

Звук в различных средах



Вспомним

1. Что такое звук?
2. Какие естественные и искусственные источники звука вы знаете?
3. Волны каких частот способно воспринимать человеческое ухо?

Подумаем

Гром мы всегда слышим с некоторым запаздыванием, достигающим иногда десятков секунд после блеска молнии. Но ведь гром и молния возникают одновременно.

Почему же мы слышим гром позднее, чем видим молнию?

Это связано с тем, что скорость света и звука различны. Свет распространяется почти мгновенно: его скорость огромна – 300000 км/с. Скорость звука значительно меньше. ?

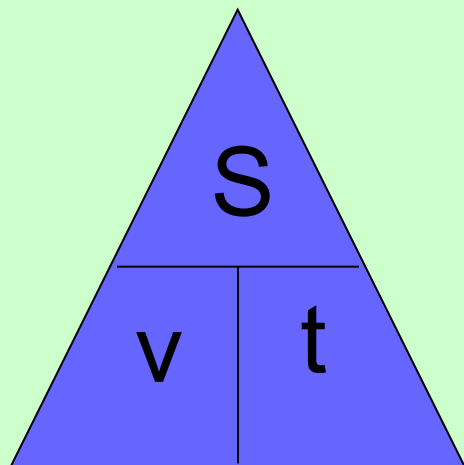
Подумаем

Два человека прислушиваются, надеясь услышать шум приближающегося поезда. Один из них приложил ухо к рельсам, а другой нет.

Кто из них раньше узнает о приближении поезда?

Раньше узнает тот, кто приложил ухо к рельсам. Скорость звука в стали больше чем в воздухе.

Определение скорости звука



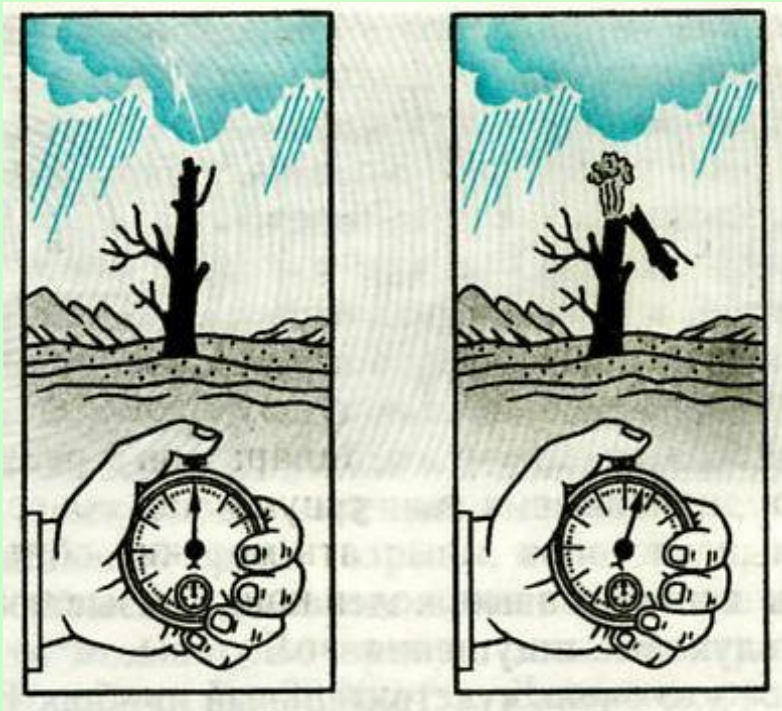
$$= \text{ — }$$

V - скорость звука

S - расстояние от источника звука

t - время распространения звука

планируем эксперимент



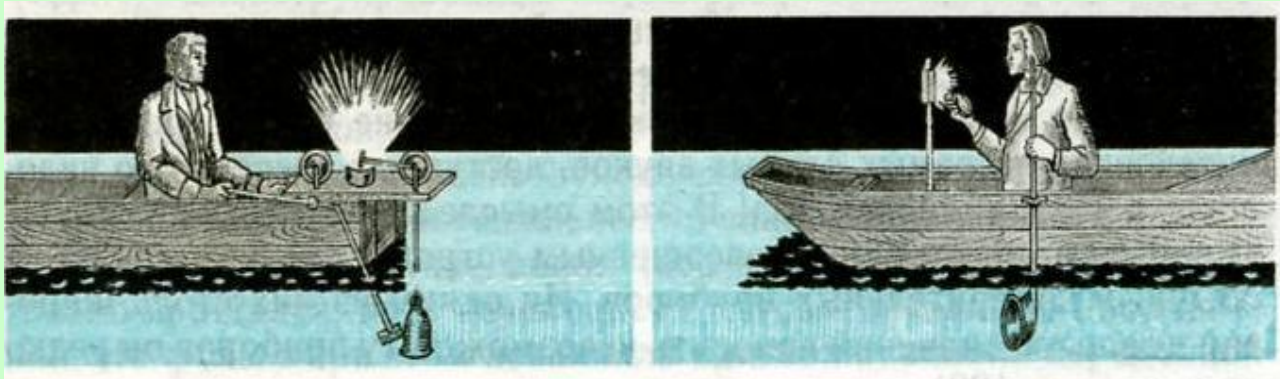
- Измерить расстояние от дерева до места наблюдения.
- В момент вспышки молнии включить секундомер.
- В момент прихода звука выключить секундомер.

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Мысль измерить скорость звука впервые пришла английскому философу Фрэнсису Бэкону. По его совету французский ученый Марен Мерсенн в 1630 году провел наблюдение над выстрелом из мушкета. Расстояние между наблюдателем и выстрелом из мушкета было поделено на время, прошедшее между вспышкой от выстрела и долетевшим до наблюдателя звуком. Мерсенн получил скорость звука 448 м/с.

В 1822 году вблизи Парижа вновь был поставлен опыт по определению скорости звука в воздухе. Результаты совпали с теоретическими расчетами и составили 344 м/с при 20°C.

немного истории



Скорость звука в воде впервые была измерена в 1826г. Ж. Колладоном и Я.Штурмом на Женевском озере в Швейцарии. При температуре 8°C она оказалась равной примерно 1440 м/с.

Скорость звука в различных средах

Среда	Скорость, м/с
Воздух при 0°	331
Воздух при 30°	350
Вода	1450
Медь	3800
Дерево	4800
Железо	4900
Сталь	5600
Сапфир	11400

Задача

- Человек услышал звук грома через 10 секунд после вспышки молнии. Считая, что скорость звука в воздухе 343 м/с, определите на каком расстоянии от человека ударила молния.
- Ответ: 3430 м.

Задача

- Эхо, вызванное ружейным выстрелом, охотник услышал через 5 секунд после выстрела. На каком расстоянии от него находилась преграда, если температура воздуха 0°C ?
- Ответ: 830 м.