

**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  $\text{\TeX}$   
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

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

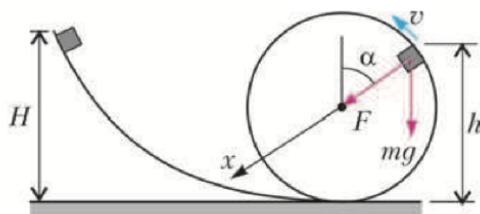


Рис. 8

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:

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