Mustansiriyah Uni.
College of science
Atmospheric Science Dept.

الجامعة المستنصرية
كلية العلوم
قسم علوم الجو

المرحلة الثالثة

عنوان المحاضرة Lecture Title

مختبر تنبؤ جوي/خرائط السمك

اسم التدريسي LecturerName

م.م. هديل جليل عاصي

لجنة التعليم الالكتروني

خرائط السمك

Thickness Charts

تجربة (٦)

الهدف من التجربة: تتبع مسار الكتل الهوائية وتحديد مناطق الانحدار الحراري من خلال رسم خطوط السمك بين مستويين ضغطيين (1000hpa-500hpa) .

الجزء النظري: خرائط السمك عبارة عن المسافة بين سطحين ضغطيين مختلفين ،وقيمتها تمثل معدل درجة الحرارة للمنطقة المحصورة بين السطحين الضغطيين.حيث تحدد قيمة السمك نوع الكتلة الهوائية بين السطحين ،فاذا كانت قيمة السمك كبيرة تدل على وجود كتلة دافئة او تدفق لكتلة هوائية دافئة بين السطحين حيث تكون المسافة بين السطحين كبيرة بسبب تمدد الكتلة الدافئة اما اذا كانت قيمة السمك صغيرة فيدل على وجود كتلة باردة او تدفق لكتلة هوائية باردة بين السطحين حيث تكون المسافة بين السطحين صغيرة بسبب تقلص الكتلة الباردة .ان لخرائط السمك اهمية في التحليل الانوائي والتنبؤ الجوي خاصة في تتبع مسار الرياح الحرارية في طبقات الجو العليا والتي لها دور مهم في تطور وحركة المنظومات الضغطية ،اضافة الى اهميتها في تحديد موقع الكتل الهوائية الرطبة الدافئة والباردة الجافة وخاصة خرائط السمك التي تظهر تغيرات في السمك مع الزمن كان تسمح بتتبع مسار الكتل الهوائية مع الحرارة النوعية ومحتوى الرطوبة.

تحسب معادلة السمك من المعادلة الهايدروستاتيكية لعمود من الهواء كما في المعادلة ادناه:

$$dp=-\rho *g *dz--------(1)$$

ومن معادلة الحالة للغاز المثالي نجد ان الكثافة:

$$\rho=p/R*Tv----------(2)$$

حيث ان R الثابت العام للغازات وقيمته تساوي (28704 erg/gm.K) .

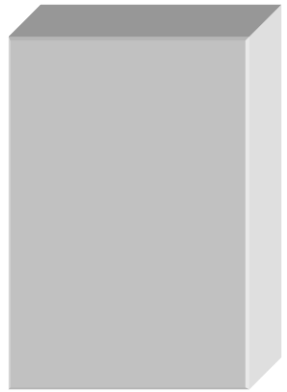
و $\bar{T}_v$ معدل درجة الحرارة التقديرية Virtual temperature والتي تعرف على انها درجة حرارة عمود الهواء الجاف الذي يكون عنده الضغط والكثافة ذاتها لعينة هواء رطب.وبتعويض المعادلة (١) في المعادلة(٢) وباجراء التكامل للطبقة الهوائية المحصورة بين المستويين الضغطيين p1,p2 وكذلك بين الارتفاعين Z1,Z2 نحصل على :

$$\Delta Z=Z2 - Z1= (R/g)*\bar{T}_v*\ln (p1/p2)--------(3)$$

تسمى المعادلة الاخيرة بمعادلة السمك التي من خلالها نلاحظ ان خط تساوي السمك (الخطوط التي تمر بين نقاط متساوية السمك) ممكن تصورها وكانها خطوط تساوي درجات الحرارة التقديرية للطبقة الهوائية.

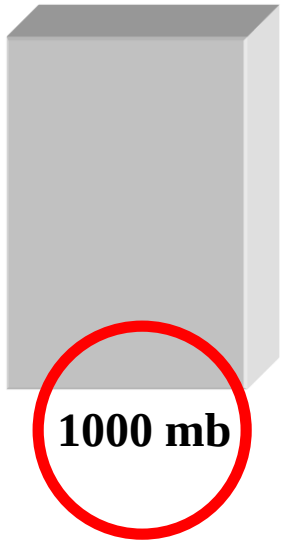
Thickness...السمك

- نبدا بعمود من الهواء



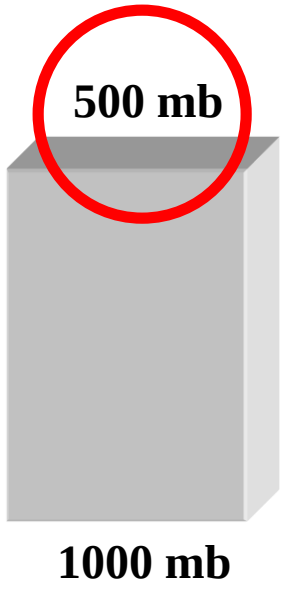
Thickness...السمك

- تكون قاعدة العمود عند مستوى سطح البحر لذا يكون الضغط في اسفل العمود1000hpa .



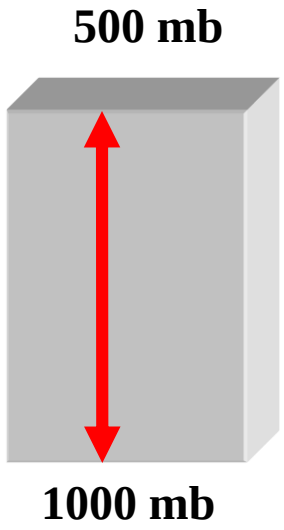
Thickness...السمك

- اعلى العمود يكون مرتفع جدا ليكن الضغط عند اعلى العمود 500hpa .



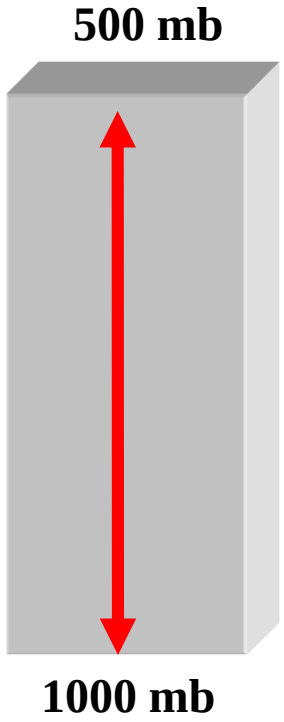
Thickness...السمك

- هذا العمود لديه سمك :والسمك هو المسافة بين سطحين ضغطيين وهنا سمك هذا العمود يمتد بين المستويين الضغطيين (1000-500)hpa .



Thickness...السمك

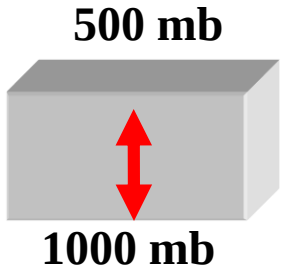
- اذا سخنا عمود الهواء سوف يتمدد حيث يكون الهواء الدافيء اقل كثافة
- سوف يزداد سمك عمود الهواء
- سيكون المستوى الضغطي 500hpa اعلى بكثير عن سطح الارض



Warmer

Thickness...السمك

- اذا قمنا بتبريد عمود الهواء فان عمود الهواء سوف يتقلص،الهواء البارد يكون اكثر كثافة.
- سمك عمود الهواء سوف يقل.
- السطح الضغطي 500hpa في هذه الحالة اقرب الى السطح.



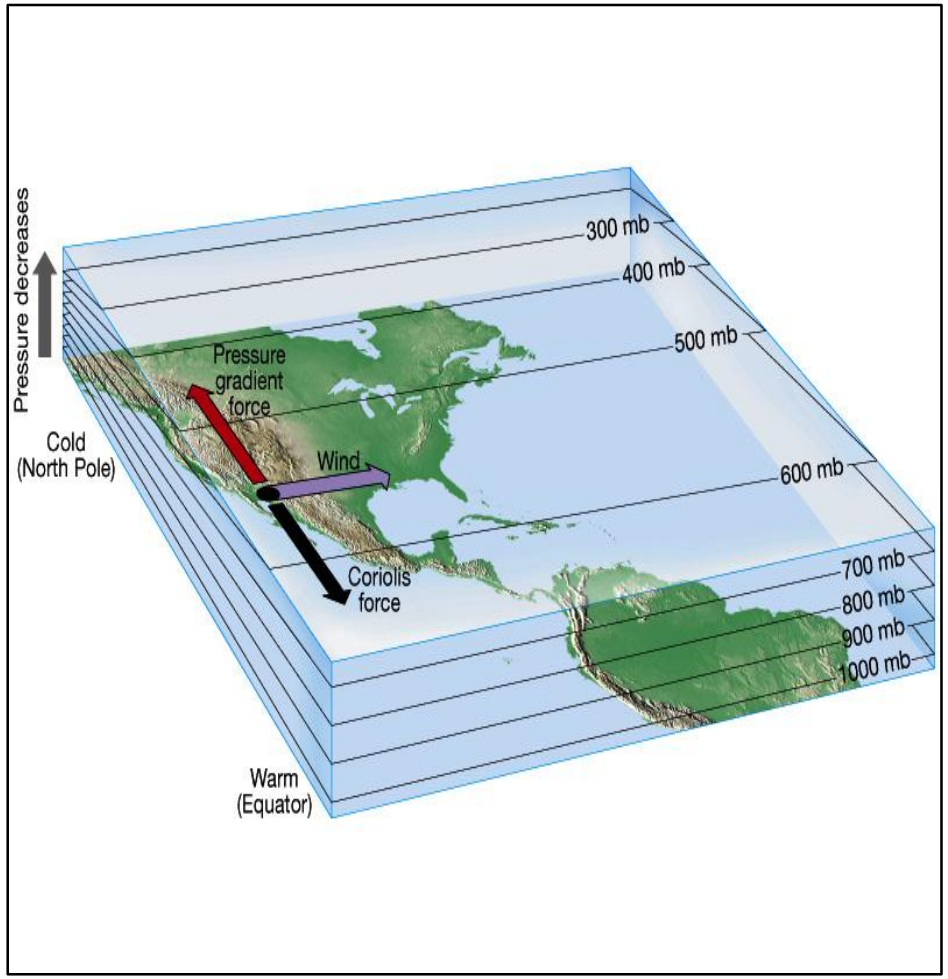
Colder

Thickness...السمك

- في الحقيقة ان درجة الحرارة هي المعامل **الوحيد** الذي يعطينا مؤشر عن السمك في الغلاف الجوي.
- لا يهم اي مستوى ضغطي نختار فجميعها ترتفع عندما يسخن عمود الهواء.

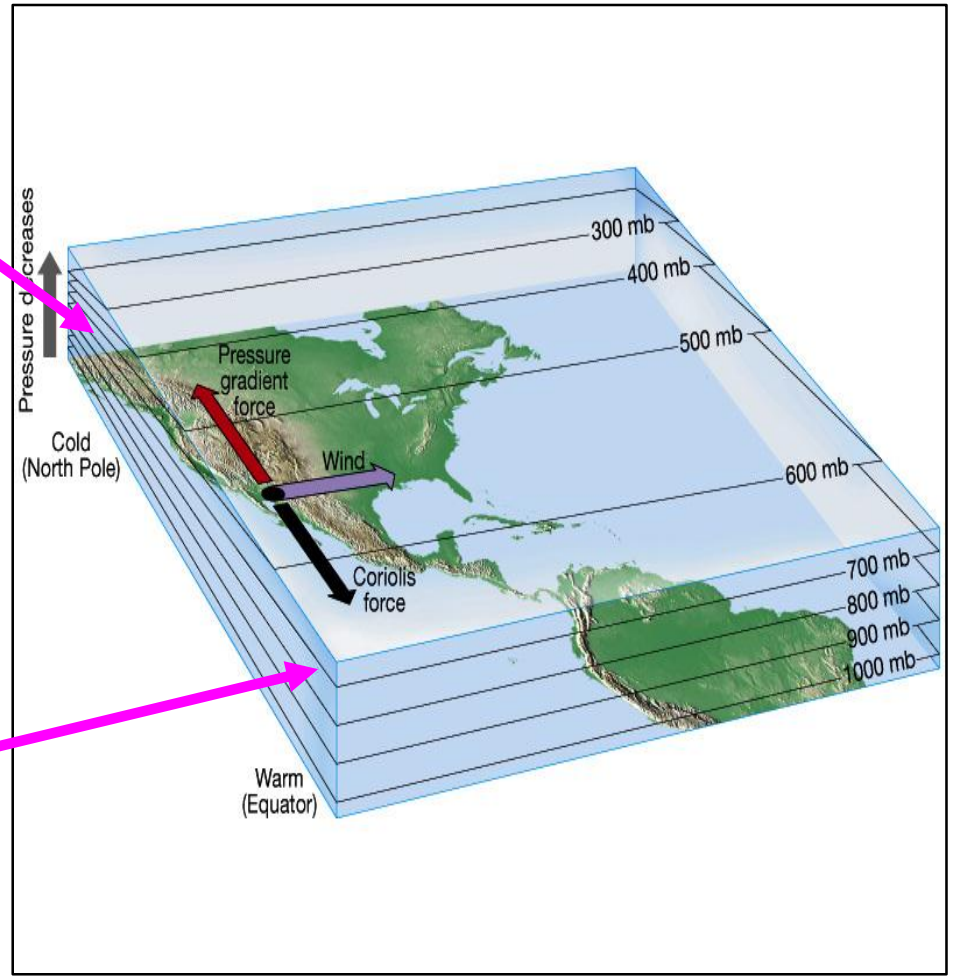
Thickness...السمك

- في الحقيقة ان درجة الحرارة هي المعامل **الوحيد** الذي يعطينا مؤشر عن السمك في الغلاف الجوي.
- لا يهم اي مستوى ضغطي نختار فجميعها ترتفع عندما يسخن عمود الهواء.
- كما يظهر في الشكل التالي .



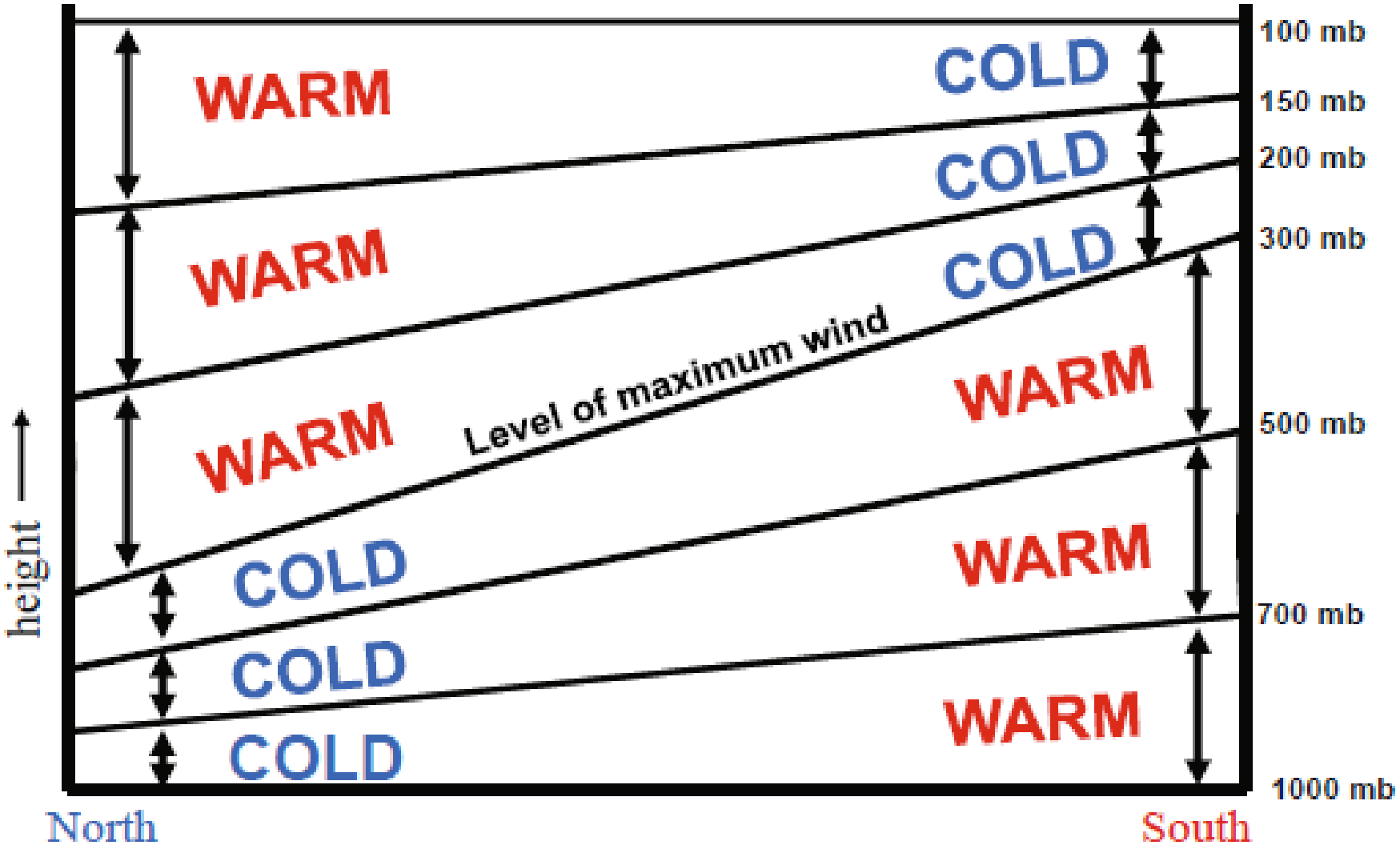
Thickness...السمك

- عند القطب يكون المستوى الضغطي700hpa قريبا جدا من السطح
- تكون هذه الطبقة قليلة السمك.

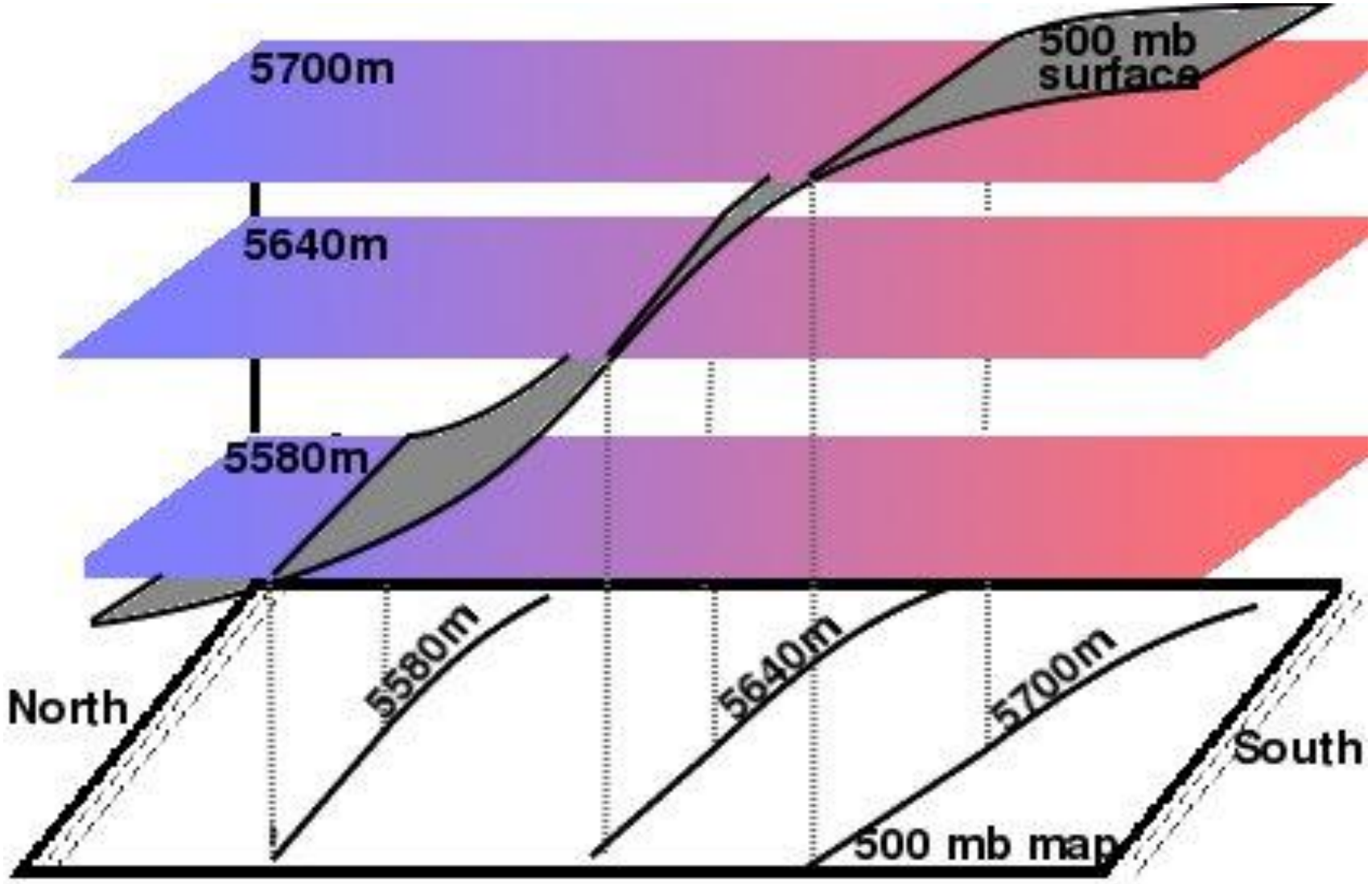


- عند خط الاستواء فان السطح الضغطي 700hpa يكون مرتفع جدا عن السطح.
- تكون هنا الطبقة سميكة.

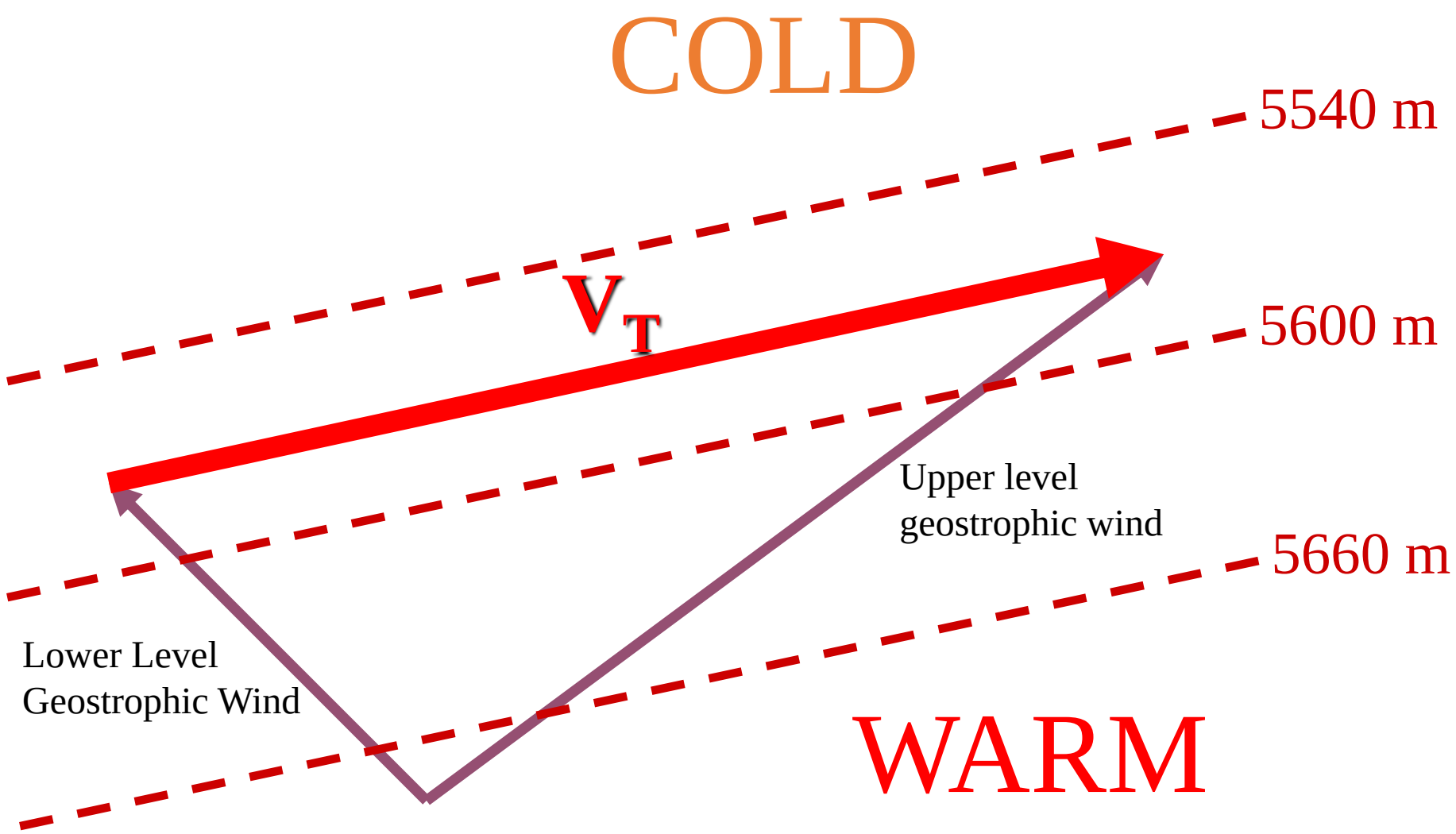
Thickness...السمك

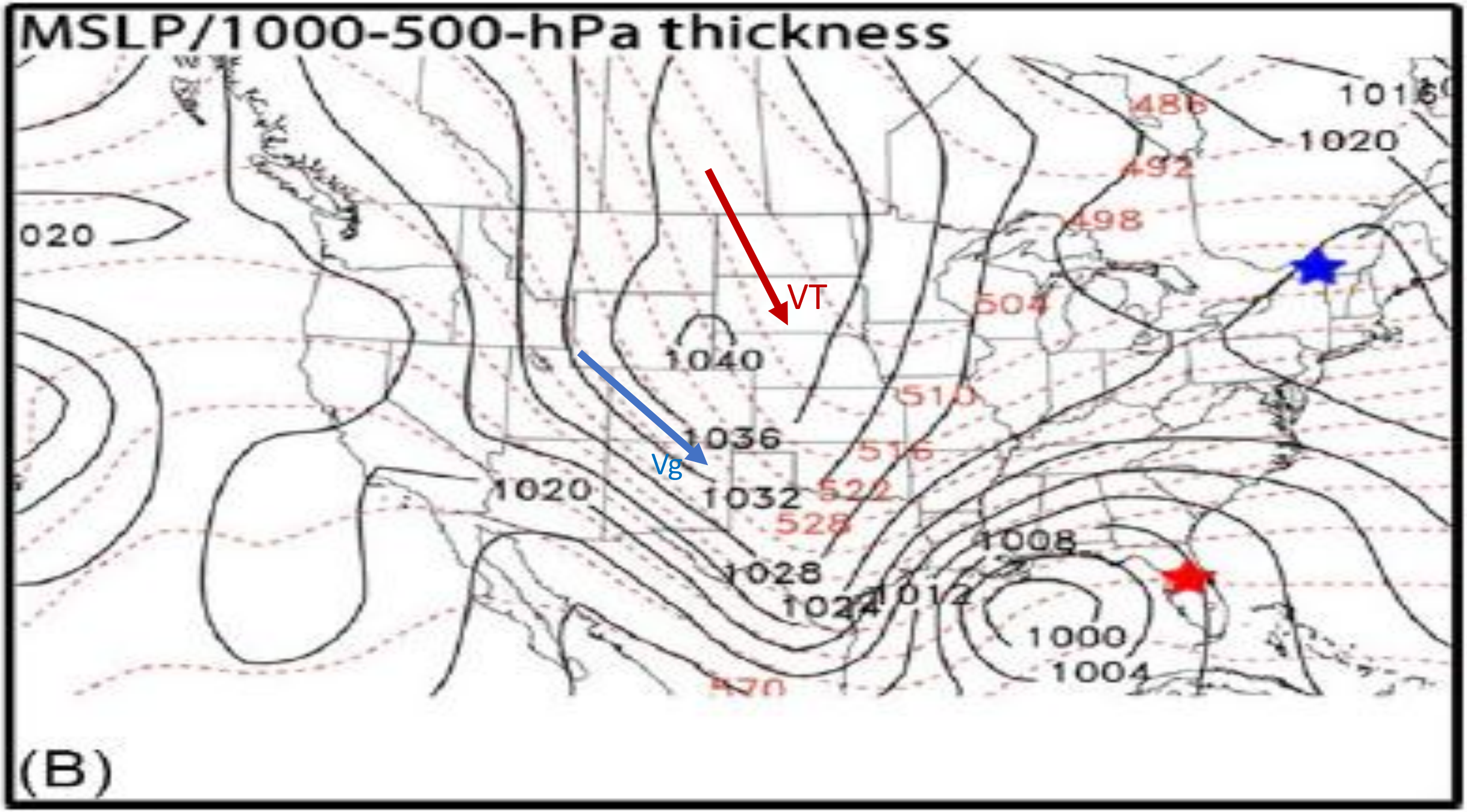


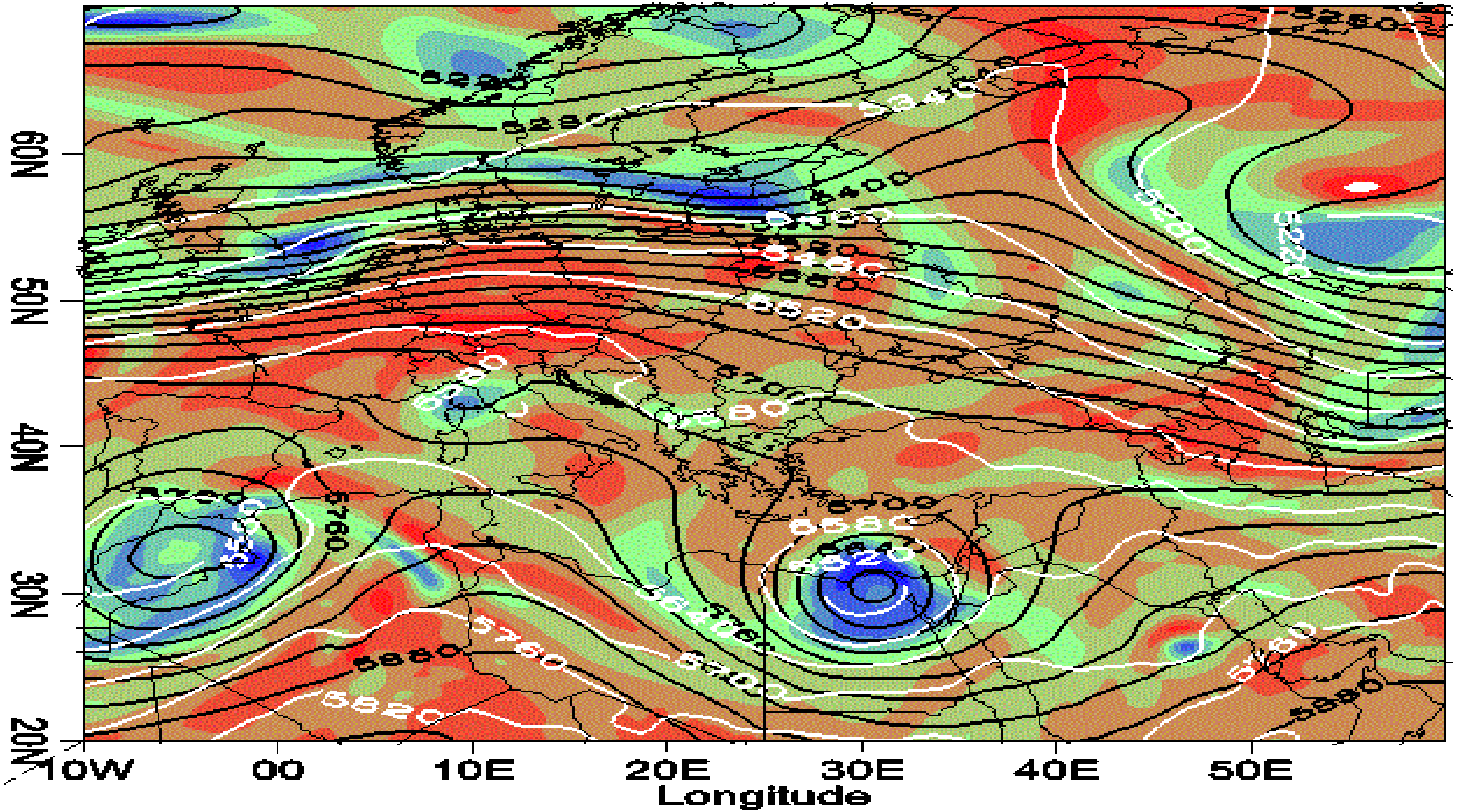
Thickness...السمك



thermal wind الرياح الحرارية




MSLP/1000-500-hPa thickness
020
1040
1036
1020
1032
1028
1024
1012
1008
1000
1004
1020
1016
492
498
504
510
516
522
528
VT
Vg
(B)

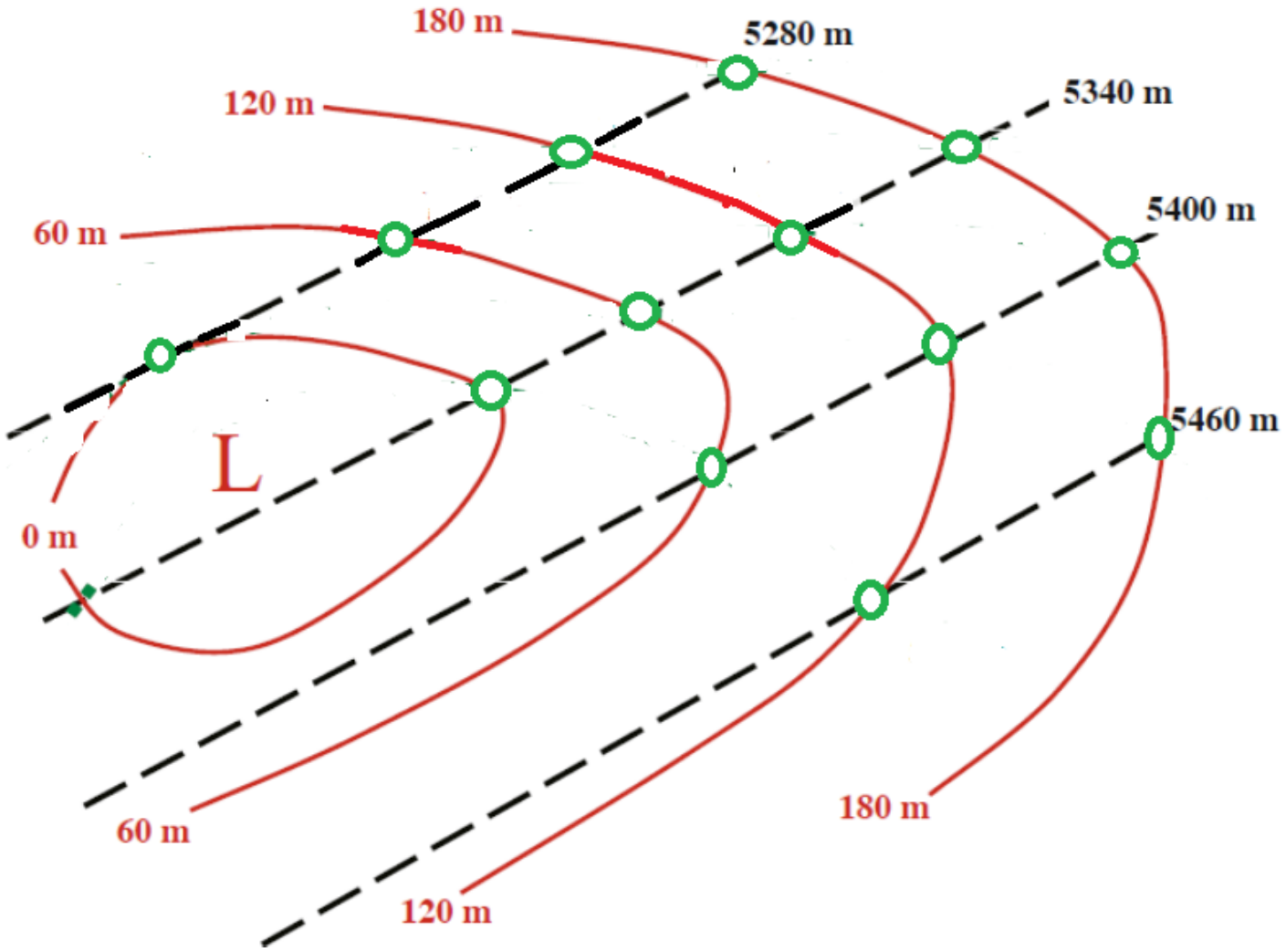

60N
50N
40N
30N
20N
10W
00
10E
20E
30E
40E
50E
Longitude

طريقة العمل:

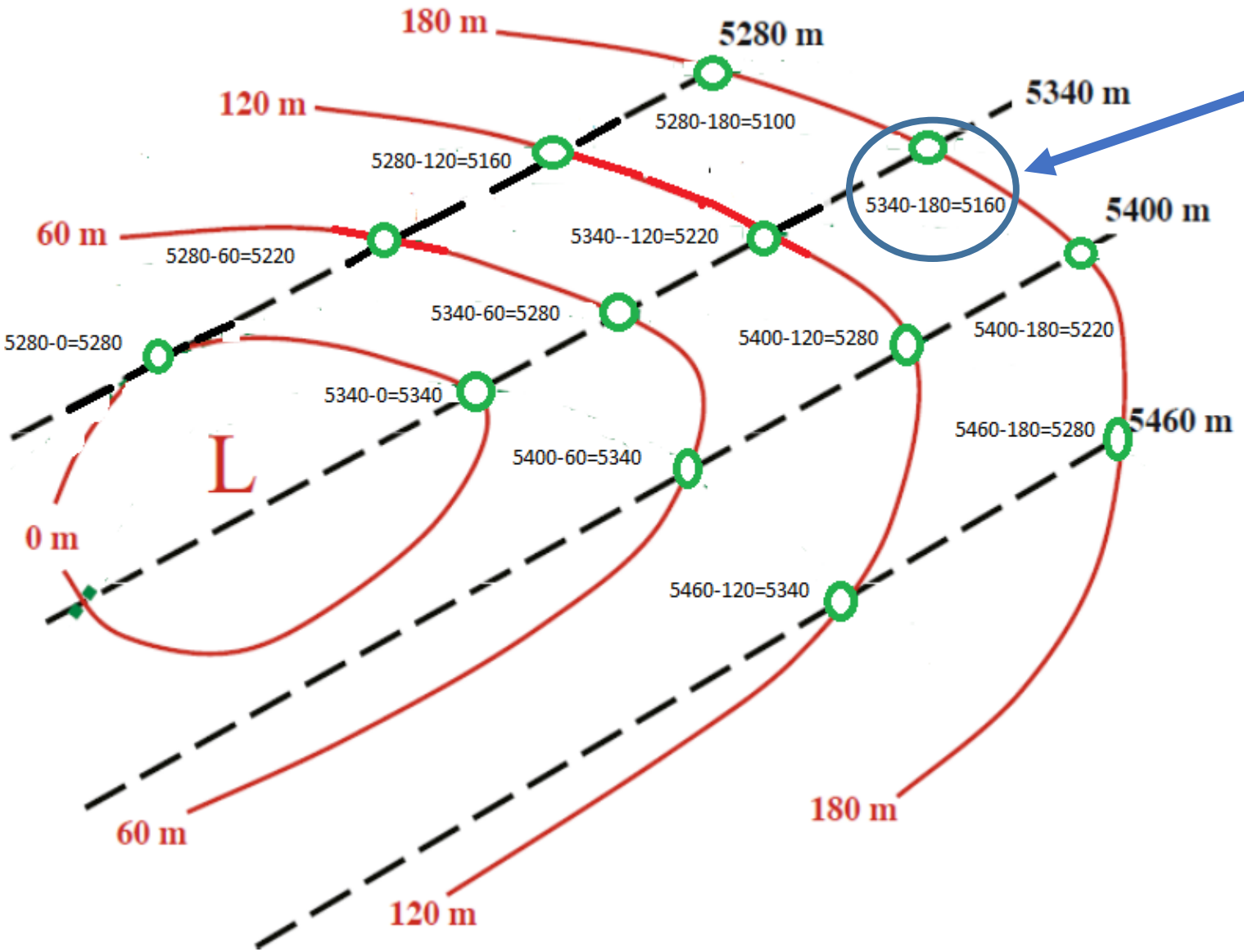
١- حظر خارطة تحتوي كل محطة فيها على قيمتين للارتفاع الجهدي القيمة الاولى عند مستوى 1000hpa والقيمة الثانية عند المستوى 500hpa .

٢- نمرر خطوط الارتفاع الجهدي عند المستوى 1000hpa باللون الاحمر.

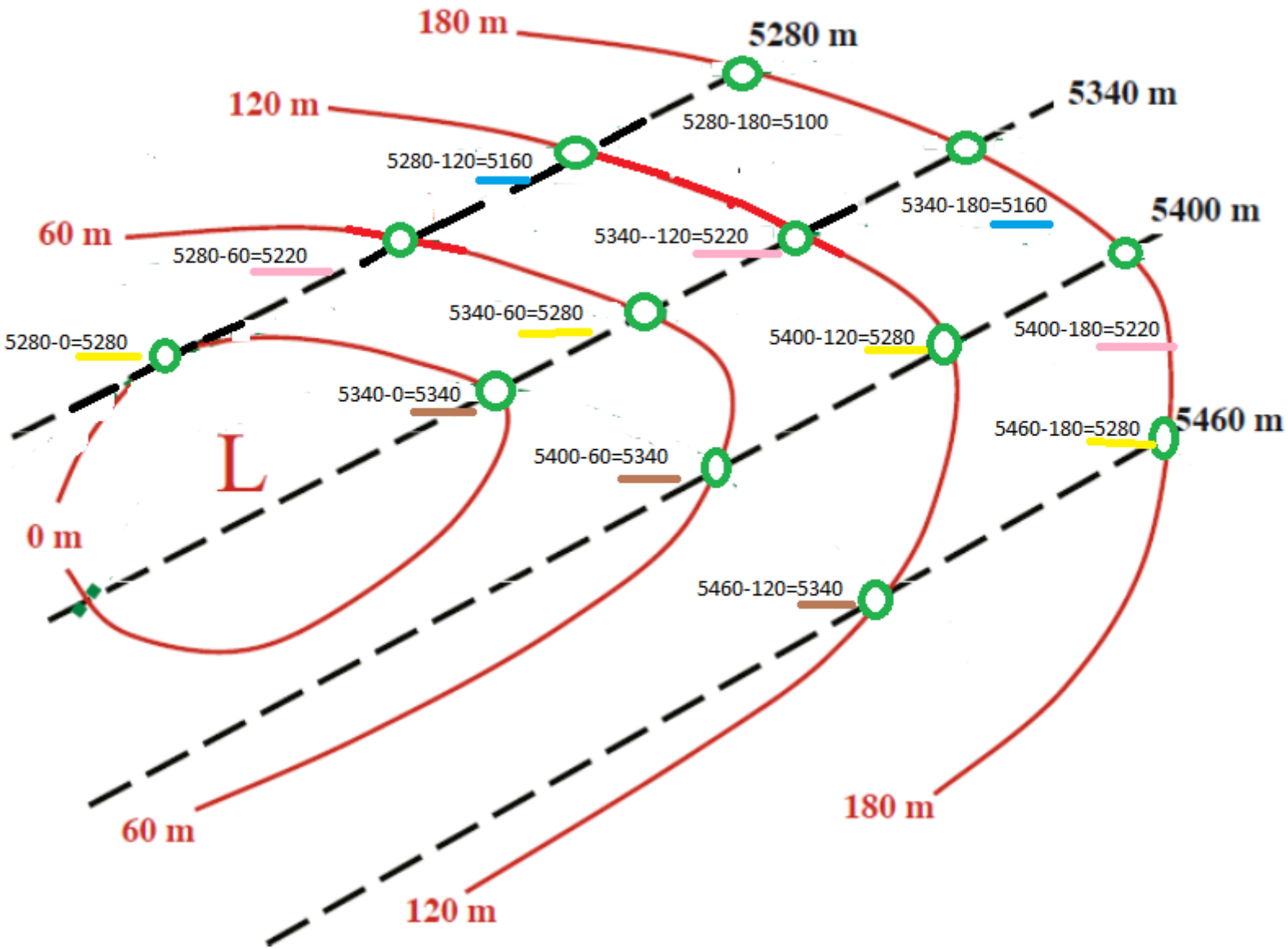
٣- نمرر خطوط الارتفاع الجهدي عند المستوى 500hpa بالون الاسود.



٤- نحدد قيمة نقاط التقاطع بين خطوط تساوي الارتفاع الجهدي للمستويين بطرح قيمة المستوى الاعلى من المستوى الاقل وندون قيمة الطرح عند كل نقطة .

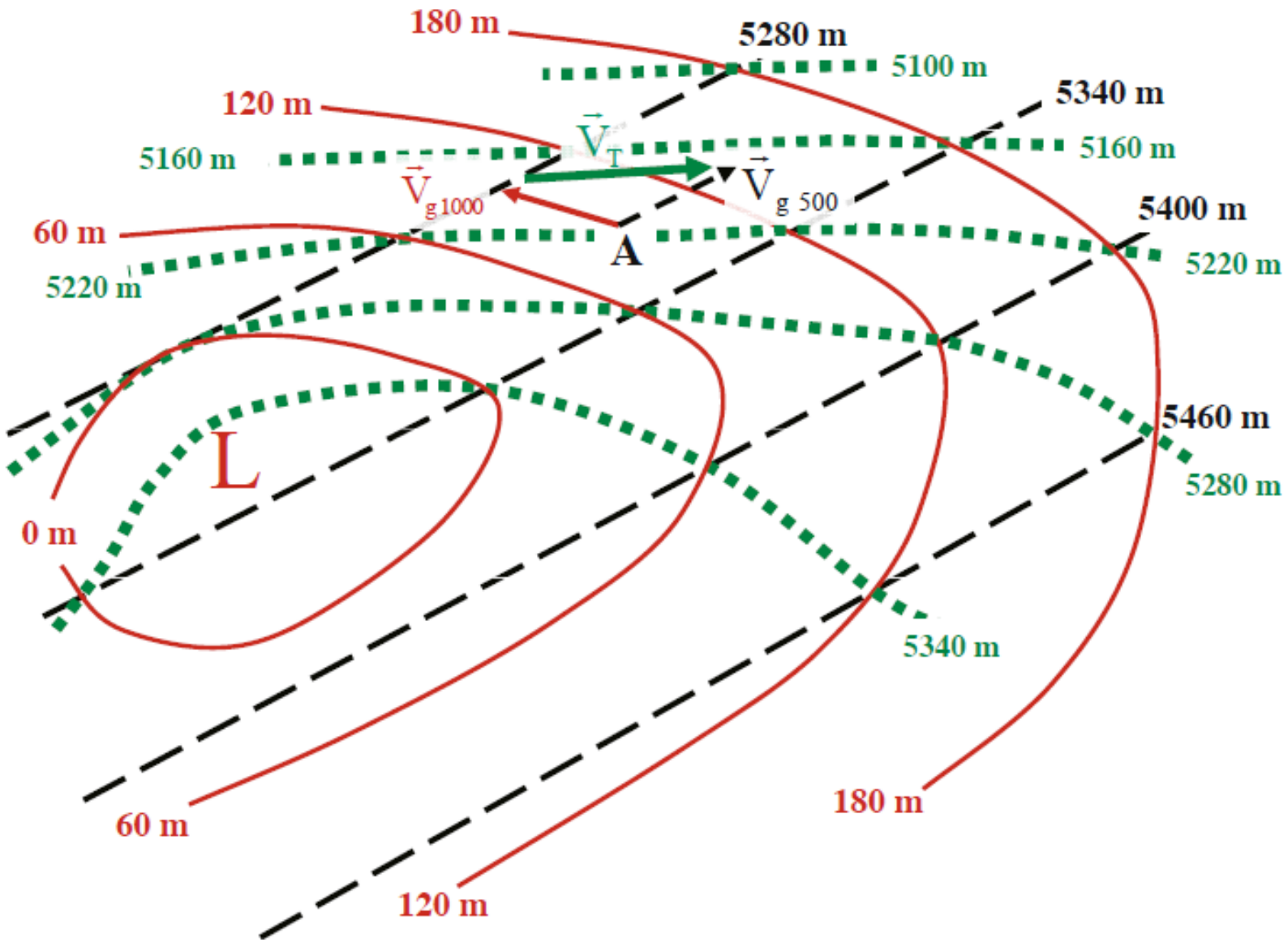


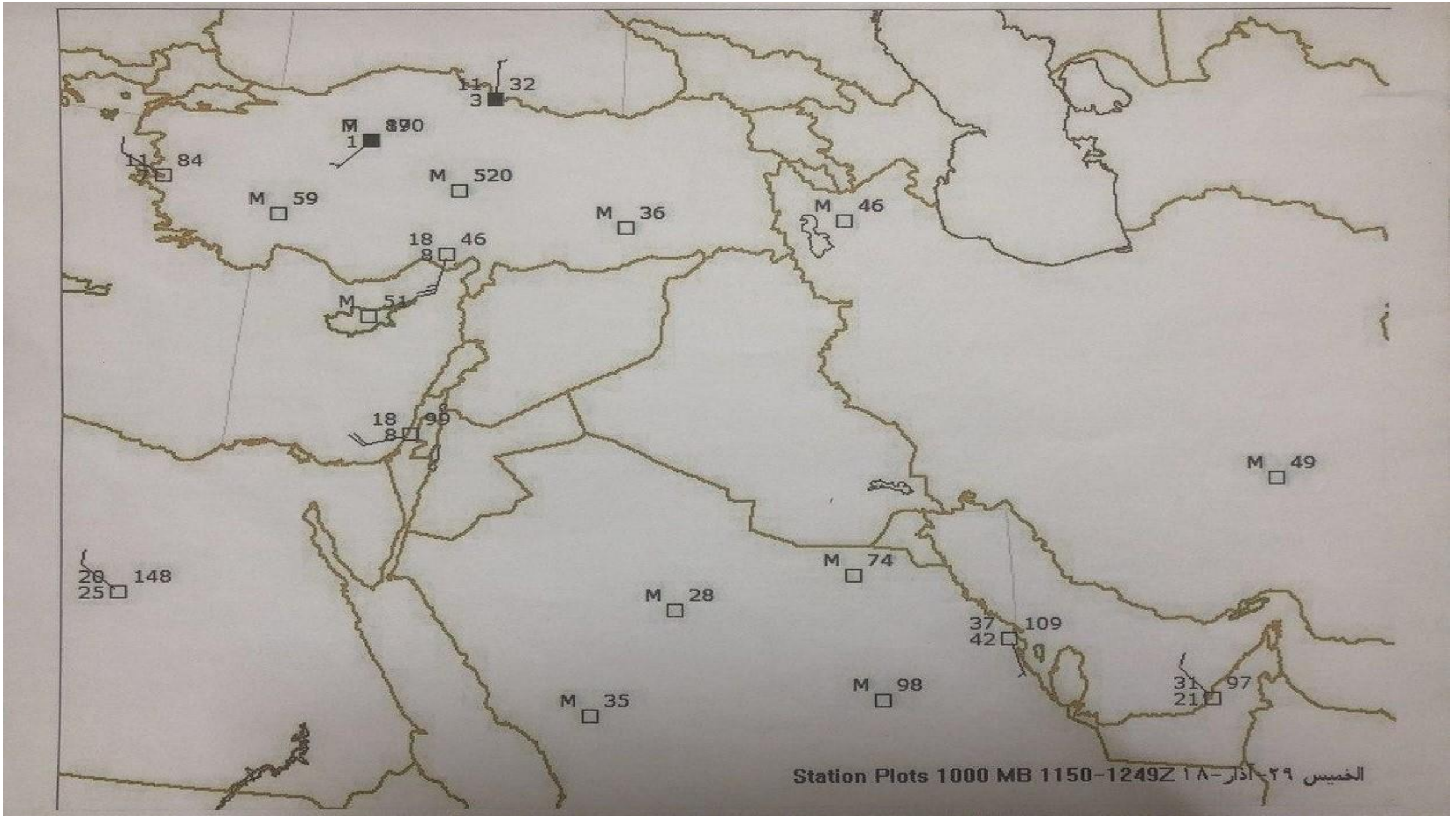
٥- نحدد القيم المتساوية لنتائج عملية الطرح في نقاط التقاطع.

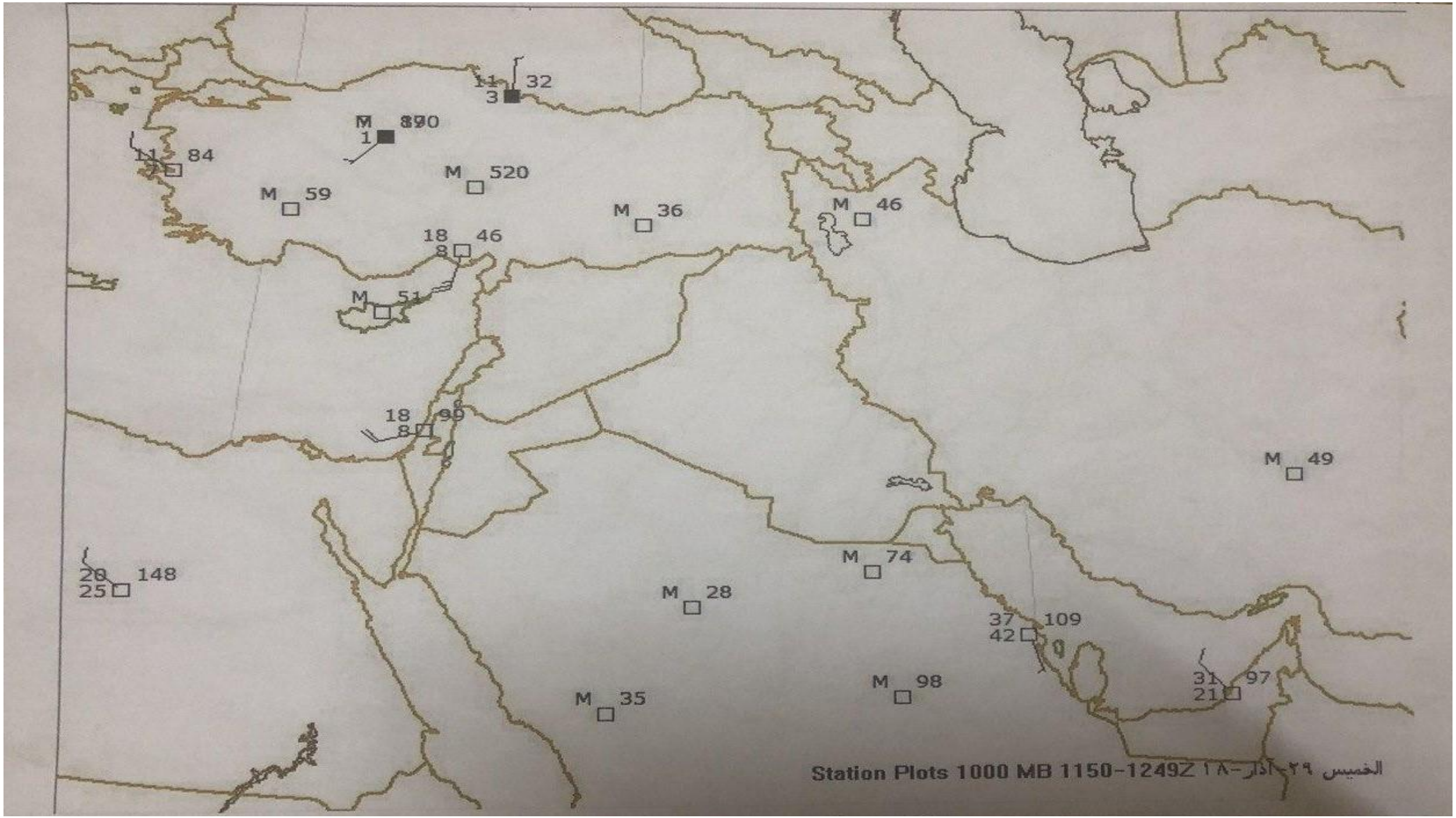


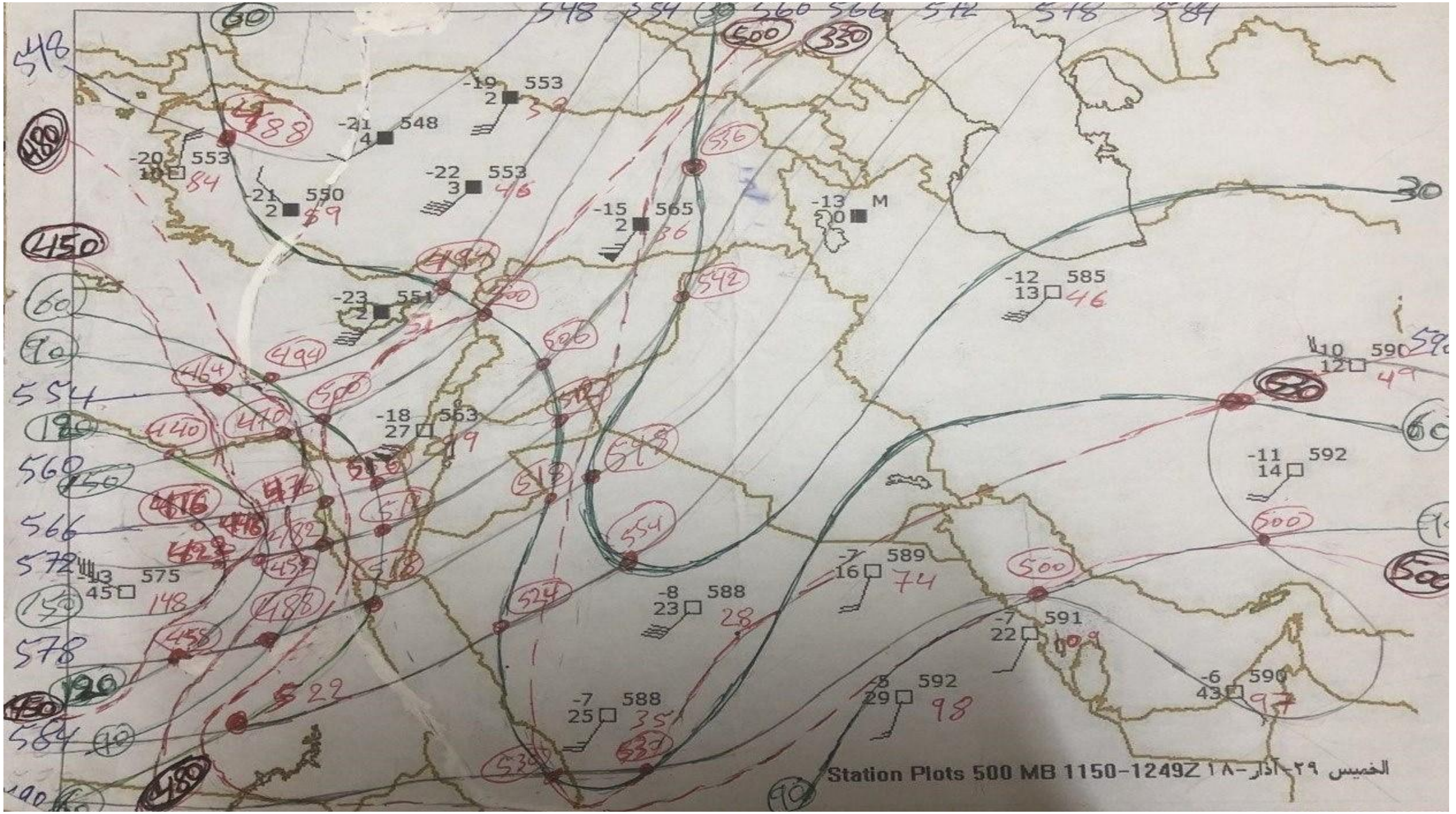
٥- نصل نقاط التقاطع ذات القيم المتساوية بخطوط مقطعة باللون الاخضر بحيث ياخذ الخط قيم النقاط التي يمر بها . حيث تمثل هذه الخطوط المقطعة ذات اللون الاخضر خطوط السمك.

٦- يتم تحديد اتجاه الرياح الحرارية حيث تكون موازية لخطوط السمك.




11
3
32
M
1
890
11
84
M
520
M
59
M
36
M
46
18
8
46
M
51
18
8
99
M
49
M
74
20
25
148
M
28
37
42
109
M
98
M
35
31
21
97
Station Plots 1000 MB 1150-1249Z ١٨-آذار-٢٩ الخميس


11 32
3
M 890
1
84
M 520
M 59
M 36
M 46
18 46
8
M 51
18 90
8
M 49
M 74
20 148
25
M 28
37 109
42
M 98
31 97
21
M 35
Station Plots 1000 MB 1150-1249Z ١٨-١٨ الخميس ٢٩


-19 553
2
-21 548
4
-20 553
10
-21 550
2
-22 553
3
-15 565
2
-13 M
0
-23 551
2
-12 585
13
-18 563
27
-10 590
12
-11 592
14
-13 575
45
-8 588
23
-7 589
16
-7 591
22
-8 592
29
-6 590
43
-7 588
25
Station Plots 500 MB 1150-1249Z ١٨-آذار-٢٩ الخميس

المناقشة

س١/ احسب قيم $\bar{T}_v$ للطبقة المحصورة بين كل من المستويين الضغطيين من معادلة السمك ادناه:

$$\Delta Z = (R/g)*\bar{T}_v*\ln(p1/p2) \quad \text{where } (\Delta Z = Z2 - Z1)$$

(500-300) hpa, (700-500) hpa, (850-700) hpa, (100-500) hpa

حيث ان R الثابت العام للغازات وقيمته تساوي (R=28704 erg/gm.K) . Gهو التعجيل الارضي وقيمته تساوي ($g=9.8m/s^2$)

علما ان الارتفاعات الجهدية للمستويات الضغطية اعلاه هي :

850hPa=1500gpm,700hPa=3000gpm,500hPa=5000gpm,300hPa=9000gpm,

100hPa=15000gpm.

س٢/ ما هي العلاقة المتوقعة بين معدل فترات الارتفاعات اعلاه مع قيم $\bar{T}_v$ المحسوبة في اعلاه وناقشها.

المصادر التي تم الاستعانة بها:

[1] Gary. L., 2011,'Midlatitude Synoptic meteorology', American Meteorology Society, pp 16, USA.