

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ

РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ

Задача 1

$$F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin(\alpha) = F_T = mg$$

$$I = \frac{mg}{B \cdot l \cdot \sin(\alpha)}$$

Вариант 1: 87 мА

Вариант 2: 28 мА

Задача 2

1. $I = \frac{q}{t}$ - электрический ток

2. $E = I^2 \cdot r \cdot t$ закон Джоуля-Ленца

3. Подставим (2) в (1)

$$E = \left(\frac{q}{t}\right)^2 \cdot r \cdot t$$

$$E = \frac{q^2}{t^2} \cdot r \cdot t = \frac{(q^2 \cdot r)}{t}$$

4. Подставим числовые значения. Переведем заряд в единицы СИ.

$$q = (10000 \cdot 10^{(-3)} \text{ мА}) \cdot 3600 = 36000 \text{ Кл}$$

$$t = \frac{(q^2 \cdot r)}{E} = \frac{((36000)^2 \cdot 0.1)}{(180 \cdot 10^{(3)})} = 720$$

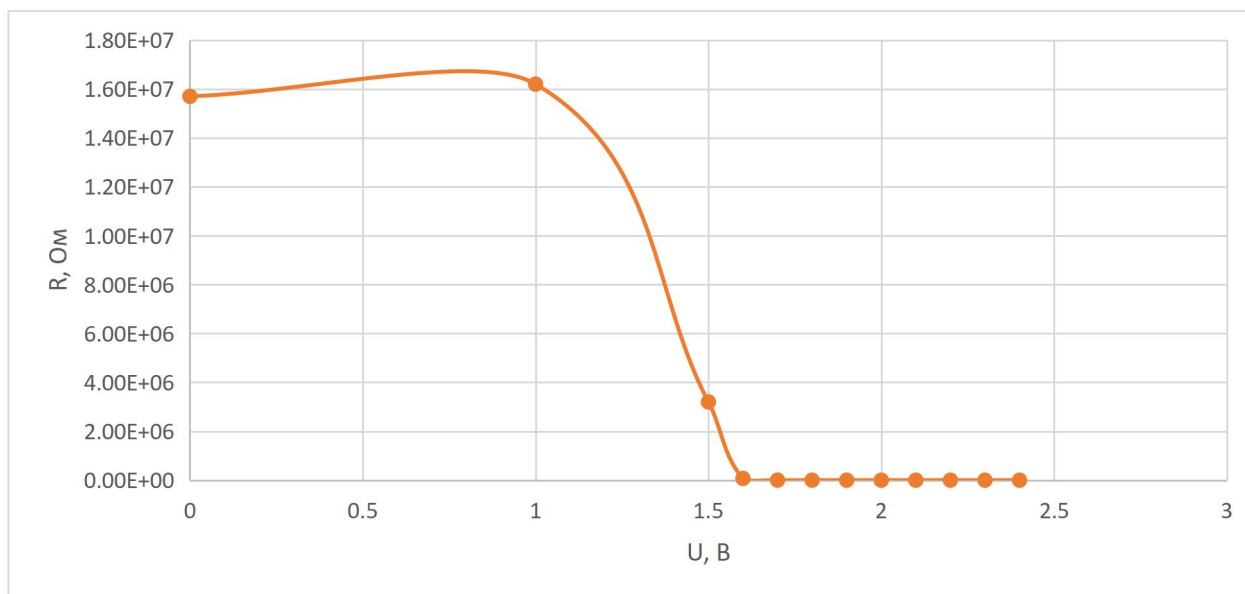
Вариант 1: 720 с

Вариант 2: 1440 с

Задача 3

1) График зависимости сопротивления от напряжения, построенный по данным таблицы:

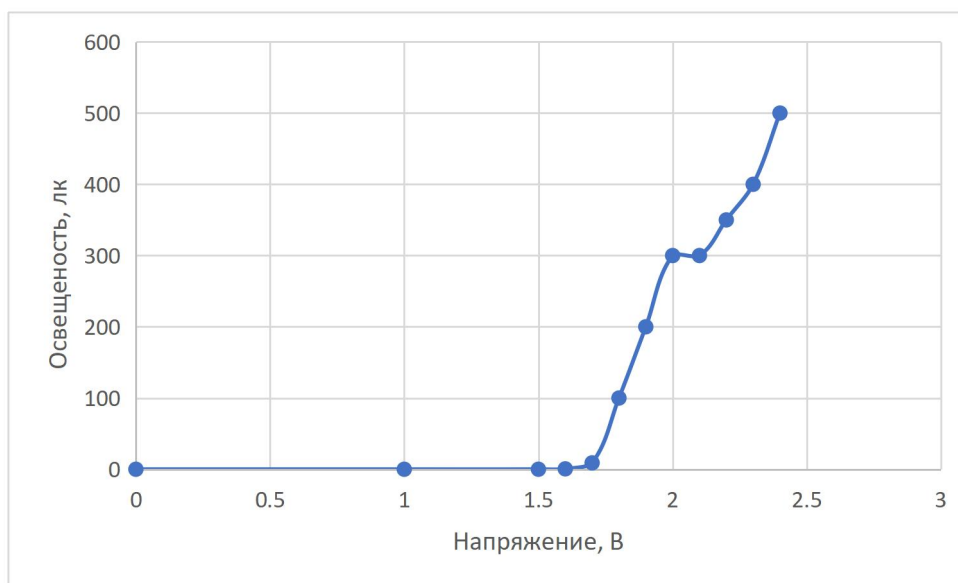
МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ



2) Все данные относятся к эксперименту, лишние данные отсутствуют

3) Фоторезистор имеет максимальное сопротивление при минимальном напряжении. Т.о, когда сопротивление начинает уменьшаться, значит появляется источник света. Напряжение включения светодиода находится в диапазоне 1 - 1.2 В в зависимости от точности построения графика. Максимальная интенсивность соответствует участку, где сопротивление практически не изменяется - 1.6 - 1.7 В

4) Зависимость приведена в логарифмическом масштабе, определяем по графику приближенные значения освещенности, получаем зависимость. Максимальная освещенность порядка 500 лк



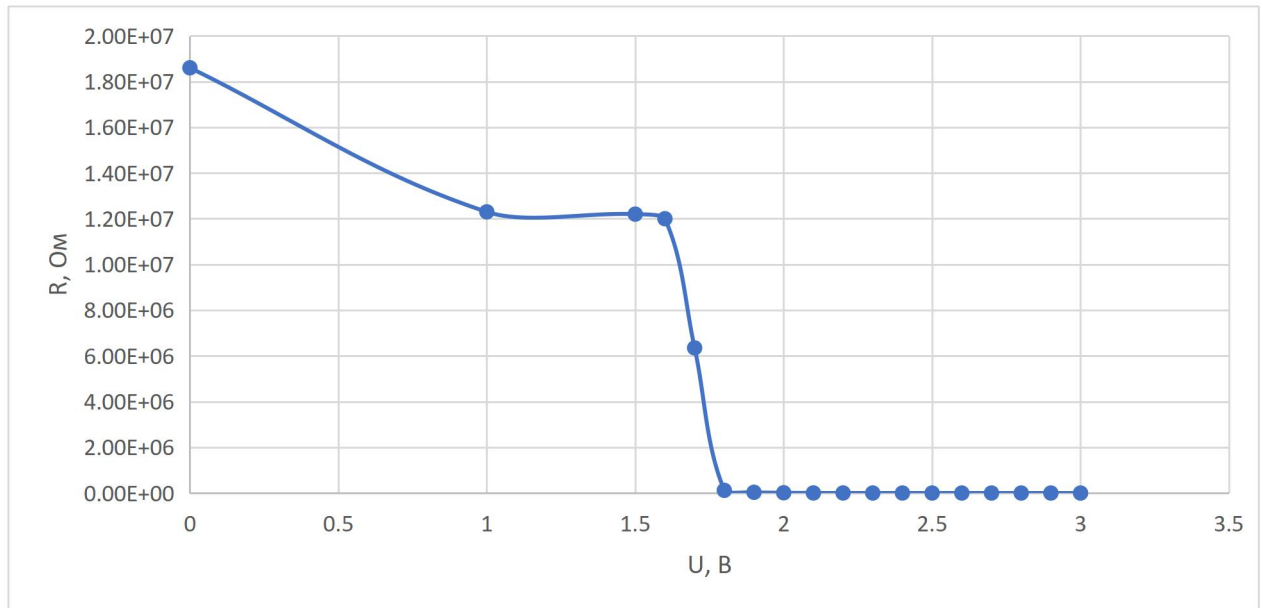
5) Максимальная освещенность соответствует напряжению порядка 2.2 - 2.4 В, наиболее близкий светодиод - красный.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ

б) Сопротивление в номинальном режиме определяем по закону Ома - 107 Ом (попасть в ворота 105 - 110 Ом)

Вариант 2

График зависимости сопротивления от напряжения, построенный по данным

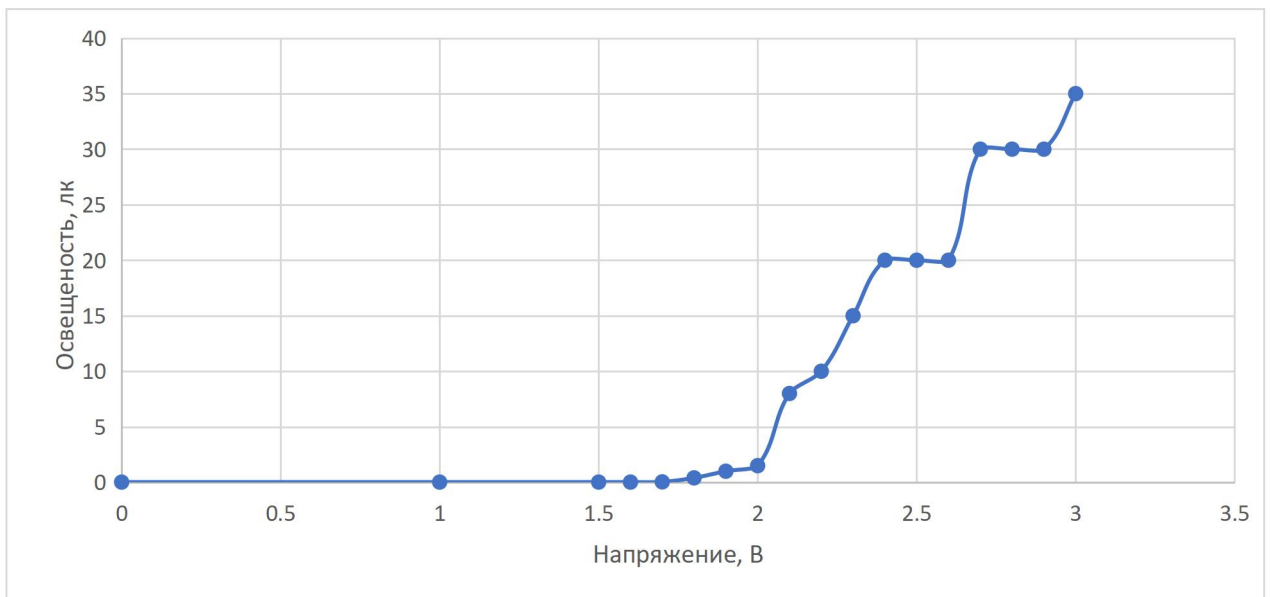


Все данные относятся к эксперименту, лишних данных в таблице нет.

Фоторезистор имеет максимальное сопротивление при минимальном напряжении. Т.о, когда сопротивление начинает уменьшаться, значит появляется источник света. Напряжение включения светодиода находится в диапазоне 1.5 - 1.7 В в зависимости о точности построения графика Максимальная интенсивность соответствует участку, где сопротивление практически не изменяется - 2.5 - 3 В

Зависимость приведена в логарифмическом масштабе, определяем по графику приближенные значения освещенности, получаем зависимость. Максимальная освещенность порядка 35 лк

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ



Максимальная освещенность соответствует напряжению порядка 2.4 - 2.6 В, наиболее близкий светодиод - зеленый.

Сопротивление в номинальном режиме определяем по закону Ома - 116 Ом (попасть в ворота 110 - 118 Ом)