

## (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

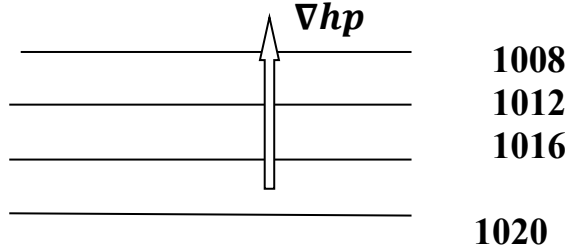
تجربة (2)  
الجزء الثاني

حساب الانحدارات الضغطية Calculating of pressure gradients

الهدف من التجربة:

حساب الانحدارات الضغطية بطريقة الفروقات المحددة بالاستعانة بشبكة نقطية لخارطة سطحية محللة.  
الجزء النظري:

الانحدارات الضغطية Gradient pressure هو تغير الضغط مع المسافة باتجاه الضغط العالي او باتجاه الضغط الواطئ مما يدل على ان الانحدار كمية متجهه كما هو واضح من الشكل التالي:



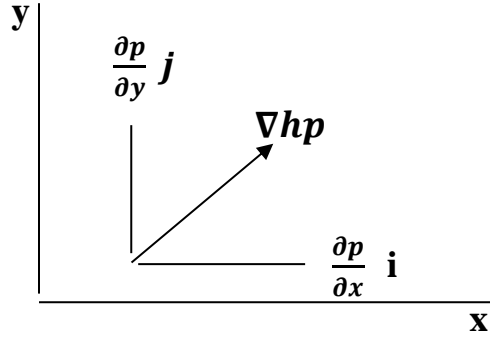
شكل (1): انحدار الضغط واتجاهه.

يرمز للانحدار الضغطي  $\nabla p$  الذي نراه يتناقص او يتزايد مع المسافة بشكل سريع على طول السهم بالاتجاه العمودي على خطوط تساوي الضغط. الانحدار الافقي للضغط  $\nabla p$  غالبا ما تصاحبه قوة افقية تؤثر على جريان الهواء لذا فان الرياح ستهب عبر خطوط تساوي الضغط وبتعجيل يتناسب مع مقدار الانحدار. مقدار الانحدار الافقي يحسب من العلاقة:

$$\nabla hp = \frac{\partial p}{\partial x} i + \frac{\partial p}{\partial y} j \text{ ----- 1}$$

حيث ان  $i$  و  $j$  متجهات الوحدة على طول المحورين  $x$  و  $y$  على الترتيب اما مقدار المتجه فيحسب من العلاقة:  
ان مركبات متجه الانحدار الضغطي والمحصلة توضح بالشكل الت

$$|\nabla_h P| = \sqrt{\left(\frac{\partial P}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial P}{\partial y}\right)^2} \text{ ----- 2}$$



شكل (2): المركبات الأفقية لمتجه انحدار الضغط

إذا كانت قيمة الانحدار تتجه نحو الزيادة (+) أي باتجاه مركز مرتفع يسمى اتجاه الانحدار الصاعد أما إذا كانت قيمة الانحدار تتجه نحو النقصان (-) أي باتجاه مركز منخفض يسمى اتجاه الانحدار الهابط. النقاط العظمى من الانحدارات تسمى نقاط تباعد مفردة والنقاط الصغرى تبين نقاط تقارب أي مراكز المرتفعات والمنخفضات على التوالي. يتم حساب المشتقات الجزئية للضغط الجوي من خلال شبكة نقطية موضحة بالشكل التالي التي تسقط على جزء من الخارطة النقطية المراد حساب الانحدار لها. تتميز الشبكة بأبعاد ثابتة وعادة تؤخذ من 250 km إلى 1000 km وكلما كانت أبعاد الشبكة صغيرة كانت دقة المركبات أفضل. مركبات المعادلة (1) تقرب وتحسب حسب الشكل السابق كالآتي (هذه الطريقة تسمى بطريقة الفروقات المحددة):

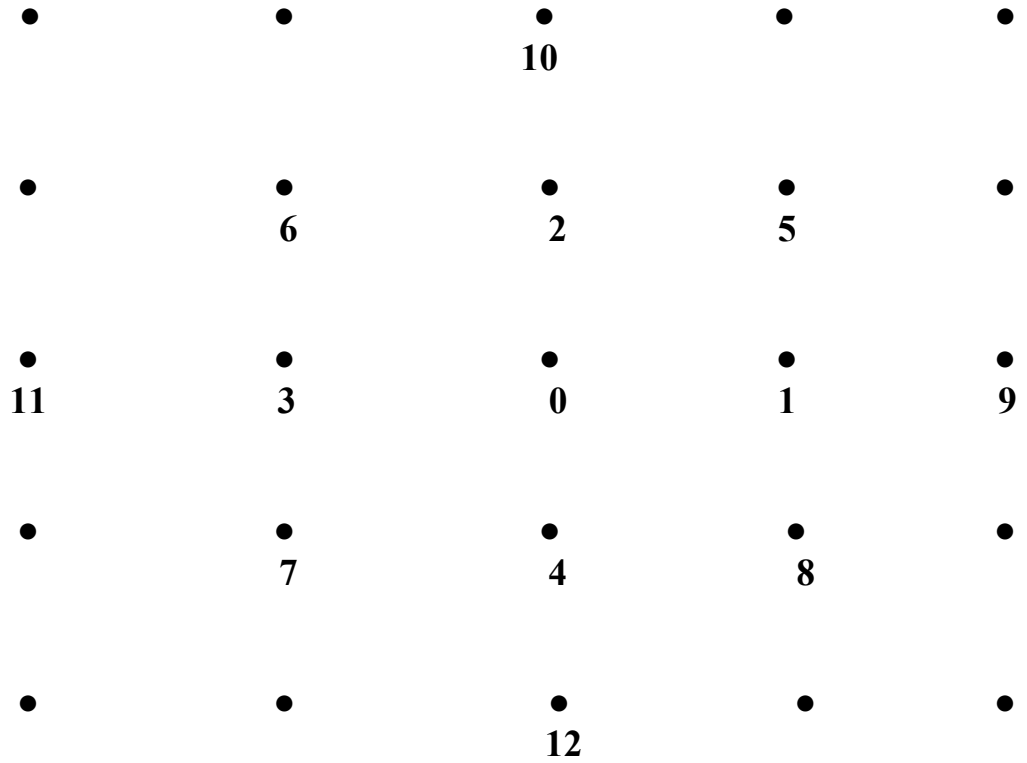
$$\frac{\partial p}{\partial x} \cong \frac{\Delta p}{\Delta x} = \frac{p1 - p3}{2 * \Delta x} \quad \text{-----} \quad 3$$

$$\frac{\partial p}{\partial y} \cong \frac{\Delta p}{\Delta y} = \frac{p2 - p4}{2 * \Delta y}$$

### خطوات العمل:

- 1- استخدم الشبكة النقطية التي رسمتها في المختبر السابق أي الجزء الأول من هذه التجربة.
- 2- من معادلة (3) احسب انحدار الضغط لمحور (x) لكل نقطة على الشبكة مدونا النتائج في الجدول (1).
- 3- كرر الخطوة السابقة ولكن لمحور (y) ولنفس النقاط.
- 4- اكمل الجدول بحساب الانحدار الضغطي الأفقي لكل نقطة وكذلك ثبتها عند نقاط الشبكة.
- 5- مرر خطوط متقطعة تساوي الانحدارات التي ستكون عمودية على خطوط تساوي الضغط بحيث يكون اتجاه الانحدار السالب نحو مركز الضغط الواطئ واتجاه الانحدار الموجب نحو مركز الضغط العالي.

6- احسب محصلة الانحدار الضغطي عند كل نقطة على الشبكة حسب العلاقة (2) مدونا النتائج في الجدول ادناه.



شكل (2): شبكة نقطية (نموذ 3) ذات الابعاد المتساوية (5X5)cm.

جدول (1): حساب قيم انحدارات الضغط.

$ \nabla hp  (hp/km)$	$\nabla hp (hpa/km)$	$\partial p/\partial y (hpa/km)$	$\partial p/\partial x (hpa/km)$	النقطة
				0
				1
				2
				3
				4
				5
				6
				7
				8

### المناقشة:

- س1: اين تقع منطقة اوطى قيمة للانحدار الضغطي ؟  
س2: ماذا ستبدو منطقة اوطى انحدار وماذا ستبدو منطقة اعلى انحدار؟