

## Первая неделя(ответы)

### Задача 1.

1. ЗСИ  $0 = 3mV - mU$  — 1 балл.
2. ЗСЭ  $3mgH = 3mV^2/2 + mU^2/2$  — 1 балл.
3. Скорость шайбы  $U = \sqrt{gH/2}$  — 1 балл.
4. Скорость горки  $V = 3\sqrt{gH/2}$  — 1 балл.
5. На максимальной высоте скорости шайбы и горки равны — 2 балла.
6. ЗСИ  $mU + 3mV = mV_1$  — 1 балл.
7. ЗСЭ  $3mV^2/2 + mU^2/2 = 4mV_1^2/2 + 3mgh$  — 1 балл.
8. Найдена высота  $h = H/4$  — 2 балла.

### Задача 2.

1. Уравнение состояния в начале  $2PV = \nu_1 RT$  — 2 балла.
2. Уравнение состояния в конце  $P_4V = \nu RT$  — 2 балла.
3. Соотношение масс пара и воды 1 : 1 — 1 балл.
4. Доказано, что после изохорного нагревания пар не насыщенный — 3 балла.
5. Пункт 4 без доказательства — 1 балл.
6. Уравнение состояния после нагревания  $P_2V = 2\nu_1 R 1.5T$  — 1 балл.
7. Давление газа увеличится в 3 раза — 1 балл.

### Задача 3.

1. Напряженность поля кольца  $E_{R/2} = \frac{4kQ}{5\sqrt{5}R^2}$  — 1 балл.
2. Напряженность поля плоскости  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$  — 1 балл.
3. Поверхностная плотность заряда  $\sigma = \frac{2Q}{5\sqrt{5}\pi R^2}$  — 1 балл.
4. Найдено расстояние от кольца до точки с максимальным изменением потенциала относительно начального положения заряда или найдено распределение напряженности поля — 2 балла.

5. ЗСЭ  $mV^2/2 = Q(\Delta\varphi_{\kappa} + \Delta\varphi_{nl})$  — 1 балл.
6.  $\Delta\varphi_{\kappa} = \frac{kQ}{\sqrt{5}R}$  — 1 балл.
7.  $\Delta\varphi_{nl} = \frac{2kQ}{\sqrt{5}R}$  — 1 балл.
8. Скорость  $V = \sqrt{\frac{6kQ^2}{\sqrt{5}mR}}$  — 1 балл.
9. Скорость в случае начального положения заряда с другой стороны от плоскости  $V_2 = \sqrt{\frac{kQ^2}{mR}(\sqrt{2} - \frac{2}{5\sqrt{5}})}$  — 1 балл.

#### Задача 4.

1. Заряды на конденсаторах  $3C\mathcal{E}/2$  — 1 балл.
2. Ток через верхний резистор  $\mathcal{E}/2R$  — 1 балл.
3. Ток через нижний резистор  $\mathcal{E}/4R$  — 1 балл.
4. Для первого случая ЗСЭ  $Q + CU_C^2 = 3\mathcal{E}q_C$  — 1 балл.
5. Теплота, выделившаяся в нижнем резисторе до замыкания  $K_2$   $Q_1 = 3C\mathcal{E}^2/2$  — 1 балл.
6. Указано, что нижний контур можно рассмотреть отдельно от верхнего — 1 балл.
7. ЗСЭ для нижнего контура  $Q_2 + C4\mathcal{E}^2/2 - 9C\mathcal{E}^2/8 = C\mathcal{E}^2$  — 1 балл.
8. Доказано, что после размыкания ключа  $K_2$  в цепи не возникнет токов — 1 балл.
9. Теплота, выделившаяся на резисторе  $2R$ ,  $Q_{2R} = \frac{13C\mathcal{E}^2}{8}$  — 2 балла.

#### Задача 5.

1. Формула тонкой линзы — 1 балл.
2. Расстояние до ГОО второй линзы  $3F$  — 1 балл.
3. Расстояние от изображения до второй линзы  $5F/2$  — 2 балла.
4. Доказано, что изображения во второй линзе не будет — 2 балла.
5. Скорость изображения в первой линзе  $2V$  — 1 балл.
6. Расстояние от изображения в первой линзе до ГОО  $F/6$  — 2 балла.
7. Время  $t = \frac{13F}{12V}$  — 1 балл.