

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный Исследовательский Университет ИТМО»
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной техники**

**Лабораторная работа № 6
Работа с системой компьютерной вёрстки \TeX
Вариант № 99**

Выполнил:
Михальченков Александр Николаевич
Р3109

Проверила:
Малышева Татьяна Алексеевна

Санкт-Петербург 2025

ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

Вариант 1

Ответы к заданиям 1–26

| | | | | | | | | | |
|-----------|------|--------------------|------|-----------|-----------|-----|----|----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 8 | 0,4 | 0,04 | 34 или 43 | 21 | 21 | 3 | 60 | 4000 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | | |
| 45 или 54 | 23 | к наблю- дателю | 1 | 4 | 13 или 31 | 21 | | | |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | |
| 13 | 3694 | 0,3 | 23 | 0,200,02 | 14 или 41 | 500 | 5 | 5 | |

Задание 27. При поднесении отрицательно заряженной палочки свободные заряды проводника перераспределяются так, чтобы потенциал всех точек проводника остался одинаковым (явление электростатической индукции). В данном случае отрицательные свободные заряды (электроны) переместятся с левого электрометра на правый. Правый электрометр зарядится отрицательно (избыток электронов), левый – положительно (недостаток электронов).

Если бы мы удалили заряженную палочку не убрав стержня, то свободные заряды вернулись бы на прежнее место и электрометры стали бы вновь не заряженными. Но поскольку мы сначала убрали стержень, то при удалении заряженной палочки заряды не смогли переместиться с электрометра на электрометр. В конечном состоянии правый электрометр окажется заряженным отрицательно, а левый – положительно.

Задание 28. На высоте h на кубик действуют две силы: сила тяжести, равная mg , и сила реакции опоры, численно равная силе давления кубика F . Из второго закона Ньютона в проекции на радиальное направление (ось x ; рис. 8)

$$F + mg \cos \alpha = m \frac{v^2}{R},$$

где $\cos \alpha = (h - R)/R$, выразим v^2 и подставим в закон сохранения энергии

$$mgH = mgh + \frac{mv^2}{2}.$$

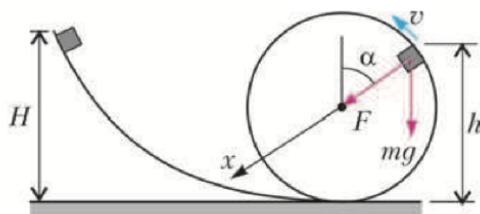


Рис. 8

Получим

$$H = \frac{3h - R}{2} + \frac{FR}{2mg} = 3,25 \text{ м.}$$

Задание 29. Объем и давление столбика воздуха в начальном состоянии равны

$$V_1 = Sl_1, \quad p_1 = p_0 = \rho_{\text{ртг}}gh_0,$$

где S – площадь внутреннего сечения трубки, $h_0 = 747 \text{ мм} = 74,7 \text{ см}$. Объем и давление в конечном состоянии равны

$$V_2 = Sl_2, \quad p_2 = p_0 + \rho_{\text{ртг}}gl = \rho_{\text{ртг}}g(h_0 + l),$$

где l – искомая длина ртутного столбика. Подставив эти выражения в уравнение изотермического процесса

$$p_1V_1 = p_2V_2,$$

получим равенство

$$l_1h_0 = l_2(h_0 + l),$$

откуда найдем

$$l = h_0 \left(\frac{l_1}{l_2} - 1 \right) \approx 21,7 \text{ см.}$$

Задание 30. В первом стержне возникает ЭДС индукции $\mathcal{E}_1 = Bv_1l$, во втором – $\mathcal{E}_2 = Bv_2l$. Ток в контуре определяется законом Ома для полной цепи:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{2R} = \frac{Blv_{\text{отн}}}{2R}.$$

На первый стержень действует сила Ампера, равная $F_A = IBl$ и направленная назад, на второй стержень действует такая же сила, но направленная вперед. Кроме того, на каждый стержень действует направленная назад сила трения $F_{\text{тр}} = \mu mg$. Второй закон Ньютона для первого и второго стержней имеет вид

$$F - IBl - \mu mg = 0, \quad IBl - \mu mg = 0.$$

Сложив эти уравнения, получим $F = 2\mu mg$ – только при таком значении внешней силы возможно равномерное движение стержней. Тогда из уравнения движения второго стержня и выражения для силы тока получим

$$\frac{B^2l^2v_{\text{отн}}}{2R} = \mu mg,$$

откуда найдем

$$v_{\text{отн}} = \frac{2\mu mgR}{B^2l^2} = 2 \text{ м/с.}$$

Задание 31. Сила тока перестает зависеть от напряжения, когда анода достигают все электроны, выбитые светом с катода. Через ток насыщения выражается число электронов, выбитых с катода за 1 с:

$$N_{\text{эл}} = \frac{I_{\text{нас}}}{e}.$$