

[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	Завершённые
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**.

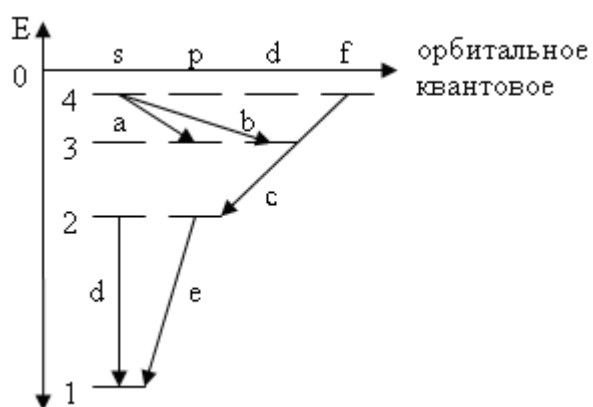
Вопрос **4**

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

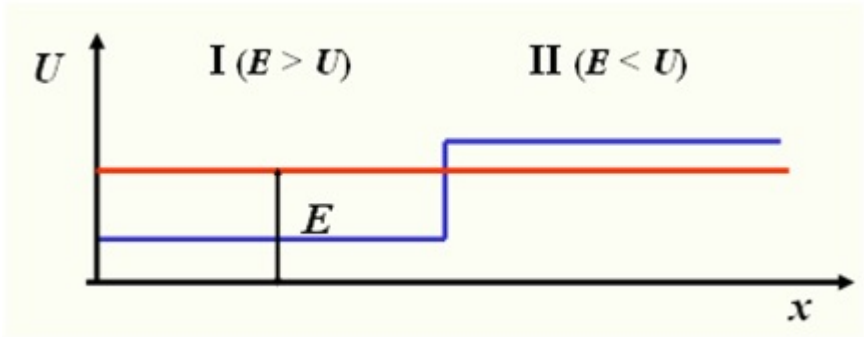
Укажите верные утверждения для протонов:

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

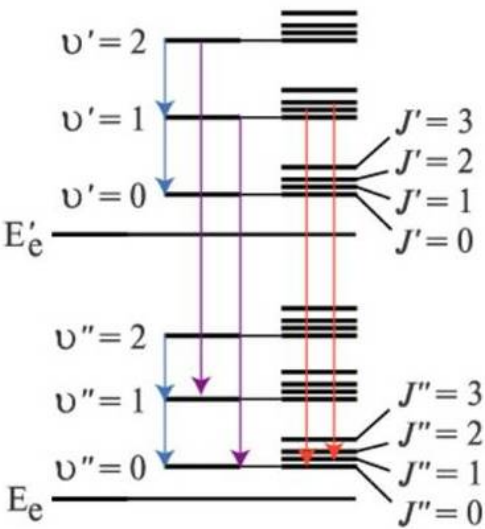
Ваш ответ верный.

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 ✓

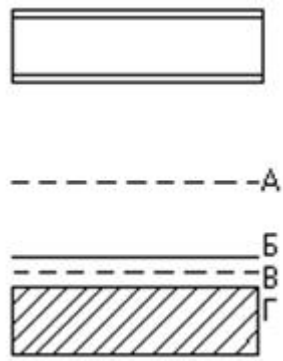
Ваш ответ верный.

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

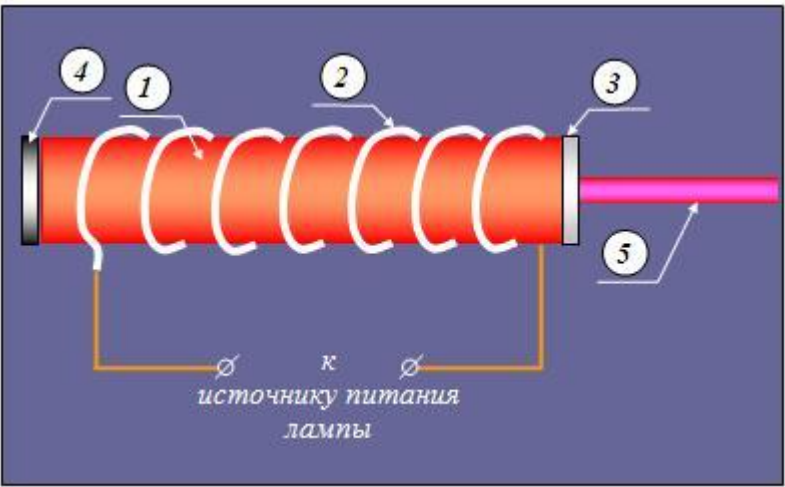


Ваш ответ верный.

Вопрос **27**

Верно

Баллов: 1,00 из 1,00



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

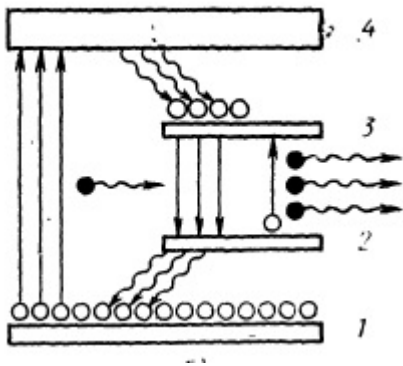
Зеркало	<input type="text" value="4"/>	✓
Активная среда	<input type="text" value="1"/>	✓
Полупрозрачное зеркало	<input type="text" value="3"/>	✓
Лазерный луч	<input type="text" value="5"/>	✓

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.