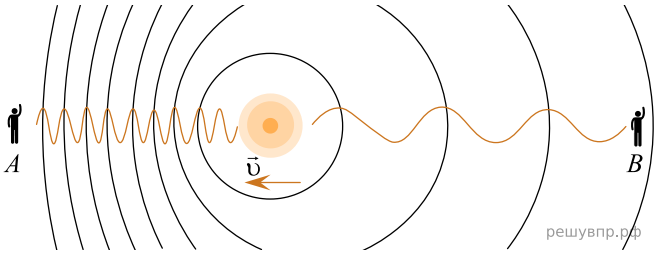
Эффект Доплера

На практике Вы наверняка наблюдали изменение звука, происходящее при перемещении источника звука относительно слушателя. Так, высота звукового сигнала поезда зависит от того, приближается или удаляется поезд от наблюдателя. Эффект изменения длины и частоты звуковых волн впервые в 1842 г. описал К. Доплер, вследствие чего этот эффект и был назван в честь этого австрийского физика.

Эффект Доплера наблюдается и для световых волн. На скорость света (c) в вакууме не влияют ни скорость источника света, ни скорость наблюдателя. Постоянство скорости света в вакууме имеет огромное значение для физики и астрономии. Однако частота и длина световой волны меняются с изменением скорости источника относительно наблюдателя.



Если источник света начинает двигаться со скоростью υ, то длина волны меняется. Для наблюдателя A, к которому источник света приближается, длина световой волны уменьшается. Для наблюдателя B, от которого источник света удаляется, длина световой волны увеличивается (см. рис.). Так как в видимой части электромагнитного излучения наименьшим длинам волн соответствует фиолетовый свет, а наибольшим — красный, то говорят, что в случае приближающегося источника света наблюдается смещение длины волны в фиолетовую сторону спектра, а в случае удаляющегося источника света — в красную сторону спектра.

Относительное изменение длины световой волны зависит от скорости источника относительно наблюдателя (по лучу зрения) и определяется формулой Доплера:

$$\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \pm\frac{v}{c},$$

где знак «плюс» соответствует случаю удаляющегося источника, а знак «минус» — случаю приближающегося источника.

Эффект Доплера лежит в основе радиолокационных лазерных методов, при помощи которых на Земле измеряются скорости самых разных объектов (самолётов, автомобилей и проч.). Его активно используют при изучении различных явлений Вселенной. Эффект Доплера для звуковых волн широко используется в разных областях медицины, например во многих современных приборах, с помощью которых осуществляют ультразвуковую диагностику сердца и сосудов.

Источник света движется от наблюдателя со скоростью, равной 0,003 c. Чему равно относительное изменение длины световой волны для наблюдателя?