

| | |
|----------------|-----------------------------|
| Тест начат | Пятница, 24 Май 2024, 23:24 |
| Состояние | Завершённые |
| Завершен | Пятница, 24 Май 2024, 23:41 |
| Прошло времени | 17 мин. 12 сек. |
| Баллы | 12,00/15,00 |
| Оценка | 8,00 из 10,00 (80%) |

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

Если валентная зона при $T=0^{\circ}\text{K}$ **полностью заполнена** электронами, а ширина запрещенной зоны **более 2 эВ**, то это ...

✓

диэлектрик

Если валентная зона при $T=0^{\circ}\text{K}$ **частично заполнена** электронами, то это ...

✓

металл

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электроны в металле при $T=0^{\circ}\text{K}$ обладают следующими свойствами:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $\exp(-E/kT)$
- ☒ Нет электронов с энергией, большей энергии Ферми ✓
- ☐ Доля электронов с энергией, большей энергии Ферми, пропорциональна отношению (kT/E_f)
- ☒ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp((E-E_f)/kT) + 1)$ ✓
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp(E/kT) - 1)$

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Совокупность электронов в металле находится в **вырожденном состоянии**. Это связано с тем, что....

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Число квантовых состояний в зоне проводимости много больше числа электронов
- ☒ Электроны на уровне Ферми обладают эквивалентной температурой, превышающей температуру плавления металла ✓
- ☐ Электроны на уровне Ферми обладают эквивалентной температурой, близкой к температуре плавления металла
- ☒ Число квантовых состояний в зоне проводимости сопоставимо с числом электронов ✓
- ☒ Электроны подчиняются статистике Ферми-Дирака ✓
- ☐ Электроны подчиняются статистике Бозе-Эйнштейна

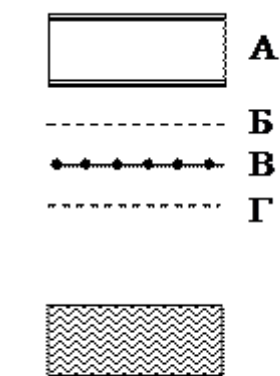
Ваш ответ верный.

Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена схема энергетических зон полупроводника *n* – типа.



Буква А обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ валентную зону
- ☒ зону проводимости ✓
- ☐ уровень Ферми при $T = 0\text{ K}$
- ☐ донорный уровень
- ☐ уровень Ферми при T больше 0 K

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для полупроводника **n-типа**:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Уровень Ферми при $T = 0^\circ \text{ K}$ находится между донорным уровнем и дном зоны проводимости ✓
- ☒ Энергия активации заряда равна энергии донорного уровня, отсчитанного от дна зоны проводимости ✓
- ☐ Энергия активации заряда равна половине энергии донорного уровня, отсчитанного от дна зоны проводимости
- ☐ Уровень Ферми при $T = 0^\circ \text{ K}$ находится в середине зоны запрещенных энергий

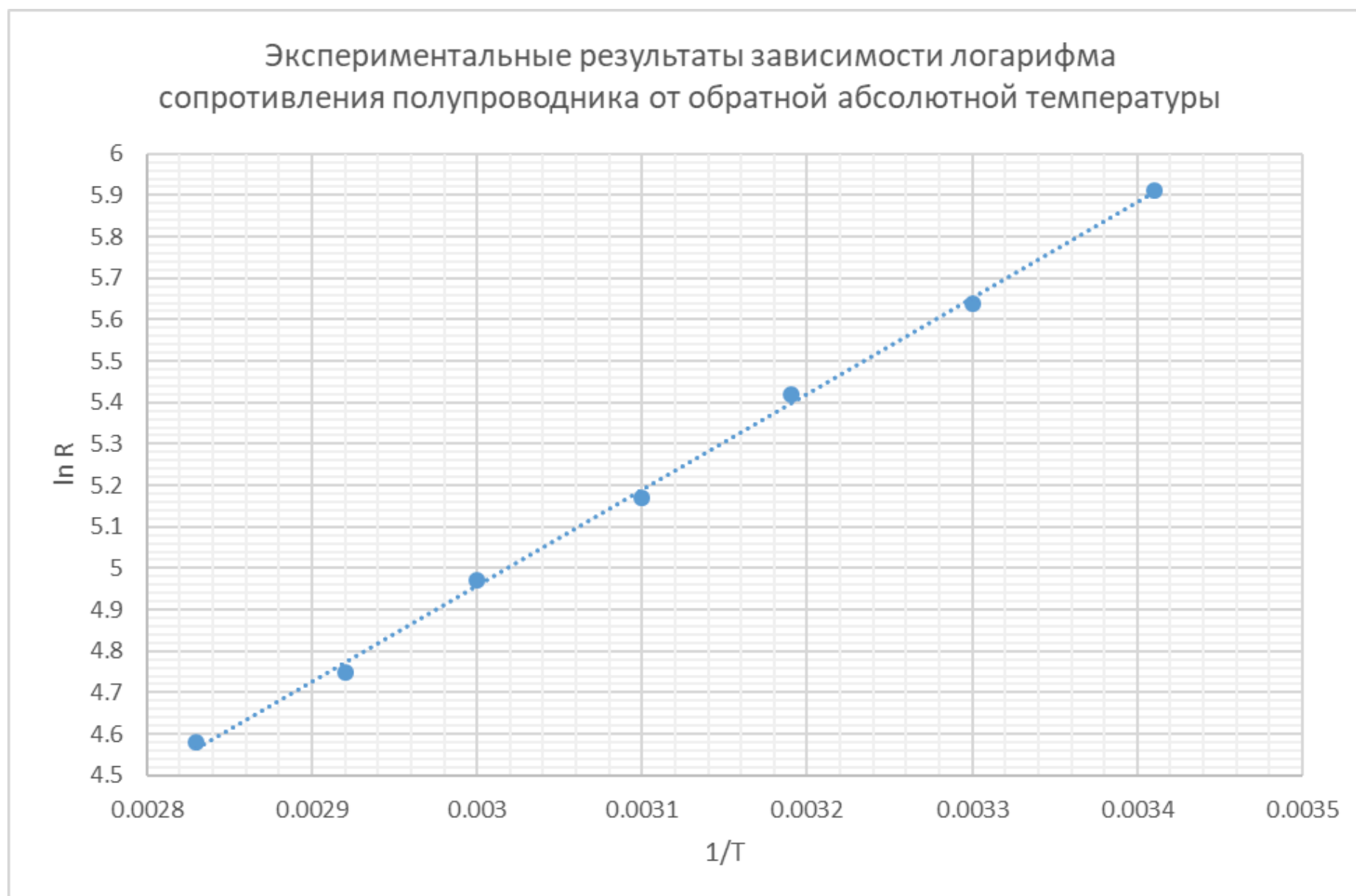
Ваш ответ верный.

Вопрос **6**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

На рисунке представлены экспериментальные данные измерения сопротивления полупроводника от температуры:



По параметрам этого графика ширина запрещенной зоны полупроводника (в эВ) равна...

Постоянную Больцмана принять равной 0,000 086 эВ/К

Ответ:

0,86



Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

При контакте двух разнородных металлов часть электронов из металла 1 перешла в металл 2

| | | |
|--|--------|---|
| Энергия Ферми в металле 2 была .. | меньше | ✓ |
| Потенциальная энергия металла 2 стала... | больше | ✓ |
| При таком переходе потенциал металла 2 стал... | меньше | ✓ |
| Работа выхода у металла 2 ... | больше | ✓ |

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

На рисунке показаны экспериментальные графики напряжения термопары от температуры:



Для верхнего графика (значения - треугольники) удельная термо-эдс (в мкВ/град) равна...

Ответ: ✖

Вопрос **9**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

р-п-переход подключили к внешнему источнику тока, причем "+" присоединили к р-полупроводнику, а "-" к п-полупроводнику.
Укажите последствия такого включения:

- Выберите один или несколько ответов:
- ☐ ток неосновных носителей увеличится
 - ☐ тока основных носителей не будет
 - ☒ ток основных носителей увеличится ✓
 - ☐ объем области контакта увеличится
 - ☒ объем области контакта уменьшится ✓

Ваш ответ **верный**.

Вопрос **10**
Неверно
Баллов: 0,00 из 1,00

При контакте 2-х типов полупроводников образовался р-п-переход.
К контакту подключили внешний источник напряжения, причем "плюс" - к р-полупроводнику, "минус" - к п-полупроводнику_(прямое включение).
Если напряжение на контакте увеличивать, то при этом ...

| | | |
|--|-----|---|
| Высота контактного барьера будет уменьшаться . | нет | ✗ |
| Число <u>основных</u> носителей, проходящих через барьер, будет увеличиваться . | нет | ✗ |
| <u>Ширина</u> контактного барьера будет уменьшаться . | нет | ✗ |
| Число <u>неосновных</u> носителей, проходящих через барьер, будет увеличиваться . | да | ✗ |

Ваш ответ **неправильный**.

Вопрос **11**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

| | | |
|--|-----|---|
| Расстояние между электронами в куперовской паре примерно равно периоду решетки | нет | ✓ |
| Куперовские пары имеют заряд -2e | да | ✓ |
| Спин куперовской пары равен нулю | да | ✓ |

Ваш ответ **верный**.

Вопрос **12**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна eU

нет



Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома

нет



Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами

да



Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд куперовской пары

да



Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие следующие утверждения:

Активная среда - это среда с инверсной населенностью энергетических уровней.

да



Метастабильный уровень - это энергетический уровень, с которого запрещены переходы.

да



Накачка - это энергия для возбуждения лазерной среды.

да



Оптический резонатор состоит из непрозрачных параллельных зеркал.

нет

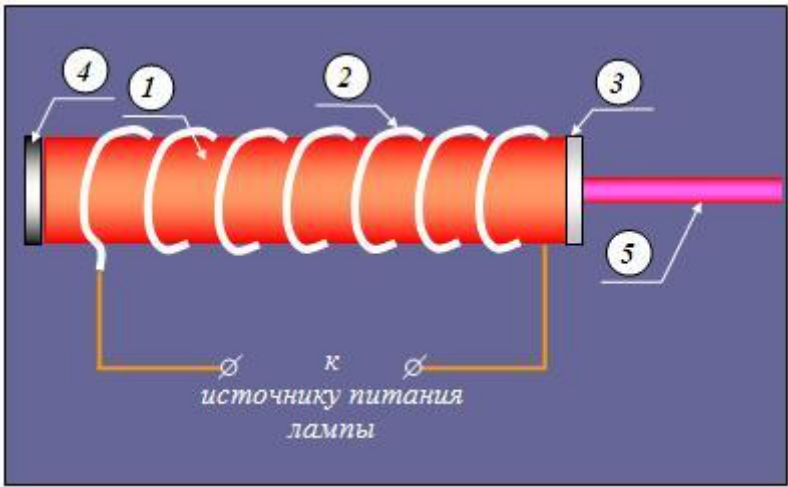


Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

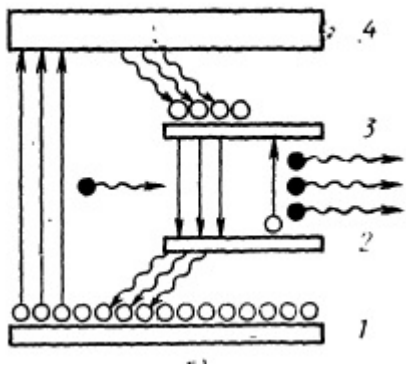
| | | |
|------------------------|--------------------------------|---|
| Накачка | <input type="text" value="2"/> | ✓ |
| Полупрозрачное зеркало | <input type="text" value="3"/> | ✓ |
| Активная среда | <input type="text" value="1"/> | ✓ |
| Зеркало | <input type="text" value="4"/> | ✓ |

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлены уровни энергии и переходы в лазере.

Приведите в соответствие следующие утверждения:

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| Вынужденное излучение происходит между уровнями ... | <input type="text" value="3 - 2"/> | ✓ |
| Метастабильный - это уровень под номером ... | <input type="text" value="3"/> | ✓ |
| Накачка - это переход между уровнями ... | <input type="text" value="1 - 4"/> | ✓ |

Ваш ответ верный.