أنواع الموجات
الموجات الميكانيكية (المادية) Mechanical waves

وهي الموجات التي تحتاج إلى وسط مادي تنتشر خلاله.
و تنقسم هذه الموجات بدورها إلى نوعين:
أ. الموجات المستعرضة Transverse Waves
وهي الموجات التي تكون فيها الحركة الاهتزازية للوسط متعامدة مع اتجاه انتشار الموجة.
ومن الأمثلة على هذه الموجات:
1) موجات الماء 2) موجات الحبل 3) موجات النابض

الموجات الكهرومغناطيسية Electromagnetic Waves

وهي الموجات التي تنتشر في الفراغ والأوساط المادية. ومن أشهر أنواعها موجات الضوء والأشعة السينية وأشعة جاما. تتكون هذه الموجات من مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين أحدهما على الآخر، متغيران ومتلازمان ومتفقان في الطور.
ومن خصائصها :
1- موجات مستعرضة لذلك تكون قابلة للاستقطاب.
2- سرعتها ( 3 × 810 م / ث ) في الفراغ أو الهواء.
3- تتكون من مجالين كهربائي ، ومغناطيسي متعامدين مع بعضهما وكل منهما متعامد على اتجاه انتشار الموجة.
4- أطوالها الموجية تتراوح من الترددات المنخفضة (الطول الموجي = 3 × 1710 م ) وإلى الترددات المرتفعة (ا لطول الموجي = 3 × 10-7 م )
5- لا تتأثر بالمجالات الكهربائية أو المجالات المغناطيسية.
6- تنتشر في خطوط مستقيمة وتتعرض للانعكاس والانكسار والتداخل والحيود.

الطيف الكهرومغناطيسي

يتكون الطيف الكهرومغناطيسي من مجموعات من الموجات لها نفس الخصائص إلا أنها تختلف في أطوالها الموجية وفي تردداتها.

- المجموعات اللاسلكية ( الراديوية ).

2- الأشعة تحت الحمراء.

3- موجات الطيف المرئي.

4- موجات الأشعة فوق البنفسجية.

5- موجات الأشعة السينية.

6- موجات أشعة جاما.

والجدول أدناه يمثل هذه الموجات وبعض خصائصها.

• يرتبط تردد الموجة مع طولها الموجي بالعلاقة التالية :
سرعة الانتشار = طول الموجة × التردد
وبما أن سرعتها ثابتة وهي سرعة الضوء في الفراغ ( أو الهواء ) = 3 × 810 م / ث.
إذاً :
س = l × ت د
حيث :
س : سرعة الضوء في الفراغ = 3 × 810 م / ث.
l : طول الموجة.
ت د : تردد الموجة.

موجات اللاسلكي ( الراديوية )

وتستخدم هذه الموجات في عمليات الإرسال اللاسلكي مثل :
1- الإرسال الإذاعي
2- الإرسال التلفازي
3- الرادار
4- توجيه الطائرات والسفن
5- موجات مركبات الفضاء

ويختلف طول موجات اللاسلكي المستخدمة في كل من هذه الأغراض. وأطولها موجات الإذاعة ( موجات طويلة ومتوسطة وقصيرة )، وأقصرها موجات الرادار وموجات مركبات الفضاء والتي تسمى بالموجات الدقيقة ( Micro Waves ) .

- تزداد قدرة الموجات اللاسلكية على اختراق طبقات الهواء المتأينة كلما ازداد ترددها، لذلك تستخدم الموجات القصيرة ( عالية التردد ) في الموجات السماوية بهدف تغطية مساحات أوسع.

وكلما كانت الموجات عالية التردد، كلما استطاعت النفاذ إلى الفضاء الخارجي، مثل : موجات التلفاز والردار، لذلك يمكن الاستفادة من الموجات اللاسلكية القصيرة جداً ( الموجات الدقيقة Microwave ) في الاتصال بالأقمار الصناعية ومركبات الفضاء لقدرتها على اختراق جميع الطبقات المتأينة إلى الفضاء الخارجي.

الأشعة تحت الحمراء Infra - Red

الأشعة تحت الحمراء هي أشعة غير مرئية لكننا نحس بوجودها عن طريق الحرارة المتولدة عنها، وتظهر في الطيف الكهرومغناطيسي بنهاية الطيف المرئي ويتراوح طولها الموجي بين 0.7 إلى 1 ميكروميتر.

يمكن دراسة أسطح الأجسام ومكوناتها عن طريق الأشعة تحت الحمراء، كما يمكن استخدامها في دراسة أنواع الصخور والمعادن المكونة لأسطح الأجسام في التصوير.

يعتمد إشعاع الجسم للأشعة الحمراء على ما يلي :
1- طبيعة سطح الجسم.
2- درجة حرارة الجسم.

الطيف المرئي Visible Spectrum

تتراوح الأطوال الموجية لهذا الطيف بين 4000 أنسجتروم - 7000 أنجستروم ( من اللون البنفسجي 400 نانوميتر إلى اللون الأحمر 700 نانوميتر ) ويتكون هذا الطيف من ستة ألوان: البنفسجي – الأزرق- الأخضر- الأصفر- البرتقالي – الأحمر.
(قديماً كان يضاف إلى هذه الألوان اللون النيلي (Indigo) بين البنفسجي والأزرق).
وكما يتضح من تسميته؛ فهو الجزء الذي نستطيع رؤيته من الطيف الكهرومغناطيسي. تختلف حساسية العين البشرية لألوان الطيف الستة وتبلغ أقصاها في منطقة الأصفر- الأخضر, ويعتبر الطيف المرئي مسئولاً عن تكون الألوان فلولاه لما بدت الأجسام بألوانها التي تبدو عليها.

الأشعة فوق البنفسجية Ultra Violet Radiation

يتراوح طولها الموجي بين (400أنجستروم – 10 أنجستروم) تأتينا من الشمس كميات هائلة من الأشعة فوق البنفسجية التي تنبعث من الأجسام الحارة جداً. وتعمل طبقة الأوزون على تحديد كمية الإشعاع الذي يصل الأرض.
ويحتاج الجسم البشري إلى كميات ضئيلة من الأشعة فوق البنفسجية إلا أن تعريضه إلى كميات كبيرة من الإشعاع قد يؤدي إلى حدوث حروق وسرطانات مختلفة.

الأشعة السينية X - Rays

يتراوح طولها الموجي بين (10 أنجستروم- 0.1أنجستروم) وتتميز بأنها موجات كهرومغناطيسية عالية التردد وذات طاقة عالية وذات نفاذية عالية( أنظر الجدول في الدرس الاول ) .
تستخدم هذه الخاصية في الطب للكشف عن الكسور في العظام والحصى في المرارة والكلى وفي الصناعة لدراسة البناء البلوري للعناصر كما تستخدم للكشف عن الأجسام الفلزية داخل الحقائب في المطارات.إذ يمكن توليدها في أنبوب خاص عن طريق اصطدام شعاع من الإلكترونات ذات الطاقة العالية بسطح فلزي داخل أنبوبة مفرغة من الهواء فتنطلق الأشعة السينية (X-Ray) من الفلز.

أشعة غاما Gamma Rays

طولها الموجي أقل م 0.1 أنجستروم. وذات قدرة عالية على النفاذ داخل المواد بسبب طاقتها العالية. من أهم مصادرها المواد المشعة (Radio active atoms ) كما أنها تنتج في التفاعلات النووية المختلفة. وتستخدم في الطب لعدة أغراض.