

(تجارب مختبر التنبؤ الجوي للفصل الاول)

قسم علوم الجو / المرحلة الثالثة

2019/2018

المصدر : كتاب تجارب عملية في الرصد والتحليل والتنبؤ الجوي

تأليف

المدرس
د.سناء عباس عبد الجبار

الاستاذ المساعد الدكتور
د.منعم حكيم خلف

تدريس المادة

م.زهراء صلاح م.خولة نهاد م.م.هديل جليل

تجربة (5) حساب الحركة اللولبية بطريقة الفروقات المحددة

الهدف من التجربة

حساب الحركة اللولبية عند المستوى الضغطي 850 hpa بطريقة الفروقات المحددة.

الجزء النظري

الحركة اللولبية (ζ) Vorticity عبارة عن حركة دورانية وانتقالية في ان واحد وهي كمية متجهة ناتجة من حاصل ضرب متجهي (cross-product) لمتجه السرعة ويعرف حينها بالالتواء (curl) :

$$\vec{U}_a = \nabla \times \vec{V}_a$$

تمثل الحركة اللولبية تغير المركبات الأفقية للرياح على المحور العمودي والذي بدوره يكون اكبر بكثير من تغير المركبة العمودية للسرعة على المحاور الأفقية ولذا يتم اهمال المركبة العمودية واعتماد المركبات الأفقية فقط. لذلك يمكن ان تحسب لاي نقطة من تحليلات سرعة الرياح الى مركباتها u و v ، حيث تحسب المشتقات $\partial u/\partial y$ و $\partial v/\partial x$ بأستخدام الشبكة النقطية التي استخدمت في التجارب السابقة. لذا يمكن تمثيلها بالعلاقة:

$$\zeta \cong \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \quad 1.16$$

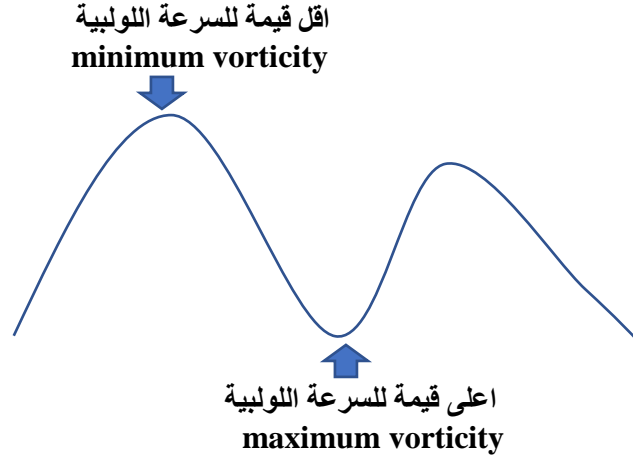
$$\frac{\partial u}{\partial y} \cong \frac{\Delta u}{\Delta y} = \frac{u2-u4}{\Delta y}$$
$$\frac{\partial v}{\partial x} \cong \frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{v1-v3}{\Delta x}$$
1.17

وبتعويض 1.17 في 1.16 نحصل على

$$\zeta = (v1-v3)-(u2-u4)/H \quad 1.18$$

على اعتبار ان $H=\Delta x=\Delta y$

تدل القيم الموجبة للحركة اللولبية ζ + على وجود منخفض جوي والقيم السالبة لها ζ - على وجود مرتفع جوي. فيما تقع اعلى قيمة للحركة اللولبية عند قعر الاخدود واقل قيمة للحركة اللولبية عند قمة النبعاج.



طريقة العمل

- 1- حضر الشبكة المنتجة من تجربة 5 التي فيها قيم مركبات السرعة u و v عند المستوى 850 hpa.
- 2- احسب الفرق Δu على طول المحور y حول نفس النقاط المدونة بالتجربة 5.
- 3- احسب الفرق Δv في الاتجاه x حول نفس النقاط للخطوة السابقة مدونا نتاجك في الجدول 1.8 ادناه.
- 4- احسب ζ بتطبيق المعادلة 1.18.

جدول 1.8: قيم فروقات السرعة العرضية والطولية والحركة اللولبية.

| رقم النقطة | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|------------------|
| | | | | | | | | $\Delta u(m/s)$ |
| | | | | | | | | $\Delta v(m/s)$ |
| | | | | | | | | $\zeta (s^{-1})$ |

المناقشة

- س1: ماذا تستدل عند ظهور اغلب قيم ζ موجبة؟
- س2: حدد القيم العظمى والصغرى لـ ζ ؟ وماذا يستدل من ذلك؟