



лазеры

Виткалова Татьяна 11 класс

Краткие исторические данные.

- Лазер, источник электромагнитного излучения видимого, инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов, основанный на вынужденном излучении атомов и молекул. Первый лазер был создан в 1960 году и сразу началось бурное развитие лазерной техники. В сравнительно короткое время появились различные типы лазеров и лазерных устройств предназначенных для решения конкретных научных и технических задач.

Строение лазера

- Лазер - источник света. По сравнению с другими источниками света лазер обладает рядом уникальных свойств, связанных с когерентностью и высокой направленностью его излучения. Излучение "нелазерных" источников света не имеет этих особенностей.
- "Сердце лазера" - его активный элемент. У одних лазеров он представляет собой кристаллический или стеклянный стержень цилиндрической формы. У других - это отпаянная стеклянная трубка, внутри которой находится специально подобранная газовая смесь. У третьих - кювета со специальной жидкостью. Соответственно различают лазеры твердотельные, газовые и жидкостные.
- При нагревании любое тело начинает испускать тепло. Однако излучение теплового источника распространяется по всем направлениям от источника, т. е. заполняет телесный угол 2π рад. Формирование направленного пучка от такого источника, осуществляемое с помощью системы диафрагм или оптических систем, состоящих из линз и зеркал, всегда сопровождается потерей энергии. Никакая оптическая система не позволяет получить на поверхности освещаемого объекта мощность излучения большую, чем в самом источнике света.
- Одним из важнейших свойств лазерного излучения является чрезвычайно высокая степень его монохроматичности, недостижимая в излучении нелазерных источников. Это и все другие уникальные свойства лазерного излучения возникают в результате согласованного, кооперативного испускания световых квантов многими атомами рабочего вещества.

Принцип работы лазера.

- Возбуждённый атом может самопроизвольно (спонтанно) перейти на один из нижележащих уровней энергии, излучив при этом квант света. Световые волны, излучаемые нагретыми телами, формируются именно в результате таких спонтанных переходов атомов и молекул. Спонтанное излучение различных атомов не когерентно. Однако, помимо спонтанного испускания, существуют излучательные акты др. рода. При распространении в среде световой волны с частотой ν , соответствующей разности каких-либо двух энергетических уровней E_1, E_2 атомов или молекул среды ($h\nu = E_2 - E_1$, где h - Планка постоянная), к спонтанному испусканию частиц добавляются др. радиационные процессы. Атомы, находящиеся на нижнем энергетическом уровне E_1 , в результате поглощения квантов света с энергией $h\nu$ переходят на уровень E_2 (рис. 2, а). Число таких переходов пропорционально $r(n) N_1$, где $r(n)$ - спектральная плотность излучения в эрг/см³, N_1 - концентрация атомов, находящихся на уровне E_1 (населённость уровня). Атомы, находящиеся на верхнем энергетическом уровне E_2 , под действием квантов $h\nu$ вынужденно переходят на уровень E_1 . Число таких переходов пропорционально $r(n) N_2$, где N_2 - концентрация атомов на уровне E_2 . В результате переходов $E_2 \rightarrow E_1$ волна теряет энергию, ослабляется. В результате же переходов $E_1 \rightarrow E_2$ световая волна усиливается. Результирующее изменение энергии световой волны определяется разностью $(N_2 - N_1)$. В условиях термодинамического равновесия населённость нижнего уровня N_1 всегда больше населённости верхнего N_2 . Поэтому волна теряет больше энергии, чем приобретает, т. е. имеет место поглощение света. Однако в некоторых специальных случаях оказывается возможным создать такие условия, когда возникает инверсия населённостей уровней E_1 и E_2 , при которой $N_2 > N_1$. При этом вынужденные переходы $E_2 \rightarrow E_1$ преобладают и поставляют в световую волну больше энергии, чем теряется в результате переходов $E_1 \rightarrow E_2$. Световая волна в этом случае не ослабляется, а усиливается.

Виды лазеров.

- Рубиновый лазер работает в импульсном режиме. Существуют также лазеры непрерывного действия.
- В газовых лазерах этого типа рабочим веществом является газ. Атомы рабочего вещества возбуждаются электрическим разрядом.
- Применяются и полупроводниковые лазеры непрерывного действия. Они созданы впервые в нашей стране. В них энергия для излучения заимствуется от электрического тока.
- Созданы очень мощные газодинамические лазеры непрерывного действия на сотни киловатт. В этих лазерах «перенаселенность» верхних энергетических уровней создается при расширении и адiabатном охлаждении сверхзвуковых

Применение лазеров.

- Лазеры используют во многих сферах деятельности. Ведь лазер это удивительный источник света. Лазеры, конечно, при желании могут применяться в качестве экстравагантных светильников. Однако использовать лазерный луч в целях освещения не рационально.
- Большие возможности открываются перед лазерной техникой в биологии и медицине. Лазерный луч применяется не только в хирургии (например, при операциях на сетчатке глаза) как скальпель, но и в терапии.
- Интенсивно развиваются методы лазерной локации и связи. Локация Луны с помощью рубиновых Л. и спец. угольковых отражателей, доставленных на Луну, позволила увеличить точность измерения расстояний Земля - Луна до нескольких см.
- Получены обнадеживающие результаты в направленном стимулировании химических реакций. С помощью Л. можно селективно возбуждать одно из собственных колебаний молекулы. Оказалось, что при этом молекулы способны вступать в реакции, которые нельзя или затруднительно стимулировать обычным нагревом.
- С помощью лазерной техники интенсивно разрабатываются оптические методы обработки передачи и хранения информации, методы голографической записи информации, цветное проекционное телевидение.

интересные функции лазерных дальномеров

- Про пословицу “Семь раз отмерь, один отрежь”, хотя бы немного, но слышал каждый. В каждой пословице есть доля правды, но эта правда безнадежно устаревает. Если перед тем, как что-то резать измерять по несколько раз, то никакого времени не напасешься, а между тем, на ремонт и строительство этого времени обычно отводится ограниченное количество. Например, в работы по ремонту квартиры может превратиться тот долгожданный отпуск. Ну и где тут правда, если на благоустройство дома времени отводится в обрез. Ни о каких 7 измерений не может быть и речи. Как быть в такой ситуации? Жертвовать качеством? На самом деле все не так плачевно, как может оказаться на первый взгляд. Главное, чтобы под рукой всегда был качественный и правильный инструмент, тогда никакие погрешности и ошибки уже не страшны. Первое, что можно посоветовать строителю для того, чтобы ускорить выполнение работ – это забыть про рулетки и линейки, так как они безнадежно устарели. Вместо них гораздо эффективнее сегодня использовать лазерный дальномер рулетка. Тем более что цена лазерных дальномеров небольшая и колеблется в районе от 3 до 14 тысяч рублей в зависимости от функций. Как раз об этих функциях и будем сегодня говорить.
- Лазерные дальномеры, также как и линейки позволяют измерять расстояние прямым способом. Принцип в таком режиме прибор генерирует лазерный луч, который, отражаясь от препятствий, возвращается к прибору и улавливается специальной линзой с чувствительным элементом. Дальномер автоматически рассчитывает время, которое потребовалось лучу на движение по заданному маршруту и определяет расстояние. Максимальное расстояние, которое может измерять дальномер, определяется мощностью лазерного светодиода и оптикой прибора. Среди представленных на рынке лазерных дальномеров рулеток есть модели с дальностью действия от 40 до 250 метров. Например, модель Bosch GLM 250 VF может измерять расстояние до 250 метров. Это базовая функция, которая есть в любом даже самом недорогом лазерном дальномере. Но модели подороже оснащаются дополнительными функциями, при помощи которых можно определять различные величины, такие как площадь поверхности (комнат), объем, а также длину и расстояние в труднодоступных местах. Эти же функции есть в дальномере лазерном bosch dle 50.

Измерение площади лазерных дальномеров

- Сегодня почти все, даже недорогие лазерные дальномеры могут автоматически рассчитывать площадь стен, потолка, пола или любой другой поверхности. Принцип работы этой функции прост. Достаточно нажать специальную клавишу, которая отвечает за измерение площади, и измерить стороны прямоугольной поверхности. Результаты незамедлительно выводятся на экран устройства, а сразу под ними появится значение площади, которое рассчитывается путем умножения сторон. Эта функция будет очень полезна в том случае, когда нужно с высокой точностью рассчитать количество стройматериалов, например, обоев или штукатурки для проведения ремонта.

Измерение объема лазерных дальномеров

- Этот режим по принципу работы аналогичен функции измерения площади. Нажав специальную клавишу, прибором измеряются две стороны, а также высота, например, помещения. Дальномер автоматически перемножает полученные значения и выдает объем помещения или любого другого предмета, к примеру, шкафа. Функция может заинтересовать не только строителей, но и установщиков кондиционеров. Дело в том, что мощность кондиционеров определяется в объеме расходуемого воздуха.

Измерение сторон лазерных дальномеров по теореме Пифагора

- Представьте, что Вам нужно измерить расстояние от гвоздя в стене до пола. Так как дальномер работает по принципу отражения луча, то Вам потребуется попасть в шуруп или гвоздь в стене, чтобы луч отразился от него. Хорошо, если гвоздь находится всего в нескольких сантиметрах от пола, но если речь идет о паре метров или даже больше, тогда как? На самом деле все куда проще, если в вашем дальномере есть функция измерения расстояний косвенным методом по теореме Пифагора. Так как стена и пол, по сути, образуют прямой угол, то можно положить дальномер на полу на определенном расстоянии от стены измерить расстояние до стены, а затем до точки, в которую вбит гвоздь. Две измеренные стороны будут являться гипотенузой и катетом одного прямоугольного треугольника. Дальномеру с функцией Пифагора не составит труда рассчитать третий катет на основе полученных данных. Это расстояние и будет являться высотой от пола до отверстия в стене. Этой особенностью оборудован лазерный дальномер bosch dle 50 или младшем собрате DLE 40.

Измерение сторон лазерных дальномеров по функции трапеции

- **Некоторые электронные дальномеры могут вычислять длины и расстояния по функции трапеции. Для этого надо нажать на специальную клавишу на корпусе прибора и измерить три стороны трапеции, находящиеся под углом 90 градусов друг к другу. Дальномер по результатам этих измерений автоматически рассчитает четвертую сторону трапеции и выдаст результат. Наглядно это изображено на рисунке.**

Настройки точки отсчета лазерных дальномеров

- Все профессиональные лазерные дальномеры рулетки оснащены настройками точки отсчета. Что это такое? По умолчанию любой дальномер измеряет расстояние от лазерного светодиода, который установлен в верхней части прибора до стены или другого препятствия. Это закономерно. Но как быть, если нужно измерить расстояние, например, от стены до стены или от угла до угла комнаты? Без специальных настроек получить достоверный результат не получится, так как корпус прибора также имеет длину, и эта длина будет вносить погрешность. Создатели электронных дальномеров поступили просто. Они оборудовали свои устройства настройками, при помощи которых можно менять точку отсчета. Например, для измерения расстояния от стены до стены можно настроить прибор на точку отсчета от нижней стороны корпуса, а для определения диагонали комнаты от специального раскладывающегося штифта.

Функция непрерывного измерения лазерных дальномеров

- В обычном режиме работы лазерный дальномер при наведении на цель и нажатии специальной кнопки регистрирует результат и выводит его на экран. Но в строительстве и ремонте нередко возникают ситуации, когда нужно выбрать оптимальное положение, например, возводимой перегородки. К примеру, её нужно поставить на расстоянии в 2 метра от соседней стенки. Выдержать это расстояние можно, если воспользоваться функцией непрерывного измерения. В этом режиме прибор с определенной периодичностью измеряет расстояние и выводит значение на экран в режиме реального времени.

Функции определения минимальных и максимальных расстояний лазерных дальномеров

- *Всем известно, что диагональ комнаты это самая большая величина в плоскости её площади. Чтобы измерить её нужно максимально точно попасть лазером из одного угла помещения в другой. На практике в обычном режиме работы лазерного дальномера измерить диагональ не так-то просто. Вы можете попасть в стену и не получите достоверного результата. Но специальная функция измерения максимальных расстояний позволяет упростить такую задачу. Нажав на специальную клавишу прибор, будет определять максимальные длины, и выводить их на экран. То есть, если изначально вы измерили расстояние в 5 метров, то, меняя направление луча, например, во время поиска угла, показания дисплея не опустятся, ниже этого значения. Если же в какой-то момент результат будет больше, прибор отобразит это. Цены дальномеров лазерных с такими возможностями немного больше, чем стоимость устройств со стандартным набором функций. Аналогичным образом работает функция измерения минимального расстояния, только показания дисплея наоборот не будут подниматься выше минимально измеренной величины. Этот режим полезно использовать, если нужно узнать точную высоту потолка в комнате.*



***КОНЕ
Ц***