

KINGDOM OF SAUDI ARABIA
KSU
FACULTY OF SCIENCES
DEPARTMENT OF PHYSICS



المملكة العربية السعودية
جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء

Biophysics (209 Phys)

Marwa Telba

1441



الفصل الخامس:

الموجات

الموجة

الموجة:

هي اضطراب منتقل يقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشارها.

عند إلقاء حجر في ماء ساكن يحدث الآتي:

1. تهتز جزيئات الماء عند موضع سقوط الحجر إلى أعلى وإلى أسفل حول موضع سكونها وتعتبر جزيئات الماء عند هذا الموضع مصدرا مهتزا أو مصدر اضطراب.
 2. ينتقل الاهتزاز أو الاضطراب من المصدر إلى أجزاء الوسط المجاورة له فتهتز بنفس الكيفية.
 3. ينتقل الاهتزاز بين أجزاء الوسط المادي. وهكذا ينتشر هذا الاهتزاز أو الاضطراب في الوسط على هيئة حركة موجية.
- ويلاحظ أنه في حالة الماء ينتشر الاضطراب فوق سطح الماء على شكل دوائر منتظمة مركزها موضع سقوط الحجر.



أنواع الموجات

هناك نوعان من الموجات : الموجات الميكانيكية و الموجات الكهرومغناطيسية.

• أولاً: الموجات الميكانيكية:

شروط حدوثها:

1. وجود مصدر اهتزاز أو متذبذب.
 2. حدوث نوع من الاضطراب ينتقل من المصدر إلى الوسط.
 3. وجود وسط مادي يحمل الاهتزاز.
- من أمثلتها: الموجات الحادثة في ماء ساكن عند إلقاء حجر فيه و موجات الصوت و الموجات التي تنتشر في الأوتار أثناء اهتزازها.

• ثانياً: الموجات الكهرومغناطيسية:

1. تنشأ من اهتزاز مجالات كهربية ومجالات مغناطيسية.
 2. لا تحتاج إلى وسط مادي لانتشارها بل يمكنها الانتشار في الفراغ.
- من أمثلتها: موجات الراديو و الضوء و الأشعة السينية و أشعة جاما.

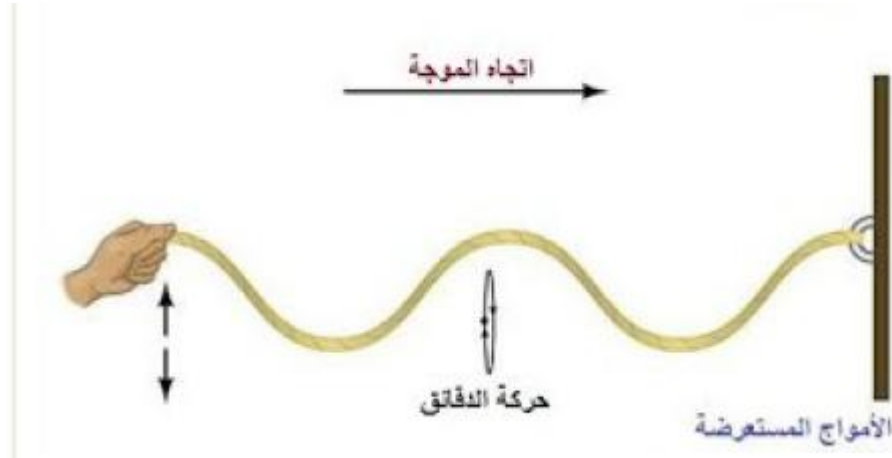
أنواع الموجات الميكانيكية

الموجات الطولية

الموجات المستعرضة.

- **الموجة المستعرضة:**

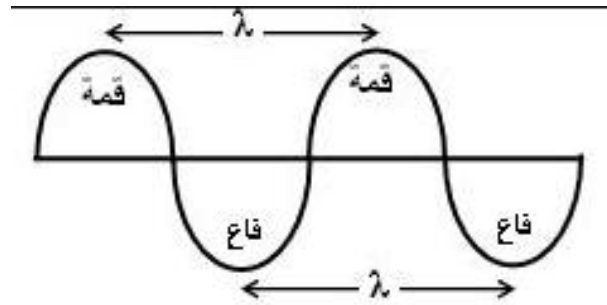
هي الموجة التي تهتز فيها أجزاء الوسط حول مواضع إترانها في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الحركة الموجية.



الموجة المستعرضة = قمة + قاع متتاليين

الطول الموجي للموجة المستعرضة:

هو المسافة بين أي قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.



الموجات الطولية

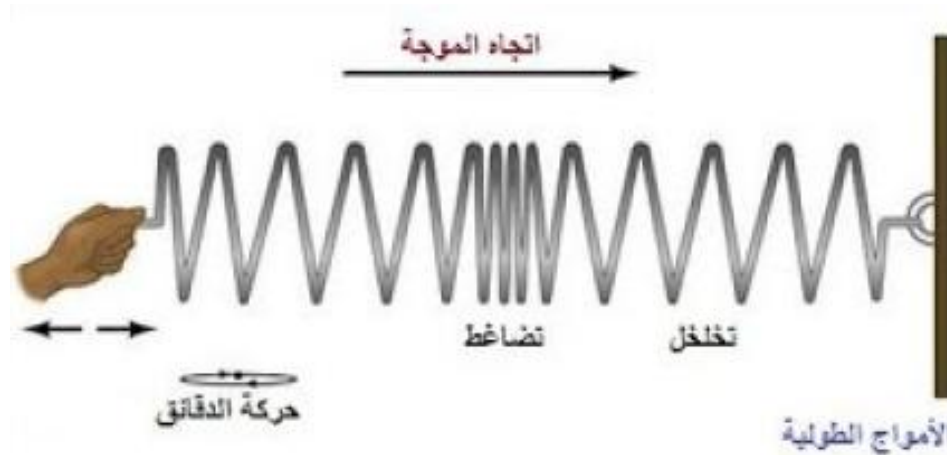
الموجة الطولية:

هي الموجة التي تهتز فيها أجزاء الوسط حول مواضع اتزانها على نفس خط انتشار الحركة الموجية.

الموجة الطولية = تضاغط + تخلخل

الطول الموجي للموجة الطولية:

هو المسافة بين مركزي أي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخين متتاليين.

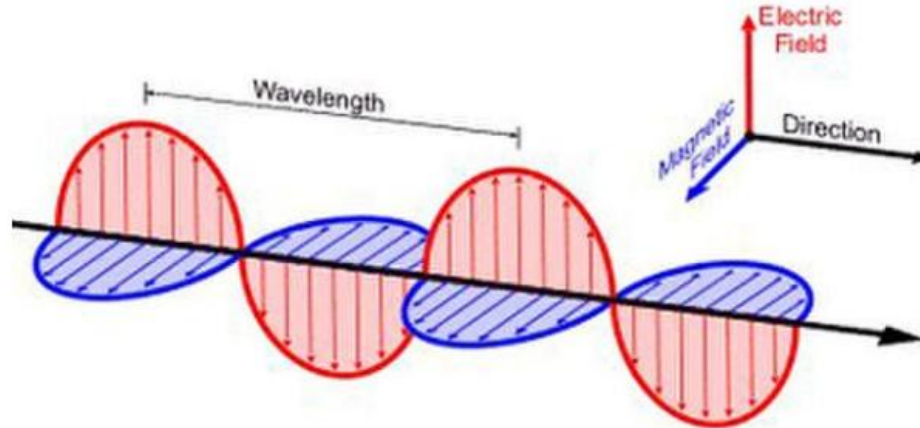


الموجات الكهرومغناطيسية

الموجات الكهرومغناطيسية تتكون من مجالات كهربية ومجالات مغناطيسية تهتز كل منها في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة. أي أن الأمواج الكهرومغناطيسية عبارة عن أمواج مستعرضة.

الموجات الكهرومغناطيسية:

هي الموجات التي تنشأ نتيجة اهتزاز مجالات كهربية ومجالات مغناطيسية ولا تحتاج لوسط مادي لانتشارها حيث يمكنها الانتشار في الفراغ بسرعة ثابتة تساوي $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ مثل موجات الضوء.



مقارنة بين الأمواج الميكانيكية والأمواج الكهرومغناطيسية

| الموجات الكهرومغناطيسية | الموجات الميكانيكية |
|---|---|
| <p>1. هي اضطراب ينتشر في الفراغ كما ينتشر في الأوساط المادية.</p> <p>2. تكون من موجات مستعرضة فقط.</p> <p>3. تنشأ من اهتزاز مجالات كهربية ومجالات مغناطيسية في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.</p> | <p>1. هي اضطراب يحتاج إلى وسط مادي كي ينتشر.</p> <p>2. تكون من موجات مستعرضة أو موجات طولية.</p> <p>3. تنشأ من اهتزاز جزيئات الوسط إما عمودي أو في نفس اتجاه انتشار الموجة.</p> |
| <p>من أمثلتها: موجات الراديو – الضوء – أشعة إكس – أشعة جاما.</p> | <p>من أمثلتها: موجات الماء - الموجات المنتشرة في وتر يهتز – موجات الصوت.</p> |