

تجربة رقم (2)

تحديد التيار النفاث ومحاولة توقع الطقس المرافق

الهدف من التجربة:

تحديد مناطق التيار النفاث ومحاولة التعرف على الطقس المصاحب وتأثره بالتيار النفاث شبه المداري والقطبي .

الأدوات :

خارطة طقسية للارتفاع الجهدي 300 مليون
أقلام تلوين (اسود ، احمر ، اخضر ، ازرق)

النظرية :

الارتفاع الجهدي Geopotential height

الجهد Geopotential : هو الشغل المنجز ضد حقل الجاذبية الارضية لرفع كتلة مقدارها 1كغم عن مستوى سطح البحر الى ارتفاع معين.

الشغل Work : هو حاصل ضرب القوة \times المسافة العمودية و وحدته هي الجول (J)joule.

$$W(J)=Force(N) \times Z(m)$$

$$(F=mass \times g)$$

$$geopotential = work(J)/mass (Kg) = (mass \times g \times Z)/Mass = g \times z = \Phi$$

$$J/Kg=N.m/Kg=(Kg.m/s^2).m/Kg =\Phi(m^2/s^2)$$

ان قيمة الجهد Φ عند سطح الارض يساوي صفر وذلك لان المسافة العمودية تساوي صفر، اما قيمته Φ عند اي ارتفاع فوق سطح الارض تساوي تكامل لحاصل ضرب قوة جذب الارض \times الارتفاع الذي تقطعه الكتلة المراد قياس الجهد المبذول عليها.

الارتفاع الجهدي Geopotential height(Z) :يساوي الجهد Φ عند الارتفاع الجغرافي (z) مقسوم على التعجيل الارضي عند السطح (g_0) ويرمز له بالحرف الكبير (Z)

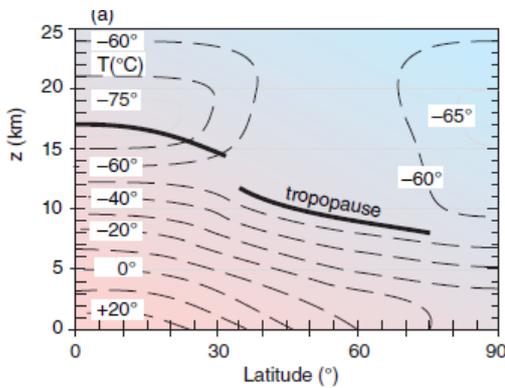
$$Z \equiv \frac{\Phi(z)}{g_0} = \frac{1}{g_0} \int_0^z g dz \dots\dots\dots(1)$$

ان اختلاف السمك من الجنوب باتجاه الشمال بين سطوح تساوي الضغط يؤدي الى قوة انحدار ضغط بالاتجاه الجنوبي ومع تأثير كوريوليس تنشأ رياح جيوستروفيكية غربية شديدة السرعة تسمى التيار النفاث , jet stream , وعندما ترتفع اكثر وصولا الى بداية التروبوسفير يقل انحدار

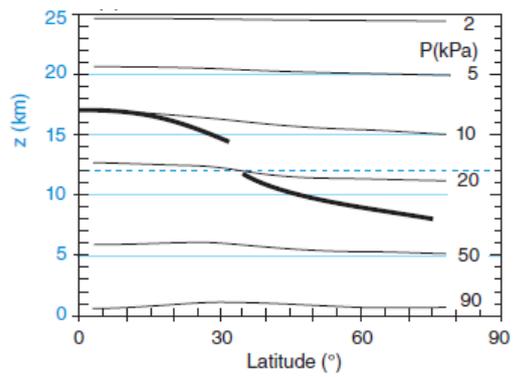
الضغط فتقل سرعة التيار النفاث ، وبذلك يبقى مركز التيار النفاث الأكثر سرعة عند حدود التروبوبوز .

ويمكن تحديد مركز التيار النفاث من خلال موديل toy كالتالي :

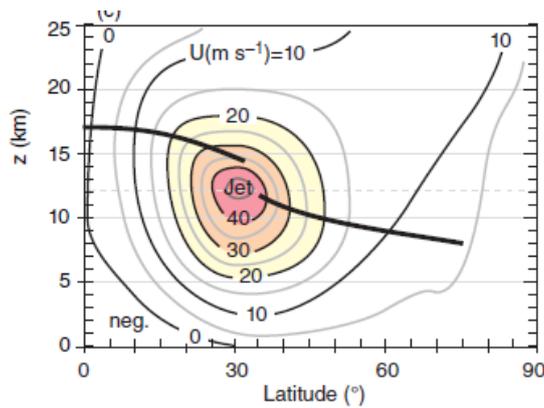
$$U_{jet} \approx \frac{|g| \cdot c \cdot b_1}{2\Omega \cdot T_v} \cdot z \cdot \left(1 - \frac{z}{2 \cdot z_T}\right) \cdot \cos^2(\phi) \cdot \sin^2(\phi) \dots\dots\dots(2)$$



Vertical cross sections through the atmosphere on January 2003
isotherms T (°C)

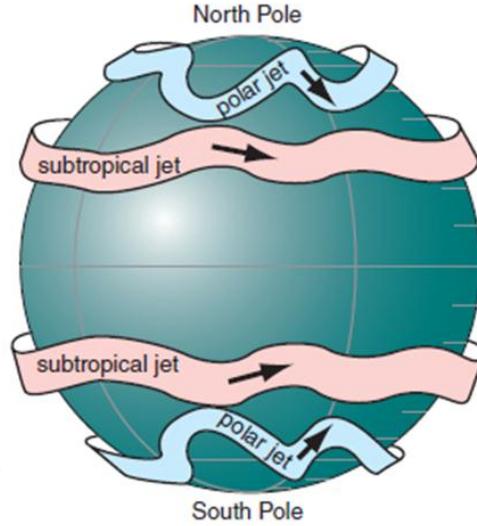


Vertical cross sections through the atmosphere on January 2003
isobars P (kPa)

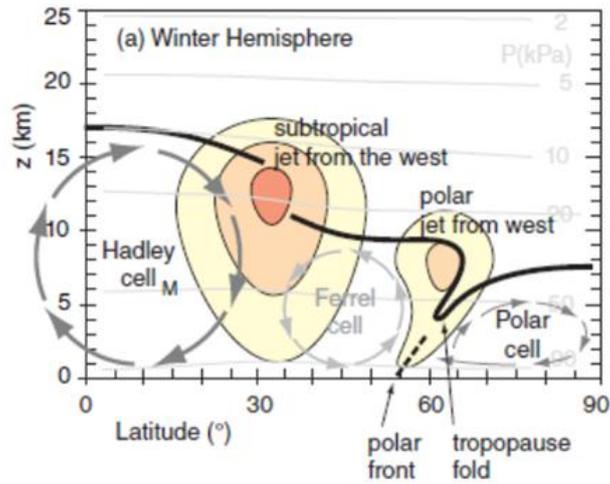


Vertical cross sections through the atmosphere on January 2003
isotachs of the zonal wind U (m s⁻¹). the tropopause is indicated by a heavy solid line.

ففي نصف الكرة الأرضية وتحديدًا عند فصل الشتاء يتكون غالبًا قرب التروبوبوز نوعين من التيار النفاث وتكون حركة الرياح السريعة فيهما من الغرب إلى الشرق (رياح غربية)



أولاً : التيار النفاث شبه المداري subtropical jet stream وينتج هذا النوع من التيار بسبب تدفق من أعلى خلية هادلي



ويتأثر بكل من قوة كوريوليس والزخم الزاوي المحفوظ. و يتميز بما يلي :

- 1- يتمركز فوق خط عرض 30 أثناء فصل الشتاء .
- 2- يعتبر تياراً مستقراً بشكل كبير
- 3- يمتاز بتعرجات قليلة خلال حركته
- 4- عرضه يقترب من 1000 كلم حيث يغطي 10 خطوط عرض تقريباً
- 5- تتراوح سرعته بين 55 إلى 65 متر بالثانية

ثانيا : التيار النفاث القطبي **polar jet stream** وينشا هذا النوع من التيارات النفاثه نتيجة الاختلاف في درجات الحرارة بين الهواء المداري والهواء القطبي ينشا تاثير الرياح الحرارية والذي يسبب اندفاع التيار النفاث

و يتميز بما يلي :

- 1- يتمركز بين خطي عرض 50 الى 60 اثناء فصل الشتاء
 - 2- يعتبر تيارا متذبذبا بشكل كبير
 - 3- يتعرج شمالا وجنوبا بشكل كبير
 - 4- يغطي عرضه 5 خطوط عرض فقط
 - 5- تتذبذب السرعة بشكل كبير في هذا التيار حيث تبلغ حوالي بين 25 الى 100 متر \ثانية
- وتعتبر عملية رصد وتحديد التعرجات في التيار القطبي من اهم العمليات التي يتصدى لها المنبئ الجوي لتحديد ما يلي :

- الاخاديد و الانبعاجات في موجة روسبي
- مناطق الاضطراب على طول التيار النفاث القطبي.
- مناطق ال vorticity

الجانب العملي :

- 1- ارسم خطوط تساوي الارتفاع الجهدي على خارطة الارتفاع الجهدي 300 مليون .
- 2- نرسم خطوط انسياب الرياح stream line بشكل موازي لخطوط تساوي الارتفاع وعلى شكل خطوط متقطعة يتناسب طولها مع ازدياد السرعة .
- 3- تحدد مناطق التيار النفاث حيث تقارب خطوط تساوي الارتفاع وتلاحق خطوط انسياب الرياح.
- 4- حاول تخمين :
- الاخاديد و الانبعاجات في موجة روسبي .
- مناطق الاضطراب على طول التيار النفاث القطبي.
- مناطق ال vorticity