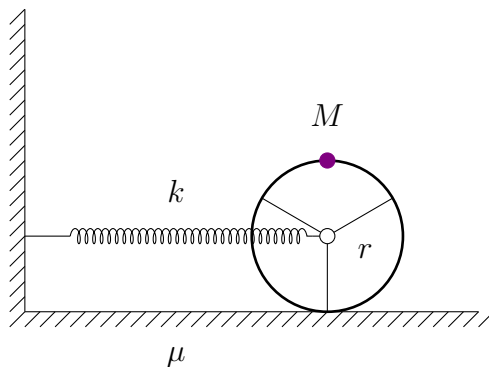


## Вторая неделя (ответы)



### Задача 1.

1. Потенциальная энергия выражена через угол  $kr^2\alpha^2/2 + 2Mgr - Mgr\alpha^2/2$  — 2 балла.
2. Кинетическая энергия выражена через угол  $4Mr^2(\dot{\alpha})^2/2$  — 1 балл.
3. Найден период  $T = 2\pi\sqrt{4Mr/(kr - Mg)} = 4/5\pi$  — 2 балла.
4. Найдено максимальное ускорение груза  $a = 2A\omega^2$  — 2 балла.
5. Записан 2-й закон Ньютона  $kA - \mu Mg = Ma$  — 2 балла.
6. Ответ  $A = 2\mu mgr/(kr + Mg) = 1.14$  см — 1 балл.

### Задача 2.

1. Скорость поршня после удара  $V = 0.5\sqrt{2gH}$  — 1 балл.
2. Составлены уравнения для начального и конечного состояний газа — 2 балла(по 1 за каждое уравнение).
3. ЗСЭ  $2mV^2/2 + 3mg\Delta H = 3/2\nu R\Delta T$  — 3 балла.
4. Найдено  $\Delta H = 2H/15$  — 2 балла.
5. Найдено  $T_2/T_1 = 13/10$  — 2 балла.

### Задача 3.

1. Указано или используется при решение, что вращения в обоих случаях происходят вокруг склеенной стороны — 1 балл.

2. Момент сил Ампера в первом случае  $M = I B a^2$  — 2 балла.
3. Момент сил Ампера во втором случае  $M = I_1 B a^2 (1 + \sqrt{3} \cos \alpha / 4)$  — 4 балла.
4. Момент силы тяжести одинаков в каждом случае — 1 балл.
5. Ответ  $I_1 = I / (1 + \sqrt{3} \cos \alpha / 4)$  — 2 балла.

#### Задача 4.

1. Закон Кирхгофа в контуре с катушкой и источником  $\mathcal{E} - L dI/dt = 0$  — 1 балл.
2. Зависимость тока на катушке от времени  $I = \alpha t^2 / (2L)$  — 2 балла.
3. Мощность, выделяющаяся на резисторе  $P_R = \alpha^2 t^2 / R$  — 1 балл.
4. Скорость изменения энергии катушки  $dW/dt = \alpha^2 t^3 / (2L)$  — 1 балл.
5. Время работы источника  $t = 2L/R$  — 1 балл.
6. Теплота, выделившаяся на резисторе  $Q = 8\alpha^2 L^2 / (3R^3)$  — 1 балл.
7. Ток, протекающий через катушку перед размыканием  $I_0 = 2\alpha L / R^2$  — 1 балл.
8. Закон Кирхгофа после отсоединения источника  $-L dI/dt = IR$  — 1 балл.
9. Заряд, протекший через резистор  $q = 2\alpha L^2 / R^3$  — 1 балл.

#### Задача 5.

1. Доказано, что обе линзы не могут быть рассеивающими — 2 балла.
2. Фокусное расстояние для двух собирающих линз 48,4 см — 2 балла.
3. Фокусное расстояние для собирающей и рассеивающей линз 20 см — 2 балла.
4. Расстояние между изображениями в собирающих линзах 48,4 см — 2 балла.
5. Расстояние между изображениями в собирающей и рассеивающей линзах  $20/3$  см — 2 балла.