

4 семестр

тест начался: пятница, 14 июнь 2024, 00:50

Состояние: Завершенное

Завершено: Пятница, 14 Июнь 2024, 01:42

Прошло времени: 1 ч. 5 мин.

Баллы: 20,33/28,00

Оценка: 7,26 из 10,00 (73%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$	Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора	✓
$\Delta \Psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$	Стационарное уравнение для трехмерного ящика с бесконечно высокими стенками	✓
$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$	Нестационарное трехмерное уравнение	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 3-м энергетическом уровне.

Укажите, какова вероятность нахождения частицы в интервале от 0 до $2/3L$.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 1,0
- ☒ 1/9 ✗
- ☐ 1/3
- ☒ 4/9 ✗
- ☒ 2/3 ✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы выбрали слишком много вариантов.

Вопрос **3**
Частично правильный
Баллов: 0,75 из 1,00

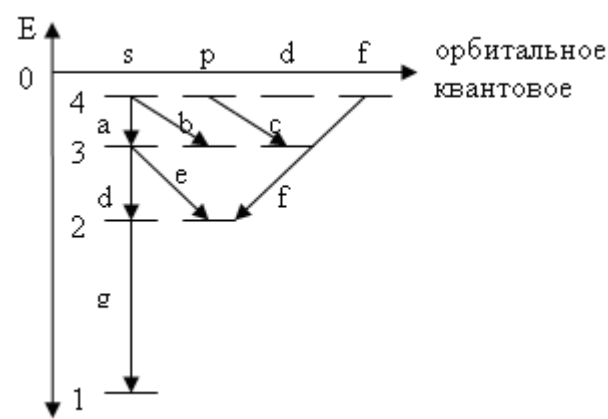
Электрон в атоме находится в состоянии **2S**.
Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Главное квантовое число	2	✓
Магнитное орбитальное квантовое число	1	✗
Магнитное спиновое число	+/-1/2	✓
Орбитальное квантовое число	0	✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 3.

Вопрос **4**
Частично правильный
Баллов: 0,08 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.
Существуют правила отбора переходов электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переходы, разрешенные правилами отбора.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ b
- ☐ c
- ☐ g
- ☒ e ✓
- ☐ d
- ☐ f
- ☒ a ✗

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

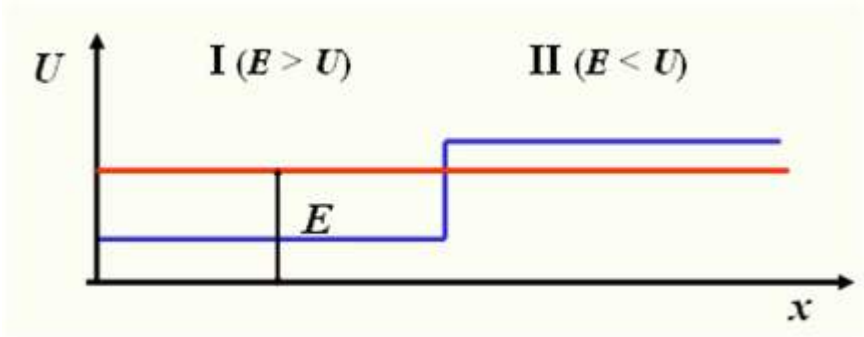
Укажите верные утверждения для протонов:

Его спиновое квантовое число равно	1/2	✓
Он относится к классу...	фермионов	✓
Его волновая функция...	антисимметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	только одна	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией ***E*** может находиться в области ***I*** и ***II*** (см. рисунок)



Укажите вид волнового числа в соответствующей области:

Волновое число вида $k = \frac{i\sqrt{2m(U - E)}}{\hbar}$ частицы в области...	соответствует нахождению	II	✓
Волновое число вида $k = \frac{p}{\hbar} = \frac{\sqrt{2m(E - U)}}{\hbar}$ частицы в области...	соответствует нахождению	I	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**
Частично правильный
Баллов: 0,50 из 1,00

Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение $6\ ^3P_2$
Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Орбитальное квантовое число равно	3	✖
Спиновое квантовое число равно	2	✖
Главное квантовое число равно	6	✔
Квантовое число полного момента равно	2	✔

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **8**
Частично правильный
Баллов: 0,33 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.
Атом ртути находился в состояниях $7\ ^1S_0$ и $6\ ^3P_1$.
Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. главное квантовое число изменяется на 1.	Да, этого достаточно	✖
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. полный момент изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✔
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✖

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 5p - орбитали равно...

6 ✓

Максимальное число электронов на 4d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 5-м периоде равно...

18 ✓

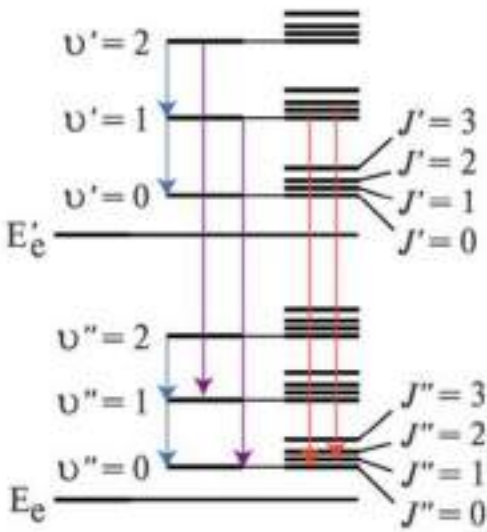
Ваш ответ верный.

Вопрос **10**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Фиолетовые стрелки соответствуют...

электронным переходам ✗

Красные стрелки соответствуют ...

колебательным переходам ✗

Синие стрелки соответствуют

колебательно-вращательным переходам ✗

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **11**

Неверно

Баллов: 0,00 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 ...

полупроводник



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

полупроводник



Ваш ответ неправильный.

Вопрос **12**

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

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

Ваш ответ частично правильный.

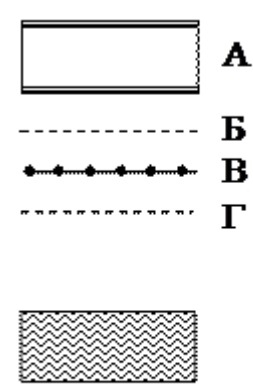
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква В обозначает...

Выберите один ответ:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ При повышении температуры концентрации электронов и дырок зависят от химического состава полупроводника ✗
- ☒ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны ✗
- ☐ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны
- ☐ При повышении температуры концентрации электронов и дырок одинаковы

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **16**

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 2 стала...	больше	✓
После установления равновесия потенциал металла 2 стал...	меньше	✓
Энергия Ферми в металле 2 была ..	меньше	✓
Энергия Ферми в металле 1 была ..	больше	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

При контакте двух полупроводников различного типа проводимости условие равновесия в области контакта достигается при...

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ равенстве тока основных и неосновных носителей
- ☐ уменьшении тока основных носителей в е раз
- ☒ выравнивании уровней Ферми обоих полупроводников ✓
- ☐ установлении уровня Ферми в n-полупроводнике ниже, чем в р-полупроводнике
- ☐ установлении уровня Ферми в n-полупроводнике выше, чем в р-полупроводнике

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **18**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

При контакте 2-х типов полупроводников образовался р-n-переход (диод).

Если температуру контакта увеличить, то при этом ...

<u>Обратный ток диода уменьшится.</u>	нет	✓
Прямой ток диода <u>увеличится.</u>	да	✓
Число <u>основных</u> носителей тока <u>увеличится.</u>	да	✓
Число <u>неосновных</u> носителей тока <u>уменьшится.</u>	нет	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 19

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Электроны обмениваются фононами

нет

✖

Куперовские пары являются бозонами

да

✔

Энергия тепловых колебаний решетки стала **больше** энергии связи электронов в куперовской паре

нет

✔

Ваш ответ частично правильный.

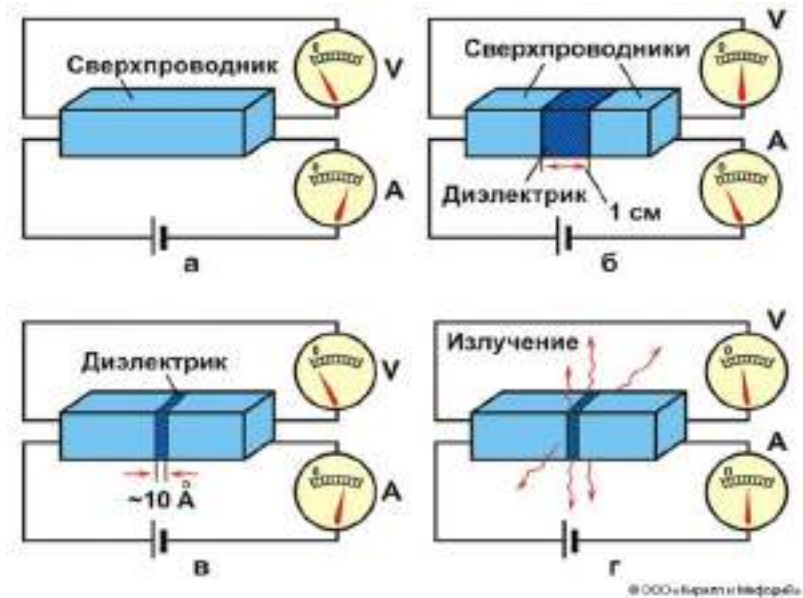
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос 20

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показано несколько схем подключения сверхпроводников к внешнему источнику напряжения.



При этом....

Схема г соответствует нестационарному эффекту Джозефсона

да

✔

Схема б соответствует стационарному эффекту Джозефсона

нет

✔

Схема в соответствует стационарному эффекту Джозефсона

да

✔

Для схемы а выполняется закон Ома

нет

✔

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Поставьте в соответствие фундаментальное взаимодействие и частицы-переносчики взаимодействий:

Электромагнитное	фотоны	✓
Слабое	векторные бозоны	✓
Сильное	глюоны	✓
Гравитационное	гравитоны	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите свойства **мезонов**:

Электрический заряд мезонов может быть равен...	нулю или единице элементарного заряда	✓
Мезоны - это...	бозоны	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **23**

Частично правильный

Баллов: 0,33 из 1,00

С некоторым ядром происходит К-захват.

При этом вследствие закона сохранения...

лептонного заряда...	появилось нейтрино	✓
электрического заряда...	массовое число дочернего ядра не изменилось	✗
барионного заряда ...	число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1	✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **24**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...

трех кварков



Кварковая структура **uud** соответствует...

протону



В нуклонах **цвет** кварков....

красный - синий - зеленый



Ваш ответ **верный**.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Квантами поля слабых взаимодействий являются...

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ гравитоны
- ☐ фотоны
- ☐ глюоны
- ☒ W-бозоны ✓
- ☒ Z-бозоны ✓

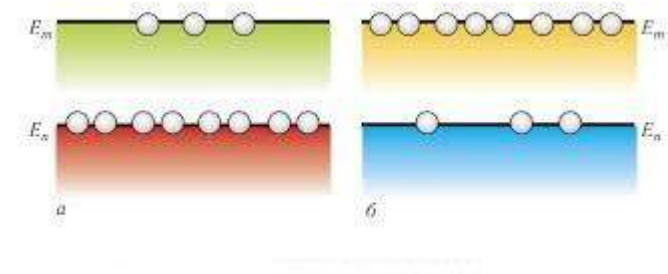
Ваш ответ **верный**.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлены 2 среды с различным распределением молекул (кружочки) по энергиям (E_m больше E_n):



Сопоставьте рисунку соответствующее утверждение:

Распределение молекул на рисунке **а** описывается абсолютной температурой.

положительной



Распределение молекул на рисунке **б** описывается абсолютной температурой.

отрицательной

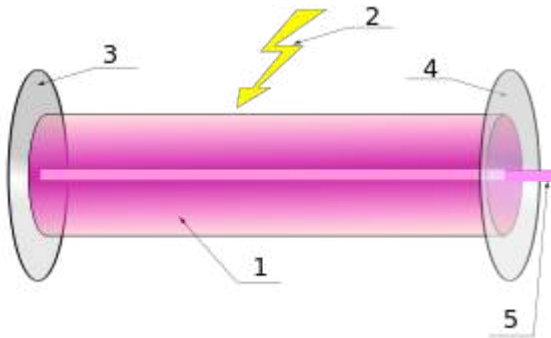


Ваш ответ **верный**.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:
Приведите в соответствие название элемента и его номер:

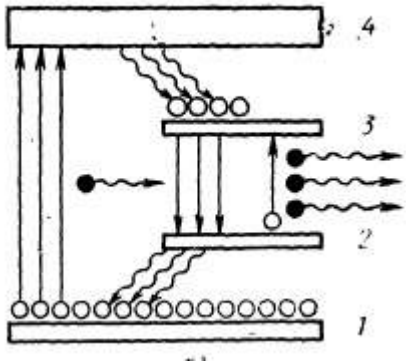
Полупрозрачное зеркало	<input type="text" value="4"/>	✓
Активная среда	<input type="text" value="1"/>	✓
Накачка	<input type="text" value="2"/>	✓
Зеркало	<input type="text" value="3"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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

Ваш ответ верный.

Тест начат	Суббота, 15 Июнь 2024, 12:52
Состояние	Завершённые
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 13:52
Прошло времени	59 мин. 52 сек.
Баллы	26,75/28,00
Оценка	9,55 из 10,00 (96%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками

✓

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

✓

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

Нестационарное трехмерное уравнение

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 3-м энергетическом уровне. Укажите, вблизи каких точек ящика плотность вероятности нахождения частицы максимальна.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ $5L/6$ ✓
- ☐ L
- ☒ $L/6$ ✓
- ☒ $L/2$ ✓
- ☐ $L/3$
- ☐ 0
- ☐ $2L/3$

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Главное квантовое число электрона в атоме равно **2**.

Укажите все возможные состояния электрона.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ **2d**
- ☒ **2p** ✓
- ☐ **2f**
- ☒ **2S** ✓

Ваш ответ верный.

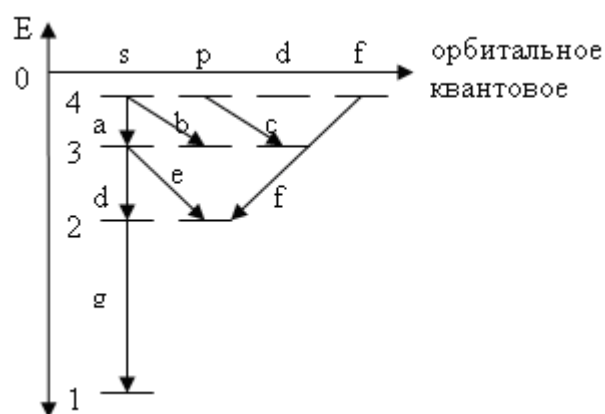
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переходы, разрешенные правилами отбора.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ **b** ✓
- ☐ **f**
- ☐ **g**
- ☒ **e** ✓
- ☐ **a**
- ☐ **d**
- ☒ **c** ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Частично правильный
Баллов: 0,75 из 1,00

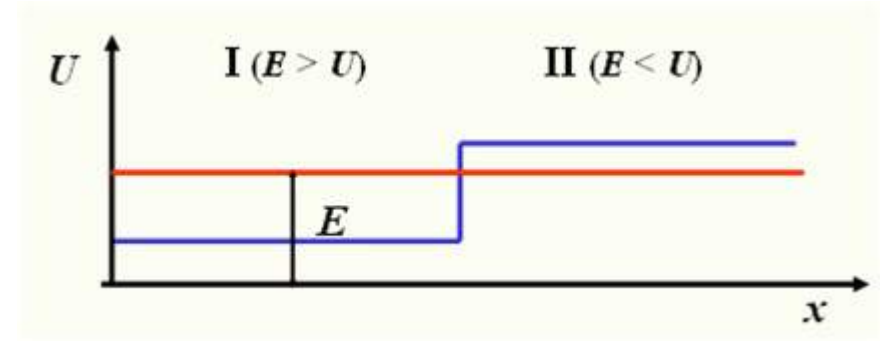
Укажите верные утверждения для фононов (квантов колебательного движения атомов кристалла):

Его спиновое квантовое число равно	1	✗
Он относится к классу...	бозонов	✓
Его волновая функция...	симметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	любое количество	✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 3.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией **E** может находиться в области **I** и **II** (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{i\sqrt{2m(E-U)}x}$$

соответствует нахождению ✓

I

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{-\frac{\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

II

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{\frac{i\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

не соответствует ни одной из областей

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение $6\ ^3D_1$
Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Спиновое квантовое число равно	1	✓
Орбитальное квантовое число равно	2	✓
Главное квантовое число равно	6	✓
Квантовое число полного момента равно	1	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.
Атом ртути находился в состояниях $6\ ^3D_1$ и $6\ ^3P_1$.
Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	Да, этого достаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. главное квантовое число не изменяется.	Нет, этого недостаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. полный момент не изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 9

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4p - орбитали равно...

6 ✓

Максимальное число электронов на 3d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 4-м периоде равно...

18 ✓

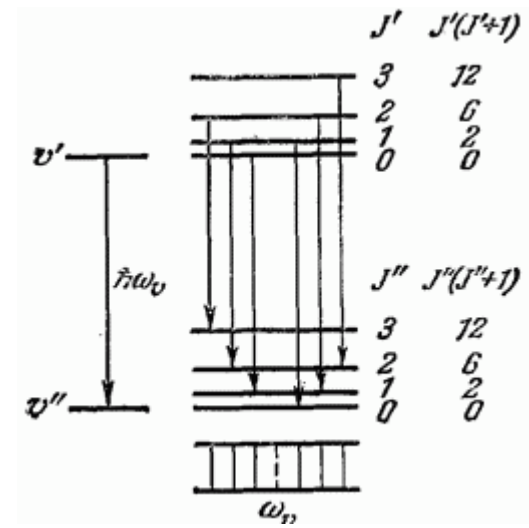
Ваш ответ верный.

Вопрос 10

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

На рисунке приведен энергетический спектр молекулы.



Этот энергетический спектр соответствует

вращательному движению ✗

Переходы в правой части рисунка соответствуют правилу отбора

± 1 ✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **11**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

Зоны **разрешенных энергий** валентных электронов относительно **широкие** потому, что испытывают...

влияние соседних электронных оболочек в атоме



Зоны **разрешенных энергий** электронов, близких к ядру, относительно **узкие** потому, что испытывают...

слабое влияние соседних атомов



Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **12**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электроны в металле при **T=0°K** обладают следующими свойствами:

Выберите один или несколько ответов:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Средняя кинетическая энергия электронов в металле при комнатных температурах обычно много больше kT . Объяснение этого связано с...

Выберите один ответ:

- ☐ корпускулярно – волновым дуализмом
- ☐ расщеплением энергетических уровней
- ☐ туннелированием электронов
- ☒ принципом Паули ✓

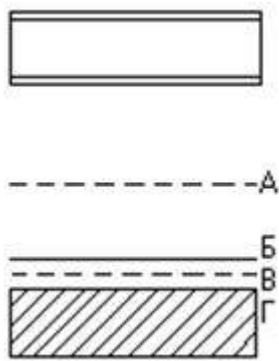
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена схема энергетических зон полупроводника p – типа.



Буква Г обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ зону проводимости
- ☐ уровень Ферми при T больше 0 К
- ☒ валентную зону ✓
- ☐ акцепторный уровень
- ☐ уровень Ферми при 0 К

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Уровень Ферми при $T = 0^\circ \text{ K}$ находится между акцепторным уровнем и потолком валентной зоны ✓
- ☒ Энергия активации заряда равна энергии акцепторного уровня, отсчитанного от потолка валентной зоны ✓
- ☐ Уровень Ферми при $T = 0^\circ \text{ K}$ находится в середине зоны запрещенных энергий
- ☐ Энергия активации заряда равна половине энергии акцепторного уровня, отсчитанного от потолка валентной зоны

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Работа выхода у металла 1 ...	меньше	✓
Потенциальная энергия металла 1 стала...	меньше	✓
Энергия Ферми в металле 1 была ..	больше	✓
При таком переходе потенциал металла 1 стал...	больше	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

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 **18**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

При контакте 2-х типов полупроводников образовался р-п-переход (диод).
Если температуру контакта увеличить, то при этом ...

Прямой ток диода увеличится.	да	✓
Число <u>неосновных</u> носителей тока уменьшится.	нет	✓
<u>Обратный ток диода</u> уменьшится.	нет	✓
Число <u>основных</u> носителей тока увеличится.	да	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Электроны стали обмениваться фононами	да	✓
Электроны образовали куперовские пары	да	✓
Электроны перестали взаимодействовать с решеткой	нет	✓

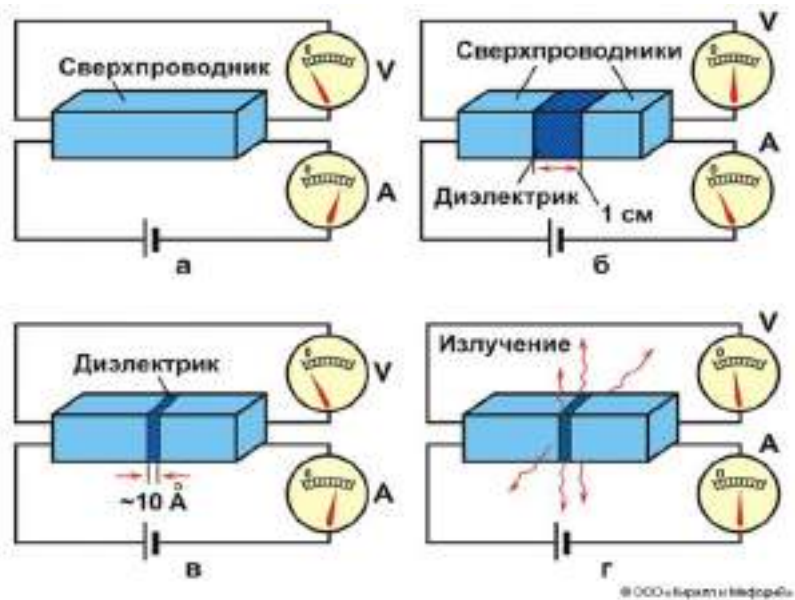
Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показано несколько схем подключения сверхпроводников к внешнему источнику напряжения.



При этом....

Схема г соответствует нестационарному эффекту Джозефсона	да	✓
Для схемы а выполняется закон Ома	нет	✓
Схема б соответствует стационарному эффекту Джозефсона	нет	✓
Схема в соответствует стационарному эффекту Джозефсона	да	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите правильную последовательность фундаментальных взаимодействий по **убыванию** их относительной интенсивности:

Выберите один ответ:

- ☒ сильные - электромагнитные - слабые - гравитационные ✓
- ☐ сильные - слабые - электромагнитные - гравитационные
- ☐ сильные - электромагнитные - гравитационные - слабые

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частицы и античастицы имеют разные знаки ...

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ лептонного заряда (для лептонов) или барионного заряда (для барионов) ✓
- ☒ проекций спинов ✓
- ☐ массы покоя
- ☒ электрического заряда ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит бета-минус-распад.

При этом вследствие закона сохранения...

лептонного заряда ...	появилось антинейтрино	✓
электрического заряда ...	число протонов у дочернего ядра увеличилось на 1	✓
барионного заряда ...	массовое число дочернего ядра не изменилось	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...

трех кварков



Кварковая структура **uud** соответствует...

протону



В нуклонах **цвет** кварков....

красный - синий - зеленый



Ваш ответ верный.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите кварки, имеющие электрический заряд $-1/3$ элементарного заряда:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ истинный
- ☒ нижний ✓
- ☐ верхний
- ☒ странный ✓
- ☐ очарованный
- ☒ прелестный ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие указанные утверждения:

Если населенность верхнего энергетического уровня **меньше**, то такая среда называется

нормальной



Если населенность верхнего энергетического уровня **больше**, то такая среда описывается

отрицательной абсолютной температурой.

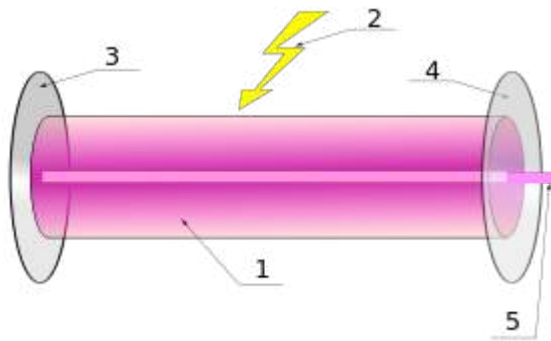


Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

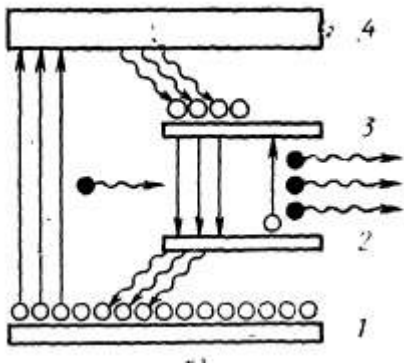
Накачка	<input type="text" value="2"/>	✓
Зеркало	<input type="text" value="3"/>	✓
Лазерное излучение	<input type="text" value="5"/>	✓
Полупрозрачное зеркало	<input type="text" value="4"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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

Ваш ответ верный.

Тест начат	Четверг, 13 Июнь 2024, 20:58
Состояние	Завершенные
Завершен	Воскресенье, 16 Июнь 2024, 12:42
Прошло времени	2 дн. 15 час.
Баллы	25,75/28,00
Оценка	9,20 из 10,00 (92%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

✓

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками

✓

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

Нестационарное трехмерное уравнение

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 3-м энергетическом уровне.
Укажите, какова вероятность нахождения частицы в интервале от $1/3 L$ до $2/3 L$.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 1,0
- ☒ 2/3 ✗
- ☐ 1/9
- ☐ 4/9
- ☐ 1/3

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **3**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Электрон в атоме находится в состоянии **2p**.

Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Главное квантовое число	2	✓
Магнитное орбитальное квантовое число	1	✗
Магнитное спиновое число	+1/2	✓
Орбитальное квантовое число	2	✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

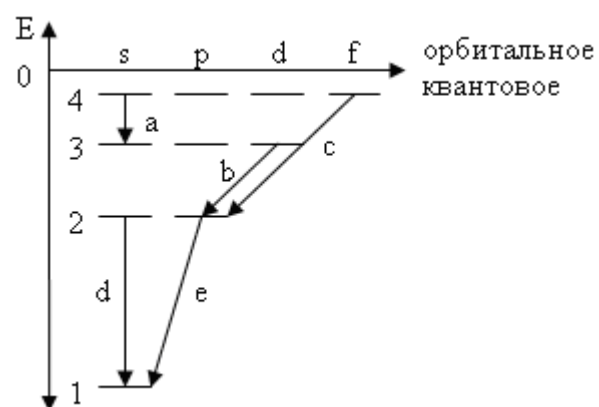
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переходы, запрещенные правилами отбора.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ c ✓
- ☐ e
- ☐ b
- ☒ a ✓
- ☒ d ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

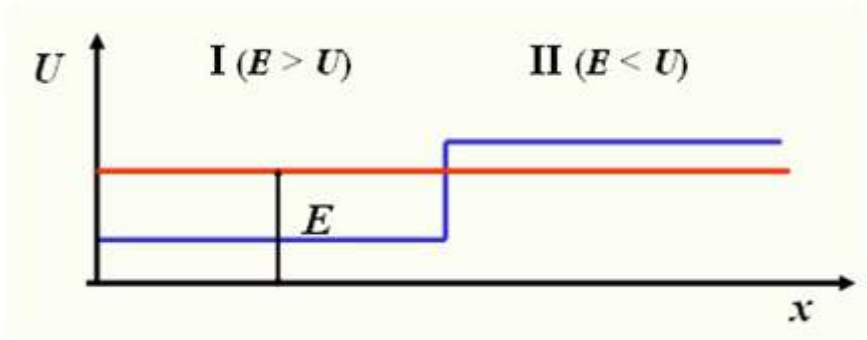
Укажите верные утверждения для **фотонов**:

Его спиновое квантовое число равно	1	✓
Он относится к классу...	бозонов	✓
Его волновая функция...	симметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	любое количество	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией ***E*** может находиться в области ***I*** и ***II*** (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x)=e^{-\frac{\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

II

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x)=e^{\frac{i\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

не соответствует ни одной из областей

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x)=e^{i\frac{\sqrt{2m(E-U)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

I

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Состояние атома ртути имеет такое обозначение: 7^3S_1 .
Укажите значения соответствующих квантовых чисел:

Главное квантовое число -	7	✓
Спин атома -	1	✓
Полный момент -	1	✓
Орбитальное квантовое число -	0	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.
Атом ртути находился в состояниях 7^1S_0 и 6^3P_1 .
Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. главное квантовое число изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	Да, этого достаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. полный момент изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 5f - орбитали равно...

14 ✓

Максимальное число электронов на 6d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 7-м периоде равно...

22 ✓

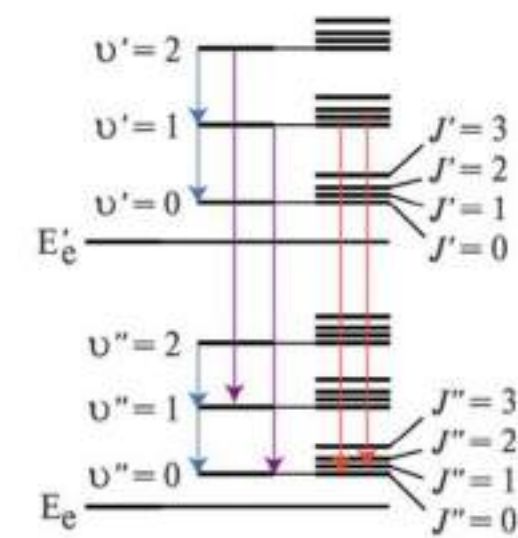
Ваш ответ верный.

Вопрос **10**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Синие стрелки соответствуют

колебательным переходам ✓

Красные стрелки соответствуют ...

электронно-колебательно-вращательным переходам ✓

Фиолетовые стрелки соответствуют...

электронно-колебательным переходам ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **11**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

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

металл



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

диэлектрик



Ваш ответ верный.

Вопрос **12**

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 $\exp(-E/kT)$
- ☒ 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 $1/(\exp(E/kT) - 1)$
- ☐ Нет электронов с энергией, большей энергии Ферми

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

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:

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

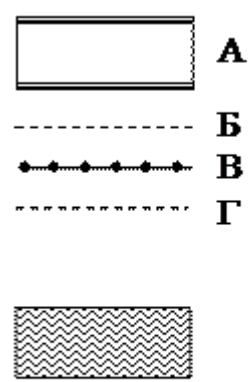
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена схема энергетических зон полупроводника n – типа.



Буква В обозначает...

Выберите один ответ:

- ☒ донорный уровень ✓
- ☐ валентную зону
- ☐ уровень Ферми при 0 К
- ☐ уровень Ферми при Т больше 0 К
- ☐ зону проводимости

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи дна зоны проводимости
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи потолка валентной зоны
- ☒ Уровень Ферми находится в середине запрещенной зоны ✓
- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны
- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**

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 1 была ..	больше	✓
Потенциальная энергия металла 1 стала...	меньше	✓
При таком переходе потенциал металла 1 стал...	больше	✓
Работа выхода у металла 1 ...	меньше	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

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 неосновных носителей останется неизменным ✗
- ☒ объем области контакта уменьшится ✗
- ☒ объем области контакта увеличится ✓
- ☒ тока основных носителей не будет ✓
- ☒ ток основных носителей увеличится ✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы выбрали слишком много вариантов.

Вопрос **18**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

При контакте 2-х типов полупроводников образовался р-п-переход (диод).
Если температуру контакта увеличить, то при этом ...

Число <u>неосновных</u> носителей тока уменьшится.	нет	✓
<u>Обратный ток диода</u> увеличится.	да	✓
Прямой ток диода уменьшится.	нет	✓
Число <u>основных</u> носителей тока увеличится.	да	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Он называется "высокотемпературным", если его критическая температура выше температуры кипения жидкого азота

да



Все электроны в нем объединились в куперовские пары

нет



Носителями заряда к нем являются куперовские пары

да



Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

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 **-e**

нет



Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна **2eU**

да



Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите правильную последовательность фундаментальных взаимодействий по **убыванию** их относительной интенсивности:

Выберите один ответ:

- ☐ сильные - слабые - электромагнитные - гравитационные
- ☐ сильные - электромагнитные - гравитационные - слабые
- ☒ сильные - электромагнитные - слабые - гравитационные ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите свойства **мезонов**:

Мезоны - это...

бозоны



Электрический заряд **мезонов** может быть равен...

нулю или единице элементарного заряда



Ваш ответ верный.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит бета-минус-распад.

При этом вследствие закона сохранения...

барионного заряда ...

массовое число дочернего ядра не изменилось



лептонного заряда ...

появилось антинейтрино



электрического заряда ...

число протонов у дочернего ядра увеличилось на 1



Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...

трех кварков



Кварковая структура **uud** соответствует...

протону



В нуклонах **цвет** кварков....

красный - синий - зеленый



Ваш ответ верный.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите кварки, имеющие электрический заряд $-1/3$ элементарного заряда:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ очарованный
- ☐ верхний
- ☒ нижний ✓
- ☐ истинный
- ☒ прелестный ✓
- ☒ странный ✓

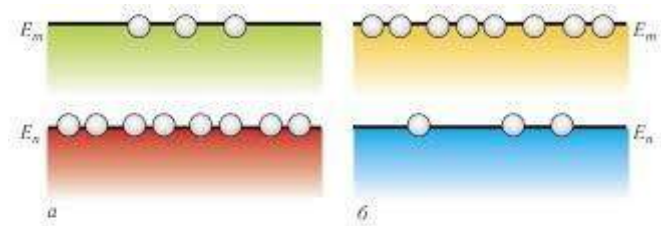
Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлены 2 среды с различным распределением молекул (кружочки) по энергиям (E_m больше E_n):



Сопоставьте рисунку соответствующее утверждение:

Распределение молекул на рисунке **a** описывается абсолютной температурой.

положительной ✓

Распределение молекул на рисунке **б** описывается абсолютной температурой.

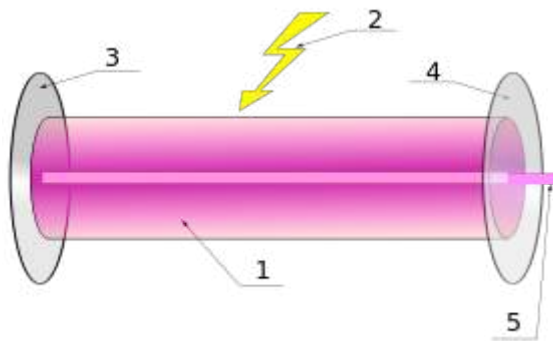
отрицательной ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

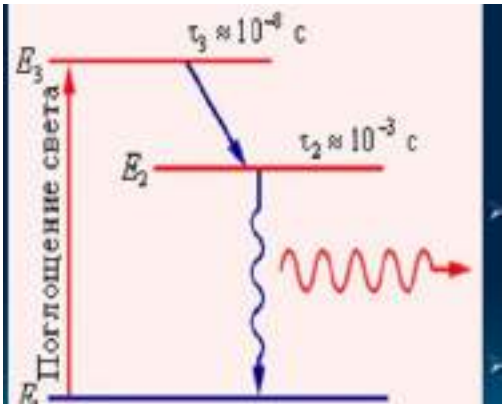
Лазерное излучение	<input type="text" value="5"/>	✓
Накачка	<input type="text" value="2"/>	✓
Зеркало	<input type="text" value="3"/>	✓
Полупрозрачное зеркало	<input type="text" value="4"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлены уровни энергии и переходы в лазере.

Приведите в соответствие следующие утверждения:

E2 - этоуровень.	<input type="text" value="метастабильный"/>	✓
Спонтанное излучение происходит между уровнями...	<input type="text" value="E3 - E2"/>	✓
Вынужденное излучение происходит между уровнями ...	<input type="text" value="E2 - E1"/>	✓

Ваш ответ верный.

Тест начат	Воскресенье, 16 Июнь 2024, 00:41
Состояние	Завершенные
Завершен	Воскресенье, 16 Июнь 2024, 01:18
Прошло времени	37 мин. 1 сек.
Баллы	25,92/28,00
Оценка	9,26 из 10,00 (93%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$	Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками	✓
$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$	Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора	✓
$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$	Нестационарное трехмерное уравнение	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 2-м энергетическом уровне. Укажите, вблизи каких точек ящика плотность вероятности нахождения частицы минимальна.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $L/4$
- ☒ $L/2$ ✓
- ☒ 0 ✓
- ☐ $2L/3$
- ☒ L ✓
- ☐ $L/3$
- ☐ $3L/4$

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в ***d-состоянии***.

При этом собственные значения оператора ***проекции момента импульса на ось z*** (в единицах ***$\hbar/2\pi$***) равны...

Выберите один ответ:

- ☐ ***+2***
- ☒ ***0; +1; +2*** ✓
- ☐ ***+1***
- ☐ ***0; +1***

Ваш ответ верный.

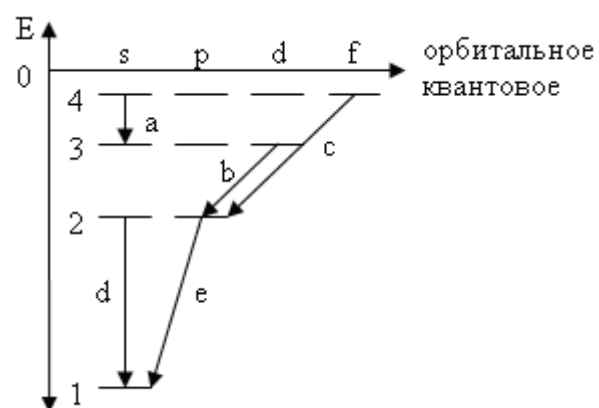
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переходы, запрещенные правилами отбора.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ b
- ☒ a ✓
- ☒ c ✓
- ☐ e
- ☒ d ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

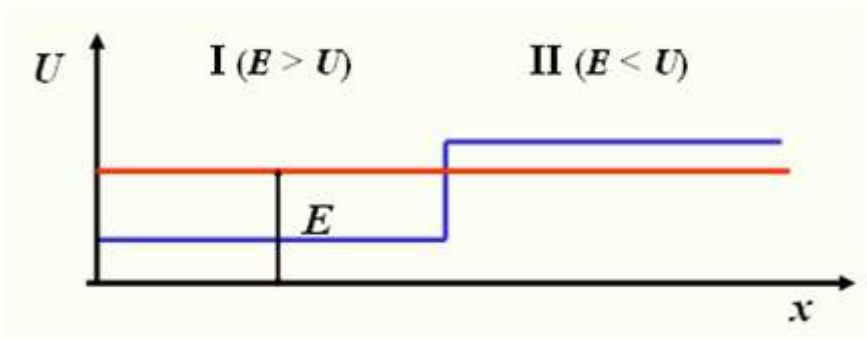
Укажите верные утверждения для **электронов**:

Его спиновое квантовое число равно	1/2	✓
Он относится к классу...	фермионов	✓
Его волновая функция...	антисимметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	только одна	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией **E** может находиться в области **I** и **II** (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{-\frac{\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

II

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{\frac{i\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

не соответствует ни одной из областей

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{i\frac{\sqrt{2m(E-U)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

I

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Состояние атома ртути имеет такое обозначение: 7^3S_1 .
Укажите значения соответствующих квантовых чисел:

Полный момент -	1	✓
Главное квантовое число -	7	✓
Орбитальное квантовое число -	0	✓
Спин атома -	1	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.
Атом ртути находился в состояниях 6^1P_1 и 6^3P_0
Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. орбитальное число не изменяется на 1.	Да, этого достаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. спиновое число изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. главное квантовое число не изменяется.	Нет, этого недостаточно	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 5f - орбитали равно...

14 ✓

Максимальное число электронов на 6d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 7-м периоде равно...

22 ✓

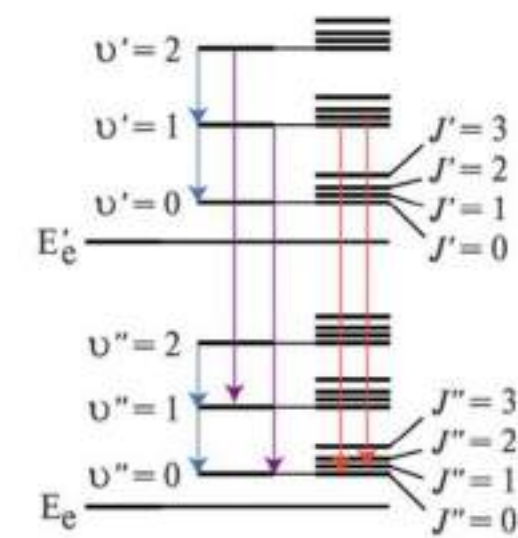
Ваш ответ верный.

Вопрос **10**

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **вращательное квантовое** число...

не изменяется ✓

Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **колебательное квантовое** число...

изменяется на 1 ✓

Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **электронное квантовое** число...

не изменяется ✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **11**

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

диэлектрик



Ваш ответ верный.

Вопрос **12**

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Средняя кинетическая энергия электронов в металле при комнатных температурах обычно много больше kT . Объяснение этого связано с...

Выберите один ответ:

- ☐ корпускулярно – волновым дуализмом
- ☐ расщеплением энергетических уровней
- ☐ туннелированием электронов
- ☒ принципом Паули ✓

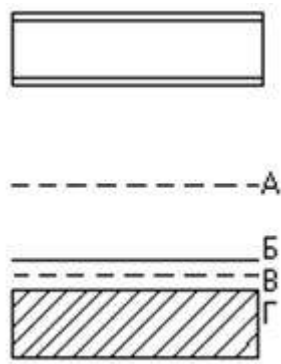
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква Г обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ акцепторный уровень
- ☒ валентную зону ✓
- ☐ зону проводимости
- ☐ уровень Ферми при $T > 0\text{ K}$
- ☐ уровень Ферми при 0 K

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Уровень Ферми находится в середине запрещенной зоны ✓
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи потолка валентной зоны
- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓
- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи дна зоны проводимости

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**

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 1 была ..	больше	✓
Работа выхода у металла 1 ...	меньше	✓
При таком переходе потенциал металла 1 стал...	больше	✓
Потенциальная энергия металла 1 стала...	меньше	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

Неверно

Баллов: 0,00 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:

- ☒ объем области контакта уменьшится ✗
- ☒ ток основных носителей увеличится ✗
- ☐ ток неосновных носителей останется неизменным
- ☐ объем области контакта увеличится
- ☐ тока основных носителей не будет

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **18**

Частично правильный

Баллов: 0,75 из 1,00

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

<u>Ширина</u> контактного барьера будет уменьшаться .	да	✗
Величина обратного тока будет увеличиваться .	да	✓
<u>Высота</u> контактного барьера будет увеличиваться .	да	✓
Число <u>основных</u> носителей, проходящих через барьер, будет уменьшаться .	да	✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 3.

Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Его можно помещать в магнитное поле любой величины

нет

✓

Его температура стала меньше критической

да

✓

Плотность тока в нем может быть любой, т.к. нет омического сопротивления

нет

✓

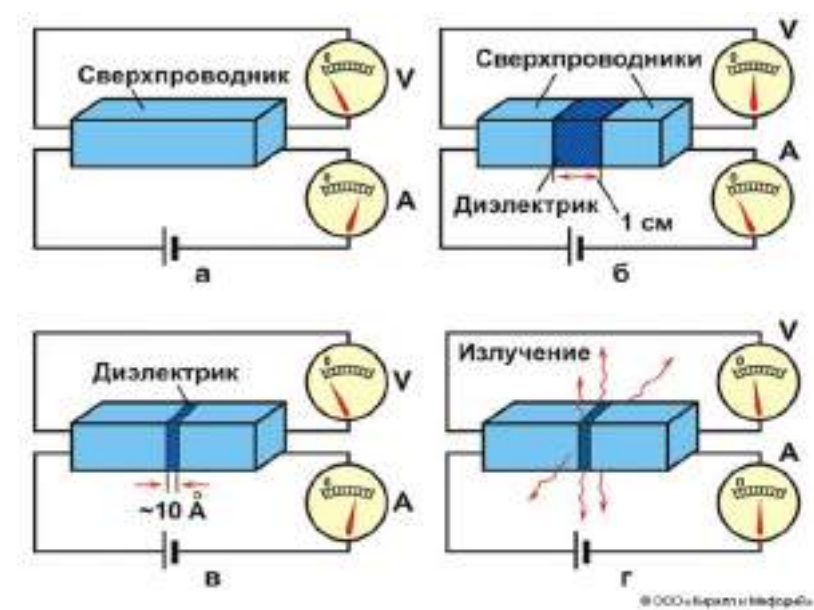
Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показано несколько схем подключения сверхпроводников к внешнему источнику напряжения.



При этом....

Схема б соответствует стационарному эффекту Джозефсона

нет

✓

Для схемы а выполняется закон Ома

нет

✓

Схема г соответствует нестационарному эффекту Джозефсона

да

✓

Схема в соответствует стационарному эффекту Джозефсона

да

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите правильную последовательность фундаментальных взаимодействий по **убыванию** их относительной интенсивности:

Выберите один ответ:

- ☒ сильные - электромагнитные - слабые - гравитационные ✓
- ☐ сильные - слабые - электромагнитные - гравитационные
- ☐ сильные - электромагнитные - гравитационные - слабые

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Если рассматривать группу **лептонов**, обладающих массой покоя, то их свойства таковы:

Электрический заряд **у этой группы лептонов** равен...

нулю или единице элементарного заряда	✗
фермионов	✓

Эти **лептоны** относятся к классу...

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит бета-плюс-распад. При этом...

Массовое число дочернего ядра не изменилось вследствие закона сохранения...

барионного заряда	✓
электрического заряда	✓
лептонного заряда	✓

Число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1 вследствие закона сохранения...

Появилось нейтрино вследствие закона сохранения ...

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...

трех кварков



Кварковая структура **uud** соответствует...

протону



В нуклонах **цвет** кварков....

красный - синий - зеленый



Ваш ответ верный.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите кварки, имеющие электрический заряд $-1/3$ элементарного заряда:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ верхний ✖
- ☒ истинный ✖
- ☒ странный ✔
- ☒ нижний ✔
- ☒ очарованный ✖
- ☒ прелестный ✔

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие указанные утверждения:

Если населенность верхнего энергетического уровня **меньше**, то такая среда называется

нормальной



Если населенность верхнего энергетического уровня **больше**, то такая среда описывается

отрицательной абсолютной температурой.

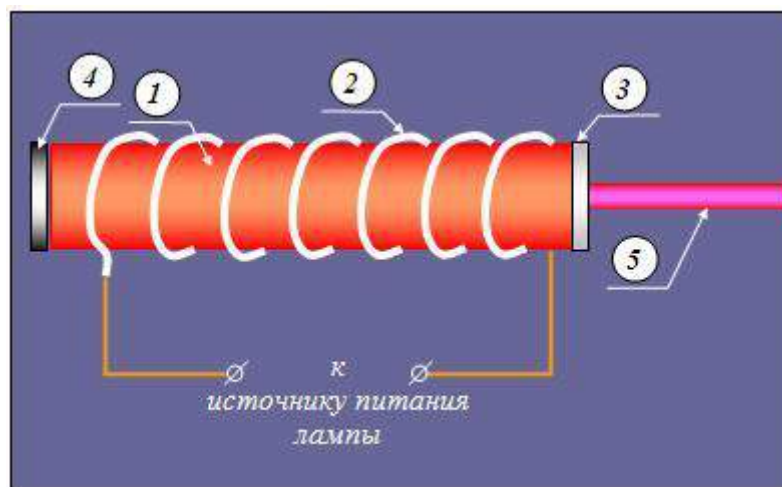


Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

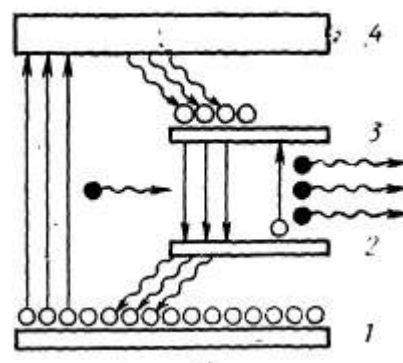
Лазерный луч	5	✓
Активная среда	1	✓
Полупрозрачное зеркало	3	✓
Зеркало	4	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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 ...	3 - 2	✓
Метастабильный - это уровень под номером ...	3	✓
Накачка - это переход между уровнями ...	1 - 4	✓

Ваш ответ верный.

Тест начат	Суббота, 15 Июнь 2024, 14:32
Состояние	Завершённые
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 15:29
Прошло времени	56 мин. 53 сек.
Баллы	20,67/28,00
Оценка	7,38 из 10,00 (74%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

✓

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками

✓

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

Нестационарное трехмерное уравнение

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 2-м энергетическом уровне.

Укажите, какова вероятность нахождения частицы в левой половине ящика.

Выберите один или несколько ответов:

☐ 1/4

☐ 2/3

☐ 1,0

☒ 1/2 ✓

☐ 4/9

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Частично правильный

Баллов: 0,75 из 1,00

Электрон в атоме находится в состоянии **3p**.

Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Орбитальное квантовое число	1	✓
Магнитное спиновое число	$\pm 1/2$	✓
Главное квантовое число	2	✗
Магнитное орбитальное квантовое число	0; ± 1	✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 3.

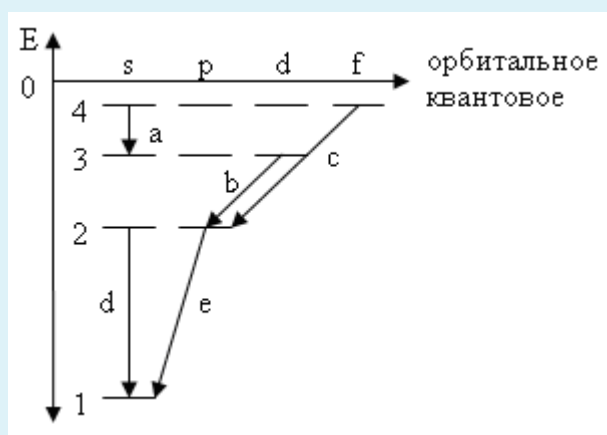
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют правила отбора переходов электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переход, разрешенный правилами отбора для серии Лаймана.

Выберите один ответ:

- ☐ a
- ☐ c
- ☒ e ✓
- ☐ d
- ☐ b

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Частично правильный
Баллов: 0,25 из 1,00

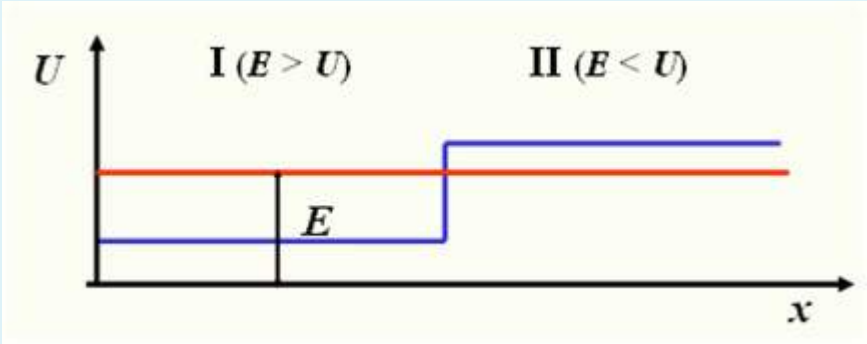
Укажите верные утверждения для фононов (квантов колебательного движения атомов кристалла):

Его спиновое квантовое число равно	1	✖
Он относится к классу...	фермионов	✖
Его волновая функция...	симметричная	✔
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	только одна	✖

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **6**
Частично правильный
Баллов: 0,33 из 1,00

Частица с энергией E может находиться в области I и II (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида частицы в области...	$\Psi(x) = e^{-\frac{\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$	соответствует нахождению	✖	I
Волновая функция вида частицы в области...	$\Psi(x) = e^{i\frac{\sqrt{2m(E-U)}x}{\hbar}}$	соответствует нахождению	✖	II
Волновая функция вида частицы в области...	$\Psi(x) = e^{\frac{i\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$	соответствует нахождению	✔	не соответствует ни одной из областей

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение $6\ ^3D_1$

Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Главное квантовое число равно	<div>6</div>	✓
Орбитальное квантовое число равно	<div>2</div>	✓
Квантовое число полного момента равно	<div>1</div>	✓
Спиновое квантовое число равно	<div>1</div>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.

Атом ртути находился в состояниях $6\ ^1P_1$ и $6\ ^3P_0$

Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. главное квантовое число не изменяется.	<div>Нет, этого недостаточно</div>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. орбитальное число не изменяется на 1.	<div>Да, этого достаточно</div>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. спиновое число изменяется на 1.	<div>Нет, этого недостаточно</div>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 9

Частично правильный

Баллов: 0,33 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4f - орбитали равно...

7

✖

Максимальное число электронов на 5d - орбитали равно...

5

✖

Число химических элементов в 6-м периоде равно...

22

✔

Ваш ответ частично правильный.

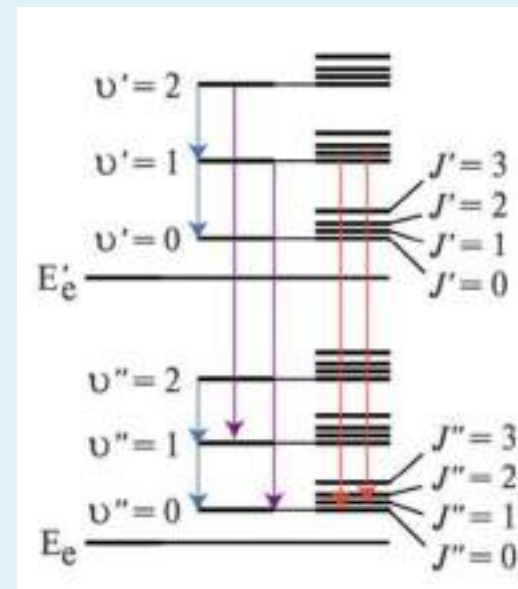
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос 10

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных синими стрелками, **колебательное квантовое** число...

изменяется на 1

✔

Для переходов, обозначенных синими стрелками, **электронное квантовое** число...

не изменяется

✔

Для переходов, обозначенных синими стрелками, **вращательное квантовое** число...

не изменяется

✔

Ваш ответ верный.

Вопрос **11**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

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

металл



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

диэлектрик



Ваш ответ верный.

Вопрос **12**

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 $1/(\exp(E/kT) - 1)$
- ☐ Часть состояний ниже уровня Ферми свободны
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $\exp(-E)/kT$
- ☒ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp((E-E_F)/kT) + 1)$ ✓
- ☒ Все состояния до уровня Ферми заняты электронами ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

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 подчиняются статистике Ферми-Дирака ✓
- ☐ Электроны подчиняются статистике Бозе-Эйнштейна
- ☐ Число квантовых состояний в зоне проводимости много больше числа электронов
- ☐ Электроны подчиняются статистике Максвелла-Больцмана

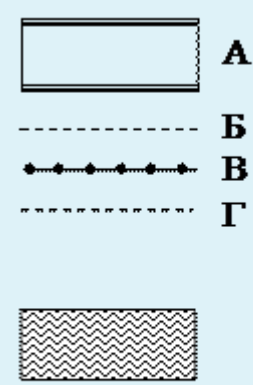
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена схема энергетических зон полупроводника n – типа.



Буква А обозначает...

Выберите один ответ:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Частично правильный

Баллов: 0,17 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи дна зоны проводимости ✗
- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓
- ☐ Уровень Ферми находится в середине запрещенной зоны
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи потолка валентной зоны
- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **16**

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...	меньше	⬆	✓
После установления равновесия потенциал металла 1 стал...	больше	⬆	✓
Энергия Ферми в металле 2 была ..	меньше	⬆	✓
Энергия Ферми в металле 1 была ..	больше	⬆	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

При контакте двух полупроводников различного типа проводимости...

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ начинается диффузия неосновных носителей из одного полупроводника в другой полупроводник ✗
- ☐ начинается диффузия основных носителей из одного полупроводника в другой полупроводник
- ☒ в приграничном слое возникает объемный заряд примесных ионов, препятствующий диффузии неосновных носителей заряда ✗
- ☐ в приграничном слое возникает объемный заряд примесных ионов, препятствующий диффузии основных носителей заряда

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **18**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

При контакте 2-х типов полупроводников образовался р-п-переход (диод).

Если температуру контакта увеличить, то при этом ...

Прямой ток диода уменьшится.	нет	⬆	✓
<u>Обратный ток диода</u> увеличится.	да	⬆	✓
Число <u>основных</u> носителей тока увеличится.	нет	⬆	✗
Число <u>неосновных</u> носителей тока уменьшится.	да	⬆	✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **19**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Электроны образовали куперовские пары	<div>нет</div>	✗
Электроны стали обмениваться фононами	<div>нет</div>	✗
Электроны перестали взаимодействовать с решеткой	<div>да</div>	✗

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **20**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома	<div>нет</div>	✓
Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна $2eU$	<div>да</div>	✓
Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд $-e$	<div>да</div>	✗
Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами	<div>нет</div>	✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Поставьте в соответствие фундаментальное взаимодействие и его радиус действия:

Электромагнитное	<div>дальнодействующее</div>	✓
Слабое	<div>короткодействующее</div>	✓
Сильное	<div>короткодействующее</div>	✓
Гравитационное	<div>дальнодействующее</div>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**
Частично правильный
Баллов: 0,67 из 1,00

Частицы и античастицы имеют разные знаки ...

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ проекций спинов
- ☒ электрического заряда ✓
- ☒ лептонного заряда (для лептонов) или барионного заряда (для барионов) ✓
- ☐ массы покоя

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **23**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит К-захват.
При этом вследствие закона сохранения...

барионного заряда ...	массовое число дочернего ядра не изменилось	⬇	✓
электрического заряда...	число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1	⬇	✓
лептонного заряда...	появилось нейтрино	⬇	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**
Частично правильный
Баллов: 0,67 из 1,00

Кварковая структура мезонов имеет следующие свойства:

Мезоны состоят из...	кварка и антикварка	⬇	✓
Кварковая структура $d\bar{u}$ соответствует...	пи-плюс-мезону	⬇	✗
Мезоны должны быть бесцветными, поэтому кварки в нем имеют структуру...	цвет - антицвет	⬇	✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Квантами поля слабых взаимодействий являются...

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Z-бозоны ✓
- ☐ фотоны
- ☒ W-бозоны ✓
- ☐ гравитоны
- ☐ глюоны

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Приведите в соответствие указанные утверждения:

Если населенность верхнего энергетического уровня **меньше**, то такая среда называется

✓ нормальной

Если населенность верхнего энергетического уровня **больше**, то такая среда описывается

✗ положительной абсолютной температурой.

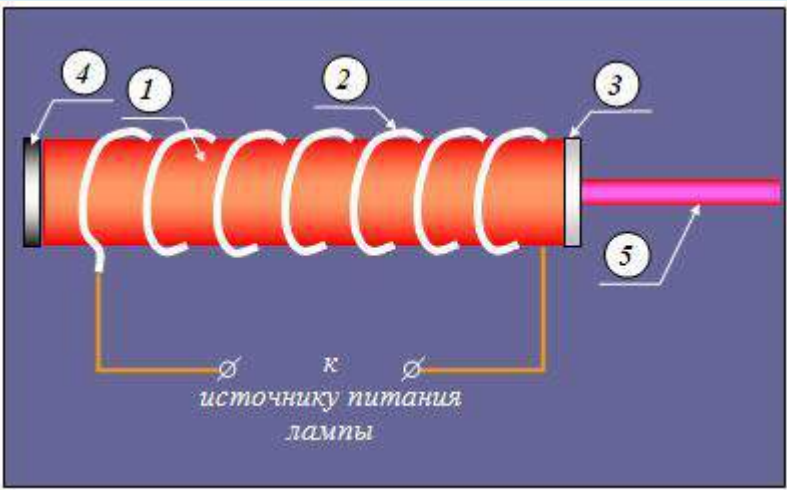
Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:
Приведите в соответствие название элемента и его номер:

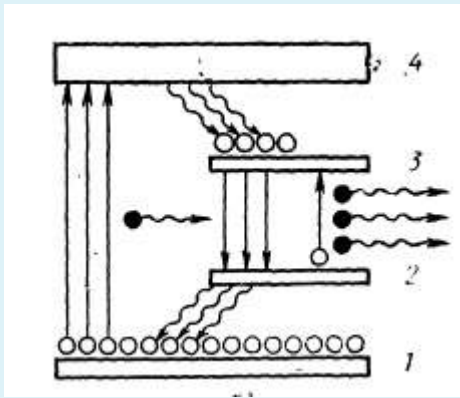
Активная среда	1	⬆	✓
Полупрозрачное зеркало	3	⬆	✓
Лазерный луч	5	⬆	✓
Зеркало	4	⬆	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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 ...	3 - 2	⬆	✓
Накачка - это переход между уровнями ...	1 - 4	⬆	✓
Метастабильный - это уровень под номером ...	3	⬆	✓

Ваш ответ верный.

Тест начат	Суббота, 15 Июнь 2024, 18:51
Состояние	Завершённые
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 19:16
Прошло времени	24 мин. 48 сек.
Баллы	16,33/28,00
Оценка	5,83 из 10,00 (58%)

Вопрос 1

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками

✖

$$\frac{\partial^2\Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{kx^2}{2}\right)\Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

✔

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + U\Psi = i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}$$

Нестационарное трехмерное уравнение

✔

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос 2

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 3-м энергетическом уровне.

Укажите, какова вероятность нахождения частицы в интервале от 0 до $2/3L$.

Выберите один или несколько ответов:

☐ 2/3

☒ 4/9 ✖

☐ 1,0

☐ 1/9

☐ 1/3

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в состоянии **2p**.
Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Орбитальное квантовое число	1	✓
Главное квантовое число	2	✓
Магнитное орбитальное квантовое число	0; +- 1	✓
Магнитное спиновое число	+/-1/2	✓

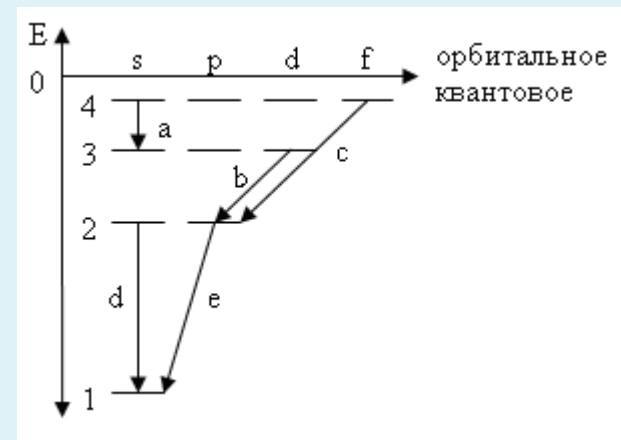
Ваш ответ верный.

Вопрос **4**

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.
Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переходы, запрещенные правилами отбора.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ a ✓
- ☐ e
- ☐ b
- ☐ c
- ☒ d ✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **фотонов**:

- Его спиновое квантовое число равно

1

✓
- Он относится к классу...

бозонов

✓
- Его волновая функция...

симметричная

✓
- В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...

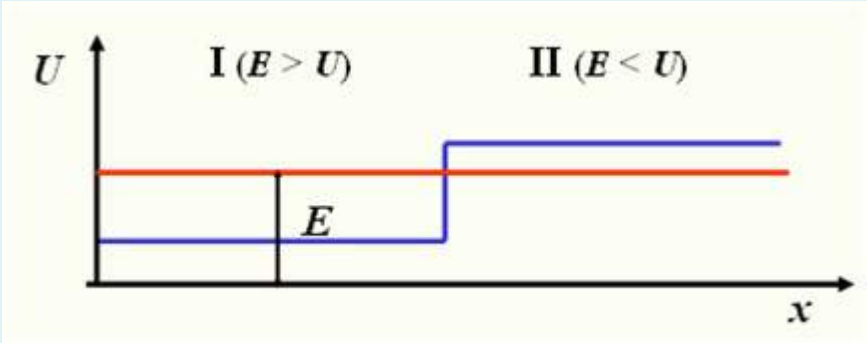
любое количество

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией ***E*** может находиться в области ***I*** и ***II*** (см. рисунок)



Укажите вид волнового числа в соответствующей области:

- Волновое число вида

$$k = \frac{p}{\hbar} = \frac{\sqrt{2m(E - U)}}{\hbar}$$

соответствует нахождению

✓

I
- Волновое число вида

$$k = \frac{i\sqrt{2m(U - E)}}{\hbar}$$

соответствует нахождению

✓

II

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**
Частично правильный
Баллов: 0,75 из 1,00

Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение $6\ ^3S_1$
Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Квантовое число полного момента равно	<div>3</div>	✖
Спиновое квантовое число равно	<div>1</div>	✔
Главное квантовое число равно	<div>6</div>	✔
Орбитальное квантовое число равно	<div>0</div>	✔

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 3.

Вопрос **8**
Частично правильный
Баллов: 0,67 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.
Атом ртути находился в состояниях $7\ ^1S_0$ и $6\ ^3P_1$.
Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. полный момент изменяется на 1.	<div>Да, этого достаточно</div>	✖
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. главное квантовое число изменяется на 1.	<div>Нет, этого недостаточно</div>	✔
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	<div>Да, этого достаточно</div>	✔

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос 9

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4p - орбитали равно...

3

⬇

✖

Максимальное число электронов на 3d - орбитали равно...

5

⬇

✖

Число химических элементов в 4-м периоде равно...

10

⬇

✖

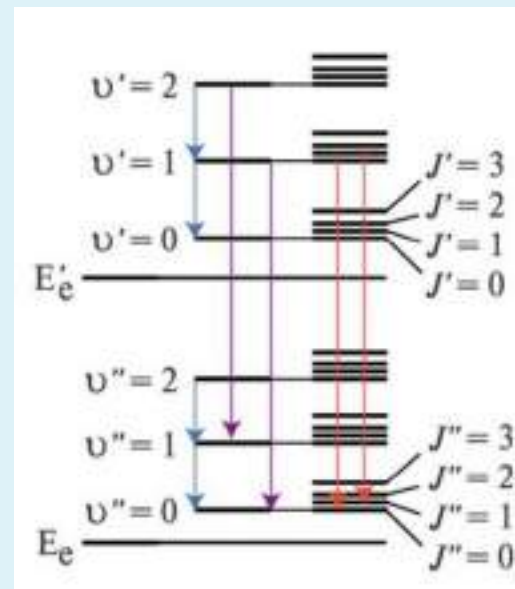
Ваш ответ неправильный.

Вопрос 10

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, *колебательное квантовое* число...

изменяется на 1

⬇

✔

Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, *электронное квантовое* число...

не изменяется

⬇

✖

Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, *вращательное квантовое* число...

не изменяется

⬇

✔

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **11**

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

диэлектрик 



Ваш ответ верный.



Вопрос **12**

Неверно

Баллов: 0,00 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 $1/(\exp((E-E_f)/kT) + 1)$
- ☐ Свободна часть состояний меньше уровня Ферми
- ☒ Часть электронов обладает энергией больше энергии Ферми 
- ☒ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp(E/kT) - 1)$ 
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $\exp(-E)/kT$

Ваш ответ неправильный.


Вопрос **13**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Средняя кинетическая энергия электронов в металле при комнатных температурах обычно много больше kT . Объяснение этого связано с...

Выберите один ответ:

- ☒ расщеплением энергетических уровней 
- ☐ принципом Паули
- ☐ туннелированием электронов
- ☐ корпускулярно – волновым дуализмом

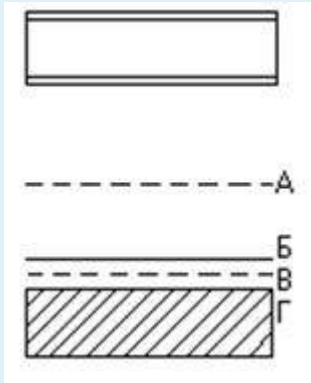
Ваш ответ неправильный.

Вопрос **14**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

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



Буква Б обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ валентную зону
- ☒ уровень Ферми при 0 К ❌
- ☐ зону проводимости
- ☐ акцепторный уровень
- ☐ уровень Ферми при Т больше 0 К

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Энергия активации заряда равна энергии акцепторного уровня, отсчитанного от потолка валентной зоны ✔
- ☒ Уровень Ферми при $T = 0^\circ \text{ K}$ находится между акцепторным уровнем и потолком валентной зоны ✔
- ☐ Уровень Ферми при $T = 0^\circ \text{ K}$ находится в середине зоны запрещенных энергий
- ☐ Энергия активации заряда равна половине энергии акцепторного уровня, отсчитанного от потолка валентной зоны

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**
Частично правильный
Баллов: 0,50 из 1,00

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

После установления равновесия потенциал металла 2 стал...	меньше	⬆	✓
Энергия Ферми в металле 1 была ..	меньше	⬆	✗
После установления равновесия потенциальная энергия металла 2 стала...	больше	⬆	✓
Энергия Ферми в металле 2 была ..	больше	⬆	✗

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **17**
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:
- ☒ объем области контакта уменьшится ✓
 - ☒ ток основных носителей увеличится ✓
 - ☐ тока основных носителей не будет
 - ☐ объем области контакта увеличится
 - ☐ ток неосновных носителей увеличится

Ваш ответ верный.

Вопрос **18**
Частично правильный
Баллов: 0,75 из 1,00

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

<u>Ширина</u> контактного барьера будет уменьшаться .	нет	⬆	✓
<u>Высота</u> контактного барьера будет увеличиваться .	нет	⬆	✗
Величина обратного тока будет увеличиваться .	да	⬆	✓
Число <u>основных</u> носителей, проходящих через барьер, будет уменьшаться .	да	⬆	✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 3.

Вопрос **19**
Частично правильный
Баллов: 0,33 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

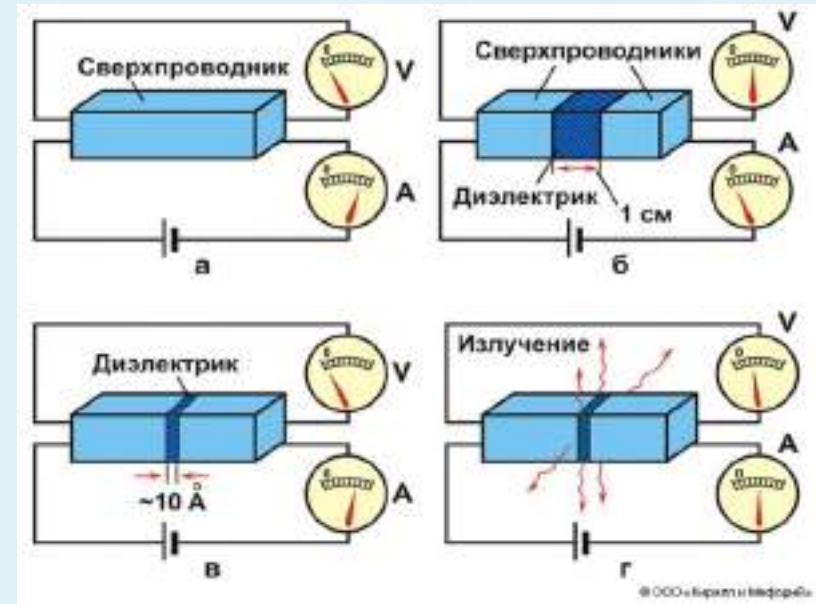
- Расстояние между электронами в куперовской паре примерно равно периоду решетки
- Куперовские пары имеют заряд $-2e$
- Спин куперовской пары равен нулю

да	⬆	✖
да	⬆	✔
нет	⬆	✖

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **20**
Частично правильный
Баллов: 0,25 из 1,00

На рисунке показано несколько схем подключения сверхпроводников к внешнему источнику напряжения.



При этом....

- Схема **в** соответствует стационарному эффекту Джозефсона
- Схема **г** соответствует нестационарному эффекту Джозефсона
- Для схемы **а** выполняется закон Ома
- Схема **б** соответствует стационарному эффекту Джозефсона

нет	⬆	✖
да	⬆	✔
да	⬆	✖
да	⬆	✖

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите правильную последовательность фундаментальных взаимодействий по **убыванию** их относительной интенсивности:

Выберите один ответ:

- ☐ сильные - слабые - электромагнитные - гравитационные
- ☒ сильные - электромагнитные - слабые - гравитационные ✓
- ☐ сильные - электромагнитные - гравитационные - слабые

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Если рассматривать группу **лептонов**, обладающих массой покоя, то их свойства таковы:

Электрический заряд **у этой группы лептонов** равен...

нулю или единице элементарного заряда ✖

Эти **лептоны** относятся к классу...

фермионов ✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **23**

Частично правильный

Баллов: 0,33 из 1,00

С некоторым ядром происходит К-захват. При этом...

Появилось нейтрино вследствие закона сохранения ...

электрического заряда ✖

Массовое число дочернего ядра не изменилось вследствие закона сохранения...

барионного заряда ✓

Число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1 вследствие закона сохранения...

лептонного заряда ✖

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **24**
Частично правильный
Баллов: 0,67 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...	трех кварков	✔
Кварковая структура uud соответствует...	протону	✔
В нуклонах цвет кварков....	белый	✘

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **25**
Частично правильный
Баллов: 0,33 из 1,00

Укажите **лептоны**, имеющие положительный электрический заряд:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ антитау-лептон
- ☐ антимюон
- ☒ электрон ✘
- ☒ мюон ✘
- ☒ тау-лептон ✘
- ☒ позитрон ✔

Ваш ответ частично правильный.
Вы выбрали слишком много вариантов.

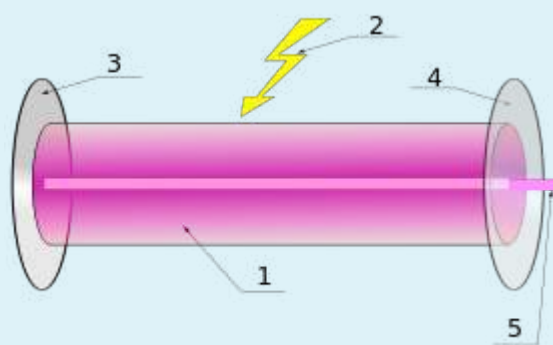
Вопрос **26**
Частично правильный
Баллов: 0,50 из 1,00

Приведите в соответствие следующие утверждения:

Лазерное излучение - монохроматическое.	да	✔
Активная среда - это среда с инверсной населенностью энергетических уровней.	нет	✘
Вынужденное излучение имеет ту же частоту и поляризацию, что и внешнее излучение	да	✔
Метастабильный уровень - это энергетический уровень, с которого запрещены переходы.	нет	✘

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **27**
Частично правильный
Баллов: 0,75 из 1,00

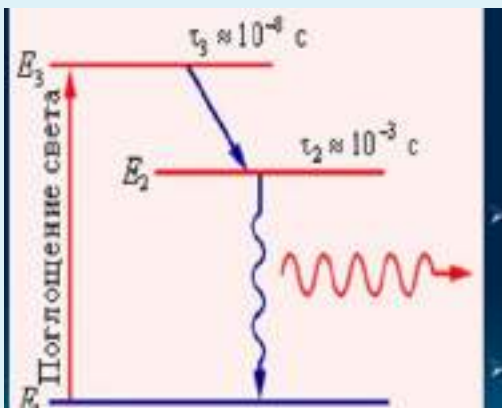


На рисунке представлена структура лазера:
Приведите в соответствие название элемента и его номер:

Зеркало	3	↕	✓
Полупрозрачное зеркало	5	↕	✗
Лазерное излучение	5	↕	✓
Накачка	2	↕	✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 3.

Вопрос **28**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлены уровни энергии и переходы в лазере.
Приведите в соответствие следующие утверждения:

E2 - этоуровень.	метастабильный	↕	✓
Вынужденное излучение происходит между уровнями ...	E2 - E1	↕	✓
Спонтанное излучение происходит между уровнями...	E3 - E2	↕	✓

Ваш ответ верный.

Тест начат	Суббота, 15 Июнь 2024, 11:50
Состояние	Завершенные
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 13:09
Прошло времени	1 ч. 18 мин.
Баллы	26,67/28,00
Оценка	9,52 из 10,00 (95%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + U\Psi = i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}$$

Нестационарное трехмерное уравнение

✓

$$\frac{\partial^2\Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}E\Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками

✓

$$\frac{\partial^2\Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{kx^2}{2}\right)\Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 3-м энергетическом уровне. Укажите, какова вероятность нахождения частицы в интервале от 0 до $2/3L$.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ 2/3 ✓
- ☐ 4/9
- ☐ 1/9
- ☐ 1/3
- ☐ 1,0

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в ***d-состоянии***.

При этом собственное значение оператора **момента импульса** электрона (в единицах **$h/2\pi$**) равно...

Выберите один ответ:

- ☐ 1
- ☒ $\sqrt{6}$ ✓
- ☐ 2
- ☐ $\sqrt{2}$

Ваш ответ верный.

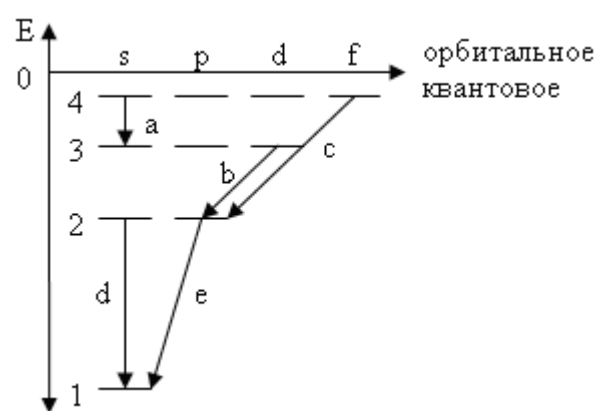
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переходы, запрещенные правилами отбора.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ e
- ☐ b
- ☒ d ✓
- ☒ a ✓
- ☒ c ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Неверно
Баллов: 0,00 из 1,00

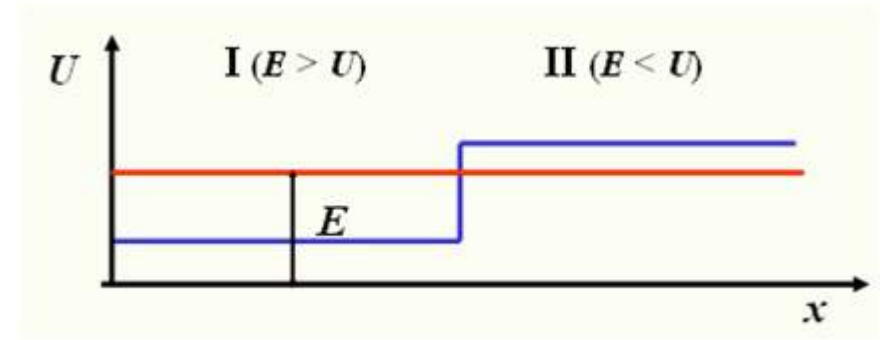
Укажите верные утверждения для **электронов**:

Его спиновое квантовое число равно	1	✖
Он относится к классу...	бозонов	✖
Его волновая функция...	симметричная	✖
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	любое количество	✖

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией **E** может находиться в области **I** и **II** (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{\frac{i\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

не соответствует ни одной из областей

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{-\frac{\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

II

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{i\frac{\sqrt{2m(E-U)}x}{\hbar}}$$

соответствует нахождению ✓

I

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Состояние атома ртути имеет такое обозначение: 6^3D_3 .

Укажите значения соответствующих квантовых чисел:

Главное квантовое число -	6	✓
Спин атома -	1	✓
Орбитальное квантовое число -	2	✓
Полный момент -	3	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.

Атом ртути находился в состояниях 6^3D_1 и 6^3P_1 .

Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. главное квантовое число не изменяется.	Нет, этого недостаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. полный момент не изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	Да, этого достаточно	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 9

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 5p - орбитали равно...

6 ✓

Максимальное число электронов на 4d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 5-м периоде равно...

18 ✓

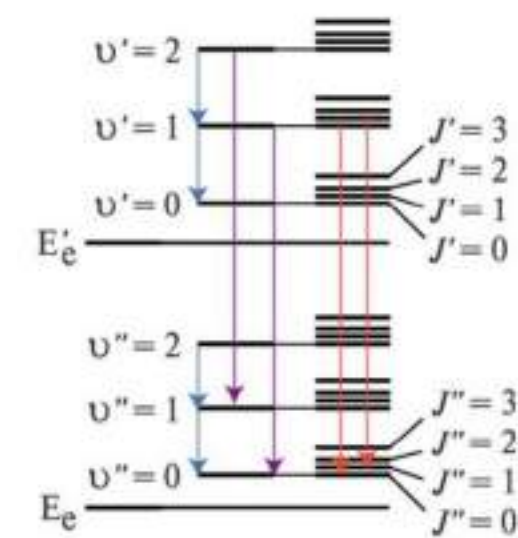
Ваш ответ верный.

Вопрос 10

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **электронное квантовое** число...

изменяется на 1 ✓

Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **колебательное квантовое** число...

изменяется на 1 ✓

Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **вращательное квантовое** число...

не изменяется ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **11**

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 **12**

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 $\exp(-E/kT)$
- ☒ Часть электронов обладает энергией больше энергии Ферми 
- ☒ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp((E-E_F)/kT) + 1)$ 
- ☒ Свободна часть состояний меньше уровня Ферми 
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp(E/kT) - 1)$

Ваш ответ верный.


Вопрос **13**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Средняя кинетическая энергия электронов в металле при комнатных температурах обычно много больше kT . Объяснение этого связано с...

Выберите один ответ:

- ☐ расщеплением энергетических уровней
- ☒ принципом Паули 
- ☐ туннелированием электронов
- ☐ корпускулярно – волновым дуализмом

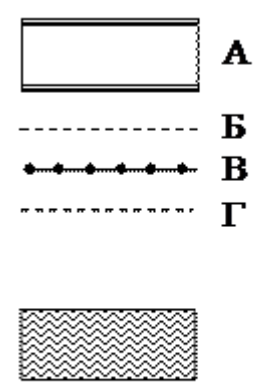
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена схема энергетических зон полупроводника n – типа.



Буква Г обозначает...

Выберите один ответ:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи дна зоны проводимости
- ☒ Уровень Ферми находится в середине запрещенной зоны ✓
- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны
- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи потолка валентной зоны

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Работа выхода у металла 1 ...	меньше	✓
Потенциальная энергия металла 1 стала...	меньше	✓
Энергия Ферми в металле 1 была ..	больше	✓
При таком переходе потенциал металла 1 стал...	больше	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

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:

- ☐ объем области контакта увеличится
- ☒ ток основных носителей увеличится ✓
- ☐ тока основных носителей не будет
- ☒ объем области контакта уменьшится ✓
- ☐ ток неосновных носителей увеличится

Ваш ответ верный.

Вопрос **18**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

При контакте 2-х типов полупроводников образовался р-п-переход (диод).
Если температуру контакта увеличить, то при этом ...

Прямой ток диода увеличится.	да	✓
Число <u>неосновных</u> носителей тока уменьшится.	нет	✓
<u>Обратный ток диода</u> уменьшится.	нет	✓
Число <u>основных</u> носителей тока увеличится.	да	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Все электроны в нем объединились в куперовские пары

нет



Носителями заряда к нем являются куперовские пары

да



Он называется "высокотемпературным", если его критическая температура выше температуры кипения жидкого азота

да



Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд куперовской пары

да



Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома

нет



Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами

да



Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна eU

нет



Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите правильную последовательность фундаментальных взаимодействий по **убыванию** их относительной интенсивности:

Выберите один ответ:

- ☒ сильные - электромагнитные - слабые - гравитационные ✓
- ☐ сильные - слабые - электромагнитные - гравитационные
- ☐ сильные - электромагнитные - гравитационные - слабые

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**
Частично правильный
Баллов: 0,67 из 1,00

Частицы и античастицы имеют разные знаки ...

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ массы покоя
- ☒ лептонного заряда (для лептонов) или барионного заряда (для барионов) ✓
- ☐ проекций спинов
- ☒ электрического заряда ✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **23**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит бета-минус-распад.
При этом вследствие закона сохранения...

электрического заряда ...	число протонов у дочернего ядра увеличилось на 1	✓
лептонного заряда ...	появилось антинейтрино	✓
барионного заряда ...	массовое число дочернего ядра не изменилось	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...	трех кварков	✓
Кварковая структура uud соответствует...	протону	✓
В нуклонах цвет кварков....	красный - синий - зеленый	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите кварки, имеющие электрический заряд $-1/3$ элементарного заряда:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ нижний ✓
- ☐ верхний
- ☐ очарованный
- ☒ странный ✓
- ☒ прелестный ✓
- ☐ истинный

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие следующие утверждения:

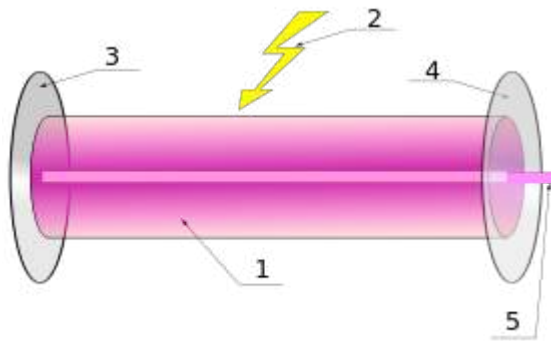
Активная среда - это среда с инверсной населенностью энергетических уровней.	да	✓
Лазерное излучение - монохроматическое.	да	✓
Метастабильный уровень - это энергетический уровень, с которого запрещены переходы.	да	✓
Вынужденное излучение имеет ту же частоту и поляризацию, что и внешнее излучение	да	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

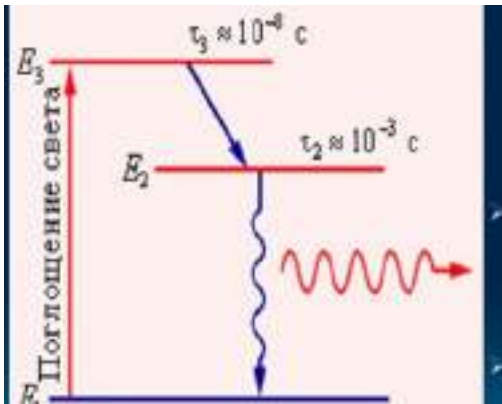
Полупрозрачное зеркало	<input type="text" value="4"/>	✓
Зеркало	<input type="text" value="3"/>	✓
Накачка	<input type="text" value="2"/>	✓
Лазерное излучение	<input type="text" value="5"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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="E2 - E1"/>	✓
E2 - этоуровень.	<input type="text" value="метастабильный"/>	✓
Спонтанное излучение происходит между уровнями...	<input type="text" value="E3 - E2"/>	✓

Ваш ответ верный.

Тест начат	Суббота, 15 Июнь 2024, 13:23
Состояние	Завершенные
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 16:51
Прошло времени	3 час. 27 мин.
Баллы	27,17/28,00
Оценка	9,70 из 10,00 (97%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + U\Psi = i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}$$

Нестационарное трехмерное уравнение

✓

$$\frac{\partial^2\Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{kx^2}{2}\right)\Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

✓

$$\frac{\partial^2\Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}E\Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 2-м энергетическом уровне.
Укажите, какова вероятность нахождения частицы в левой половине ящика.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 2/3
- ☐ 1,0
- ☐ 4/9
- ☒ 1/2 ✓
- ☐ 1/4

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в ***d-состоянии***.

При этом собственные значения оператора ***проекции момента импульса на ось z*** (в единицах ***$\hbar/2\pi$***) равны...

Выберите один ответ:

- ☐ **+2**
- ☒ **0; +1; +2** ✓
- ☐ **+1**
- ☐ **0; +1**

Ваш ответ верный.

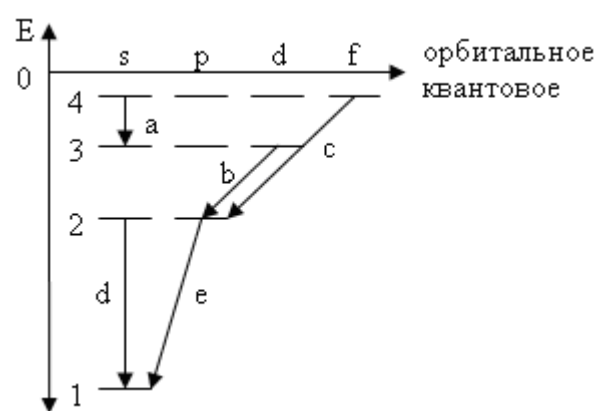
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переход, разрешенный правилами отбора для серии Лаймана.

Выберите один ответ:

- ☐ a
- ☐ d
- ☐ c
- ☒ e ✓
- ☐ b

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

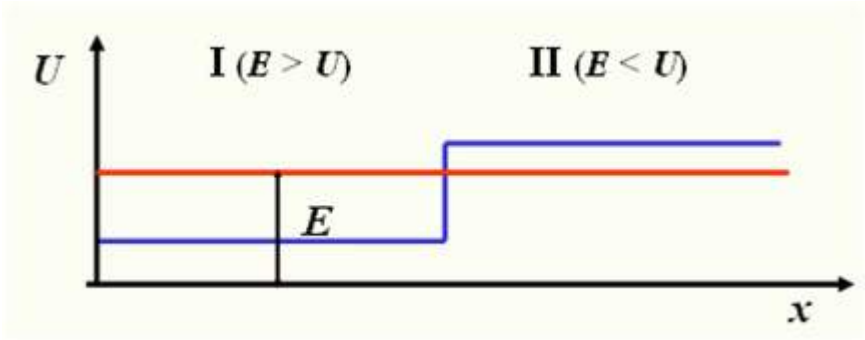
Укажите верные утверждения для **фононов (квантов колебательного движения атомов кристалла)**:

Его спиновое квантовое число равно	0	✓
Он относится к классу...	бозонов	✓
Его волновая функция...	симметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	любое количество	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией ***E*** может находиться в области ***I*** и ***II*** (см. рисунок)



Укажите вид волнового числа в соответствующей области:

Волновое число вида частицы в области...	$k = \frac{p}{\hbar} = \frac{\sqrt{2m(E - U)}}{\hbar}$	соответствует нахождению	✓	I
Волновое число вида частицы в области...	$k = \frac{i\sqrt{2m(U - E)}}{\hbar}$	соответствует нахождению	✓	II

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Состояние атома ртути имеет такое обозначение: **7^1F_3** .

Укажите значения соответствующих квантовых чисел:

Спин атома -	<input type="text" value="0"/>	✓
Орбитальное квантовое число -	<input type="text" value="3"/>	✓
Главное квантовое число -	<input type="text" value="7"/>	✓
Полный момент -	<input type="text" value="3"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.

Атом ртути находился в состояниях **7^1S_0** и **6^3P_1** .

Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. главное квантовое число изменяется на 1.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. полный момент изменяется на 1.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	<input type="text" value="Да, этого достаточно"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4p - орбитали равно...

6 ✓

Максимальное число электронов на 3d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 4-м периоде равно...

18 ✓

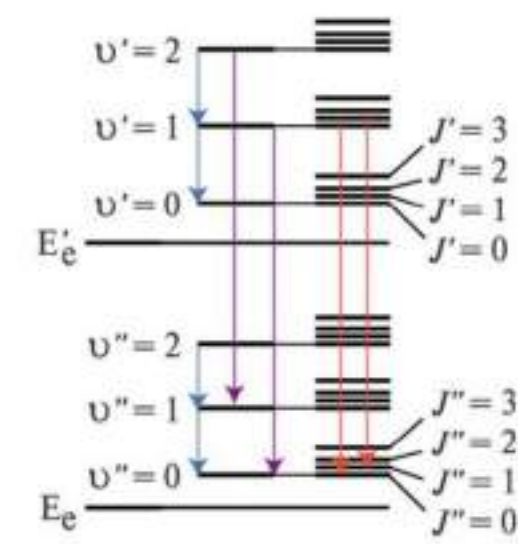
Ваш ответ верный.

Вопрос **10**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Фиолетовые стрелки соответствуют...

электронно-колебательным переходам ✓

Красные стрелки соответствуют ...

электронно-колебательно-вращательным переходам ✓

Синие стрелки соответствуют

колебательным переходам ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **11**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

Зоны **разрешенных энергий** электронов, близких к ядру, относительно **узкие** потому, что испытывают...

слабое влияние соседних атомов



Зоны **разрешенных энергий** валентных электронов относительно **широкие** потому, что испытывают...

сильное влияние соседних атомов



Ваш ответ верный.

Вопрос **12**

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



Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

Частично правильный

Баллов: 0,67 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 частично правильный.

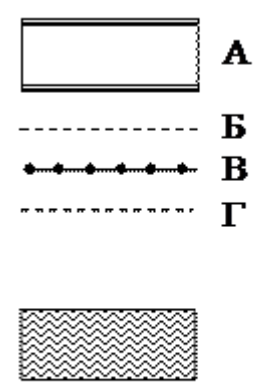
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква В обозначает...

Выберите один ответ:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны
- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓
- ☐ При повышении температуры концентрации электронов и дырок зависят от химического состава полупроводника
- ☒ При повышении температуры концентрации электронов и дырок одинаковы ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

После установления равновесия потенциал металла 2 стал...

меньше



Энергия Ферми в металле 1 была ..

больше



После установления равновесия потенциальная энергия металла 2 стала...

больше



Энергия Ферми в металле 2 была ..

меньше



Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

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 останется неизменным
- ☐ объем области контакта уменьшится
- ☐ ток основных носителей увеличится
- ☒ тока основных носителей не будет ✓
- ☒ объем области контакта увеличится ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **18**

Верно

Баллов: 1,00 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.

да



Ширина контактного барьера будет уменьшаться.

да



Число основных носителей, проходящих через барьер, будет увеличиваться.

да



Число неосновных носителей, проходящих через барьер, будет увеличиваться.

нет



Ваш ответ верный.

Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Энергия тепловых колебаний решетки стала **больше** энергии связи электронов в куперовской паре

нет

✓

Куперовские пары являются бозонами

да

✓

Электроны обмениваются фононами

да

✓

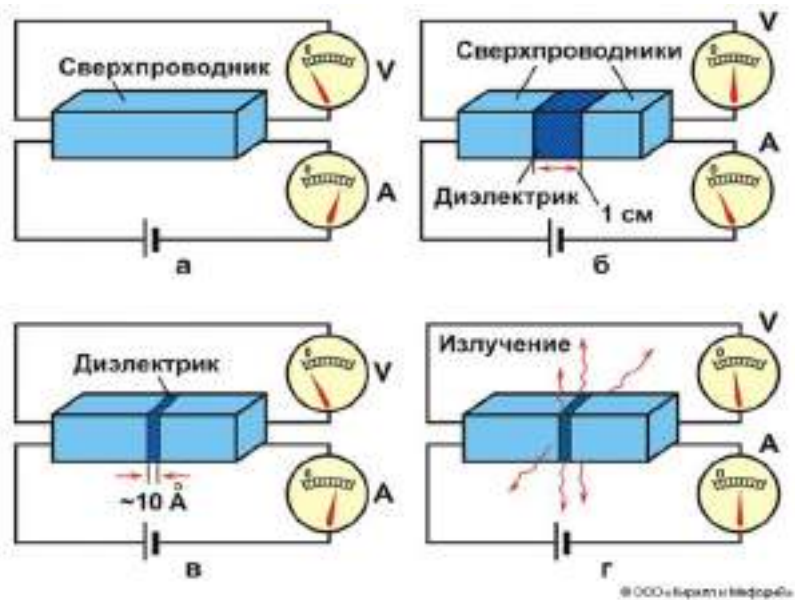
Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показано несколько схем подключения сверхпроводников к внешнему источнику напряжения.



При этом....

Схема **в** соответствует стационарному эффекту Джозефсона

да

✓

Схема **г** соответствует нестационарному эффекту Джозефсона

да

✓

Для схемы **а** выполняется закон Ома

нет

✓

Схема **б** соответствует стационарному эффекту Джозефсона

нет

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Поставьте в соответствие фундаментальное взаимодействие и его радиус действия:

Электромагнитное	дальнодействующее	✓
Сильное	короткодействующее	✓
Гравитационное	дальнодействующее	✓
Слабое	короткодействующее	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Если рассматривать группу **лептонов**, обладающих массой покоя, то их свойства таковы:

Электрический заряд у этой группы лептонов равен...	нулю или единице элементарного заряда	✗
Эти лептоны относятся к классу...	фермионов	✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит К-захват.

При этом вследствие закона сохранения...

барионного заряда ...	массовое число дочернего ядра не изменилось	✓
электрического заряда...	число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1	✓
лептонного заряда...	появилось нейтрино	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура мезонов имеет следующие свойства:

Мезоны состоят из...	кварка и антикварка	✓
Кварковая структура $d\bar{u}$ соответствует...	пи-минус-мезону	✓
Мезоны должны быть бесцветными, поэтому кварки в нем имеют структуру...	цвет - антицвет	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **25**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Квантами поля слабых взаимодействий являются...

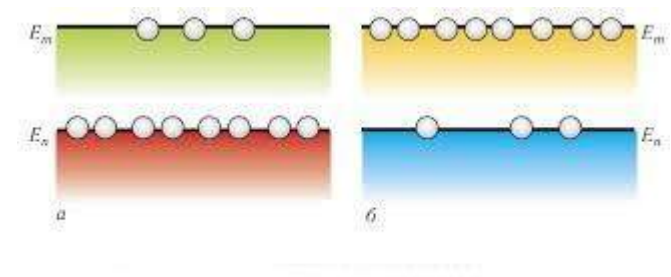
Выберите один или несколько ответов:

- ☐ фотоны
- ☒ Z-бозоны ✓
- ☒ W-бозоны ✓
- ☐ гравитоны
- ☐ глюоны

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлены 2 среды с различным распределением молекул (кружочки) по энергиям (E_m больше E_n):



Сопоставьте рисунку соответствующее утверждение:

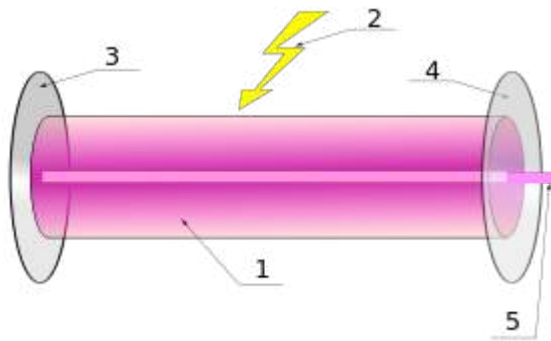
Распределение молекул на рисунке a описывается абсолютной температурой.	положительной	✓
Распределение молекул на рисунке b описывается абсолютной температурой.	отрицательной	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

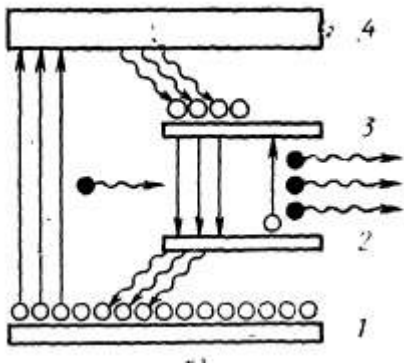
Активная среда	<input type="text" value="1"/>	✓
Полупрозрачное зеркало	<input type="text" value="4"/>	✓
Зеркало	<input type="text" value="3"/>	✓
Накачка	<input type="text" value="2"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлены уровни энергии и переходы в лазере.

Приведите в соответствие следующие утверждения:

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

Ваш ответ верный.

Тест начат	Суббота, 15 Июнь 2024, 16:07
Состояние	Завершенные
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 16:55
Прошло времени	47 мин. 56 сек.
Баллы	27,00/28,00
Оценка	9,64 из 10,00 (96%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$$

✓

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

✓

Нестационарное трехмерное уравнение

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$$

✓

Стационарное уравнение для одномерного ящика

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на **2-м энергетическом уровне**.

Укажите, вблизи каких точек ящика плотность вероятности нахождения частицы минимальна.

Выберите один или несколько ответов:

☒ L ✓

☐ $L/3$

☐ $L/4$

☒ 0 ✓

☐ $2L/3$

☐ $3L/4$

☒ $L/2$ ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в состоянии **3p**.

Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Орбитальное квантовое число	1	✓
Главное квантовое число	3	✓
Магнитное орбитальное квантовое число	0; +- 1	✓
Магнитное спиновое число	+ -1/2	✓

Ваш ответ верный.

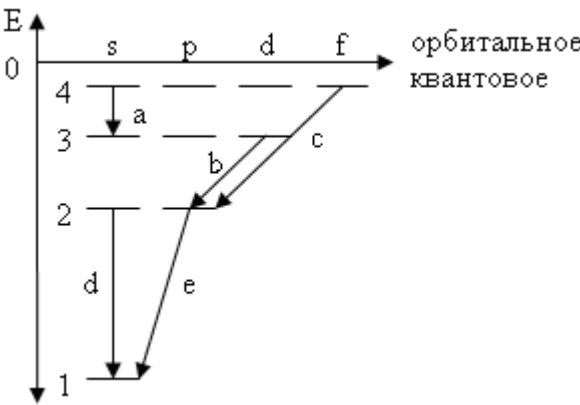
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют правила отбора переходов электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переход, разрешенный правилами отбора для серии Лаймана.

Выберите один ответ:

- ☐ a
- ☐ c
- ☒ e ✓
- ☐ b
- ☐ d

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для протонов:

Его спиновое квантовое число равно	1/2	✓
Он относится к классу...	фермионов	✓
Его волновая функция...	антисимметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	только одна	✓

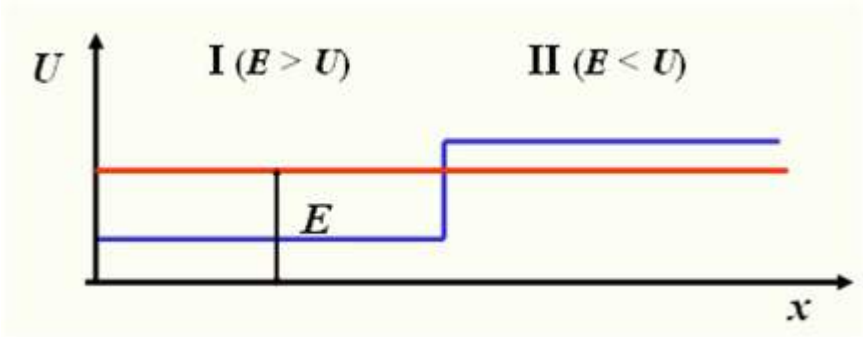
Ваш ответ верный.

Вопрос **6**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией E может находиться в области I и II (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида

$$\Psi(x) = e^{\frac{i\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

не соответствует ни одной из областей



соответствует нахождению частицы в области...

Волновая функция вида

$$\Psi(x) = e^{i\frac{\sqrt{2m(E-U)}x}{\hbar}}$$

I



соответствует нахождению частицы в области...

Волновая функция вида

$$\Psi(x) = e^{-\frac{\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$$

II



соответствует нахождению частицы в области...

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Состояние атома ртути имеет такое обозначение: 7^1F_3 .

Укажите значения соответствующих квантовых чисел:

Орбитальное квантовое число -

3



Полный момент -

3



Главное квантовое число -

7



Спин атома -

0



Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и *полным моментом атома*, а переходы между ними подчиняются *правилам отбора*.

Атом ртути находился в состояниях $7\,^1S_0$ и $6\,^3P_1$.

Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. полный момент изменяется на 1.

Нет, этого недостаточно

✓

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.

Да, этого достаточно

✓

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. главное квантовое число изменяется на 1.

Нет, этого недостаточно

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4p - орбитали равно...

6

✓

Максимальное число электронов на 3d - орбитали равно...

10

✓

Число химических элементов в 4-м периоде равно...

18

✓

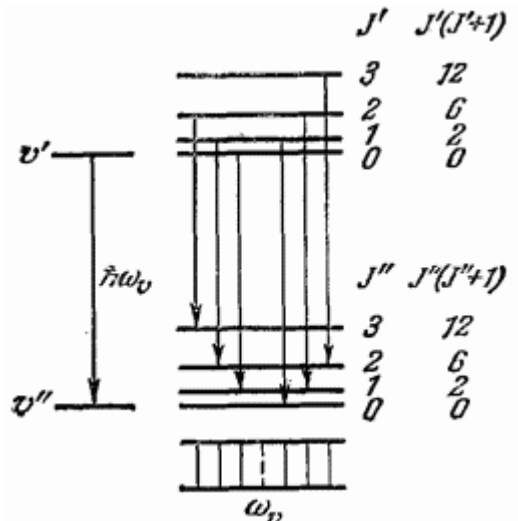
Ваш ответ верный.

Вопрос **10**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке приведен энергетический спектр молекулы.



Этот энергетический спектр соответствует

колебательно-вращательному движению

✓

Переходы в правой части рисунка соответствуют правилу отбора

+ - 1

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **11**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

Если валентная зона при T=0°K **полностью заполнена** электронами, а ширина запрещенной зоны **менее 2 эВ**, то это ...

✗

металл

Если валентная зона при T=0°K **полностью заполнена** электронами, а ширина запрещенной зоны **более 2 эВ**, то это ...

✓

диэлектрик

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **12**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электроны в металле при **T=0°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 ✓
 - ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp(E/kT) - 1)$
 - ☐ Доля электронов с энергией, большей энергии Ферми, пропорциональна отношению (kT/E_f)
 - ☒ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp((E-E_f)/kT) + 1)$ ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

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:

- ☒ Электроны подчиняются статистике Ферми-Дирака ✓
- ☒ Число квантовых состояний в зоне проводимости сопоставимо с числом электронов ✓
- ☐ Электроны подчиняются статистике Бозе-Эйнштейна
- ☐ Число квантовых состояний в зоне проводимости много больше числа электронов
- ☐ Электроны подчиняются статистике Максвелла-Больцмана

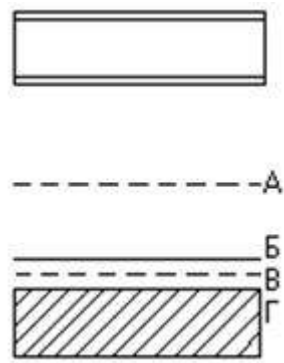
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква В обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ валентную зону
- ☐ зону проводимости
- ☒ уровень Ферми при 0 К ✓
- ☐ акцепторный уровень
- ☐ уровень Ферми при Т больше 0 К

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓
- ☐ При повышении температуры концентрации электронов и дырок зависят от химического состава полупроводника
- ☒ При повышении температуры концентрации электронов и дырок одинаковы ✓
- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны

Ваш ответ верный.

Вопрос 16

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Вопрос 17

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Вопрос 18

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Вопрос 19

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Потенциальная энергия металла 2 стала...

больше

✓

Работа выхода у металла 2 ...

больше

✓

Энергия Ферми в металле 2 была ..

меньше

✓

При таком переходе потенциал металла 2 стал...

меньше

✓

Ваш ответ верный.

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:

☐ объем области контакта увеличится

☒ объем области контакта уменьшится ✓

☐ тока основных носителей не будет

☐ ток неосновных носителей увеличится

☒ ток основных носителей увеличится ✓

Ваш ответ верный.

При контакте 2-х типов полупроводников образовался р-п-переход (диод).

Если температуру контакта увеличить, то при этом ...

Обратный ток диода **увеличится.**

да

✓

Число неосновных носителей тока **уменьшится.**

нет

✓

Число основных носителей тока **увеличится.**

да

✓

Прямой ток диода **уменьшится.**

нет

✓

Ваш ответ верный.

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Электроны образовали куперовские пары

да

✓

Электроны стали обмениваться фононами

да

✓

Электроны перестали взаимодействовать с решеткой

нет

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Вопрос **22**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.

При этом...

Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома

нет

✓

Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд куперовской пары

да

✓

Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами

да

✓

Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна **eU**

нет

✓

Ваш ответ верный.

Поставьте в соответствие фундаментальное взаимодействие и участвующие в нем частицы:

Слабое	все частицы, кроме фотона	✓
Сильное	адроны	✓
Гравитационное	все частицы	✓
Электромагнитное	все заряженные частицы	✓

Ваш ответ верный.

Если рассматривать группу **лептонов**, обладающих массой покоя, то их свойства таковы:

Эти **лептоны** относятся к классу...

фермионов

✓

Электрический заряд **у этой группы лептонов** равен...

нулю или единице элементарного заряда

✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

С некоторым ядром происходит К-захват. При этом...

Массовое число дочернего ядра не изменилось вследствие закона сохранения...

барионного заряда

✓

Появилось нейтрино вследствие закона сохранения ...

лептонного заряда

✓

Число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1 вследствие закона сохранения...

электрического заряда

✓

Ваш ответ верный.



Вопрос **24**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...

трех кварков



Кварковая структура **uud** соответствует...



протону

В нуклонах **цвет** кварков....



красный - синий - зеленый

Ваш ответ верный.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите кварки, имеющие электрический заряд -1/3 элементарного заряда:

Выберите один или несколько ответов:



верхний



прелестный



нижний



истинный



очарованный



странный



Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие указанные утверждения:

Если населенность верхнего энергетического уровня **меньше**, то такая среда называется



нормальной

Если населенность верхнего энергетического уровня **больше**, то такая среда описывается



отрицательной абсолютной температурой.

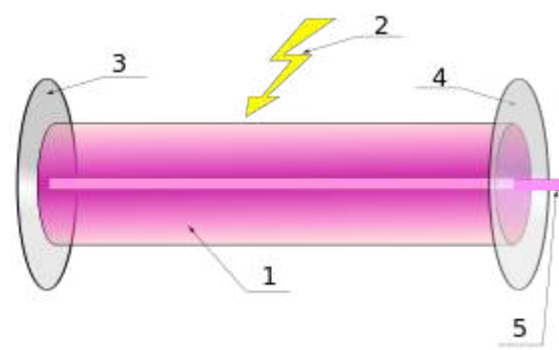
Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена структура лазера:



Приведите в соответствие название элемента и его номер:

Накачка	2	✓
Зеркало	3	✓
Активная среда	1	✓
Полупрозрачное зеркало	4	✓

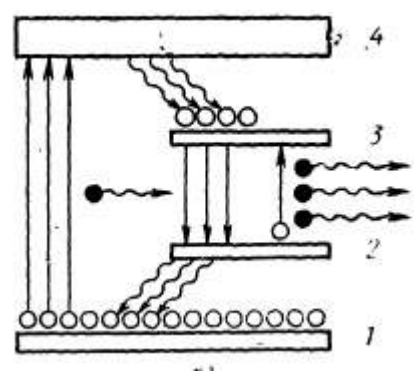
Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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.

Тест начат	Четверг, 13 Июнь 2024, 22:09
Состояние	Завершенные
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 15:35
Прошло времени	1 день 17 час.
Баллы	26,17/28,00
Оценка	9,35 из 10,00 (93%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

✓

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

Нестационарное трехмерное уравнение

✓

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 2-м энергетическом уровне. Укажите, вблизи каких точек ящика плотность вероятности нахождения частицы минимальна.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ $L/4$
- ☒ L ✓
- ☒ 0 ✓
- ☒ $L/3$ ✗
- ☒ $L/2$ ✓
- ☒ $2L/3$ ✗
- ☐ $3L/4$

Ваш ответ частично правильный.
Вы выбрали слишком много вариантов.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Главное квантовое число электрона в атоме равно **2**.

Укажите все возможные состояния электрона.

Выберите один или несколько ответов:

☒ **2S** ✓

☒ **2p** ✓

☐ **2f**

☐ **2d**

Ваш ответ верный.

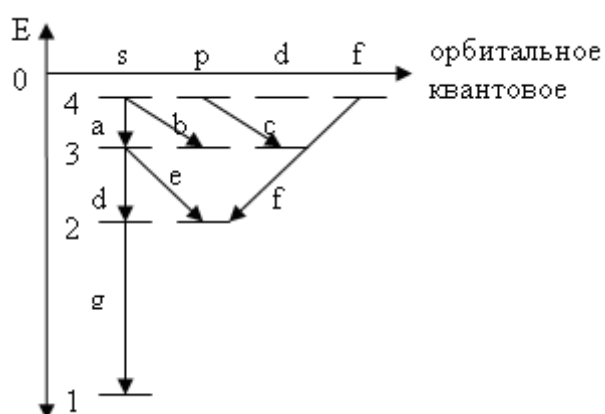
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переходы, разрешенные правилами отбора.

Выберите один или несколько ответов:

☒ **b** ✓

☐ **g**

☐ **a**

☒ **c** ✓

☒ **e** ✓

☐ **f**

☐ **d**

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

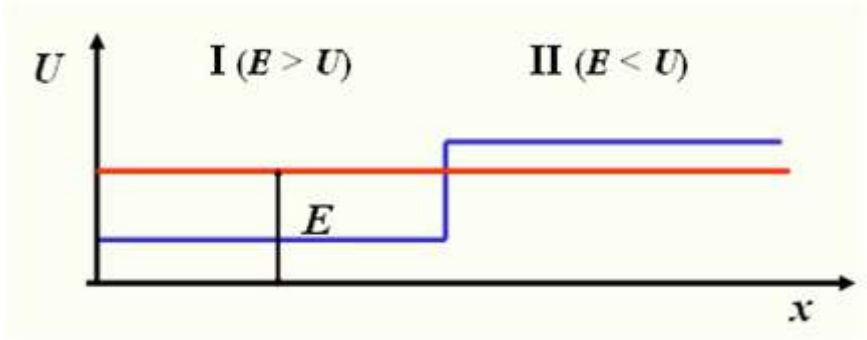
Укажите верные утверждения для **фотонов**:

Его спиновое квантовое число равно	1	✓
Он относится к классу...	бозонов	✓
Его волновая функция...	симметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	любое количество	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией ***E*** может находиться в области ***I*** и ***II*** (см. рисунок)



Укажите вид волнового числа в соответствующей области:

Волновое число вида частицы в области...	$k = \frac{i\sqrt{2m(U - E)}}{\hbar}$	соответствует нахождению	II	✓
Волновое число вида частицы в области...	$k = \frac{p}{\hbar} = \frac{\sqrt{2m(E - U)}}{\hbar}$	соответствует нахождению	I	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Состояние атома ртути имеет такое обозначение: **7^1F_3** .
Укажите значения соответствующих квантовых чисел:

Полный момент -	<input type="text" value="3"/>	✓
Спин атома -	<input type="text" value="0"/>	✓
Главное квантовое число -	<input type="text" value="7"/>	✓
Орбитальное квантовое число -	<input type="text" value="3"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.

Атом ртути находился в состояниях **7^1S_0** и **6^3P_1** .
Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. главное квантовое число изменяется на 1.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	<input type="text" value="Да, этого достаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. полный момент изменяется на 1.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 9

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 5f - орбитали равно...

14 ✓

Максимальное число электронов на 6d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 7-м периоде равно...

22 ✓

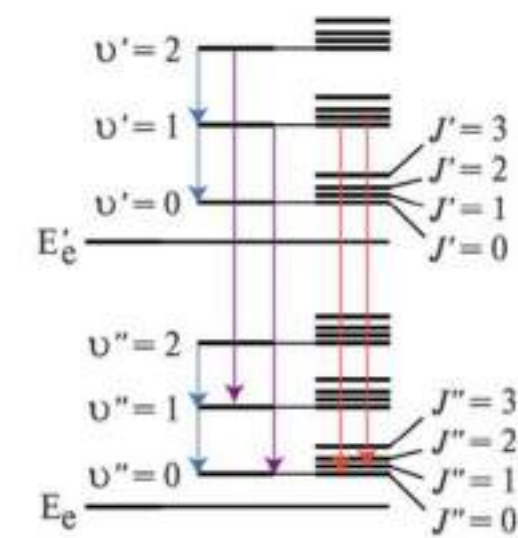
Ваш ответ верный.

Вопрос 10

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **вращательное квантовое** число...

изменяется на 1 ✗

Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **электронное квантовое** число...

изменяется на 1 ✓

Для переходов, обозначенных фиолетовыми стрелками, **колебательное квантовое** число...

изменяется на 1 ✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **11**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

Зоны **разрешенных энергий** валентных электронов относительно **широкие** потому, что испытывают...

сильное влияние соседних атомов



Зоны **разрешенных энергий** электронов, близких к ядру, относительно **узкие** потому, что испытывают...

слабое влияние соседних атомов



Ваш ответ верный.

Вопрос **12**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электроны в металле при **T=0°K** обладают следующими свойствами:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp(E/kT) - 1)$
- ☒ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp((E-E_f)/kT) + 1)$ ✓
- ☒ Все состояния до уровня Ферми заняты электронами ✓
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $\exp(-E/kT)$
- ☐ Часть состояний ниже уровня Ферми свободны

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

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:

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

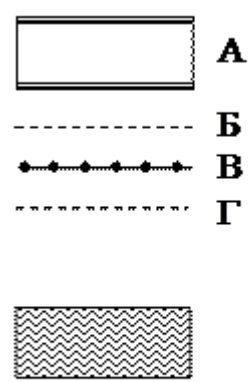
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква А обозначает...

Выберите один ответ:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Уровень Ферми при $T = 0^\circ\text{ K}$ находится в середине зоны запрещенных энергий
- ☐ Энергия активации заряда равна половине энергии акцепторного уровня, отсчитанного от потолка валентной зоны
- ☒ Энергия активации заряда равна энергии акцепторного уровня, отсчитанного от потолка валентной зоны ✓
- ☒ Уровень Ферми при $T = 0^\circ\text{ K}$ находится между акцепторным уровнем и потолком валентной зоны ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**

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 1 была ..	больше	✓
Работа выхода у металла 1 ...	меньше	✓
При таком переходе потенциал металла 1 стал...	больше	✓
Потенциальная энергия металла 1 стала...	меньше	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

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:

- ☒ уровень Ферми в п-полупроводнике будет выше, чем в р-полупроводнике ✓
- ☐ тока основных носителей не будет
- ☐ ток неосновных носителей увеличится
- ☒ ток основных носителей увеличится ✓
- ☐ уровень Ферми в п-полупроводнике будет ниже, чем в р-полупроводнике

Ваш ответ верный.

Вопрос **18**

Верно

Баллов: 1,00 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 ...

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **19**
Частично правильный
Баллов: 0,67 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Плотность тока в нем может быть любой, т.к. нет омического сопротивления	да	✗
Его можно помещать в магнитное поле любой величины	нет	✓
Его температура стала меньше критической	да	✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **20**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами	да	✓
Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд куперовской пары	да	✓
Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна eU	нет	✓
Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома	нет	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Поставьте в соответствие фундаментальное взаимодействие и частицы-переносчики взаимодействий:

Сильное	глюоны	✓
Гравитационное	гравитоны	✓
Электромагнитное	фотоны	✓
Слабое	векторные бозоны	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частицы и античастицы имеют разные знаки ...

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ массы покоя
- ☒ электрического заряда ✓
- ☒ лептонного заряда (для лептонов) или барионного заряда (для барионов) ✓
- ☒ проекций спинов ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит К-захват. При этом...

Массовое число дочернего ядра не изменилось вследствие закона сохранения...

барионного заряда

✓

Появилось нейтрино вследствие закона сохранения ...

лептонного заряда

✓

Число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1 вследствие закона сохранения...

электрического заряда

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Частично правильный

Баллов: 0,33 из 1,00

Укажите свойства **кварков**:

Кварк и антикварк имеют ...

✓

противоположные знаки электрического заряда и проекций спина

Кварки имеют квантовое число "цвет", чтобы в нуклонах одинаковые по типу кварки удовлетворяли принципу....

✗

тождественности

Кварки относятся к классу ...

✗

фермионов

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите кварки, имеющие электрический заряд $-\frac{1}{3}$ элементарного заряда:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ истинный
- ☒ прелестный ✓
- ☒ странный ✓
- ☐ верхний
- ☐ очарованный
- ☒ нижний ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Составьте верные утверждения:

Энергетический уровень называется *нестабильным*, если переходы с него в идеальном случае являются ...



разрешенными

Если время жизни молекул в возбужденном состоянии составляет порядка нескольких *миллисекунд*, то такой уровень называется ...



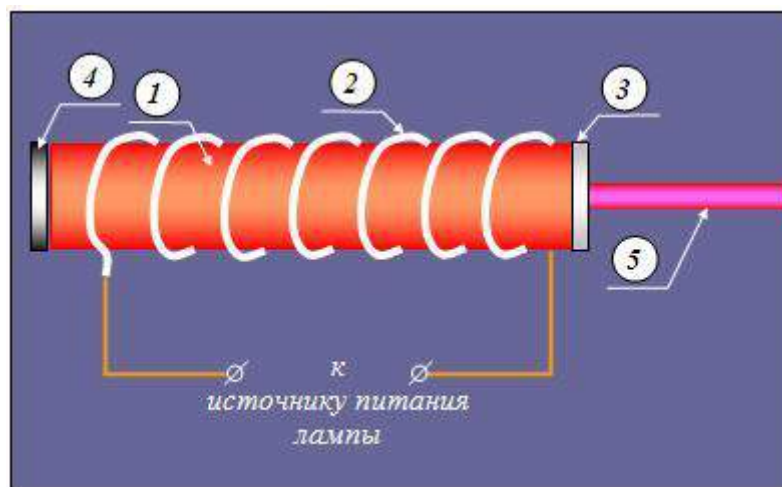
метастабильным

Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

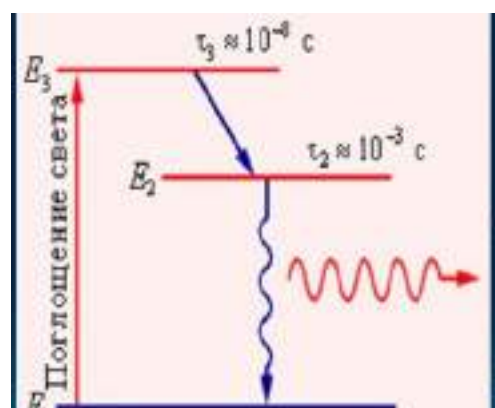
Лазерный луч	5	✓
Полупрозрачное зеркало	3	✓
Активная среда	1	✓
Зеркало	4	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлены уровни энергии и переходы в лазере.

Приведите в соответствие следующие утверждения:

Спонтанное излучение происходит между уровнями...	E3 - E2	✓
E2 - этоуровень.	метастабильный	✓
Вынужденное излучение происходит между уровнями ...	E2 - E1	✓

Ваш ответ верный.

[В начало](#) ▶ [Курсы](#) ▶ [ФИиВТ](#) ▶ [09.03.04 Программная инженерия\(Очная\) ПС](#) ▶ [11 Разработка программных систем](#) ▶ [4 семестр](#) ▶
(09.03.04 11 4 сем о)Физика ▶ [Материалы к экзамену.](#) ▶ [Демо-вариант итогового теста ПС-2 2024](#)

Тест начат	Суббота, 15 Июнь 2024, 10:52
Состояние	Завершённые
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 11:18
Прошло времени	25 мин. 56 сек.
Баллы	25,83/28,00
Оценка	9,23 из 10,00 (92%)

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

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + U\Psi = i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}$$

- Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора ✓
- Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками ✓
- Нестационарное трехмерное уравнение ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **2**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на **2-м энергетическом уровне**.
Укажите, какова вероятность нахождения частицы в левой половине ящика.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ **1/2** ✓
- ☐ **1,0**
- ☐ **4/9**
- ☐ **1/4**
- ☐ **2/3**

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в состоянии **2S**.
Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Орбитальное квантовое число	0	✓
Магнитное орбитальное квантовое число	0	✓
Главное квантовое число	2	✓
Магнитное спиновое число	+1/2	✓

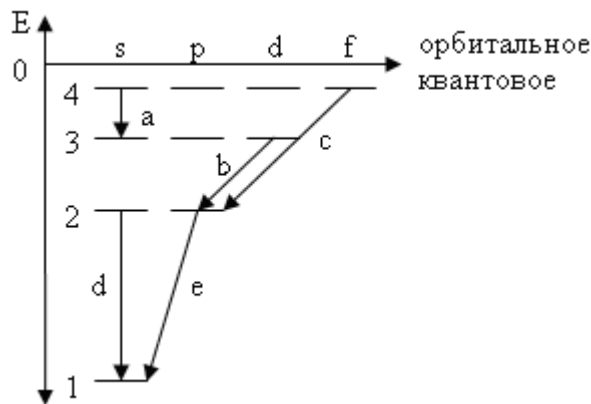
Ваш ответ верный.

Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.
Существуют правила отбора переходов электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переход, разрешенный правилами отбора для серии Лаймана.

Выберите один ответ:

- ☒ e ✓
- ☐ b
- ☐ a
- ☐ d
- ☐ c

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

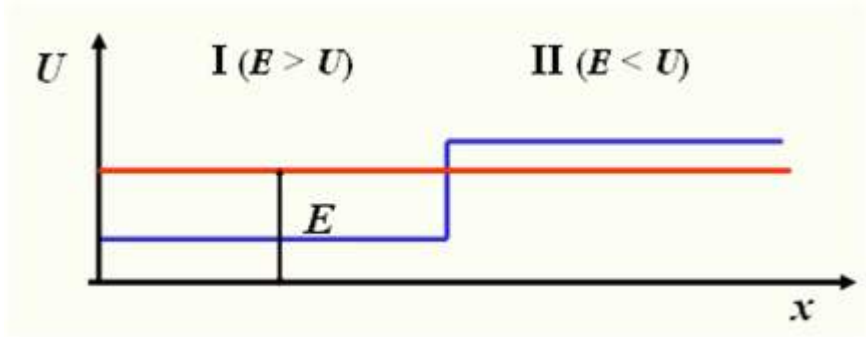
Укажите верные утверждения для протонов:

- | | | |
|--|---|---|
| Его спиновое квантовое число равно | <input type="text" value="1/2"/> | ✓ |
| Он относится к классу... | <input type="text" value="фермионов"/> | ✓ |
| Его волновая функция... | <input type="text" value="антисимметричная"/> | ✓ |
| В одном квантовом состоянии таких частиц может быть... | <input type="text" value="только одна"/> | ✓ |

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией E может находиться в области I и II (см. рисунок)



Укажите вид волнового числа в соответствующей области:

Волновое число вида	$k = \frac{p}{\hbar} = \frac{\sqrt{2m(E - U)}}{\hbar}$	соответствует нахождению	<input type="text" value="I"/>
частицы в области...		✓	

Волновое число вида	$k = \frac{i\sqrt{2m(U - E)}}{\hbar}$	соответствует нахождению	<input type="text" value="II"/>
частицы в области...		✓	

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение $6\ ^3P_2$

Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Орбитальное квантовое число равно	1	✓
Главное квантовое число равно	6	✓
Спиновое квантовое число равно	1	✓
Квантовое число полного момента равно	2	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.

Атом ртути находился в состояниях $7\ ^1S_0$ и $6\ ^3P_1$.

Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. главное квантовое число изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. полный момент изменяется на 1.	Нет, этого недостаточно	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	Да, этого достаточно	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.

Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4f - орбитали равно...	14	✓
Максимальное число электронов на 5d - орбитали равно...	10	✓
Число химических элементов в 6-м периоде равно...	22	✓

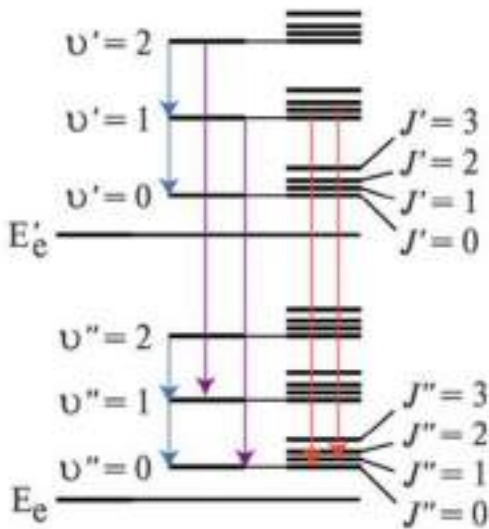
Ваш ответ верный.

Вопрос **10**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных красными стрелками, вращательное квантовое число...	изменяется на 1	✓
Для переходов, обозначенных красными стрелками, электронное квантовое число...	изменяется на 1	✓
Для переходов, обозначенных красными стрелками, колебательное квантовое число...	изменяется на 1	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **11**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

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

металл



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

полупроводник



Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **12**

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

Частично правильный

Баллов: 0,17 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 подчиняются статистике Бозе-Эйнштейна
- ☐ Электроны подчиняются статистике Максвелла-Больцмана
- ☒ Электроны подчиняются статистике Ферми-Дирака ✓
- ☒ Число квантовых состояний в зоне проводимости много больше числа электронов ✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена схема энергетических зон полупроводника n – типа.

Буква А обозначает...

Выберите один ответ:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи потолка валентной зоны
- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны
- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓
- ☒ Уровень Ферми находится в середине запрещенной зоны ✓
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи дна зоны проводимости

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**
Частично правильный
Баллов: 0,50 из 1,00

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

После установления равновесия потенциал металла 1 стал...	меньше	✗
Энергия Ферми в металле 2 была ..	меньше	✓
Энергия Ферми в металле 1 была ..	больше	✓
После установления равновесия потенциальная энергия металла 1 стала...	больше	✗

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

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

При контакте двух полупроводников различного типа проводимости...

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ в приграничном слое возникает объемный заряд примесных ионов, препятствующий диффузии основных носителей заряда ✓
- ☐ начинается диффузия неосновных носителей из одного полупроводника в другой полупроводник
- ☐ в приграничном слое возникает объемный заряд примесных ионов, препятствующий диффузии неосновных носителей заряда
- ☒ начинается диффузия основных носителей из одного полупроводника в другой полупроводник ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **18**
Верно
Баллов: 1,00 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 n-полупроводнику (прямое включение).

Если напряжение на контакте увеличивать, то при этом ...

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Электроны обмениваются фононами

да



Энергия тепловых колебаний решетки стала **больше** энергии связи электронов в куперовской паре

нет



Куперовские пары являются бозонами

да



Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами

да



Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна **$2eU$**

да



Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома

нет



Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд **$-e$**

нет



Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите правильную последовательность фундаментальных взаимодействий по **убыванию** их относительной интенсивности:

Выберите один ответ:

- ☐ сильные - электромагнитные - гравитационные - слабые
- ☐ сильные - слабые - электромагнитные - гравитационные
- ☒ сильные - электромагнитные - слабые - гравитационные ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите свойства **мезонов**:

Мезоны - это...

бозоны



Электрический заряд **мезонов** может быть равен...

нулю или единице элементарного заряда



Ваш ответ верный.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит К-захват. При этом...

Появилось нейтрино вследствие закона сохранения ...

лептонного заряда



Число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1 вследствие закона сохранения...

электрического заряда



Массовое число дочернего ядра не изменилось вследствие закона сохранения...

барионного заряда



Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

Укажите свойства **кварков**:

Кварки имеют квантовое число "цвет", чтобы в нуклонах одинаковые по типу кварки удовлетворяли принципу....

Паули



Кварк и антикварк имеют ...

противоположные знаки электрического заряда и проекций спина



Кварки относятся к классу ...

фермионов



Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Квантами поля слабых взаимодействий являются...

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Z-бозоны ✓
- ☐ глюоны
- ☐ гравитоны
- ☐ фотоны
- ☒ W-бозоны ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Составьте верные утверждения:

Если время жизни молекул в возбужденном состоянии составляет порядка нескольких **миллисекунд**, то такой уровень называется ...

✓
метастабильным

Энергетический уровень называется **нестабильным**, если переходы с него в идеальном случае являются ...

✓
разрешенными

Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена структура лазера:
Приведите в соответствие название элемента и его номер:

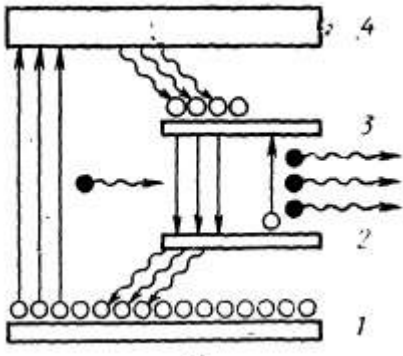
Полупрозрачное зеркало	<input type="text" value="4"/>	✓
Зеркало	<input type="text" value="3"/>	✓
Накачка	<input type="text" value="2"/>	✓
Лазерное излучение	<input type="text" value="5"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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

Ваш ответ верный.

Тест начат	Пятница, 14 Июнь 2024, 14:25
Состояние	Завершённые
Завершен	Пятница, 14 Июнь 2024, 14:37
Прошло времени	11 мин. 46 сек.
Баллы	12,17/28,00
Оценка	4,35 из 10,00 (43%)

Вопрос **2**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на **3-м энергетическом уровне**.

Укажите, какова вероятность нахождения частицы в интервале от $\frac{1}{3} L$ до $\frac{2}{3}L$.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ $\frac{1}{9}$ ✖
- ☒ $\frac{4}{9}$ ✖
- ☒ $1,0$ ✖
- ☒ $\frac{1}{3}$ ✔
- ☒ $\frac{2}{3}$ ✖

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **3**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Главное квантовое число электрона в атоме равно **2**.

Укажите все возможные состояния электрона.

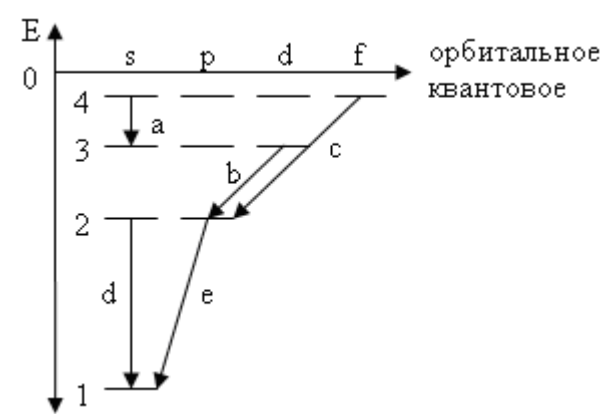
Выберите один или несколько ответов:

- ☒ $2d$ ✖
- ☒ $2p$ ✔
- ☒ $2S$ ✔
- ☒ $2f$ ✖

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **4**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.
Существуют правила отбора переходов электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переход, разрешенный правилами отбора для серии Лаймана.

Выберите один ответ:

- ☐ d
- ☒ e ✓
- ☐ a
- ☐ c
- ☐ b

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для электронов:

Его спиновое квантовое число равно	1/2	✓
Он относится к классу...	фермионов	✓
Его волновая функция...	антисимметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	только одна	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

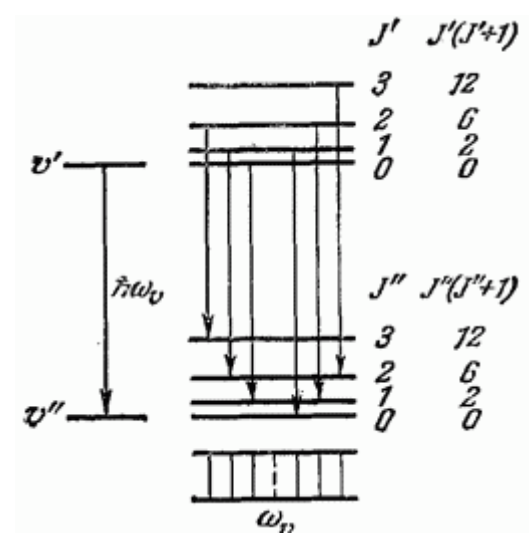
Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение $6\ ^3D_1$
Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Главное квантовое число равно	6	✓
Орбитальное квантовое число равно	2	✓
Спиновое квантовое число равно	1	✓
Квантовое число полного момента равно	1	✓

Ваш ответ верный.

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

На рисунке приведен энергетический спектр молекулы.



Этот энергетический спектр соответствует	колебательно-вращательному движению	✓
Переходы в правой части рисунка соответствуют правилу отбора	+ - 1	✓

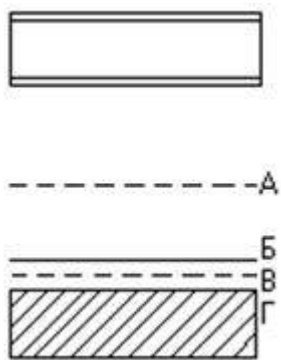
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена схема энергетических зон полупроводника p – типа.



Буква Б обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ уровень Ферми при T больше 0 К
- ☐ уровень Ферми при 0 К
- ☐ валентную зону
- ☐ зону проводимости
- ☒ акцепторный уровень ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓
- ☒ При повышении температуры концентрации электронов и дырок зависят от химического состава полупроводника ✗
- ☒ При повышении температуры концентрации электронов и дырок одинаковы ✓
- ☒ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны ✗

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Куперовские пары являются бозонами	да	✓
Спин куперовской пары равен нулю	да	✓
Заряд куперовской пары равен нулю	нет	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома	нет	✓
Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна $2eU$	да	✓
Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами	да	✓
Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд $-e$	нет	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Поставьте в соответствие фундаментальное взаимодействие и его радиус действия:

Слабое	дальнодействующее	✗
Сильное	дальнодействующее	✗
Гравитационное	дальнодействующее	✓
Электромагнитное	дальнодействующее	✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **22**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частицы и античастицы имеют разные знаки ...

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ массы покоя ✖
- ☒ проекций спинов ✔
- ☒ лептонного заряда (для лептонов) или барионного заряда (для барионов) ✔
- ☒ электрического заряда ✔

Ваш ответ верный.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит К-захват.

При этом вследствие закона сохранения...

электрического заряда...	число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1	✔
лептонного заряда...	появилось нейтрино	✔
барионного заряда ...	массовое число дочернего ядра не изменилось	✔

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

Укажите свойства **кварков**:

Кварки имеют квантовое число "цвет", чтобы в нуклонах одинаковые по типу кварки удовлетворяли принципу....	Паули	✔
Кварки относятся к классу ...	фермионов	✖
Кварк и антикварк имеют ...	противоположные знаки электрического заряда и проекций спина	✔

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите **лептоны**, имеющие положительный электрический заряд:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ тау-лептон **✗**
- ☒ мюон **✗**
- ☒ антитау-лептон **✓**
- ☒ антимюон **✓**
- ☒ позитрон **✓**
- ☒ электрон **✗**

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие указанные утверждения:

Если населенность верхнего энергетического уровня **больше**, то такая среда описывается



отрицательной абсолютной температурой.

Если населенность верхнего энергетического уровня **меньше**, то такая среда называется



нормальной

Ваш ответ верный.

Тест начат	Пятница, 14 Июнь 2024, 12:05
Состояние	Завершенные
Завершен	Пятница, 14 Июнь 2024, 12:48
Прошло времени	43 мин. 24 сек.
Баллы	28,00/28,00
Оценка	10,00 из 10,00 (100%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками

✓

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i \hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

Нестационарное трехмерное уравнение

✓

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{k x^2}{2} \right) \Psi = 0$$

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 3-м энергетическом уровне.
Укажите, вблизи каких точек ящика плотность вероятности нахождения частицы максимальна.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ $5L/6$ ✓
- ☐ $2L/3$
- ☐ L
- ☐ 0
- ☐ $L/3$
- ☒ $L/2$ ✓
- ☒ $L/6$ ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в состоянии **3p**.

Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Орбитальное квантовое число

1



Магнитное орбитальное квантовое число

0; +- 1



Главное квантовое число

3



Магнитное спиновое число

+1/2



Ваш ответ верный.

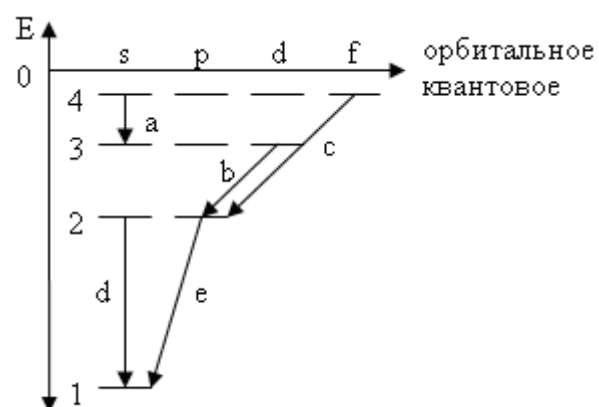
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переход, разрешенный правилами отбора для серии Бальмера.

Выберите один ответ:

- ☐ e
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ a
- ☒ b

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

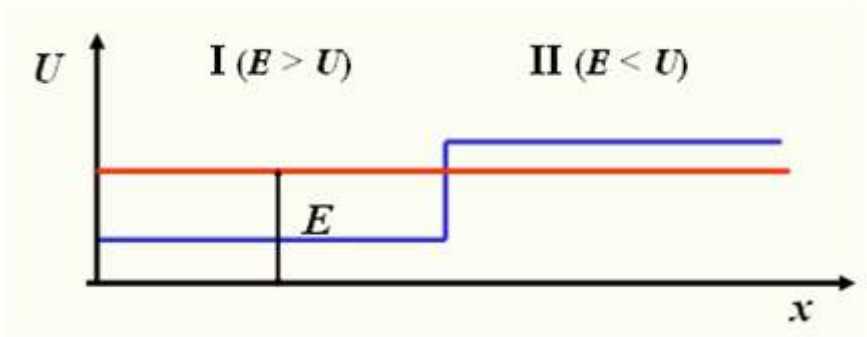
Укажите верные утверждения для **протонов**:

Его спиновое квантовое число равно	1/2	✓
Он относится к классу...	фермионов	✓
Его волновая функция...	антисимметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	только одна	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией ***E*** может находиться в области ***I*** и ***II*** (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида частицы в области...	$\Psi(x) = e^{\frac{i\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$	соответствует нахождению	✓	не соответствует ни одной из областей
Волновая функция вида частицы в области...	$\Psi(x) = e^{-\frac{\sqrt{2m(U-E)}x}{\hbar}}$	соответствует нахождению	✓	II
Волновая функция вида частицы в области...	$\Psi(x) = e^{i\frac{\sqrt{2m(E-U)}x}{\hbar}}$	соответствует нахождению	✓	I

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Состояние атома ртути имеет такое обозначение: 6^3P_0 .
Укажите значения соответствующих квантовых чисел:

Полный момент -	<input type="text" value="0"/>	✓
Спин атома -	<input type="text" value="1"/>	✓
Главное квантовое число -	<input type="text" value="6"/>	✓
Орбитальное квантовое число -	<input type="text" value="1"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.
Атом ртути находился в состояниях 6^1P_1 и 6^3P_0
Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. главное квантовое число не изменяется.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. орбитальное число не изменяется на 1.	<input type="text" value="Да, этого достаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. спиновое число изменяется на 1.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 9

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4p - орбитали равно...

6 ✓

Максимальное число электронов на 3d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 4-м периоде равно...

18 ✓

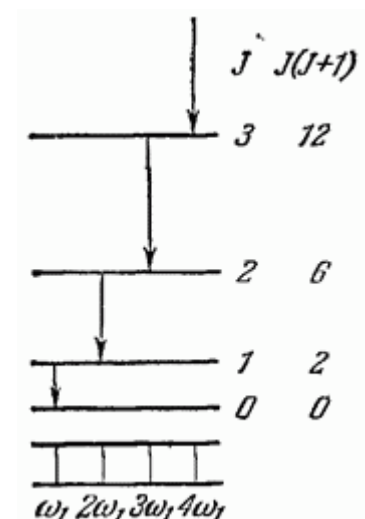
Ваш ответ верный.

Вопрос 10

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке приведен энергетический спектр молекулы.



Этот энергетический спектр соответствует

вращательному движению ✓

Спектральная линия с частотой $3\omega_1$ соответствует переходу между уровнями

3-2 ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **11**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

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

металл



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

диэлектрик



Ваш ответ верный.

Вопрос **12**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Все состояния до уровня Ферми заняты электронами ✓
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp(E/kT) - 1)$
- ☒ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp((E-E_F)/kT) + 1)$ ✓
- ☐ Часть состояний ниже уровня Ферми свободны
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $\exp(-E/kT)$

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Средняя кинетическая энергия электронов в металле при комнатных температурах обычно много больше kT . Объяснение этого связано с...

Выберите один ответ:

- ☐ расщеплением энергетических уровней
- ☐ туннелированием электронов
- ☐ корпускулярно – волновым дуализмом
- ☒ принципом Паули ✓

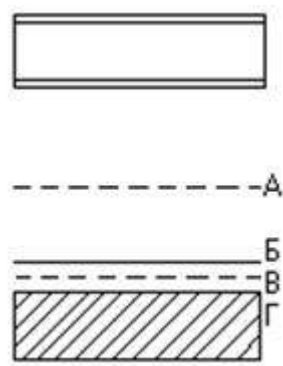
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква В обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ уровень Ферми при $T > 0\text{ K}$
- ☐ акцепторный уровень
- ☒ уровень Ферми при 0 K ✓
- ☐ валентную зону
- ☐ зону проводимости

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи потолка валентной зоны
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи дна зоны проводимости
- ☒ Уровень Ферми находится в середине запрещенной зоны ✓
- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **17**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

При контакте двух полупроводников различного типа проводимости...

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ начинается диффузия неосновных носителей из одного полупроводника в другой полупроводник
- ☒ начинается диффузия основных носителей из одного полупроводника в другой полупроводник ✓
- ☐ в приграничном слое возникает объемный заряд примесных ионов, препятствующий диффузии неосновных носителей заряда
- ☒ в приграничном слое возникает объемный заряд примесных ионов, препятствующий диффузии основных носителей заряда ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **18**

Верно

Баллов: 1,00 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 .	да	✓
Число <u>основных</u> носителей, проходящих через барьер, будет увеличиваться .	да	✓
Число <u>неосновных</u> носителей, проходящих через барьер, будет увеличиваться .	нет	✓
<u>Ширина</u> контактного барьера будет уменьшаться .	да	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **19**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Электроны стали обмениваться фононами	<div>да</div>	✓
Электроны перестали взаимодействовать с решеткой	<div>нет</div>	✓
Электроны образовали куперовские пары	<div>да</div>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **20**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна eU	<div>нет</div>	✓
Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома	<div>нет</div>	✓
Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд куперовской пары	<div>да</div>	✓
Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами	<div>да</div>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите правильную последовательность фундаментальных взаимодействий по **убыванию** их относительной интенсивности:

Выберите один ответ:

- ☒ сильные - электромагнитные - слабые - гравитационные ✓
- ☐ сильные - слабые - электромагнитные - гравитационные
- ☐ сильные - электромагнитные - гравитационные - слабые

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите свойства **мезонов**:

Электрический заряд **мезонов** может быть равен...

нулю или единице элементарного заряда



Мезоны - это...

бозоны



Ваш ответ верный.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит бета-минус-распад. При этом...

Массовое число дочернего ядра не изменилось вследствие закона сохранения...

барионного заряда



Появилось антинейтрино вследствие закона сохранения ...

лептонного заряда



Число протонов у дочернего ядра увеличилось на 1 вследствие закона сохранения...

электрического заряда



Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура мезонов имеет следующие свойства:

Мезоны состоят из...

кварка и антикварка



Кварковая структура **dū** соответствует...

пи-минус-мезону



Мезоны должны быть бесцветными, поэтому кварки в нем имеют структуру...

цвет - антицвет



Ваш ответ верный.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите кварки, имеющие электрический заряд $-\frac{1}{3}$ элементарного заряда:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ странный ✓
- ☒ нижний ✓
- ☒ прелестный ✓
- ☐ истинный
- ☐ очарованный
- ☐ верхний

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Составьте верные утверждения:

Если время жизни молекул в возбужденном состоянии составляет порядка нескольких **миллисекунд** , то такой уровень называется ...

метастабильным



Энергетический уровень называется **нестабильным**, если переходы с него в идеальном случае являются ...

разрешенными

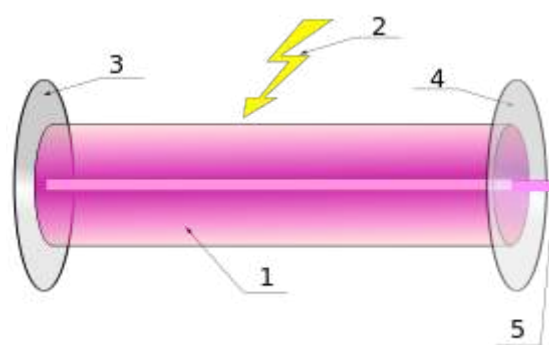


Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

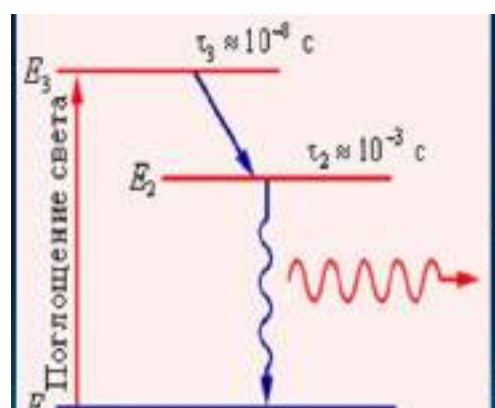
Полупрозрачное зеркало	4	✓
Накачка	2	✓
Лазерное излучение	5	✓
Зеркало	3	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлены уровни энергии и переходы в лазере.

Приведите в соответствие следующие утверждения:

Спонтанное излучение происходит между уровнями...	E3 - E2	✓
Вынужденное излучение происходит между уровнями ...	E2 - E1	✓
E2 - этоуровень.	метастабильный	✓

Ваш ответ верный.

Тест начат	Пятница, 14 Июнь 2024, 14:08
Состояние	Завершённые
Завершен	Пятница, 14 Июнь 2024, 14:23
Прошло времени	15 мин. 41 сек.
Баллы	23,92/28,00
Оценка	8,54 из 10,00 (85%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$	Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора	✓
$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$	Нестационарное трехмерное уравнение	✓
$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$	Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на 3-м энергетическом уровне.

Укажите, какова вероятность нахождения частицы в интервале от 0 до $2/3L$.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ 1,0 ✗
- ☒ 4/9 ✗
- ☒ 1/9 ✗
- ☒ 2/3 ✓
- ☒ 1/3 ✗

Ваш ответ неправильный.

Вопрос **3**

Частично правильный

Баллов: 0,67 из 1,00

Главное квантовое число электрона в атоме равно **3**.

Укажите все возможные состояния электрона.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ **3d** ✓
- ☒ **3S** ✓
- ☒ **3f** ✗
- ☒ **3p** ✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы выбрали слишком много вариантов.

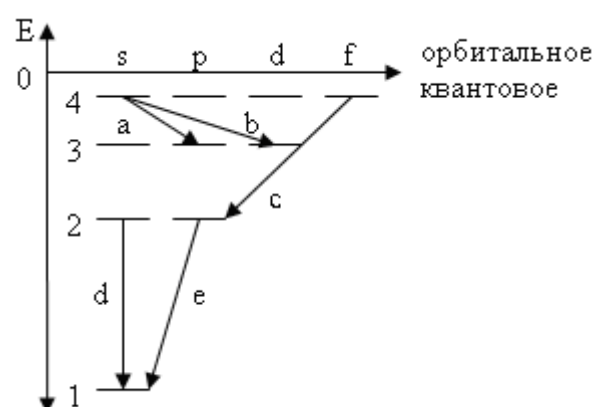
Вопрос **4**

Частично правильный

Баллов: 0,25 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите разрешенные переходы.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ **a** ✓
- ☒ **d** ✗
- ☒ **c** ✗
- ☒ **b** ✗
- ☒ **e** ✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы выбрали слишком много вариантов.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

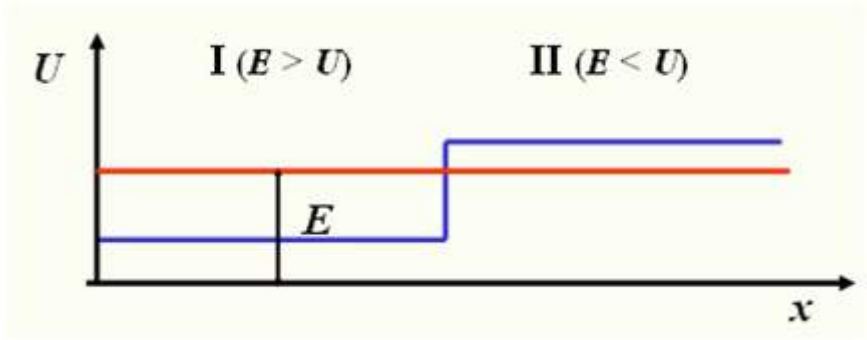
Укажите верные утверждения для фононов (квантов колебательного движения атомов кристалла):

Его спиновое квантовое число равно	0	✓
Он относится к классу...	бозонов	✓
Его волновая функция...	симметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	любое количество	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией E может находиться в области I и II (см. рисунок)



Укажите вид волнового числа в соответствующей области:

Волновое число вида частицы в области...	$k = \frac{p}{\hbar} = \frac{\sqrt{2m(E - U)}}{\hbar}$	соответствует нахождению	✓	I
Волновое число вида частицы в области...	$k = \frac{i\sqrt{2m(U - E)}}{\hbar}$	соответствует нахождению	✓	II

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение $6\ ^3P_2$

Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Квантовое число полного момента равно	<input type="text" value="2"/>	✓
Спиновое квантовое число равно	<input type="text" value="1"/>	✓
Орбитальное квантовое число равно	<input type="text" value="1"/>	✓
Главное квантовое число равно	<input type="text" value="6"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.

Атом ртути находился в состояниях $7\ ^1S_0$ и $6\ ^3P_1$.

Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. полный момент изменяется на 1.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	<input type="text" value="Да, этого достаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. главное квантовое число изменяется на 1.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 5f - орбитали равно...

14

✓

Максимальное число электронов на 6d - орбитали равно...

10

✓

Число химических элементов в 7-м периоде равно...

22

✓

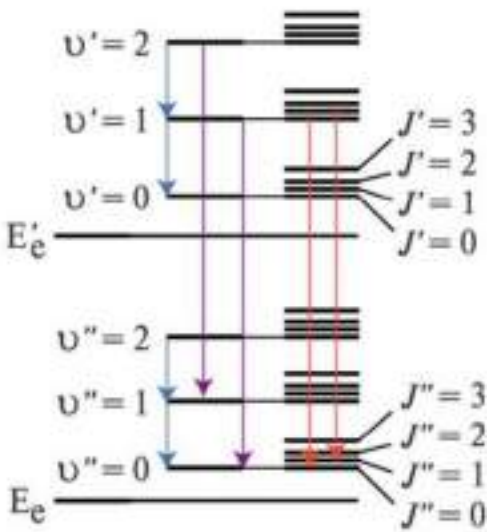
Ваш ответ верный.

Вопрос **10**

Частично правильный

Баллов: 0,33 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных синими стрелками, **колебательное квантовое** число...

изменяется на 1

✓

Для переходов, обозначенных синими стрелками, **вращательное квантовое** число...

изменяется на 1

✗

Для переходов, обозначенных синими стрелками, **электронное квантовое** число...

изменяется на 1

✗

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **11**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

Зоны **разрешенных энергий** электронов, близких к ядру, относительно **узкие** потому, что испытывают...

слабое влияние соседних атомов



Зоны **разрешенных энергий** валентных электронов относительно **широкие** потому, что испытывают...

сильное влияние соседних атомов



Ваш ответ верный.

Вопрос **12**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электроны в металле при **T=0°K** обладают следующими свойствами:

Выберите один или несколько ответов:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **13**

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 подчиняются статистике Бозе-Эйнштейна
- ☒ Число квантовых состояний в зоне проводимости сопоставимо с числом электронов ✓
- ☐ Электроны подчиняются статистике Максвелла-Больцмана
- ☒ Электроны подчиняются статистике Ферми-Дирака ✓

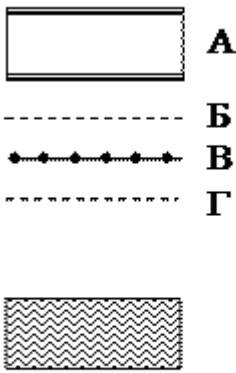
Ваш ответ верный.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква Б обозначает...

Выберите один ответ:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Уровень Ферми при $T = 0^\circ\text{ K}$ находится между акцепторным уровнем и потолком валентной зоны ✓
- ☒ Энергия активации заряда равна энергии акцепторного уровня, отсчитанного от потолка валентной зоны ✓
- ☐ Уровень Ферми при $T = 0^\circ\text{ K}$ находится в середине зоны запрещенных энергий
- ☐ Энергия активации заряда равна половине энергии акцепторного уровня, отсчитанного от потолка валентной зоны

Ваш ответ верный.

Вопрос **16**

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 2 стала...

больше



Энергия Ферми в металле 1 была ..

больше



Энергия Ферми в металле 2 была ..

меньше



После установления равновесия потенциал металла 2 стал...

меньше



Ваш ответ **верный**.

Вопрос **17**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

При контакте двух полупроводников различного типа проводимости условие равновесия в области контакта достигается при...

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ уменьшении тока основных носителей в е раз
- ☐ установлении уровня Ферми в n-полупроводнике ниже, чем в р-полупроводнике
- ☒ выравнивании уровней Ферми обоих полупроводников
- ☐ установлении уровня Ферми в n-полупроводнике выше, чем в р-полупроводнике
- ☒ равенстве тока основных и неосновных носителей

Ваш ответ **верный**.

Вопрос **18**

Верно

Баллов: 1,00 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 n-полупроводнику (прямое включение).

Если напряжение на контакте увеличивать, то при этом ...

Ширина контактного барьера будет **уменьшаться**.

да



Обратный ток будет **уменьшаться**.

нет



Прямой ток будет **увеличиваться**.

да



Высота контактного барьера будет **уменьшаться**.

да



Ваш ответ **верный**.

Вопрос **19**
Частично правильный
Баллов: 0,67 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Все электроны в нем объединились в куперовские пары

да

✖

Он называется "высокотемпературным", если его критическая температура выше температуры кипения жидкого азота

да

✔

Носителями заряда к нем являются куперовские пары

да

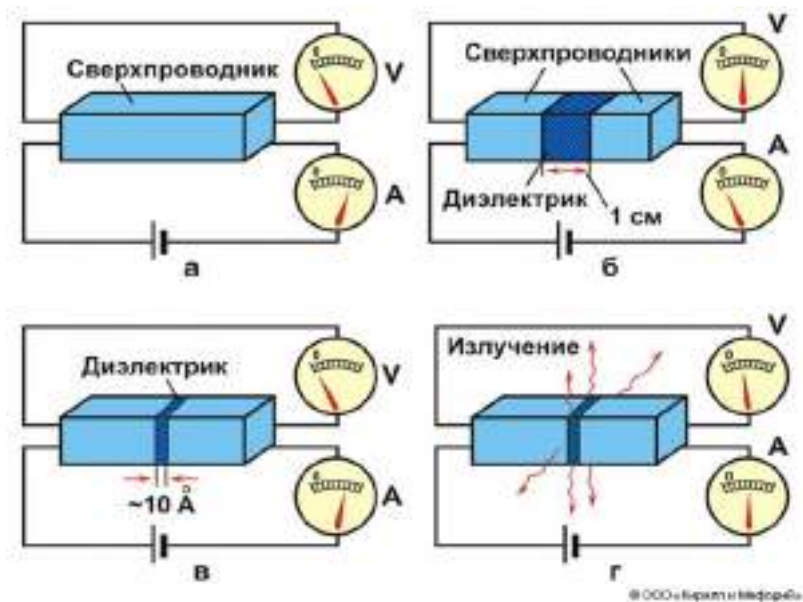
✔

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **20**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показано несколько схем подключения сверхпроводников к внешнему источнику напряжения.



При этом....

Схема **г** соответствует нестационарному эффекту Джозефсона

да

✔

Схема **в** соответствует стационарному эффекту Джозефсона

да

✔

Схема **б** соответствует стационарному эффекту Джозефсона

нет

✔

Для схемы **а** выполняется закон Ома

нет

✔

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**
Частично правильный
Баллов: 0,50 из 1,00

Поставьте в соответствие фундаментальное взаимодействие и участвующие в нем частицы:

Слабое	все частицы	✗
Сильное	все заряженные частицы	✗
Электромагнитное	все заряженные частицы	✓
Гравитационное	все частицы	✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **22**
Частично правильный
Баллов: 0,50 из 1,00

Если рассматривать группу **лептонов**, обладающих массой покоя, то их свойства таковы:

Электрический заряд у этой группы лептонов равен...	нулю или единице элементарного заряда	✗
Эти лептоны относятся к классу...	фермионов	✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **23**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит бета-плюс-распад.
При этом вследствие закона сохранения...

барионного заряда ...	массовое число дочернего ядра не изменилось	✓
лептонного заряда ...	появилось нейтрино	✓
электрического заряда ...	число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...

трех кварков

✓

Кварковая структура **uud** соответствует...

протону

✓

В нуклонах **цвет** кварков....

красный - синий - зеленый

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Квантами поля слабых взаимодействий являются...

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ W-бозоны ✓
- ☒ Z-бозоны ✓
- ☐ фотоны
- ☐ глюоны
- ☐ гравитоны

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Приведите в соответствие следующие утверждения:

Лазерное излучение - монохроматическое.

да

✓

Активная среда - это среда с инверсной населенностью энергетических уровней.

да

✓

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

да

✓

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

да

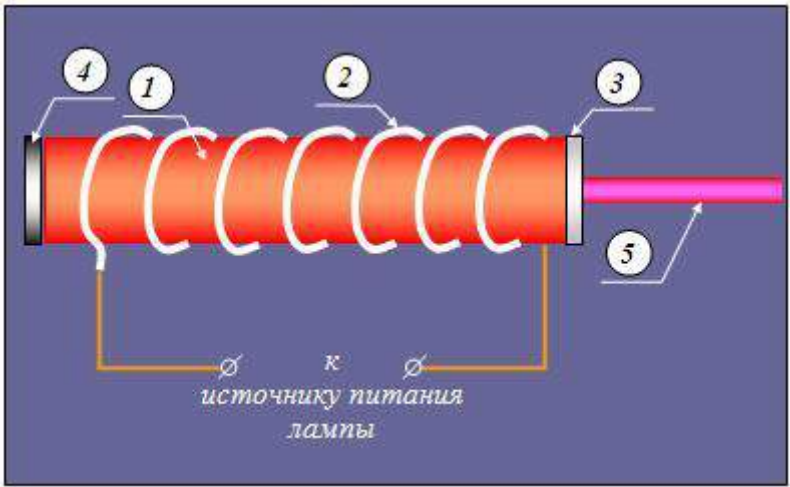
✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:

Приведите в соответствие название элемента и его номер:

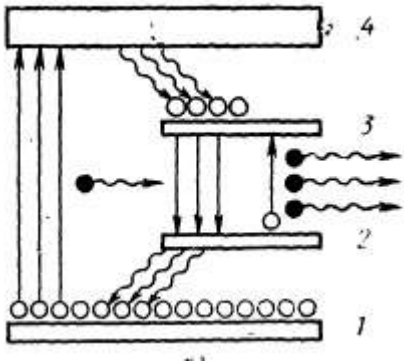
Зеркало	4	✓
Лазерный луч	5	✓
Активная среда	1	✓
Полупрозрачное зеркало	3	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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	✓
Метастабильный - это уровень под номером ...	3	✓
Вынужденное излучение происходит между уровнями ...	3 - 2	✓

Ваш ответ верный.

[В начало](#) [▶](#) [Курсы](#) [▶](#) [ФИиВТ](#) [▶](#) [09.03.04 Программная инженерия\(Очная\) _ПС](#) [▶](#) [11 Разработка программных систем](#) [▶](#) [4 семестр](#) [▶](#)
[\(09.03.04 11 4 сем о\)Физика](#) [▶](#) [Материалы к экзамену](#) [▶](#) [Демо-вариант итогового теста ПС-2 2024](#)

Тест начат	Воскресенье, 16 Июнь 2024, 16:22
Состояние	Завершенные
Завершен	Воскресенье, 16 Июнь 2024, 17:00
Прошло времени	37 мин. 46 сек.
Баллы	25,50/28,00
Оценка	9,11 из 10,00 (91%)

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

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{kx^2}{2} \right) \Psi = 0$	Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора	✓
$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$	Стационарное уравнение для одномерного ящика с бесконечно высокими стенками	✓
$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$	Нестационарное трехмерное уравнение	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **2**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на **2-м энергетическом уровне**.
Укажите, какова вероятность нахождения частицы в левой половине ящика.

- Выберите один или несколько ответов:
- ☐ 4/9
 - ☐ 1,0
 - ☐ 1/4
 - ☐ 2/3
 - ☒ 1/2 ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в состоянии **2p**.

Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Магнитное орбитальное квантовое число	0; +- 1	✓
Магнитное спиновое число	+/-1/2	✓
Орбитальное квантовое число	1	✓
Главное квантовое число	2	✓

Ваш ответ **верный**.

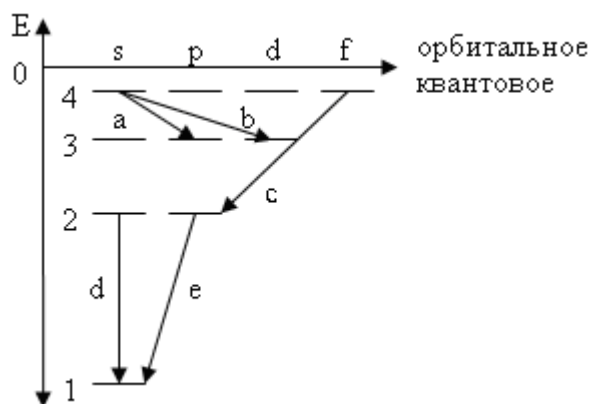
Вопрос **4**

Частично правильный

Баллов: 0,50 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют **правила отбора переходов** электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите разрешенные переходы.

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ b ✗
- ☒ a ✓
- ☒ c ✗
- ☐ d
- ☒ e ✓

Ваш ответ **частично правильный**.

Вы выбрали слишком много вариантов.

Вопрос **5**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

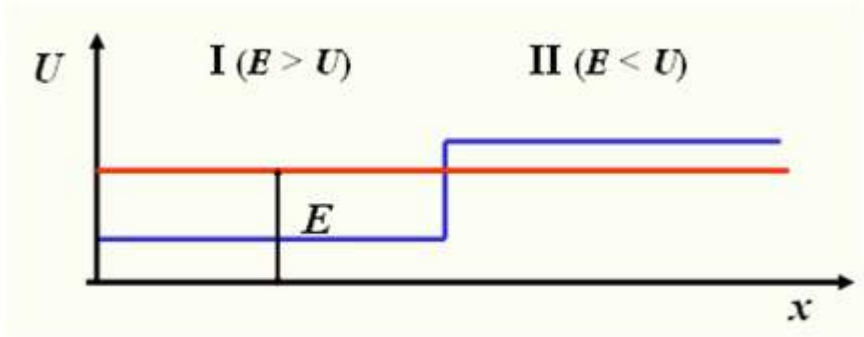
Укажите верные утверждения для протонов:

Его спиновое квантовое число равно	1/2	✓
Он относится к классу...	фермионов	✓
Его волновая функция...	антисимметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	только одна	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией ***E*** может находиться в области ***I*** и ***II*** (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{i \frac{\sqrt{2m(E-U)}}{\hbar} x}$$

соответствует нахождению ✓

I

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{i \frac{\sqrt{2m(U-E)}}{\hbar} x}$$

соответствует нахождению ✓

не соответствует ни одной из областей

Волновая функция вида частицы в области...

$$\Psi(x) = e^{-\frac{\sqrt{2m(U-E)}}{\hbar} x}$$

соответствует нахождению ✓

II

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение $6\ ^3S_1$

Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Квантовое число полного момента равно	<input type="text" value="1"/>	✓
Главное квантовое число равно	<input type="text" value="6"/>	✓
Орбитальное квантовое число равно	<input type="text" value="0"/>	✓
Спиновое квантовое число равно	<input type="text" value="1"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и **полным моментом атома**, а переходы между ними подчиняются **правилам отбора**.

Атом ртути находился в состояниях $6\ ^3D_1$ и $6\ ^3P_1$.

Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.	<input type="text" value="Да, этого достаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. главное квантовое число не изменяется.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓
Переход из 1-го состояния во 2-е невозможен , т.к. полный момент не изменяется на 1.	<input type="text" value="Нет, этого недостаточно"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 9

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4p - орбитали равно...

6 ✓

Максимальное число электронов на 3d - орбитали равно...

10 ✓

Число химических элементов в 4-м периоде равно...

18 ✓

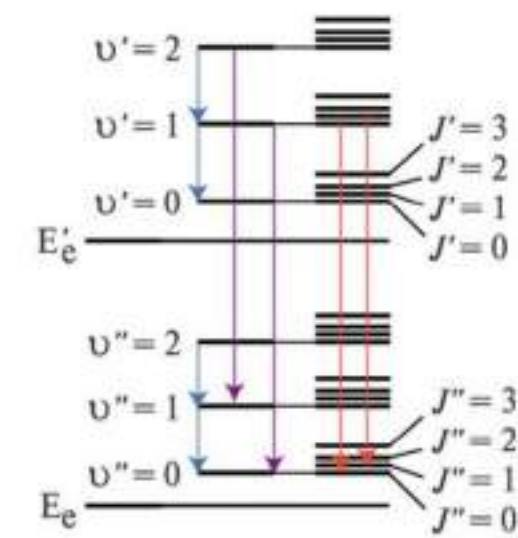
Ваш ответ верный.

Вопрос 10

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных красными стрелками, **вращательное квантовое** число...

изменяется на 1 ✓

Для переходов, обозначенных красными стрелками, **электронное квантовое** число...

изменяется на 1 ✓

Для переходов, обозначенных красными стрелками, **колебательное квантовое** число...

изменяется на 1 ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **11**

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

Зоны **разрешенных энергий** электронов, близких к ядру, относительно **узкие** потому, что испытывают...

влияние соседних электронных оболочек в атоме



Зоны **разрешенных энергий** валентных электронов относительно **широкие** потому, что испытывают...

слабое влияние соседних атомов



Ваш ответ **неправильный**.

Вопрос **12**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электроны в металле при **T=0°K** обладают следующими свойствами:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Все состояния до уровня Ферми заняты электронами ✓
- ☒ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp((E-E_f)/kT) + 1)$ ✓
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $1/(\exp(E/kT) - 1)$
- ☐ Часть состояний ниже уровня Ферми свободны
- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $\exp(-E/kT)$

Ваш ответ **верный**.

Вопрос **13**

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:

- ☐ Электроны подчиняются статистике Максвелла-Больцмана
- ☒ Электроны подчиняются статистике Ферми-Дирака ✓
- ☐ Электроны подчиняются статистике Бозе-Эйнштейна
- ☐ Число квантовых состояний в зоне проводимости много больше числа электронов
- ☒ Число квантовых состояний в зоне проводимости сопоставимо с числом электронов ✓

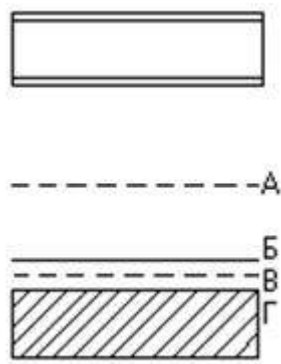
Ваш ответ **верный**.

Вопрос **14**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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



Буква В обозначает...

Выберите один ответ:

- ☐ валентную зону
- ☐ уровень Ферми при $T > 0\text{ K}$
- ☐ акцепторный уровень
- ☐ зону проводимости
- ☒ уровень Ферми при 0 K ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **15**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для **собственного** полупроводника:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ Уровень Ферми находится в середине запрещенной зоны ✓
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи дна зоны проводимости
- ☐ Уровень Ферми находится в зоне запрещенных энергий вблизи потолка валентной зоны
- ☐ Энергия активации заряда равна половине ширины запрещенной зоны
- ☒ Энергия активации заряда равна ширине запрещенной зоны ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос 16

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

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

Ваш ответ верный.

Вопрос 17

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 основных носителей увеличится ✓
- ☒ объем области контакта уменьшится ✓
- ☐ тока основных носителей не будет
- ☐ ток неосновных носителей увеличится
- ☐ объем области контакта увеличится

Ваш ответ верный.

Вопрос 18

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

<u>Высота</u> контактного барьера будет увеличиваться .	да	✓
Число <u>основных</u> носителей, проходящих через барьер, будет уменьшаться .	да	✓
Величина обратного тока будет увеличиваться .	да	✓
<u>Ширина</u> контактного барьера будет уменьшаться .	нет	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **19**
Частично правильный
Баллов: 0,33 из 1,00

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Его температура стала меньше критической

да

✓

Плотность тока в нем может быть любой, т.к. нет омического сопротивления

да

✗

Его можно помещать в магнитное поле любой величины

да

✗

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **20**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона.
При этом...

Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд **-e**

нет

✓

Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома

нет

✓

Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами

да

✓

Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна **2eU**

да

✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **21**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите правильную последовательность фундаментальных взаимодействий по **убыванию** их относительной интенсивности:

Выберите один ответ:

- ☒ сильные - электромагнитные - слабые - гравитационные ✓
- ☐ сильные - слабые - электромагнитные - гравитационные
- ☐ сильные - электромагнитные - гравитационные - слабые

Ваш ответ верный.

Вопрос **22**
Частично правильный
Баллов: 0,67 из 1,00

Частицы и античастицы имеют разные знаки ...

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ лептонного заряда (для лептонов) или барионного заряда (для барионов) ✓
- ☐ проекций спинов
- ☐ массы покоя
- ☒ электрического заряда ✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **23**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

С некоторым ядром происходит бета-минус-распад. При этом...

Число протонов у дочернего ядра увеличилось на 1 вследствие закона сохранения...
Массовое число дочернего ядра не изменилось вследствие закона сохранения...
Появилось антинейтрино вследствие закона сохранения ...

электрического заряда	✓
барионного заряда	✓
лептонного заряда	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**
Верно
Баллов: 1,00 из 1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...	трех кварков	✓
Кварковая структура uud соответствует...	протону	✓
В нуклонах цвет кварков....	красный - синий - зеленый	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **25**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите кварки, имеющие электрический заряд $-1/3$ элементарного заряда:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ истинный
- ☒ странный ✓
- ☒ нижний ✓
- ☐ верхний
- ☐ очарованный
- ☒ прелестный ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **26**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Составьте верные утверждения:

Энергетический уровень называется *нестабильным*, если переходы с него в идеальном случае являются ...

разрешенными



Если время жизни молекул в возбужденном состоянии составляет порядка нескольких *миллисекунд*, то такой уровень называется ...

метастабильным

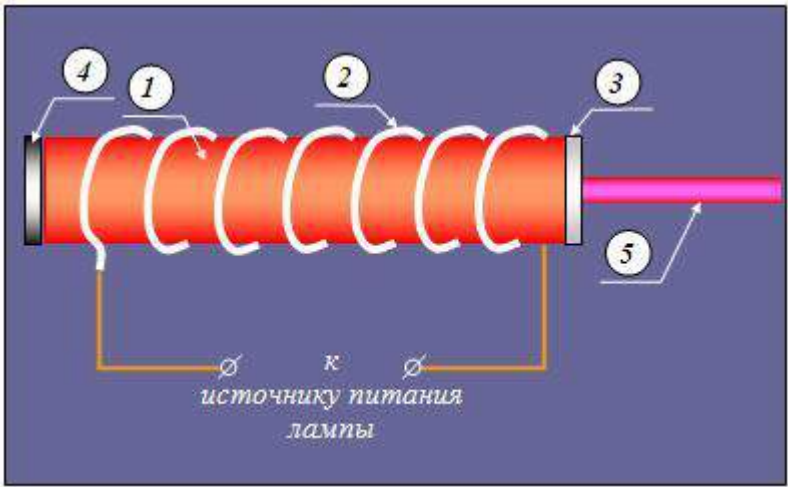


Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



На рисунке представлена структура лазера:
Приведите в соответствие название элемента и его номер:

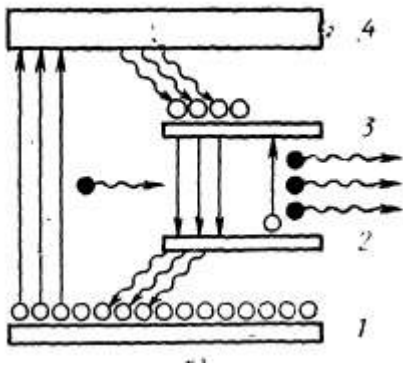
Зеркало	<input type="text" value="4"/>	✓
Активная среда	<input type="text" value="1"/>	✓
Полупрозрачное зеркало	<input type="text" value="3"/>	✓
Лазерный луч	<input type="text" value="5"/>	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

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

Ваш ответ верный.

Тест начат	Суббота, 15 Июнь 2024, 08:49
Состояние	Завершенные
Завершен	Суббота, 15 Июнь 2024, 09:05
Прошло времени	15 мин. 57 сек.
Баллы	24,58/28,00
Оценка	8,78 из 10,00 (88%)

Вопрос 1

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Сопоставьте формулу и вид уравнения Шредингера:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + U\Psi = i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}$$

✓

Нестационарное трехмерное уравнение

$$\frac{\partial^2\Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}E\Psi = 0$$

✓

Стационарное уравнение для одномерного ящика

$$\frac{\partial^2\Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{kx^2}{2}\right)\Psi = 0$$

✓

Стационарное уравнение для одномерного гармонического осциллятора

Ваш ответ верный.

Вопрос 2

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица в очень глубоком потенциальном ящике шириной L находится на **3-м энергетическом уровне**.

Укажите, вблизи каких точек ящика плотность вероятности нахождения частицы максимальна.

Выберите один или несколько ответов:

☒

$L/2$

✓

☒

$5L/6$

✓

☐

0

☐

L

☒

$L/6$

✓

☐

$2L/3$

☐

$L/3$

Ваш ответ верный.

Вопрос **3**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Электрон в атоме находится в состоянии **3p**.

Этому состоянию соответствуют следующие значения квантовых чисел:

Орбитальное квантовое число	1	✓
Магнитное орбитальное квантовое число	0; +- 1	✓
Главное квантовое число	3	✓
Магнитное спиновое число	+ -1/2	✓

Ваш ответ верный.

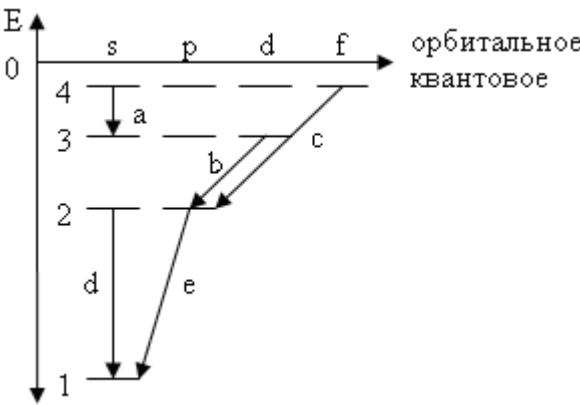
Вопрос **4**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Дана схема состояний электрона в атоме водорода.

Существуют правила отбора переходов электрона между состояниями, т.к. должны выполняться законы сохранения энергии и момента импульса.



Укажите переход, разрешенный правилами отбора для серии Бальмера.

Выберите один ответ:

- ☒ b ✓
- ☐ e
- ☐ c
- ☐ a
- ☐ d

Ваш ответ верный.

Вопрос **5**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите верные утверждения для фоонов (квантов колебательного движения атомов кристалла):

Его спиновое квантовое число равно	0	✓
Он относится к классу...	бозонов	✓
Его волновая функция...	симметричная	✓
В одном квантовом состоянии таких частиц может быть...	любое количество	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **6**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Частица с энергией E может находиться в области I и II (см. рисунок)



Укажите вид волновой функции в соответствующей области:

Волновая функция вида



II



соответствует нахождению частицы в области...

Волновая функция вида

$$\Psi(x) = e^{i \frac{\sqrt{2m(E-U)}}{\hbar} x}$$

I



соответствует нахождению частицы в области...

Волновая функция вида



не соответствует ни одной из областей



соответствует нахождению частицы в области...

Ваш ответ верный.

Вопрос **7**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Энергетический уровень в атоме ртути имеет обозначение 6^3P_2

Укажите значения квантовых числе для этого состояния:

Спиновое квантовое число равно

1



Орбитальное квантовое число равно

1



Квантовое число полного момента равно

2



Главное квантовое число равно

6



Ваш ответ верный.

Вопрос **8**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

В многоэлектронных атомах уровни энергии определяются не только главным квантовым числом, но и *полным моментом атома*, а переходы между ними подчиняются *правилам отбора*.

Атом ртути находился в состояниях  и 6^3P_1 .

Укажите, верны ли следующие утверждения:

Переход из 1-го состояния во 2-е **невозможен**, т.к. полный момент не изменяется на 1.

✓

Нет, этого недостаточно

Переход из 1-го состояния во 2-е **невозможен**, т.к. главное квантовое число не изменяется.

✓

Нет, этого недостаточно

Переход из 1-го состояния во 2-е возможен, т.к. орбитальное число изменяется на 1.

✓

Да, этого достаточно

Ваш ответ верный.

Вопрос **9**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке показаны уровни энергии орбиталей в атомах, а справа - образование периодов как совокупности орбиталей.



Сформируйте верные утверждения:

Максимальное число электронов на 4p - орбитали равно...

✓

6

Максимальное число электронов на 3d - орбитали равно...

✓

10

Число химических элементов в 4-м периоде равно...

✓

18

Ваш ответ верный.

Вопрос **10**

Частично
правильный

Баллов: 0,33 из
1,00

На рисунке показан полный спектр энергетических уровней молекулы и переходы между ними.



Для переходов, обозначенных красными стрелками, *колебательное квантовое* число...

не изменяется



Для переходов, обозначенных красными стрелками, *вращательное квантовое* число...

не изменяется



Для переходов, обозначенных красными стрелками, *электронное квантовое* число...

изменяется на 1



Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Вопрос **11**

Верно

Баллов: 1,00 из
1,00

Приведите в соответствие выражения, приведенные ниже:

Зоны
разрешенных энергий
электронов,
близких к ядру,
относительно
узкие потому,
что
испытывают...

слабое влияние соседних атомов



Зоны
разрешенных энергий
валентных
электронов
относительно
широкие потому,
что
испытывают...

сильное влияние соседних атомов



Ваш ответ верный.



Вопрос 12

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

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

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Распределение электронов по состояниям описывается функцией $\exp(-E/kT)$
- ☐ Доля электронов с энергией, большей энергии Ферми, пропорциональна отношению (kT/E_f)
- ☒ Нет электронов с энергией, большей энергии Ферми ✓
- ☒ 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 13

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Средняя кинетическая энергия электронов в металле при комнатных температурах обычно много больше kT . Объяснение этого связано с...

Выберите один ответ:

- ☐ расщеплением энергетических уровней
- ☐ корпускулярно – волновым дуализмом
- ☐ туннелированием электронов
- ☒ принципом Паули ✓

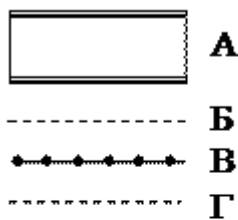
Ваш ответ верный.

Вопрос 14

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена схема энергетических зон полупроводника n – типа.



Буква Б обозначает...

Выберите один ответ:

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

Ваш ответ верный.

Вопрос 15

Неверно

Баллов: 0,00 из 1,00

Вопрос 16

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Вопрос 17

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 ❌

☒ Уровень Ферми при $T = 0^\circ\text{ K}$ находится в середине зоны запрещенных энергий ❌

☐ 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

Ваш ответ неправильный.

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

После установления равновесия потенциальная энергия металла 1 стала...

меньше

✓

Энергия Ферми в металле 1 была ..

больше

✓

Энергия Ферми в металле 2 была ..

меньше

✓

После установления равновесия потенциал металла 1 стал...

больше

✓

Ваш ответ верный.

При контакте двух полупроводников различного типа проводимости...

Выберите один или несколько ответов:

☒ начинается диффузия основных носителей из одного полупроводника в другой полупроводник ✓

☒ в приграничном слое возникает объемный заряд примесных ионов, препятствующий диффузии основных носителей заряда ✓

☐ в приграничном слое возникает объемный заряд примесных ионов, препятствующий диффузии неосновных носителей заряда

☐ начинается диффузия неосновных носителей из одного полупроводника в другой полупроводник

Ваш ответ верный.

Вопрос 18

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Вопрос 19

Частично правильный

Баллов: 0,33 из 1,00

Вопрос 20

Верно

Баллов: 1,00 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**.

Ширина контактного барьера будет **уменьшаться**.

Обратный ток будет **уменьшаться**.

Прямой ток будет **увеличиваться**.

Ваш ответ верный.

Проводник перешел в сверхпроводящее состояние. При этом...

Он является идеальным диамагнетиком

Его температура стала меньше критической

Плотность тока в нем может быть любой, т.к. нет омического сопротивления

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 1.

Проводятся эксперименты с контактом Джозефсона. При этом...

Энергия излучения в нестационарном эффекте Джозефсона равна **eU**

Для стационарного эффекта Джозефсона выполняется закон Ома

Нестационарный эффект Джозефсона противоречит классической теории излучения энергии движущимися зарядами

Носители тока в контакте Джозефсона имеют заряд куперовской пары

Ваш ответ верный.



Вопрос **21**

Частично
правильный

Баллов: 0,50 из
1,00

Поставьте в соответствие фундаментальное взаимодействие и
участвующие в нем частицы:

Слабое	адроны	✗
Гравитационное	все частицы	✓
Сильное	только фотоны	✗
Электромагнитное	все заряженные частицы	✓

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 2.

Вопрос **22**

Верно

Баллов: 1,00 из
1,00

Если рассматривать группу **лептонов**, обладающих массой покоя, то их
свойства таковы:

Электрический заряд у этой группы лептонов равен...	единице элементарного заряда	✓
Эти лептоны относятся к классу...	фермионов	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **23**

Верно

Баллов: 1,00 из
1,00

С некоторым ядром происходит бета-плюс-распад.

При этом вследствие закона сохранения...

электрического заряда ...	число протонов у дочернего ядра уменьшилось на 1	✓
лептонного заряда ...	появилось нейтрино	✓
барионного заряда ...	массовое число дочернего ядра не изменилось	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос **24**

Верно

Баллов: 1,00 из
1,00

Кварковая структура нуклонов имеет следующие свойства:

Нуклоны состоят из...	трех кварков	✓
Кварковая структура uud соответствует...	протону	✓
В нуклонах цвет кварков....	красный - синий - зеленый	✓

Ваш ответ верный.

Вопрос

25

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

Укажите **лептоны**, имеющие положительный электрический заряд:

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ антимюон ✓
- ☒ тау-лептон ✗
- ☒ электрон ✗
- ☒ мюон ✗
- ☒ антитау-лептон ✓
- ☒ позитрон ✓

Ваш ответ верный.

Вопрос

26

Частично
правильный

Баллов: 0,75 из 1,00

Приведите в соответствие следующие утверждения:

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

✓

да

Лазерное излучение - монохроматическое.

✓

да

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

✗

нет

Активная среда - это среда с инверсной населенностью энергетических уровней.

✓

да

Ваш ответ частично правильный.

Вы правильно выбрали 3.

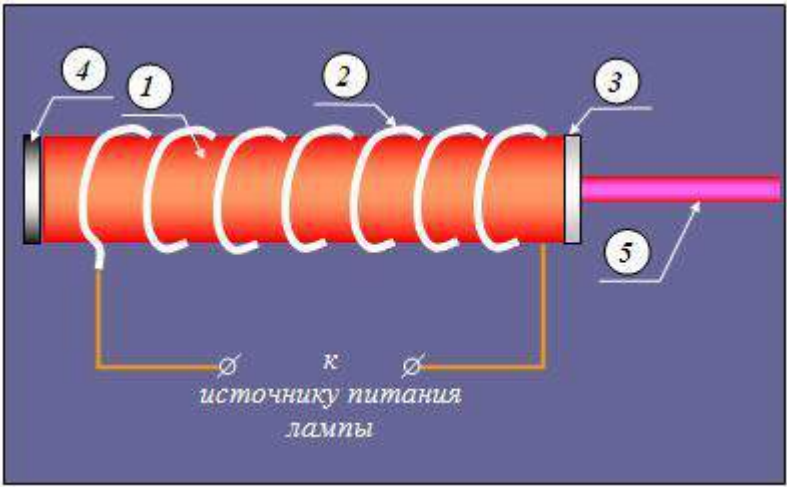
Вопрос

27

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00

На рисунке представлена структура лазера:



Приведите в соответствие название элемента и его номер:

- Полупрозрачное зеркало

3

✓
- Активная среда

1

✓
- Лазерный луч

5

✓
- Зеркало

4

✓

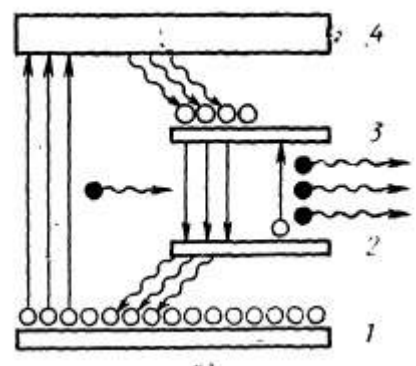
Ваш ответ верный.

Вопрос **28**

Частично
правильный

Баллов: 0,67 из
1,00

На рисунке представлены уровни энергии и переходы в лазере.



Приведите в соответствие следующие утверждения:

Метастабильный - это уровень под номером ...

3 - 2

✗

Накачка - это переход между уровнями ...

1 - 4

✓

Вынужденное излучение происходит между уровнями ...

3 - 2

✓

Ваш ответ частично правильный.
Вы правильно выбрали 2.