كيف تنشأ الأمواج وأسبابها

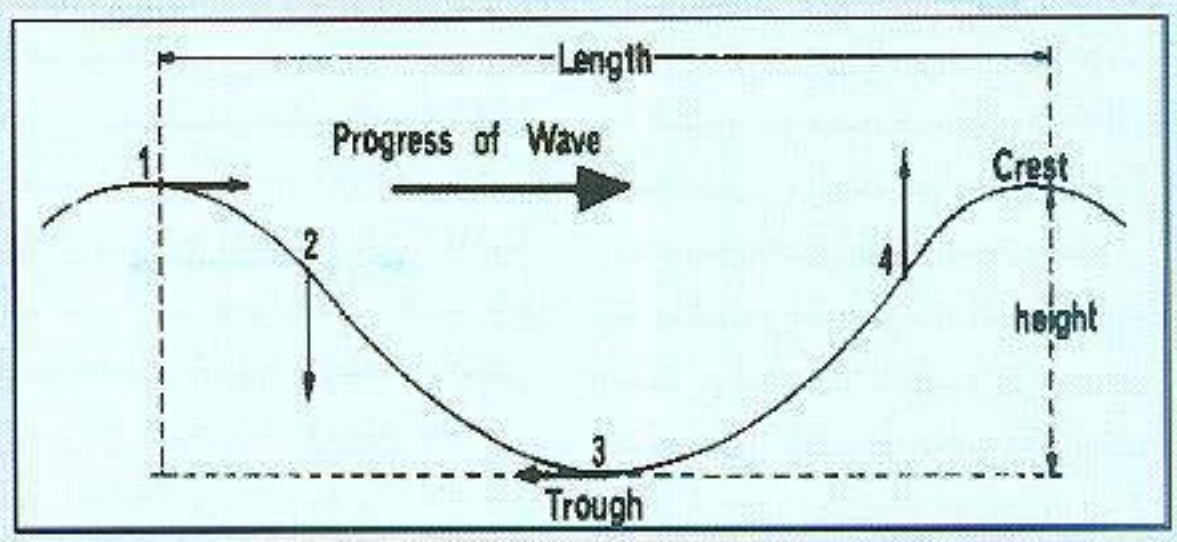
إعداد:

محمد إسماعيل محمد

مدير إدارة التنبؤات البحرية

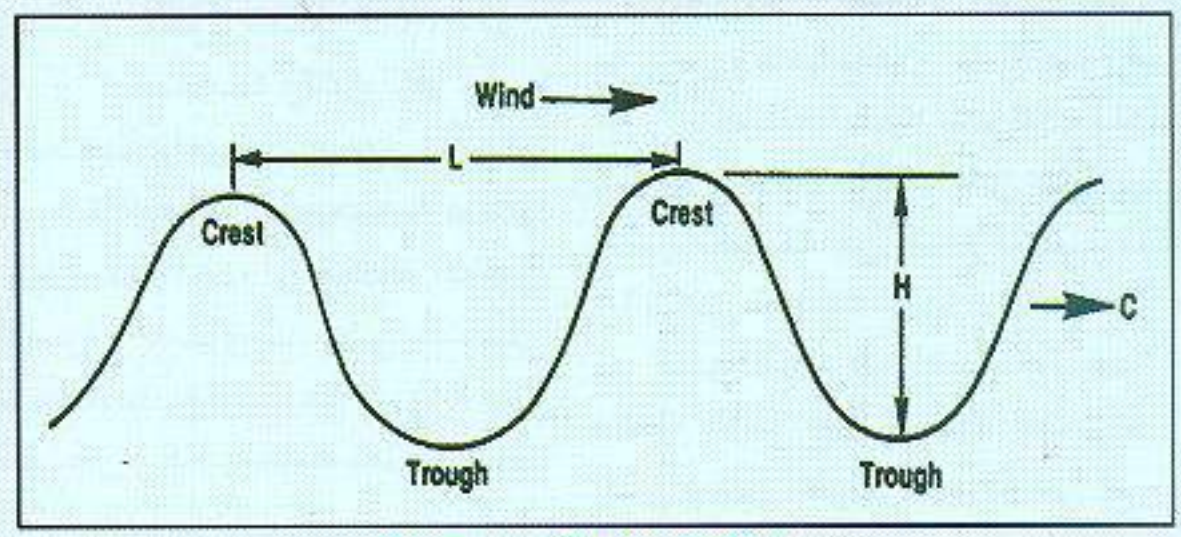
الإدارة العامة للتحاليل

حينما يضطرب سطح البحر تنشأ الأمواج. واهم ما يميز حركة الموجه انه حينما تمر على سطح الماء بسرعة معينه، فان المياه نفسها تعلو وتنخفض فى حركه منتظمة. وهناك ارتباط بين طول الموجه وقوتها وعمق المياه وهو يقاس بعمليات حسابية تفسر الاختلاف فى اتجاه أو خط سير الأمواج التى تنشأ فى مياه عميقة، وحين تصل الى مياه ضحلة. وتنشأ الأمواج عاده من هبوب الرياح والعواصف، فمعظم الأمواج ناتجة عن تأثير حركة الرياح على الماء غير إن الأمواج قد تنشأ بتأثير حركات المد والجزر. كما تنشأ أيضا من تأثير الزلازل والبراكين فى قاع المحيط. ونظام سير الأمواج فى البحار والمحيطات نظام مضطرب، فهو خليط من الأمواج فى شكل مجموعات أو سلاسل تختلط ببعضها فى تناسق وتلاحق مستمر وقمم هذه الأمواج تبعد عن بعضها بمسافات متساوية وتسير بسرعة ثابتة فى اتجاه عمودى على القمة وهذه الأمواج تمثل التكوين للأمواج البحرية بالإضافة الى أنه تشابه أمواج التموج البحرى كما فى الشكل الذى يوضح الأمواج التوافقية البسيطة



الأمواج التوافقية البسيط

وبهبوب الرياح فوق سطح البحر يبدأ تكون الأمواج



عناصر الموجة البحرية

١-قمة الموجة wave crest:

هى أعلى نقطة لجزيئات الماء أثناء تقدم الموجة البحرية.

٢-قاع الموجه wave trough:

هى أدنى نقطة لجزيئات الماء أثناء تقدم الموجة البحرية.

٣-ارتفاع الموجه

wave Height(H):

هو المسافة الرأسية بين قمة الموجة وقاع الموجة.

٤-طول الموجة

wave Length(L):

هى المسافة الأفقية بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.

٥-فترة الموجة

wave Period(T):

هى الفترة الزمنية بين مرور قمتين متتاليتين بنقطة ثابتة.

٦-سرعة الموجة

wave Speed(C):

هى السرعة التى تتقدم بها قمم الموجة (c=L/T).

العلاقة بين الرياح وحركة الأمواج:

حينما تهب ريح ذات قوة معلومة لفترة أو لمسافة غير محدودة على سطح المياه تنشأ أمواج لها ارتفاع ومده معينة

١-بالنسبة لرياح ذات قوة معينه يزداد ارتفاع الموجه مع ازدياد المسافة التى هبت عليها الرياح.

٢-كلما ازدادت فترة هبوب الرياح بقوه معلومة، ازدادت سرعة حركة الأمواج، وبالتالى تزداد فترات الأمواج وارتفاعاتها.

٣-بالنسبة لرياح تهب على مسافة معلومة، نجد أن كلما اشتد هبوبها فان ارتفاع الأمواج يزداد.

٤-بالنسبة لرياح تهب على مسافة معلومة نجد أن كلما اشتد هبوبها تعظم قوة الأمواج وبالتدريج تزداد مددها وارتفاعاتها.

الأمواج البحرية Sea waves والتموج البحرى Swell:

الأمواج البحرية Sea waves هى الأمواج التى تنشأ بفعل الرياح فى نفس مكان الرصد وتكون تقريبا فى نفس اتجاه الرياح بينما التموج البحرى Swell هى مجموعة الأمواج التى ترصد بعيدا عن مجال الرياح التى سببت الأمواج أى أمواج بفعل رياح فى مكان بعيد عن منطقة تكون الأمواج كما يمكن تعريف التموج البحرى بأنه الأمواج التى تنشأ بفعل رياح فى نفس المكان وتلاشت الرياح ولكن الأمواج ظلت موجودة وأمواج التموج البحرى تصنع زاوية مع اتجاه الرياح وأحيانا توجد مجموعتان من التموج البحرى

تتحركان بزاويتين مختلفتين وهذه الأمواج عند رصدها تعرف بالتموج البحرى المتقاطع وغالبا تتواجد الأمواج الناتجة عن الرياح والتموج البحرى فى نفس المكان ولكنها تأتى من اتجاهات مختلفة وارتفاع موج مختلف وفترة موج مختلفة.

تأثير التيارات البحرية على الأمواج:

أولاً: إذا كان اتجاه التيار البحرى فى نفس اتجاه الأمواج:

- ارتفاع الموجة يتناقص
- طول الموجة يزيد
- فترة الموجة لا تتأثر

ثانيا:إذا كان اتجاه التيار البحرى فى عكس اتجاه الأمواج:

- ارتفاع الموجة يزيد
- طول الموجة يتناقص
- فترة الموجة لا تتأثر

قدرة الأمواج

تتحرك الأمواج فى المسطحات المائية الجنوبية حركه حرة، فهى لا تتكسر على السواحل، وإنما تدور حول الأرض، وهى تفوق أمواج المسطحات المائية الأخرى فى طولها واتساع قممها ولكنها ليست أكثر الأمواج ارتفاعا، ويبلغ أقصى ارتفاع للأمواج نحو(٧.٥)متر أى ٢٥ قدما ولكن ارتفاع أمواج العواصف قد يصل الى ضعف ذلك الرقم وأقصى رقم سجل لارتفاع الأمواج بلغ(٣٣.٦)مترا أى ١١٢ قدما ولكن ذلك نادر الحدوث ولكى نتصور مقدار قدرة الأمواج الضخمة نذكر أنها استطاعت أن تحطم حاجز الأمواج عند(ويك) على ساحل اسكتلندا، وان ترفع كتله من الصخر والخرسانة تبلغ زنتها ١٣٥٠ طنا، وذلك فى عاصفة ثارت فى شهر ديسمبر سنة(١٨٧٧) ميلادى وبعد مرور خمسة أعوام هبت عاصفة أخرى استطاعت أمواجها أن تكتسح الحاجز الجديد الذى بلغ زنته (٢٦٠٠) طنا، والأمواج عامل هام من عوامل النحت والترسيب، فهى تحطم السواحل وتنحت فى تكويناتها وتعمل على تآكلها وتكون الكهوف والمغارات البحرية وتنتزع كميات كبيره من رمال الشواطئ كما أنهاقد تترسب مكونة حاجزاً أو جزيرة صغيرة.

الأمواج الزلزالية:

يطلق اسم الأمواج المدية على نوعين متباينين من الأمواج ليس لأحدهما صله بحركات المد والنوع الأول ينشأ عن الزلازل التى تحدث فى قاع المحيط، والثانى تسببه الرياح الشديدة أو العواصف العاتية. وتنشأ معظم الأمواج الزلزالية البحرية التى يطلق عليها تسونا مى فى الأخاديد والأحواض البحرية العميقة. ففى أخاديد اتكاما وألوشيان واليابان نشأت أمواج أطاحت بحياة الكثيرين من البشر. فمثل هذه الأخاديد تحتل من قاع المحيط مكانا يولد الكثير من الزلازل التى

بحر معتدل

بحر هادئ

بحر مضطرب

بحر مضطرب جداً

بحر عالى

بحر عالى جدا

تسبب الأمواج الثائرة الكبيرة التى تخرب المنشآت الساحلية.

وقد تعرضت سواحل كثيرة لدمار تلك الأمواج التسونامية خلال فترات التاريخ منها بعض سواحل البحر المتوسط الشرقى، وسواحل شبه جزيرة ايبريا وسواحل غرب أمريكا الجنوبية، وسواحل اليابان وجزر هاواى. وقد تعرضت الأخيرة فى ابريل سنة (١٨٤٦) لتلك الأمواج التسونامية المدمرة فأحدثت فى سواحلها التخريب والتدمير.

بحر هائج