

Билет 8

1. 1)  $T_1 = \frac{9}{50} \rho V g$ .

2) Вертикальная и горизонтальная составляющие силы Архимеда  $F_{A1} = \rho V g$ ,  $F_{A2} = \rho V a$ . Уравнение движения для бруска в проекциях на направление вдоль полки  $T_2 + 0,7 \rho V g \sin \alpha - F_{A1} \sin \alpha + F_{A2} \cos \alpha = 0,7 \rho V a \cos \alpha$ .  $T_2 = (g \sin \alpha - a \cos \alpha) 0,3 \rho V = \frac{7}{50} \rho V g$ .

**Замечание.** Без учета  $F_{A2}$  получается типичный неверный ответ  $T_{2\text{НЕВ}} = \frac{41}{150} \rho V g$ .

2. Пусть  $V_0$  – объем колбы,  $S$  – площадь поперечного сечения трубки,  $\nu$  – количество воздуха в термометре,  $P$  – атмосферное давление. Уравнения состояния для трех опытов:  $P(V_0 + L_1 S) = \nu R T_1$ ,  $P(V_0 + L_2 S) = \nu R T_2$ ,  $P(V_0 + L_3 S) = \nu R T_3$ . Отсюда  $L_3 = L_1 + \frac{T_3 - T_1}{T_2 - T_1} (L_2 - L_1)$ ,  $L_3 = L_1 + \frac{t_3 - t_1}{t_2 - t_1} (L_2 - L_1) = 50$  см.

3. 1) По ЗСИ  $6mv = 2mu$ . Отсюда  $u = 3v$ .

2) По ЗСЭ  $k \frac{q^2}{3a} + 2k \frac{(6q)q}{2a} = k \frac{q^2}{3a} + 2k \frac{(6q)q}{4a} + \frac{2mu^2}{2} + \frac{6mv^2}{2}$ .  $q = \sqrt{\frac{4mv^2 a}{k}} = 4\sqrt{\pi \epsilon_0 m v^2 a}$ .

4. 1) Ток через  $R$  сразу после замыкания ключа не идет.  $\varepsilon = 3I_0 R$ .

2) Непосредственно перед размыканием ключа и сразу после размыкания напряжение на конденсаторе одно и то же, причем  $U_C = \frac{2}{3} I_0 R$ . Теплота равна энергии конденсатора:

$$Q = \frac{1}{2} C U_C^2 = \frac{2}{9} C I_0^2 R^2.$$

3) Непосредственно перед размыканием ключа ток через  $R$  равен  $\frac{2}{3} I_0$ , для контура из  $R$  и источника  $I_\varepsilon 3R + \frac{2}{3} I_0 R = \varepsilon$ . С учетом выражения для  $\varepsilon$  находим ток через источник непосредственно перед размыканием ключа:  $I_\varepsilon = \frac{7}{9} I_0$ .

5. 1) Действительное изображение  $S_1$  в линзе на расстоянии  $f = \frac{dF}{d-F} = 108$  см от линзы. На расстоянии  $f = 108$  см от линзы и надо поместить экран при отсутствии зеркала.

2) Пусть  $x = 50$  см – расстояние между экраном и зеркалом.  $S_1$  является мнимым предметом для зеркала. В зеркале получится действительное изображение  $S_2$ , его можно получить на экране Э, расположенном на расстоянии  $x = 50$  см от зеркала. Расстояние между линзой и зеркалом  $b = f - x = 58$  см.

3)  $\Gamma = \frac{f}{d}$  – поперечное увеличение в линзе. У нас  $\Gamma = 3$ . Максимальная скорость изображения в линзе  $u = \Gamma v = 3v$ . Зеркало не изменяет скорость изображения. Скорость изображения на экране  $u = 3v = 12$  см/с.