

(تجارب مختبر التنبؤ الجوي للفصل الثاني)

قسم علوم الجو / المرحلة الثالثة

2019/2018

المصدر : كتاب تجارب عملية في الرصد والتحليل والتنبؤ الجوي

تأليف

الاستاذ الدكتور منعم حكيم خلف

المدرس الدكتور سناء عباس

تدريس المادة

م.م .هديل جليل

م .خولة نهاد

م.زهراء صلاح

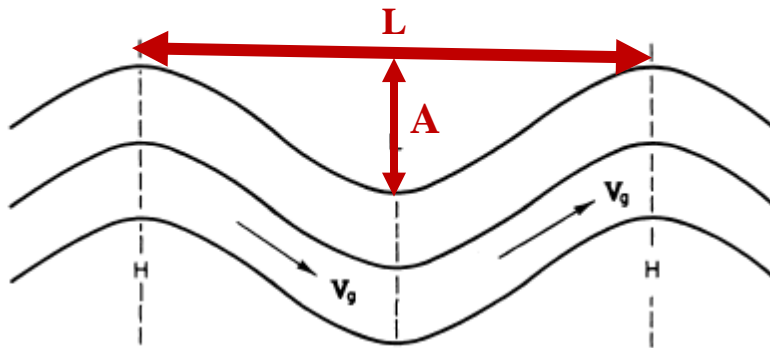
تجربة (1)

الموجات الطويلة

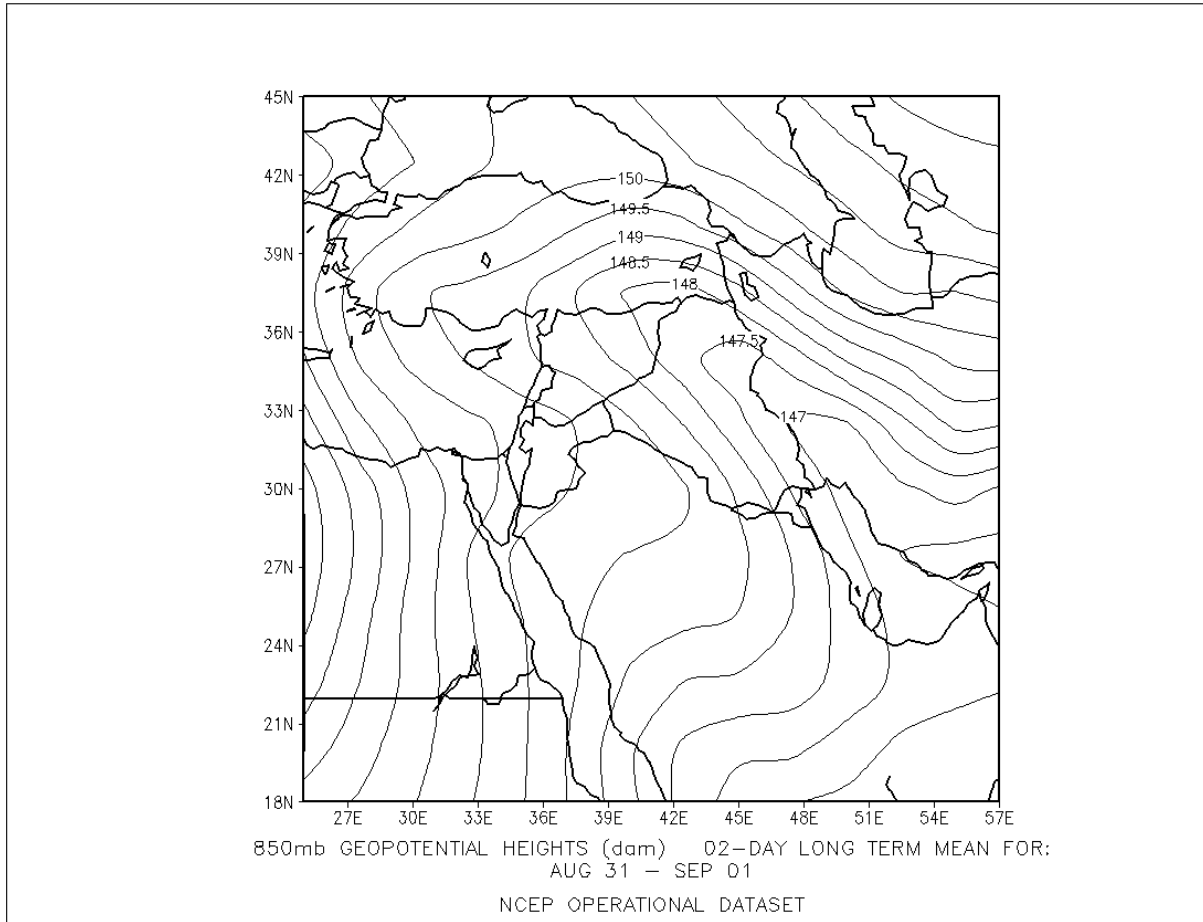
Long Waves

الهدف من التجربة: التنبؤ عن حركة المنظومات الضغطية للمدى المتوسط (mesoscale) وذلك بتطبيق معادلة الامواج الطويلة على خارطة المستوى الضغطي 500hpa .

الجانب النظري: الامواج الطويلة (ذات الطول الموجي L وسعات موجية A كبيرة)، احيانا تسمى بموجات روسبي Rossby Waves تتواجد ضمن نطاق الرياح الغربية او ما يعرف بالغريبات Westerly wind التي تتفق محاورها مع خطوط الطول لذا فانها تستطيع نقل الهواء البارد من العروض العليا الى العروض الدنيا والعكس صحيح . عموما تظهر الموجات الطويلة على خرائط المستوى الضغطي 500hpa واهم ما تتميز به هو مرافقة الاخاديد والانبعاجات لها لاحظ الشكل (1)، موجة طويلة ذات طول موجي L وسعة A . شكل (2) يمثل خارطة ساينوبتيكية للمستوى الضغطي 500hpa تظهر فيها خطوط الارتفاع الجهدي بشكل موجات طويلة متكونة من الانبعاجات والاخاديد .



شكل (1)



شكل (2)

نفترض ان خطوط الجريان للامواج تتحرك بسرعة C من دون تغيير في سرعتها على المحور X (الذي يتفق تقريبا مع خطوط العرض) بشكل دالة جيبيية. فعند اية لحظة زمنية t فان حركة خطوط الجريان تعطى بالعلاقة:

$$Y=A*(\sin 2\pi/L)(X-C*t)-----(1-1)$$

اما سرعة انتشارها فتعطى بالعلاقة التالية :

$$C=U-\beta*(L^2/4\pi^2)-----(1-2)$$

حيث ان U تمثل سرعة الرياح الزونية zonal wind .

اما β فيمثل مؤشر روسبي الذي يحسب من العلاقة :

$$\beta = (2 * \Omega * \cos \Phi) / R \text{-----(1-3)}$$

حيث ان Φ معدل خط عرض انتشارها الذي يوافق محورها . وعندما تستقر الاطوال الموجية اي ان ($C=0$) ، يمكن حساب الطول الموجي المستقر (L_s) Stationary Wavelength من معادلة (1-2) :

$$L_s = 2 * \pi * \sqrt{U / \beta}$$

$$\text{-----(1-4)}$$

من معادلة (1-2) عندما $U > 0$ توجد ثلاث صفات للموجة هي :

- 1- موجات متقدمة Progressive waves عندما $U > C > 0$.
- 2- موجات مستقرة Stationary waves عندما $U > C = 0$.
- 3- موجات متخلفة Retrogressive waves عندما $U > 0 > C$.

طريقة العمل :

- 1- هيء خارطة للمستوى الضغطي 500hpa محللة بخطوط تساوي الارتفاع الجهدي مع توفر معلومات سرعة الرياح عند المحطات .
- 2- خذ نظرة شاملة للخارطة المحللة وحاول ان تستنبط موجات واضحة لها وانخفاضات متكررة وحدد الاخاديد والانبعاجات مع ترقيم على شكل 1، 2 وهكذا.
- 3- على طول كل خط طول للاخدود او الانبعاج رقم 1 اجمع قيم خطوط عرض خطوط تساوي الارتفاعات (الخطوط الكنتورية) وقسم الناتج على عدد الخطوط لتحصل على معدل خط العرض.
- 4- ادخل قيم معدلات خطوط العرض والطول على الخارطة ووصل بين القيم بخط ملون لتحصل على خط يمثل معدل الموجات المدروسة واحسب سعتها بوحدات الكيلومتر.
- 5- حدد خط العرض الذي تنتشر حوله الموجة المعدلة واحسب قيم β من المعادلة (1-3).
- 6- احسب طول الموجة بين اي نقطتين متكررتين ومتعاقبتين وعلى الموجة بوحدات الكيلومتر.
- 7- احسب معدل سرعة الرياح على طول الموجة المعدلة التي ستمثل سرعة الرياح الزونية وحولها الى وحدات Km/hr .
- 8- احسب C من المعادلة (1-2) وحدد صفة الموجة.
- 9- احسب L_s من المعادلة (1-4).

10- تنبأ عن موقع الاخدود او الانبعاث رقم 2 بعد مرور 48hr&24hr وذلك بوضع سهم سميك عند موقع الاخدود او الانبعاث متجها نحو الشرق.

المناقشة:

1- لماذا اختيرت المستويات الضغطية العليا بدلا عن المستويات الواطئة جدا لدراسة الامواج الطويلة؟

2- هل تتوقع اختلاف الاطوال الموجية عند فصلي الشتاء والصيف؟ وايهما اكبر؟

ملاحظة:

$$\Omega=7.3 \times 10^{-5}/s$$

$$R=6.37 \text{Km}$$