



Решение

I Условие

§ Решение

M Разбалловка

1?? Показатель преломления n_1 .

2?? Радиус внутреннего цилиндра r .

3?? Расстояние между осями цилиндров d .

4?? Какой из показателей преломления n_1 или n_2 больше? Ответ обоснуйте.

Разбалловка

I Условие

§ Решение

M Разбалловка

1^{??} Показатель преломления n_1 .

Качество метода определения показателя преломления n_1	None
<p>M1 Метод, использующий закон преломления.</p> <p>1. Измерение углов с высокой степенью точности - 2 балла 2. Измерение углов с низкой степенью точности: - 1 балл</p> <p>- использованы малые расстояния для определения тригонометрических функций углов; - построение касательной "на глазок"; - геометрические методы, чувствительные к точности проведения прямых; - использование приближений малых углов для больших углов;</p> <p>Примечание : если в работе не описан способ измерения углов, то считается, что углы измерены с низкой степенью точности.</p>	4 × 0.50
<p>Количество измерений:</p> <p>>5 измерений - 5 × 0,5 б 5 измерений - 4 × 0,5 б 3-4 измерения - 3 × 0,5 б 2 измерения - 2 × 0,5 б 1 измерение - 1 × 0,5 б</p> <p>Примечание 1 : при отсутствии в работе первичных данных пункт оценивается в ноль баллов. Примечание 2 : если качество метода оценено в ноль баллов, то баллы за измерения не ставятся.</p>	5 × 0.50
Расчётная формула для n_1 , выраженная через измеряемые величины в явном виде.	1.00
<p>Значение n_1</p> <p>$1,45 \leq n_1 \leq 1,55$ - 2 × 1 балл $1,40 \leq n_1 \leq 1,60$ - 1 × 1 балл</p> <p>Примечание : при некорректных измерениях этот подпункт оценивается в ноль баллов.</p>	2 × 1.00
<p>Обоснованная оценка погрешности n_1</p> <p>Примечание : при отсутствии в работе первичных данных пункт оценивается в ноль баллов.</p>	0.50

2^{??} Радиус внутреннего цилиндра r .

<p>Качество метода поиска r и d</p> <p>Примечание : Только проведение прямой, соединяющей оси цилиндров и касательных к малому цилиндру, проходящих через ось большого и другие способы, позволяющие определить только соотношение между r и d - 0,5 балла. Примечание : решения, предполагающие однородную плотность по массе отдельных частей выданного оборудования, оцениваются в ноль баллов. Примечание : решения, использующие точку пересечения двух биссектрис с малым углом между ними без дополнительных проверок оцениваются в 1 балл.</p>	4 × 0.50
<p>Количество измерений</p> <p>≥ 8 - 4 × 0,5 балла 6-7 - 3 × 0,5 балла 4-5 - 2 × 0,5 балла 3 - 1 × 0,5 балла</p>	4 × 0.50
<p>Значение r</p> <p>$2,7 \leq r \leq 3,3$ см 2 × 1 балл $2,5 \leq r \leq 3,5$ см 1 × 1 балл</p> <p>Примечание : при некорректных измерениях верный ответ оценивается в ноль баллов.</p>	2 × 1.00
Обоснованная оценка погрешности r	0.50

3^{??} Расстояние между осями цилиндров d .

Значение d $(3,2 \leq d \leq 3,8)$ см - 2 x 1 балл $(3,0 \leq d \leq 4,0)$ см - 1 x 1 балл Примечание : при некорректных измерениях верный ответ оценивается в ноль баллов.	2 x 1.00
Обоснованная оценка погрешности d .	0.50

4^{??} Какой из показателей преломления n_1 или n_2 больше? Ответ обоснуйте.

Метод определения соотношения между показателями преломления n_1 и n_2 Примечание : баллы ставятся только при наличии корректного обоснования, в том числе приближенные построения хода лучей "на глазок" не учитываются.	2 x 1.00
Получен правильный ответ $n_2 < n_1$ Примечание : при некорректных или необоснованных рассуждениях ответ оценивается в ноль баллов.	1.00

Решение

I Условие

§ Решение

M Разбалловка

1^{??} Исследуйте зависимость $I(U)$ (вольтамперную характеристику (ВАХ)) участка АВ (не менее 12 точек в прямом и 12 точек в обратном направлении). Нарисуйте схему измерений. Постройте график $I(U)$.

2^{??} Определите схему расположения элементов в сером ящике. Нарисуйте схему с указанием цвета проводов, положения элементов и направления включения диода. Аргументируйте предложенный вариант.

3^{??} Определите мощность лампочки накаливания при напряжении на ней 3,0 В.

4^{??} Определите вольтамперную характеристику лампочки. Опишите метод определения ВАХ лампочки, постройте график.

Разбалловка

I Условие

§ Решение

M Разбалловка

1^{??} Исследуйте зависимость $I(U)$ (вольтамперную характеристику (ВАХ)) участка АВ (не менее 12 точек в прямом и 12 точек в обратном направлении). Нарисуйте схему измерений. Постройте график $I(U)$.

Предложена схема, позволяющая снять ВАХ СЯ	1.00
Количество точек в первом направлении ≥ 5	0.50
Количество точек в первом направлении ≥ 8	0.50
Количество точек в первом направлении ≥ 12	0.50
Ширина диапазона в первом направлении: Имеется точка ниже 4 В	0.20
Ширина диапазона в первом направлении: Имеется точка выше 9 В	0.20
Равномерность шага в первом направлении. Разница в напряжениях между любыми соседними точками не более 1В.	0.50
Количество точек во втором направлении ≥ 5	0.50
Количество точек во втором направлении ≥ 8	0.50
Количество точек во втором направлении ≥ 12	0.50
Ширина диапазона во втором направлении: Имеется точка ниже 4 В	0.20
Ширина диапазона во втором направлении: Имеется точка выше 9 В	0.20
Равномерность шага во втором направлении. Разница в напряжениях между любыми соседними точками не более 1В.	0.50
Качество построения корректного графика: Оси подписаны	0.30
Качество построения корректного графика: Удобный масштаб	0.30
Качество построения корректного графика: Точки стоят корректно	0.30
Качество построения корректного графика: Корректно проведена сглаживающая кривая Комментарий: Полный балл за график может быть получен даже при снятии ВАХ только в одном направлении.	0.30

2^{??} Определите схему расположения элементов в сером ящике. Нарисуйте схему с указанием цвета проводов, положения элементов и направления включения диода. Аргументируйте предложенный вариант.

Схема обеспечивает равенство токов через лампочки: указание на наличие особенности	0.30
Схема обеспечивает равенство токов через лампочки: соответствие предложенной схемы этой особенности	0.70
Пункт удалён	0.00
Схема обеспечивает горение светодиода только при одной полярности подключения: указание на наличие особенности	0.30
Схема обеспечивает горение светодиода только при одной полярности подключения: соответствие предложенной схемы этой особенности	0.70
Пункт удалён	0.00
M1 Схема обеспечивает, что яркость диода при росте напряжения сначала возрастает, а затем убывает: указание на наличие особенности	0.50
M1 Схема обеспечивает, что яркость диода при росте напряжения сначала возрастает, а затем убывает: соответствие предложенной схемы этой особенности	0.50
M1 Схема обеспечивает, что яркость диода при росте напряжения сначала возрастает, а затем убывает: обоснование соответствия (убывает	1.00

при больших напряжениях)

M2 Оценка соотношения сопротивления лампочки и резисторов: оценка соотношения	1.00
M2 Оценка соотношения сопротивления лампочки и резисторов: соответствие предложенной схемы этой особенности	0.50
M2 Оценка соотношения сопротивления лампочки и резисторов: обоснование соответствия	0.50
Указано правильное соответствие элементов кружочкам	1.00
Направление диода верное. При движении через лампочки от А к С диод проходит в прямом направлении	1.00

3^{??} Определите мощность лампочки накаливания при напряжении на ней 3,0 В.

Предложен и описан метод, позволяющий определить ток через лампу при напряжении на ней в 3.0 В	1.50
Записаны необходимые уравнения	0.50
Получено верное значение мощности 0,30 ± 0,06 Вт	0.50
Получено верное значение мощности 0,30 ± 0,03 Вт	0.50

4^{??} Определите вольтамперную характеристику лампочки. Опишите метод определения ВАХ лампочки, постройте график.

Предложен и описан рабочий метод	1.00
Выведены необходимые формулы $I_d = I_{\text{моста}}/2, U_d = U_{\text{моста}} - I_d R$	0.40
Использование обратного подключения	0.40
Количество точек >=5	0.50
Количество точек >=10	0.50
Качество построения корректного графика: Оси подписаны	0.30
Качество построения корректного графика: Удобный масштаб	0.30
Качество построения корректного графика: Точки стоят корректно	0.30
Качество построения корректного графика: Корректно проведена сглаживающая кривая	0.30