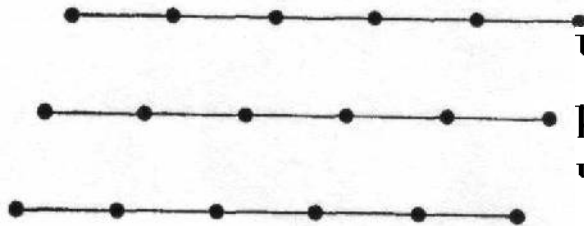
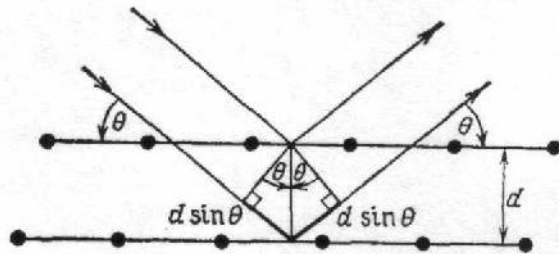


## Формула Брэгга для дифракции рентгеновских лучей.

Типичные межатомные расстояния в твердом теле имеют порядок ангстрема ( $10^{-8}$  см). Следовательно, для электромагнитного зондирования микроскопической структуры твердых тел необходимо использовать излучение с длиной волны, не превышающей этого расстояния, и соответственно с энергиями порядка:

$$\hbar \omega = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{10^{-8}} \approx 12,3 \cdot 10^3 \text{ эВ}$$

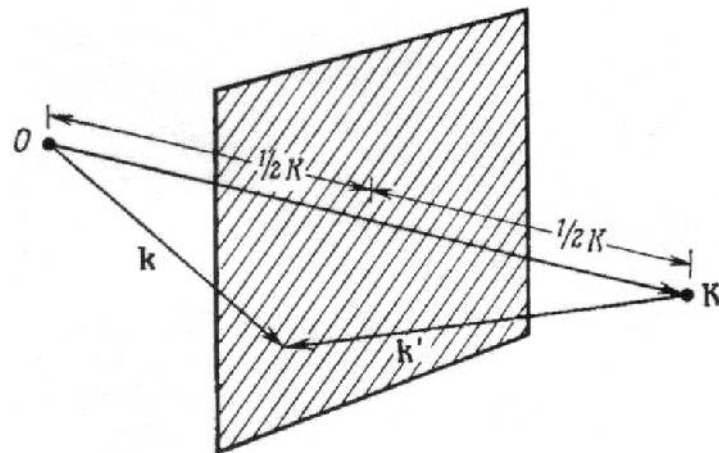
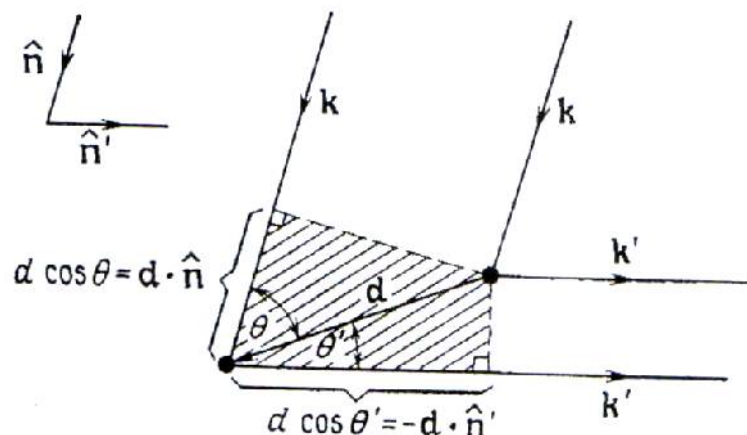
Подобными энергиями обладают рентгеновские лучи. Распределение рентгеновских лучей, рассеянных на жесткой периодической ионной решетке, позволяет определить положение ионов в этой структуре. Существуют два эквивалентных способа рассмотрения рассеяния рентгеновских лучей на идеальной периодической структуре, которые были предложены Брэггом и Лауэ.



Чтобы лучи интерферировали с усилением, разность хода должна составлять целое число длин волн, что приводит к условию Брэгга (Брэгга — Вульфа):

$$n\lambda = 2 d \sin \Theta.$$

## Формулировка Лауэ дифракции рентгеновских лучей.



приходим к выводу Лауэ: **для конструктивной интерференции необходимо, чтобы изменение волнового вектора  $K = k' - k$  было равно одному из векторов обратной решетки.** Используем далее волновой вектор  $k$  падающего луча. Если  $k' - k$  — вектор обратной решетки, то им есть и  $k - k'$ . Обозначая его  $K$ , мы можем записать условие равенства длины векторов  $k$  и  $k'$  в виде:  $k = |k - K|$ . Возводя обе части выражения в квадрат, получаем условие:  $k \cdot \hat{K} = \frac{1}{2} K$ . Проекция волнового вектора  $k$  падающего луча на направление вектора  $K$  обратной решетки должна составлять половину от длины вектора  $K$ . Поэтому вектор  $k$  падающего луча удовлетворяет условию Лауэ, если конец этого вектора лежит в плоскости, перпендикулярной отрезку прямой, соединяющему начальную точку в  $k$ -пр-ве с точкой  $K$  обратной решетки, и делит его пополам (рис.2). Такие плоскости в  $k$ -пространстве называют **брегговскими плоскостями.**