

### تجربة رقم (3)

تحديد الـ TROUGH و الـ RIDGE وتحديد VORTICITY ومناطق عدم الاستقرار على خرائط المستوى الضغطي 500 مليبار

#### الغرض من التجربة :

تحليل خارطة 500 مليبار ومحاولة تحديد الاخدود والتحدب ومناطق عدم الاستقرار.

#### الأدوات :

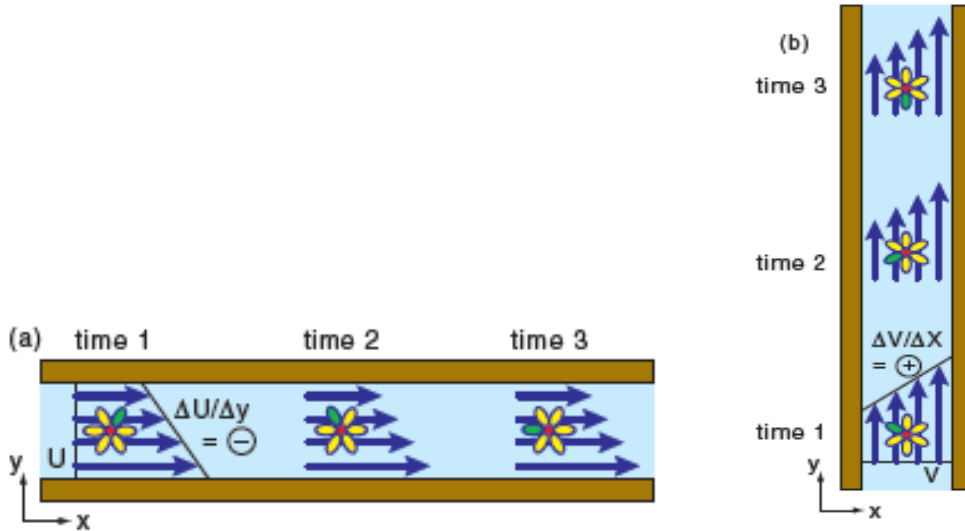
خارطة طقسية للارتفاع الجهدي 500 مليبار ، أقلام تلوين (اسود ، احمر ، اخضر ، ازرق).

#### النظرية :

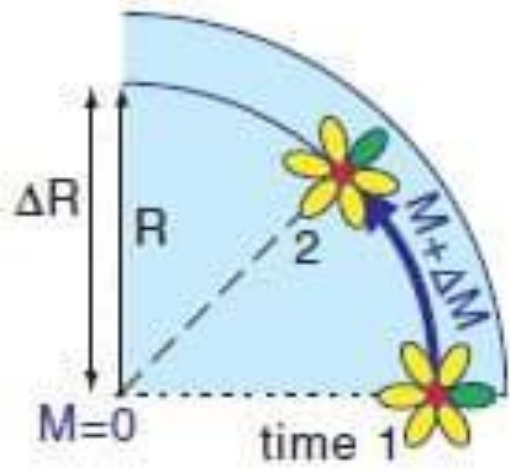
ان دوران عمود من الهواء ضمن نظام متحرك باتجاه معاكس لاتجاه عقارب الساعة يعرف بـ positive vorticity، ومن أنواع الـ vorticity هو الـ relative vorticity ( $\zeta_r$ ) حيث يقاس دوران عمود محلي من الهواء نسبة الى موقع الراصد والى دوران الأرض .

ويمكن تمثيل relative vorticity من خلال الشكل حيث تتحرك زهرة عباد الشمس داخل مجرى مائي ، ان حركة الماء داخل المجرى تعاني قصا افقيا في سرعة الجريان تبدا زهرة عباد الشمس بالدوران عكس عقارب الساعة بينما تتحرك مع مجرى الماء لتنتج positive relative vorticity و يمكن ان يتم حسابها كالتالي:

$$\zeta_r = \frac{\Delta V}{\Delta x} - \frac{\Delta U}{\Delta y}$$



شكل (1) يوضح relative vorticity والتي تنشأ من القص والانحناء



$$\zeta_r = \frac{\Delta M}{\Delta R} + \frac{M}{R}$$

لدوران الاجسام الصلبة فإن  $\Delta M/\Delta R$  تساوي  $M/R$  وكما موضح في الشكل (2).

شكل (2)

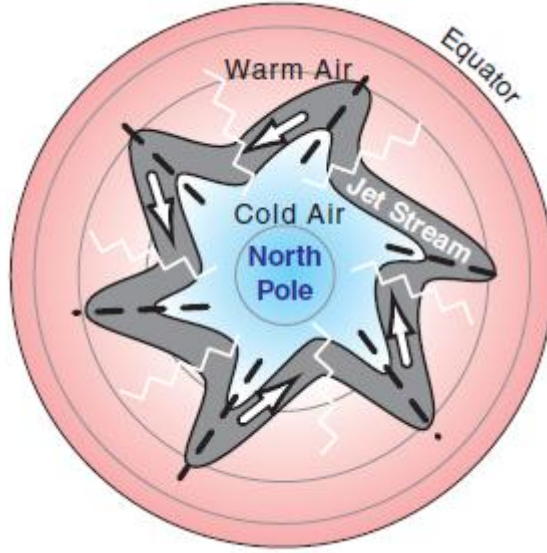
$$\zeta_r = \frac{(M-0)}{R} + \frac{M}{R} = \boxed{\frac{2M}{R}} \longrightarrow \zeta_r = \frac{2M}{R}$$

حيث ان  $M$  تمثل السرعة المماسية و  $R$  يمثل نصف قطر الاخدود **trough** او **ridge**.

ان **relative vorticity** ( $\zeta_r$ ) تقاس بوحدة ( $S^{-1}$ ). اسرع طريقة لتحديد الفورتستي هي بلي او التواء اصابع اليد اليمنى مع اتجاه الدوران فاذا كان الابهام يشير الى الاعلى فهذا يدل على ان **relative vorticity** موجبة. هذه تسمى قاعدة الكف اليمنى.

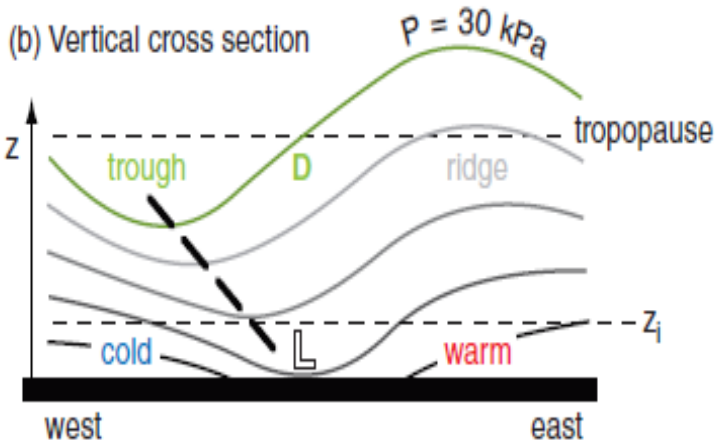
**الاخدود troughs** :- هي عبارة عن تعرجات للهواء القطبي البارد ( سطح جهدي منخفض ) باتجاه المناطق المدارية ذات الهواء الادفأ ( سطح جهدي مرتفع ) و يجتمع عادة الاخدود مع الطقس السيء والحالات الجوية المختلفة، ويمكن تحديد مركز او محور الاخدود على الخارطة من خلال رسم خط متقطع يمر بمركز الاخدود وبتجاه تمدده جنوبا .

**التحدب ridge** :- هو عبارة عن تعرج الهواء المداري الدافئ ( سطح جهدي مرتفع ) باتجاه المناطق القطبية ذات الهواء الابرد ( سطح جهدي منخفض ) و يجتمع عادة مع تحسن الحالة الجوية . ويمكن تحديد التحدب من خلال رسم خط متعرج يمر بمركز التحدب و باتجاه تمدده شمالا .

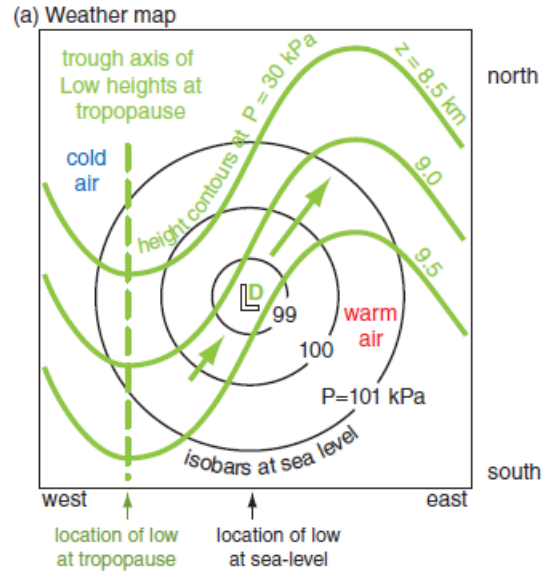


شكل (3)

ان منطقة عدم الاستقرار تقع دائما عند مركز الضغط المنخفض التي تتكون في المنطقة الانتقالية بين الاخدود **trough** و التحدب **ridge** وكما هو موضح في الشكل (4,5) للمقطع الافقي والعمودي لمنخفضات العروض الوسطى ، حيث تمثل المنطقة المؤشرة بالحرف الإنكليزي D منطقة تجمع الرياح على السطح وتسلفها نحو الأعلى.



شكل (4)



شكل (5)

## الجانب العملى :

- 1- ارسم خطوط تساوي الارتفاع الجهدي على خارطة الارتفاع الجهدي 500 مليون.
- 2- حدد مناطق الاخاديد troughs من خلال رسم خط متقطع يمر من مركز الاخدود باتجاه الجنوب .
- 3- حدد مناطق التحدب ridge من خلال رسم خط متعرج يمر من مركز التحدب باتجاه الشمال.
- 4- استخدم المعادلة  $\zeta_r = \frac{2M}{R}$  لحساب الفورستي لنقاط منتخبة.
- 5- حدد مناطق عدم الاستقرار اعتمادا على قيمة **relative vorticity** .