

Тест начат	Суббота, 25 Май 2024, 15:04
Состояние	Завершённые
Завершен	Суббота, 25 Май 2024, 16:18
Прошло времени	1 ч. 14 мин.
Баллы	18,42/21,00
Оценка	8,77 из 10,00 (88%)

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 **менее 2 эВ**, то это ...

полупроводник

✓

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

У вещества самая верхняя из энергетических зон, имеющих электроны, заполнена не целиком. Данное вещество является ...

Выберите один ответ:

- ☐ это зависит от температуры
- ☐ это зависит от ширины зоны
- ☒ металлом ✓
- ☐ диэлектриком
- ☐ полупроводником

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электроны участвуют в ковалентных связях между соседними атомами. Энергия таких электронов соответствует ...

Выберите один ответ:

- ☐ энергии уровня Ферми
- ☐ энергии акцепторных уровней
- ☐ энергии донорных уровней
- ☐ энергетическим уровням зоны проводимости
- ☒ энергетическим уровням валентной зоны ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **4**

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

Удельное сопротивление металла меняется от температуры по классической электронной теории потому, что от температуры зависит...

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ концентрация электронов
- ☒ средняя длина свободного пробега электронов ✓
- ☒ средняя скорость теплового движения ✓
- ☐ длина проводника
- ☐ площадь поперечного сечения

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **5**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**

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

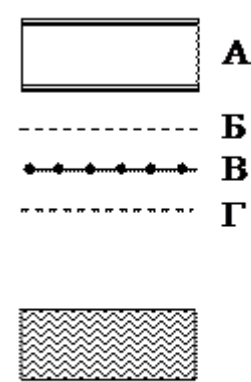
Ваш ответ верный.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква А обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ валентную зону
- ☐ донорный уровень
- ☐ уровень Ферми при  $T$  больше 0 К
- ☐ уровень Ферми при  $T = 0$  К
- ☒ зону проводимости ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите, в каких координатах надо построить графики, чтобы зависимости были линейными функциями.

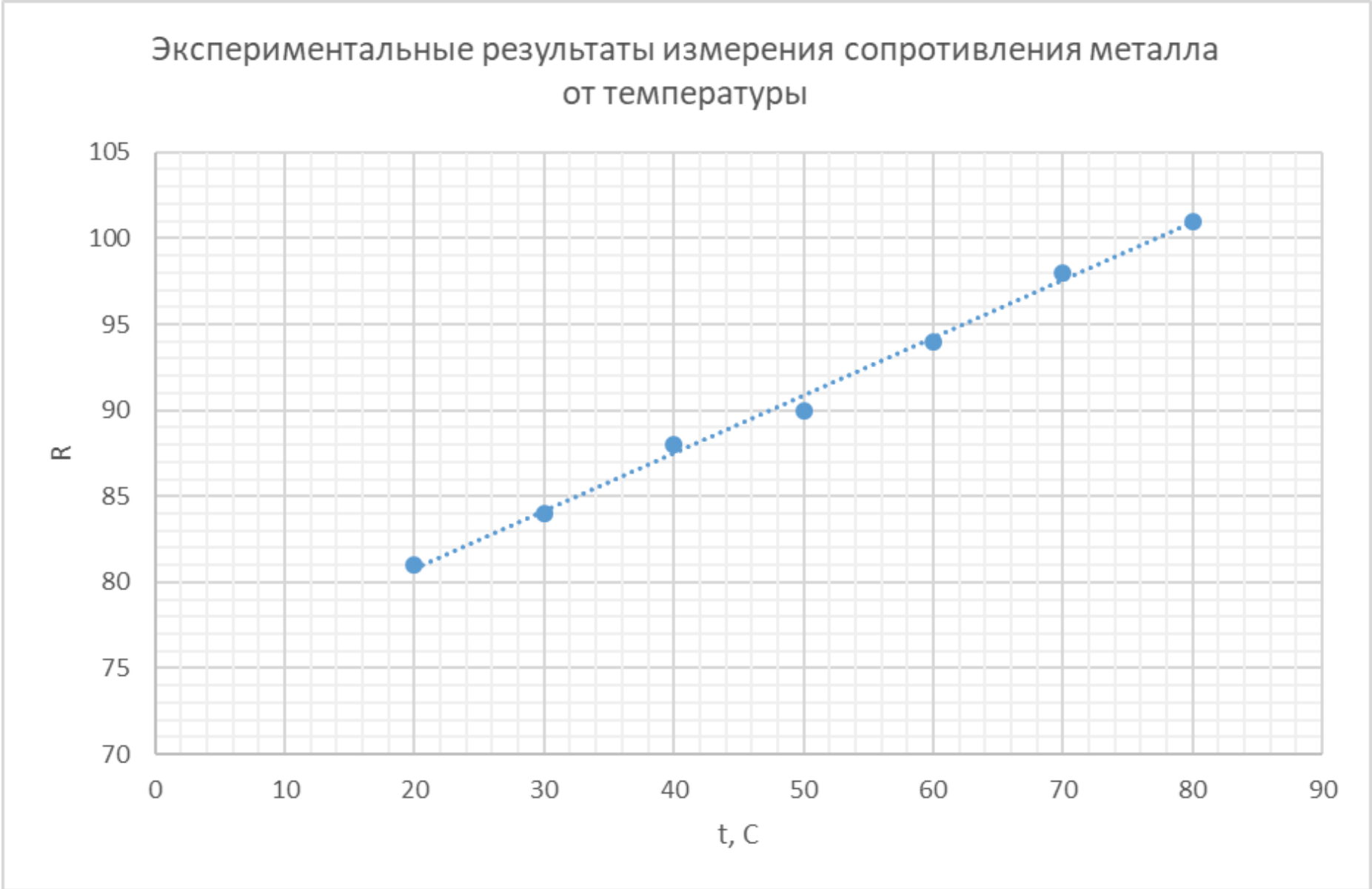
Здесь  $T$  - температура в градусах Кельвина,  $t$  - температура в градусах Цельсия.

<b>R</b> по оси <b>У</b>	для металла	✓
<b>t</b> по оси <b>X</b>	для металла	✓
<b>ln R</b> по оси <b>У</b>	для полупроводника	✓
<b>1/T</b> по оси <b>X</b>	для полупроводника	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **10**  
Верно  
Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлены экспериментальные данные измерения сопротивления металла от температуры:



Температурный коэффициент сопротивления равен...

Ответ:  ✓

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

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

- |  |                   |   |
|--|-------------------|---|
| После установления равновесия потенциальная энергия металла 1 стала... | <div>меньше</div> | ✓ |
| Энергия Ферми в металле 2 была ..                                      | <div>меньше</div> | ✓ |
| После установления равновесия потенциал металла 1 стал...              | <div>больше</div> | ✓ |
| Энергия Ферми в металле 1 была ..                                      | <div>больше</div> | ✓ |

Ваш ответ верный.

Вопрос 12

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Концы проводов из двух разнородных металлов спаяли.  
Контакты поместили в сосуды с различной температурой.

- Разность энергий Ферми металлов у горячего контакта...

увеличится

✓
- Концентрация высокоэнергичных электронов у горячего контакта...

увеличится

✓
- Концентрация фононов у холодного контакта...

уменьшится

✓

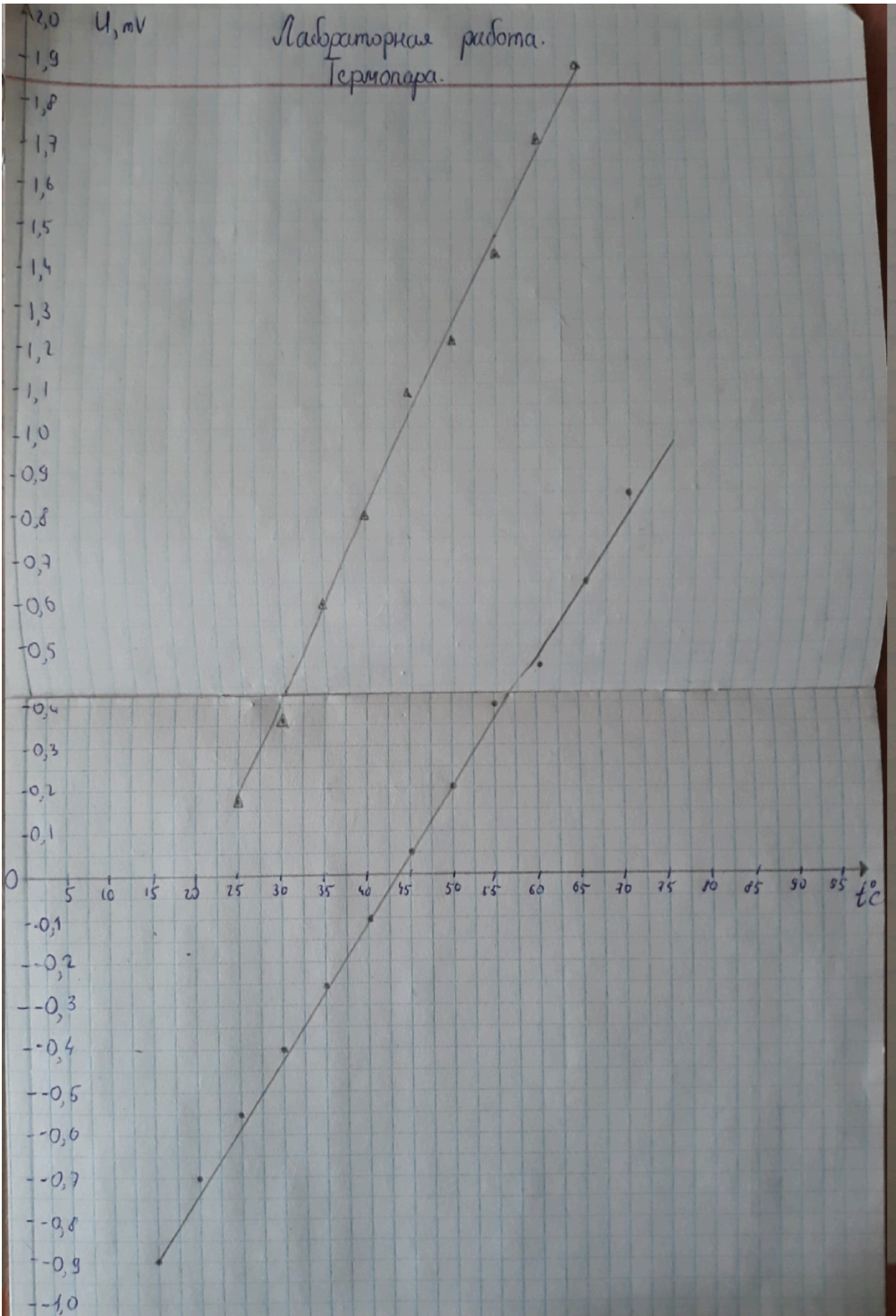
Ваш ответ верный.

Вопрос 13

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

На рисунке показаны экспериментальные графики напряжения термопары от температуры:



Для нижнего графика (значения - точки) удельная термо-эдс (в мкВ/град) равна...

Ответ: 0,03 ✗

Вопрос **14**  
Частично правильный  
Баллов: 0,25 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 основных носителей увеличится ✓
- ☐ объем области контакта уменьшится
- ☐ ток неосновных носителей увеличится
- ☒ объем области контакта увеличится ✗
- ☐ тока основных носителей не будет

Ваш ответ частично правильный.  
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **15**  
Верно  
Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите, как будут меняться свойства полупроводникового диода при различных температурах:

При понижении температуры диода ток <u>основных</u> носителей ...	уменьшается	✓
При повышении температуры диода ток <u>неосновных</u> носителей ...	увеличивается	✓
При повышении температуры диода ток <u>основных</u> носителей ...	увеличивается	✓
При понижении температуры диода ток <u>неосновных</u> носителей ...	уменьшается	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**  
Частично правильный  
Баллов: 0,50 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 ...

<u>Ширина</u> контактного барьера будет <b>уменьшаться</b> .	да	✓
Обратный ток будет <b>уменьшаться</b> .	да	✗
Прямой ток будет <b>увеличиваться</b> .	нет	✗
Высота контактного барьера будет <b>уменьшаться</b> .	да	✓

Ваш ответ частично правильный.  
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **17**  
Верно  
Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...		
Плотность тока в нем может быть любой, т.к. нет омического сопротивления	нет	✓
Его температура стала меньше критической	да	✓
Он является идеальным диамагнетиком	да	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **18**  
Верно  
Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона. При этом...		
Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд <b>-e</b>	нет	✓
Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами	да	✓
Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома	нет	✓
Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна <b><math>2eU</math></b>	да	✓

Ваш ответ верный.



Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие следующие утверждения:

Вынужденное излучение имеет ту же частоту и поляризацию, что и внешнее излучение

да ✓

Активная среда - это среда с инверсной населенностью энергетических уровней.

да ✓

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

да ✓

Лазерное излучение - монохроматическое.

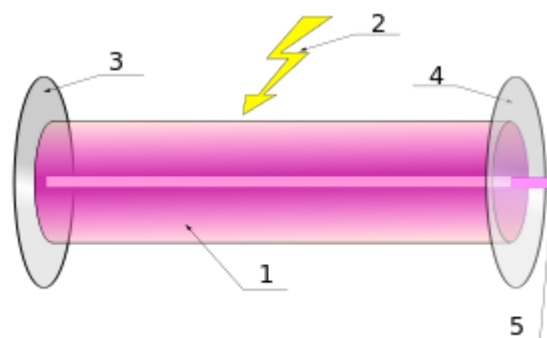
да ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

Лазерное излучение 5 ✓

Зеркало 3 ✓

Накачка 2 ✓

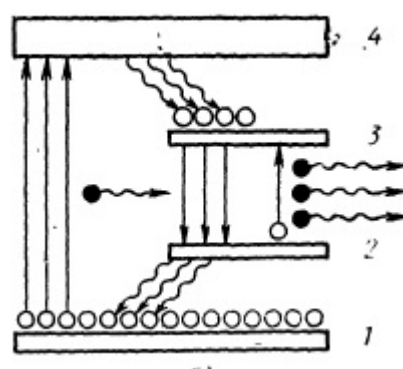
Полупрозрачное зеркало 4 ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлены уровни энергии и переходы в лазере.

Приведите в соответствие следующие утверждения:

Накачка - это переход между уровнями ...

1 - 4



Вынужденное излучение происходит между уровнями ...

3 - 2



Метастабильный - это уровень под номером ...

3



Ваш ответ верный.