**31. Общее уравнение Шредингера. Движение свободной частицы в квантовой механике.**

***Свободная частица*** – *частица*, *движущаяся в отсутствие внешних полей.* Т.к. на свободную частицу (пусть она движется вдоль оси *x*) силы не действуют, то потенциальная энергия частицы C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image516.png и ее можно принять равной нулю. Тогда полная энергия частицы совпадает с ее кинетической энергией. В таком случае ***уравнение Шредингера*** *для стационарных состояний* примет вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image518.png. | (5.1.1) |  |

       Прямой подстановкой можно убедиться в том, что частным решением уравнения (5.1.1) является функция C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image520.png, гдеC:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image522.png и C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image524.png, с собственным значением энергии:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image526.png. | (5.1.2) |  |

       Функция C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image528.png представляет собой только координатную часть волновой функции C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image530.png. Зависящую от времени волновую функцию можно представить в виде:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image532.png, | (5.1.3) |  |

где C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image534.pngC:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image536.png.

       Функция (5.1.3) представляет собой плоскую монохроматическую волну де Бройля.

       Из выражения (5.1.2) следует, что зависимость энергии от импульса

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image538.png | (5.1.4) |  |

       оказывается обычной для нерелятивистских частиц. Следовательно, энергия свободной частицы может принимать любые значения, т.е. ее энергетический спектр является *непрерывным*.

       Таким образом, свободная частица описывается плоской монохроматической волной де Бройля. Этому способствует не зависящая от времени **плотность вероятности** обнаружения частицы в данной точке пространства:

C:\Documents and Settings\DSG\Мои документы\Загрузки\Движение свободной частицы_files\image540.png,

т.е. все положения свободной частицы являются равновероятностными.