[٢٠] الدرس العشرون

الموجـــات Waves

[٢٠ ـ ١] عـــام :

إذا نظرنا إلى سطح الماء ، خاصة عند إلقاء حجر به سنجد أنه يتحرك متقدماً لأعلى ولأسفل ويطلق على مثل هذه الحركة بالحركة الموجية Wave motion .

وفى الواقع فإنه توجد أنواع كثيرة ومتعددة من الموجات سواء فى شكلها أو فى « حجمها » ولكنها جميعاً تتحرك لأعلى ولأسفل ، ولها بعض الصفات المشتركة فكلها مثلاً تنقل الطاقة من مكان لآخر .

وموجات الماء ليست كل شىء فى عالم الموجات ، فهنالك موجات أخرى وربما تكون قد سمعت عن بعضها مثل موجات الضوء Light waves والميكروويف microwaves وموجات الراديو radio waves وهى أمثلة لثلاثة أنواع مختلفة من الموجات وقد تكون سمعت عنها بصورة مختلفة قليلاً عما ذكرناه مثل : أشعة الضوء Light rays بدلاً من موجات الضوء ، إلا أنها جميعاً تُنسب إلى عالم الموجات ، فكلها تحمل الطاقة من مكان لآخر فمثلاً ضوء الشمس يحمل الطاقة من الشمس إلى الكائنات على سطح الأرض عبر مسافات هائلة،والأشعة تحت الحمراء infrared المنطلقة من الشمس ، تحمل الدفء للكائنات وتحافظ على استقرار واستمرار الحياة على الأرض .

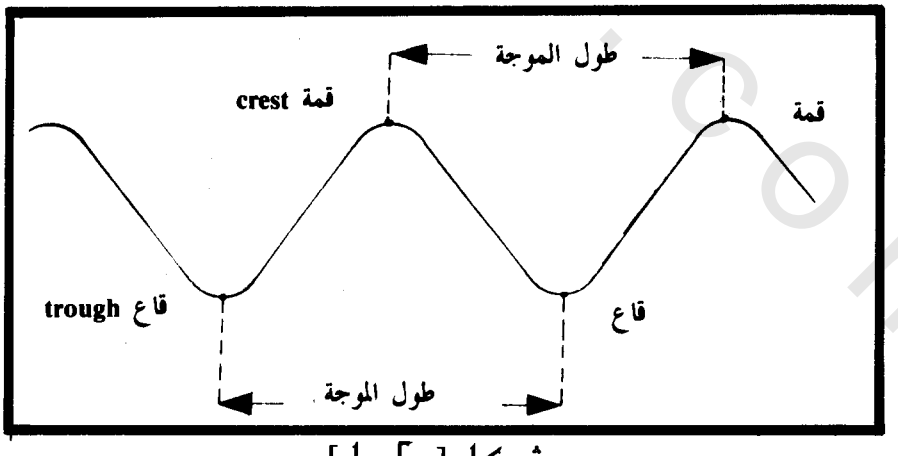
وأثناء مشاهدتنا للتلفزيون نشاهد صوراً وأجساماً متحركة وتصدرأصوات مختلفة ، إن كل ما نراه ونسمعه يصل إلينا من محطة البث التلفزيونى بواسطة الموجات وهى عبارة عن موجات كهربائية مغناطيسية تتولد فى محطة الإرسال بتأثير اهتزاز الشحنات الكهربائية فى الهوائى ثم تنتقل عبر الهواء حتى تصل إلى جهاز الاستقبال التلفزيونى الذى يقوم بتحويلها مرة ثانية إلى موجات ضوئية وصوتية نراها ونسمعها .

ويستخدم الأطباء وخاصة أطباء العظام الأشعة السينية لتحديد طبيعة وشكل كسور العظام فى الإنسان ، وهذه الأشعة نوع آخر من أنواع الموجات وقد يستخدم الأطباء فى علاج بعض الحالات الأشعة تحت الحمراء وهى نوع آخر من الموجات .

وعلى ذلك فالموجات متعددة إلا أنها تنتمى لطائفة واحدة تُعرف بالطيف الكهرومغناطيسى electromagnetic spectrum وتختصر عادة إلى EMS. .

ولكل نوع من هذه الموجات صفات تختلف من نوع لآخر .

إلا أن أسهل طريقة للتمييز والتفرقة فيما بينها هى أطوال موجات كل منها wave length وطول الموجة هو المسافة بين قمتين crest متتاليتين أو بين قاعين trough متتاليين، انظر الرسم شكل [٢٠ ـ ١] .



شكل [٢٠ ـ ١]

[٢٠ ـ ٢] مجموعة الموجات ذات الطيف الكهرومغناطيسى

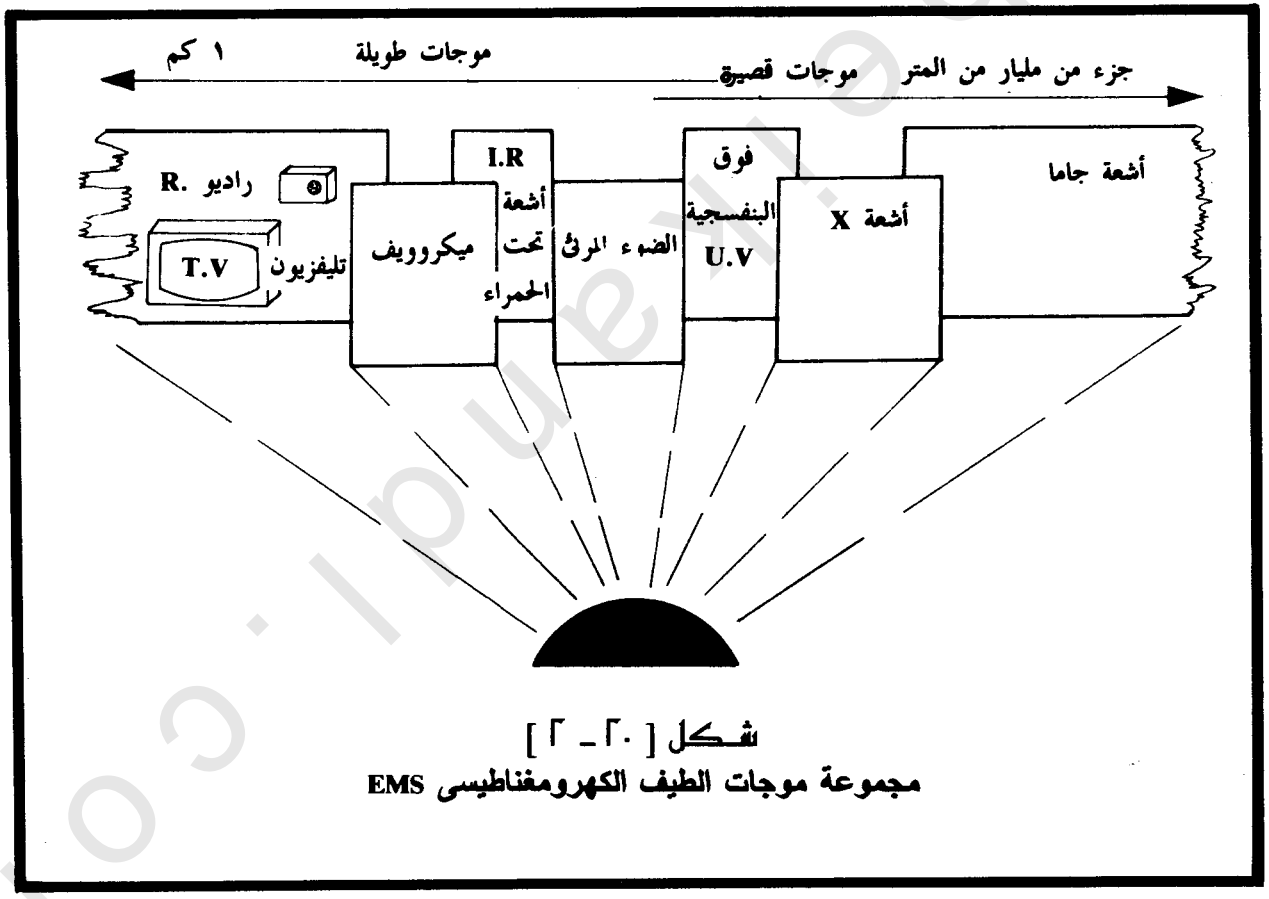
The EMS Set.

يمكن ترتيب الـ EMS فى عدة مجموعات كل مجموعة منها تتألف من مئات الأمواج وليس المجال هنا أن نذكر استخدام كل موجة منفصلة من تلك المئات من الأمواج .

إلا أنه يمكن أن نعطى فكرة عن بعض من هذه الموجات الشائعة الاستخدام فى كل مجموعة من مجموعات ال : EMS .

ويجب ملاحظة أنه توجد بعض الخواص لموجات فى مجموعة ما متشابهة مع البعض الآخر من الموجات فى مجموعة أخرى ويمكن تمثيل هذا التشابه بين موجات كل مجموعة بتداخل بعضها البعض كما هو موضح فى شكل [٢٠ – ٢] .

obeikandl.com



شكل [٢٠ ـ ٢]

مجموعة موجات الطيف الكهرومغناطيسى EMS

ويوضح جدول (٢٠ ـ ١) موجات الطيف الكهرومغناطيسى مرتبة فى مجموعات طبقاً لأطوال موجاتها بدءاً من الموجات القصيرة جداً (جاما) وحتى الموجات الطويلة جداً مثل الراديو والتلفزيون .

المجموعة	طريقة كشفها	الخواص والاستخدامات
أشعة جاما	عداد جيجر Geiger Counters والتصوير الفوتوغرافى	علاج الأورام الخبيثة مثل السرطان ، عالية النفاذية ، مُميتة
أشعة إكس	التصوير ، براقة	فى الطب ، لها خطورتها
أشعة فوق بنفسجية	بالتصوير ، الخلايا الكهروضوئية ، براقة	من احتراق جسم الشمس وتقتل بعض أنواع البكتريا
الضوء المرئى	بالعين والتصوير والخلايا الشمسية	مرئية
الأشعة تحت الحمراء	الجلد ، التصوير	فى العلاج الطبى والطهى
الميكروويف	شاشات الرادار	فى الرادار والطهى
موجات الراديو	أجهزة استقبال الراديو	فى الاتصالات

جدول [٢٠ ـ ١]

مجموعة موجات الطيف الكهرومغناطيسى

[٢٠ ـ ٣] نقل واستقبال الموجات :

عند الرغبة فى التقاط موجة من نوع معين فإنه يلزم أن يتوفر لنا المستقبل المناسب لهذا النوع من الموجات .

وعند سماعك للراديو ، تلاحظ أن محطات الإذاعة المختلفة تعطى وبصفة مستمرة أطوال الموجات (وترددها) التى يتم البث الإذاعى عليها .

فإذا أردت الاستماع لمحطة معينة فإنه يلزم أن تولف « Tune » الراديو على طول الموجة المناظر لهذه المحطة « يكون مكتوباً على شاشة الراديو » .

وتكون موجات التلفزيون قصيرة نسبياً عن موجات الراديو .

إلا أن موجات جاما فإن أطوال موجاتها تكون أقصر بكثير من موجات الراديو ولتصور مدى صغرها عليك أن تتصور أن طول الموجة بها قد يصل إلى واحد على مليون من المليمتر ، فهى صغيرة للغاية ولذلك فهى خطيرة جداً .

ولها قدرة نفاذ عالية ويمكنها النفاذ بسهولة فى الكائنات والخلايا الحية وأثناء مرورها فإنها تستطيع أن تقتل هذه الخلايا أو الكائنات الحية .

وتشترك جميع الموجات من طائفة EMS ، فى أنها تنتقل بنفس السرعة الخرافية ، ألا وهى ٣٠٠ ٠٠٠ كيلومتر/ثانية وتعرف هذه السرعة بسرعة الضوء .

وكمثال على ذلك فإن أشعة الضوء الناشىء من القمر « المنعكس من على القمر » يصل إلى الأرض فى زمن قدره ثانية وربع فقط .

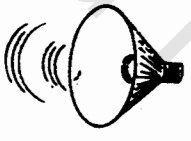
فى حين أن الضوء الصادر من المجموعة « الشعرى اليمانية » Sirius يصل إلينا فى زمن تقريبى يعادل ٨ سنوات ، ٧ شهور ، ٢٤ يوم بسرعة ٣٠٠ ٠٠٠ كم/ث ، وعليك أن تتخيل المسافة الهائلة التى تفصل فيما بين الأرض وبينه .

[٢٠ ـ ٤] تردد الموجة *frequency* :

لنتصور أن شخصاً ما يقف فى الفضاء ويمكنه أن يرى الموجات أثناء سيرها وقد علمنا أن كل الموجات تسير بنفس السرعة إلا أنها تختلف فى

طول الموجة ، ويعرف عدد الموجات الكاملة « فيما بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين » التى تمر أمام هذا الشخص فى الثانية الواحدة بالتردد وهى مقياس لمدى تكرار نفس الحدث « الموجة » .

والموجة ذات الطول الموجى الطويل ، يكون لها تردد منخفض ، لأنه لن يمر فى الثانية الواحدة حينئذ سوى عدد محدود من الموجات فى حين أن الموجة ذات الطول الموجى القصير سيكون لها تردد عالى لأنه فى الثانية الواحدة ، يمر عدد كبير من الموجات ويقاس التردد بالهرتز Hertz وقد يصل تردد بعض الموجات إلى الملايين من الهرتز .



obeikandl.com