

BOOKS:

1. O. Svelto: Principles of Lasers.
2. Siegman: Lasers.
3. William T. Silfvast: Laser Fundamentals.
4. C. H. Townes: How the laser happened.

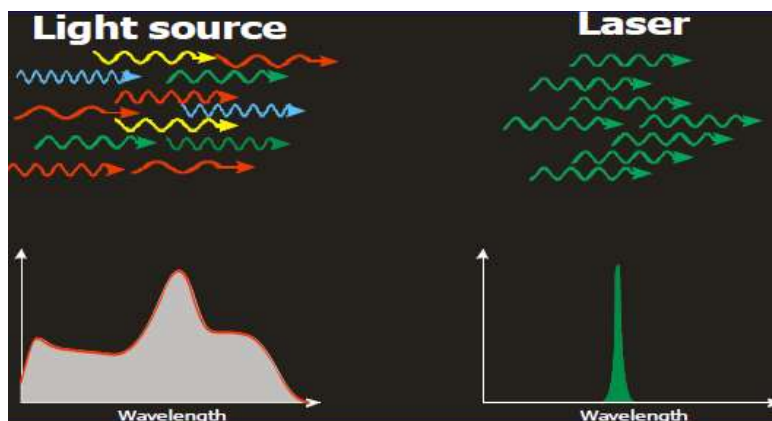
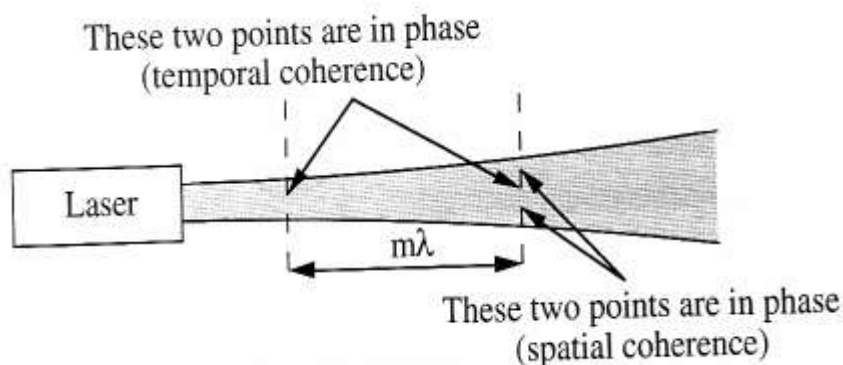
The word **LASER** is an acronym for

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

وتعني تكبير الضوء بواسطة الانبعاث المحفز للإشعاع الكهرومغناطيسي. وقد تنبأ بوجود الليزر العالم البرت اينشتاين في ١٩١٧ حيث وضع الأساس النظري لعملية الانبعاث المحفز stimulated emission وتم تصميم أول جهاز ليزر في ١٩٦٠ بواسطة العالم T.H. Maiman باستخدام بلورة الياقوت ويعرف بليزر الياقوت. Ruby laser.

Lasers can be ...

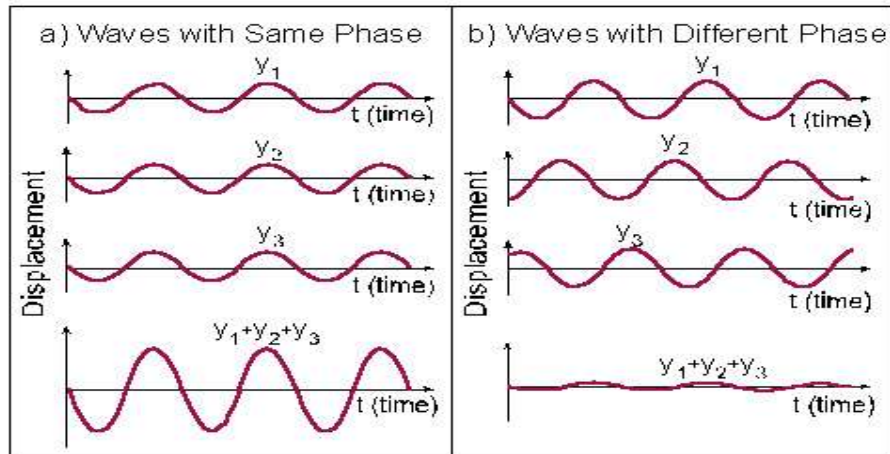
- *based on solid, liquid, or gaseous media ...*
- *big or small, expensive or cheap ...*
- *high or low power,*
- *pulsed or continuous (CW)*
- *at wavelengths anywhere from the far IR to the X- ray region.*

Properties of Laser light:**1. Monochromaticity.****2. High degree of temporal coherence and spatial coherence.**

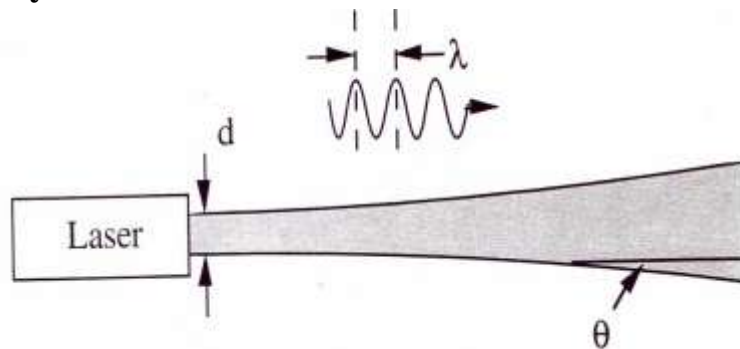
الخاصية الفيزيائية Coherent تعني أن هنالك علاقة ثابتة في فرق الطور بين الأمواج المتداخلة مما تسبب في ظاهرة التراكب البناء.

Coherent waves are waves that maintain the relative phase between them.

الشكل التالي يوضح كيف أن ثلاث موجات لها نفس الطور Phase تعطي تراكب بناء Constructive بينما تلك التي تخلف في الطور تكون المحصلة هي تلاشي الموجة Destructive.



3. Directionality.



The far field diffraction angle is $\theta \approx \frac{\lambda}{d}$

Where:

d : diameter of the output beam.

λ : wavelength of the laser light.

4. High radiation intensity (up to 10^{13} W). High photon density in a narrow spectral range.

Key processes in LASERS:

- Stimulated emission must dominate over spontaneous ($B_{ik} > A_k$)
- Stimulated emitted photons have same wavelength, same phase (spatial and temporal) and same direction that generating photon.
- Number of photons in upper level must be larger than in lower level.
- The inversion of population must compensate losses.