



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М. В. ЛОМОНОСОВА**

вариант № 5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

**Олимпиада школьников «ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!»
по ФИЗИКЕ (11 класс)**

РЯДЧЕНКО АЛЕКСЕЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата: 20 мая 2020 г.

ИТОГИ ПРОВЕРКИ:

№	1	2	3	4	Σ
В	4	3	4	3	89
З	18	20	20	17	

Апелляция: не подавалась

Итоговая оценка: 89 (восемьдесят девять)

2. прогнозирование ^{участков} $Q^* = 2\sqrt{k} T_1 (\sqrt{nk} - 1)$

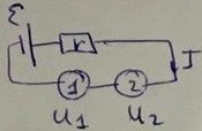
$n = 6, k = 1.5$

$A = \frac{1}{2} \sqrt{k} T_1 (nk - \sqrt{nk} + 1 - n + \sqrt{nk} - k)$

$\eta = \frac{1}{4} \left(\frac{nk + 1 - n - k}{nk - 1} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{9 + 1 - 6 - 1.5}{8} \right) = \frac{1}{4} \cdot \frac{10/4}{8} = \frac{5}{64}$

Объем: $T_2 = 9T_1$; $\eta = 5/64$

③



$u_1 = f_1^{-1}(I)$

$u_2 = f_2^{-1}(I)$

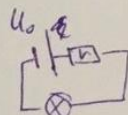
$u_1 + u_2 = \varepsilon - Ir$

$\varepsilon = f_1^{-1}(I) + f_2^{-1}(I) + Ir$ ← отсюда выразим I

$I(u) = \frac{I_0}{\sqrt{u}} \sqrt{u} \Rightarrow I^2 = \frac{I_0^2}{u} u \Leftrightarrow u(I) = \frac{u_0}{I_0^2} I^2 = \alpha I^2 \left[\frac{u_0}{I_0^2} = \alpha \right]$

$P = u \cdot I = u(I) \cdot I = \alpha I^3$; $P_0 = u_0 I_0 = \alpha I_0^3$

$\frac{P}{P_0} = \frac{27}{64} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = \frac{3}{4}$



$u_0 = \frac{3}{4} I_0 r + \alpha \frac{9}{16} I_0^2 = \frac{3}{4} I_0 r + \frac{9}{16} u_0 \Rightarrow$

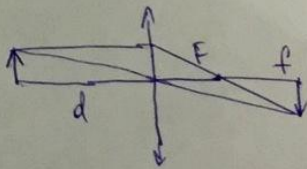
$\frac{7}{16} u_0 = \frac{3}{4} I_0 r \Rightarrow r = \frac{7}{12} \frac{u_0}{I_0}$

n - батарей k - ламп (ток в системе - I_0)

$n u_0 - n r I_0 = k u_0 \Rightarrow n u_0 (1 - \frac{7}{12}) = k u_0 \Rightarrow \frac{k}{n} = \frac{5}{12} \Rightarrow$

$\Rightarrow k = 5, n = 12$ т.к. НОД(5, 12) = 1 Объем: 5 ламп, 12 батарей

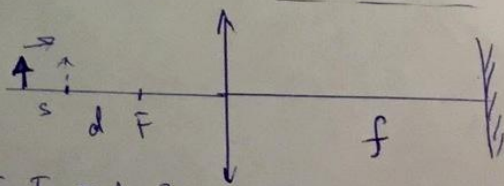
④



$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$ $\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{F}{d-f}$

$f = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{d}} = \frac{Fd}{d-F}$

$S = 3 \text{ cm}$



мужа сдвинутой; $d > F$, т.к. изображение на экране

$2d - 2F = F \Rightarrow d = \frac{3}{2} F$

$5d - 5S - \frac{15}{4} F = F \Rightarrow 7.5F - 5S - 5F = F$

$5S = 1.5F \Rightarrow S = 0.3F \Rightarrow F = 10 \text{ cm}; d = 15 \text{ cm}$

$S' = f_2 - f_1 = 30 \text{ cm}$

$S' = \frac{F(d-s)}{d-s-F} = \frac{Fd}{d-F}$

$\Gamma_1 = 2 = \frac{F}{d-F}$; $\Gamma_2 = 5 = \frac{F}{d-s-F}$

$f_1 = \frac{Fd}{d-F} = \frac{150}{5} = 30 \text{ cm}$

$f_2 = \frac{F(d+s)}{d-s-F} = \frac{120}{2} = 60 \text{ cm}$

Объем: 30 см. (от мужа)