

Группа 24. Физика

Дата: 29.01.2022

Урок № 30

Тип урока: комбинированный урок

Тема урока:

Длина волны. Скорость волны.

Цели урока:

Предметные:

- знакомство с основными характеристиками волновых процессов: длина волны, скорость волны;
- знакомство с взаимосвязью между характеристиками волновых процессов.

Развивающая:

- развитие логического мышления, смекалки; формирование интереса к физическому эксперименту;
- активизация творческого мышления учащихся; умение анализировать, делать выводы.

Воспитывающая:

- воспитать интерес к физике для познаваемости мира и объективности наших знаний о нем.

Деятельностная:

- формирование у студентов способностей к самостоятельному построению новых способов действия на основе метода рефлексивной самоорганизации.

Образовательная:

- расширение понятийной базы по учебному предмету за счет включения в нее новых элементов.

Задание:

Ознакомиться с текстом по теме урока. Написать в тетради краткий конспект. Ответить на контрольные вопросы.

План конспекта:

1. Длина волны
2. Скорость волны
3. Связь между длиной волны, скоростью волны, частотой и периодом волны

Длина волны. Скорость волны

Рассмотрим физические характеристики волны — длину волны и скорость. После того как колебания при распространении поперечной волны достигнут 13-го шара, 1-й и 13-й шары будут колебаться совершенно одинаково. Когда 1-й шар находится в положении

равновесия и движется влево (если смотреть вдоль цепочки шаров; см. рис. 6.7, д) и 13-й шар находится в положении равновесия и тоже движется влево. Спустя еще четверть периода 1-й шар оказывается максимально отклоненным влево и в таком же положении находится 13-й шар (см. рис. 6.7, е). Колебания этих шаров происходят в одинаковых фазах¹.

¹ Точнее, колебания 13-го шара отстают по фазе от колебаний 1-го шара на 2π . Но так как $\cos(\omega t - 2\pi) = \cos \omega t$, то такая разность фаз не приводит к различию в состояниях колеблющихся шаров, и можно считать поэтому, что их колебания происходят в одинаковых фазах.

Кратчайшее расстояние между точками, колеблющимися в одинаковых фазах, называется **длиной волны**. Следовательно, расстояния между 1-м и 13-м, 2-м и 14-м, 3-м и 15-м шарами равны длине волны (см. рис. 6.7, д, е). Длина волны обозначается греческой буквой λ (лямбда).

Длина продольной волны согласно рисунку (6.8, б) равна расстоянию между 4-м и 16-м шарами или между 2-м и 14-м шарами.

При распространении волны разные частицы среды (шары в рассматриваемой модели) колеблются с различными фазами, если только расстояние между ними не равно $n\lambda$ (где n — целое число).

Шары 1-й и 7-й (см. рис. 6.7), находящиеся на расстоянии $\lambda/2$, колеблются в противоположных фазах: когда 1-й шар от положения равновесия движется вверх, то 7-й — вниз (см. рис. 6.7, д).

За один период волна распространяется на расстояние λ . (см. рис. 6.7, д).

$$\lambda = vT. \quad (6.1)$$

Длина волны

Длина волны — это расстояние, на которое распространяется волна за время, равное одному периоду колебаний.

Так как период T и частота ν связаны соотношением

$$\begin{array}{l}
 \text{то} \\
 \text{и, соответственно,}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 T = \frac{1}{\nu}, \\
 \lambda = \frac{v}{\nu}, \\
 v = \lambda\nu.
 \end{array}
 \quad (6.2)$$

При распространении волны вдоль шнура мы наблюдаем два вида периодичности.

Во-первых, каждая частица шнура совершает периодические колебания во времени. В случае гармонических колебаний (эти колебания происходят по закону синуса или косинуса) частота и амплитуда колебаний частиц одинаковы во всех точках шнура. Эти колебания различаются только фазами.

Во-вторых, в каждый момент времени форма волны (т. е. профиль шнура) повторяется на протяжении шнура через отрезки длиной λ . На рисунке 6.9 черной линией показан профиль шнура в определенный момент времени t (мгновенный снимок волны). С течением времени этот профиль перемещается.

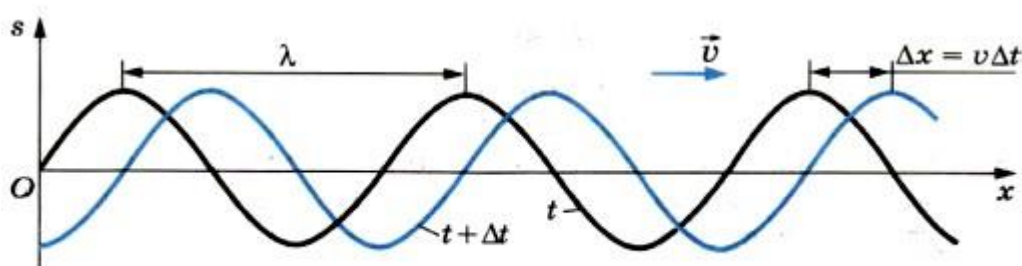


Рис. 6.9

Спустя промежуток времени Δt волна будет иметь вид, изображенный на том же рисунке синей линией.

Для продольной волны также справедлива формула (6.2), связывающая скорость распространения волны, длину волны и частоту колебаний.

Все волны распространяются с конечной скоростью. Длина волны зависит от скорости ее распространения и частоты колебаний.

Контрольные вопросы:

1. Что называют длиной волны?
2. Как связаны скорость волны и длина волны?
3. Определите по рисунку 6.8, какова разность фаз колебаний двух соседних шаров; двух шаров, находящихся на расстоянии, равном длине волны.

Литература:

Мякишев Г. Я. Физика 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. М., 2010. §43 упр. 1-24 ; §44