1) تحدث التموجات في مياه المحيطات بسبب هبوب الرياح، وتنشأ موجات متوازية دورية، يمكن تصنيفها إلى نوعين:

*الموجات القصيرة: وهي موجات تتميز بطول موجة λ ضعيف بالمقارنة مع العمق h للطبقة المائية ($\lambda \leq \frac{h}{2}$) تتحدد سرعة انتشارها بالعلاقة $v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$

فضاء الرياضيات بالثانوي

*الموجات الطويلة: وهي موجات تتميز بطول موجة λ جد كبير بالمقارنة مع العمق h للطبقة المائية ($\lambda \geq 10h$). تتحدد سرعة انتشارها بالعلاقة $v = \sqrt{gh}$. g شدة الثقالة، نأخذ $g = 10 m.s^{-2}$.

1-1 ما صنف موجة، طول موجتها $\lambda_1 = 80m$ ، تنشأ في عرض المحيط حيث العمق $h_1 = 4000m$ ؟ أحسب سرعة انتشارها v ودورها الزمني T.

1-2- عند اقترابها من الشاطئ في حيز عمقه $h_2 = 3m$ ، يصبح طول موجتها أكبر بالمقارنة مع h_2 وتصير موجة طويلة. علما أن دورها الزمني T لا يتغير، أحسب سرعة انتشارها v_2 وطول موجتها λ_2.

1-3- في هذا الحيز حيث $h_2 = 3m$ ترد هذه الموجات على حاجز صخري اتجاهه يوازي اتجاه الموجات، وبه فتحة عرضها 30m، تصل المحيط بمرسى للقوارب يوجد خلف الحاجز.(أنظر الشكل-1-)

فضاء الرياضيات بالثانوي

أ- في غياب رياح محلية صف ما نلاحظه خلف الحاجز، عند رصد هذا الموقع من الأعلى.

ب- أرسم مظهر سطح الماء على وثيقة الشكل-1. ما اسم الظاهرة المشاهدة؟

2) لدراسة الموجات التي تنشأ في مياه ذات عمق ضعيف في المختبر، نستعمل جهاز حوض الموجات. بواسطة صفيحة مثبتة على هزاز نحدث موجات مستقيمة تنتشر على سطح الماء في الحوض.نرمز v لسرعة انتشار هذه الموجات. بواسطة كاميرا رقمية يتم تصوير مظهر سطح الماء، حيث تلتقط 30 صورة في كل ثانية. باستعمال برنام ملائم لتحليل هذه الصور بواسطة الحاسوب يمكن تحديد الأفصول x على محور'XX، لنقطة من قمة موجة في لحظات زمنية مختلفة. انطلاقا من النتائج المحصلة نرسم التمثيل المبياني للدالة x=f(t) (الشكل -3-)

2-1- حدد مبيانيا سرعة انتشار هذه الموجة.

2-2- تفصل قمتي الموجة رقم(1) والموجة رقم(4) مسافة d=88mm في اتجاه المحور'XX. ما قيمة طول الموجة λ؟

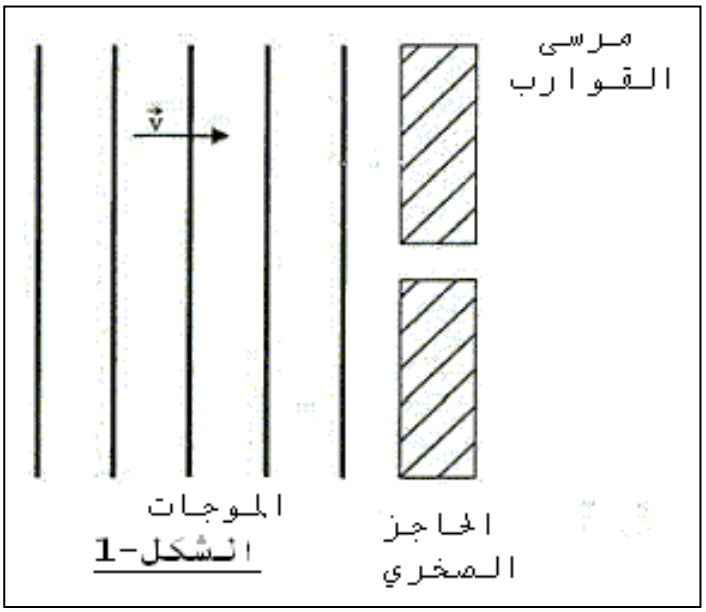
2-3- باستعمال وماض لقياس التردد ν للموجة المتوالية نحصل على قيمة تتراوح بين 8Hz و9Hz. هل هذه النتيجة تتوافق مع قيمتي سرعة الانتشار v وطول الموجة λ السابقتين؟

2-4- نعتبر أن الموجات الناتجة مستعرضة وجيبية. نهمل ظاهرة تبدد الموجات. نمثل على وثيقة الشكل-2- مقطعا رأسيا من مظهر سطح الماء عند لحظة t. S يمثل نقطة من منبع الموجة و M نقطة من مطلعها.

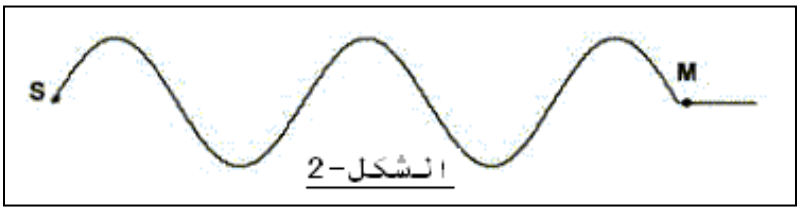
أ- عبر بدلالة الدور الزمني T للموجات عن التأخر الزمني θ لحركة النقطة M بالنسبة لحركة النقطة S.

ب- عند وصول الموجة إليها، هل تتحرك النقطة M رأسيا نحو الأعلى، أم رأسيا نحو الأسفل، أم أفقيا نحو اليمين، أم أفقيا نحو اليسار؟ اختر الجواب الصحيح معللا جوابك.

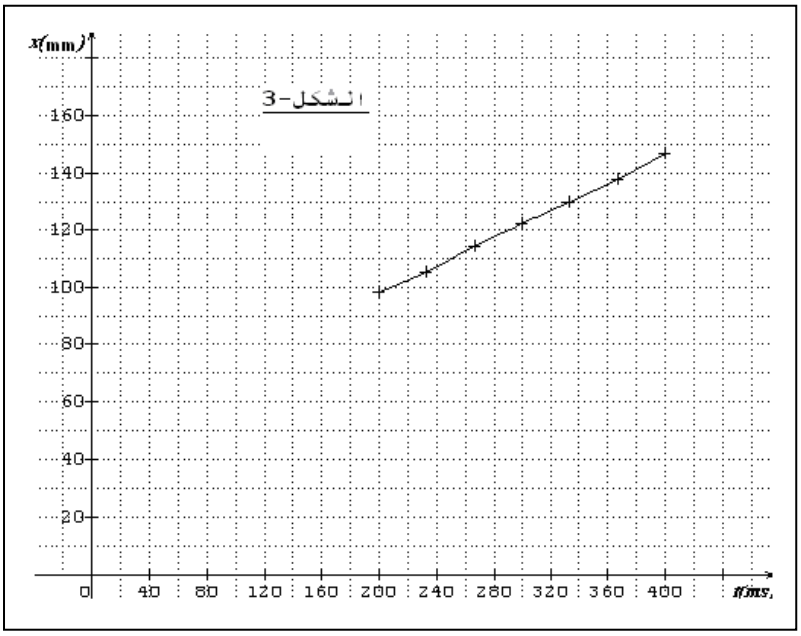
2-5- عند ضبط تردد الهزاز على القيمة $\nu' = 19Hz$ ، نقيس سرعة انتشار الموجات الناتجة على سطح الماء في حوض الموجات ونجد $v' = 0.236 m.s^{-1}$. قارن هذه القيمة مع قيمة سرعة الانتشار v المحددة أعلاه. ما الظاهرة التي يمكن إبرازها من خلال هذه المقارنة؟



الشكل-1



الشكل-2



الشكل-3