



ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 4

ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΝΤΑΝΤΟΥ
Ε.ΔΙ.Π. Τμήματος Φυσικής
antant@uoa.gr

Ισοβαρικοί χάρτες

Χάρτης 850 hPa

Χάρτης 700 hPa

Μελέτη της ανώτερης ατμόσφαιρας

- Γεωδυναμικό ύψος
- Ισοβαρικές επιφάνειες
- Ισοϋψείς
- Χάρτες ανώτερης ατμόσφαιρας
- Ραδιοβόλιση
- Χάρτες 850 hPa – 700 hPa

Γεωδυναμικό ύψος

$$Z = \frac{1}{g_0} \int_0^Z g dz$$

g_0 - η μέση επιτάχυνση της βαρύτητας (9.81 m/s²)

- Εκφράζει **ενέργεια**
- Μονάδα μέτρησης: **gpm** (γεωδυναμικό μέτρο) / **gpdam** (γεωδυναμικό δεκάμετρο)

Το **Z** **διαφοροποιείται** μέσα στην τροπόσφαιρα διότι η επιτάχυνση της βαρύτητας **g** **αλλάζει** με το γεωγραφικό πλάτος και το ύψος.

$$Z \text{ (m)} \approx z \text{ (gpm)} \begin{cases} \rightarrow \text{στον ισημερινό } g_{\iota\sigma}=9.78 \text{ m/s}^2 \Rightarrow 1 \text{ gpm}=1.003 \text{ m} \\ \rightarrow \text{στους πόλους } g_{\pi}=9.83 \text{ m/s}^2 \Rightarrow 1 \text{ gpm}=0.998 \text{ m} \end{cases}$$

Το **γεωδυναμικό ύψος** αντιστοιχεί στο **γεωμετρικό ύψος** διορθωμένο ως προς τις μεταβολές της βαρύτητας με το ύψος και το γεωγραφικό πλάτος.



Χρησιμοποιείται σαν κατακόρυφη συντεταγμένη.

Μεταβολή του γεωδυναμικού ύψους μέσα στην ατμόσφαιρα

Τυπικές τιμές γεωμετρικού ύψους (z) και αντίστοιχων τιμών γεωδυναμικού ύψους (Z) και επιτάχυνσης της βαρύτητας (g) στις 40° γεωγραφικό πλάτος

z (km)	Z (km)	g (m s^{-2})
0	0	9.81
1	1.00	9.80
10	9.99	9.77
100	98.47	9.50
500	463.6	8.43

$$Z \text{ (km)} \approx z \text{ (km)}$$

Ισοβαρικές επιφάνειες

Επιφάνειες με σταθερή ατμοσφαιρική πίεση, στις οποίες πλοτάρεται το γεωδυναμικό ύψος Z.

Ισοβαρικές επιφάνειες (mb)	Μέσο ύψος (m)
1000	120
<u>850</u>	1,460
<u>700</u>	3,000
<u>500</u>	5,600
<u>300</u>	9,180
200	11,800
100	16,200

- Οι χάρτες καιρού ανώτερης ατμόσφαιρας μαζί με το χάρτη καιρού επιφανείας αποτελούν το βασικότερο εργαλείο για την πρόγνωση του καιρού

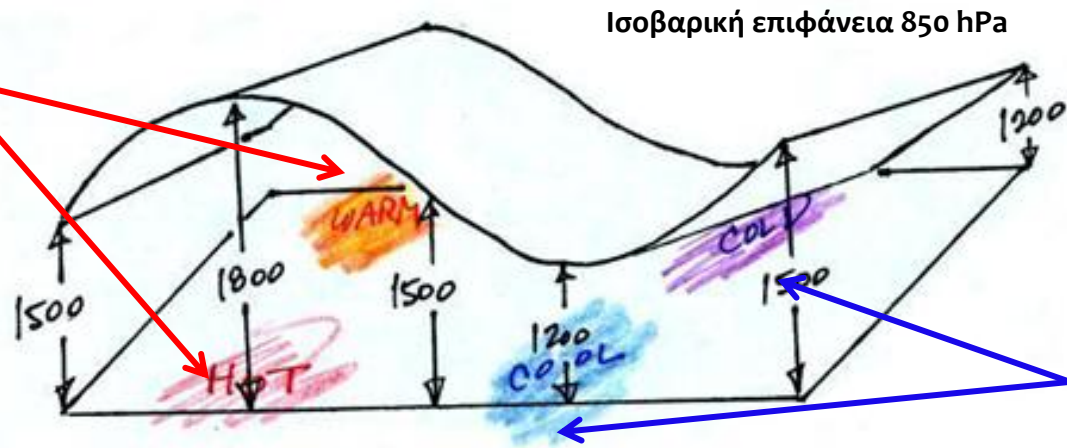
Μαθηματική έκφραση του ύψους μιας ισοβαρικής επιφάνειας

$$Z = \frac{R\bar{T}}{g} \ln \frac{P_1}{P_2}$$

Το ύψος της ισοβαρούς επιφάνειας εξαρτάται από τη μέση θερμοκρασία του στρώματος ανάμεσα στην επιφάνεια και την ισοβαρική επιφάνεια.

Ισοβαρείς και κατανομή θερμοκρασίας

Μεγαλύτερο ύψος στο θερμό αέρα

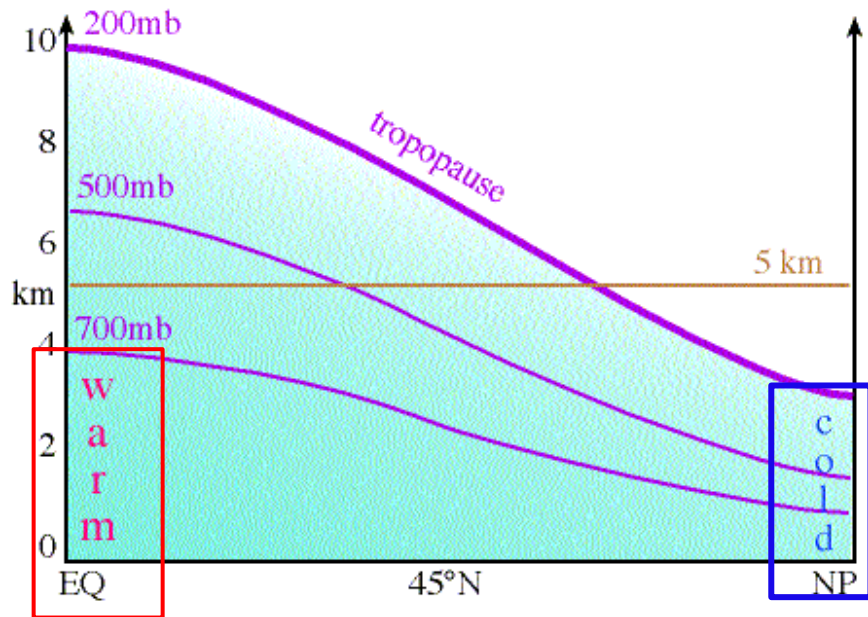


Ισοβαρική επιφάνεια 850 hPa

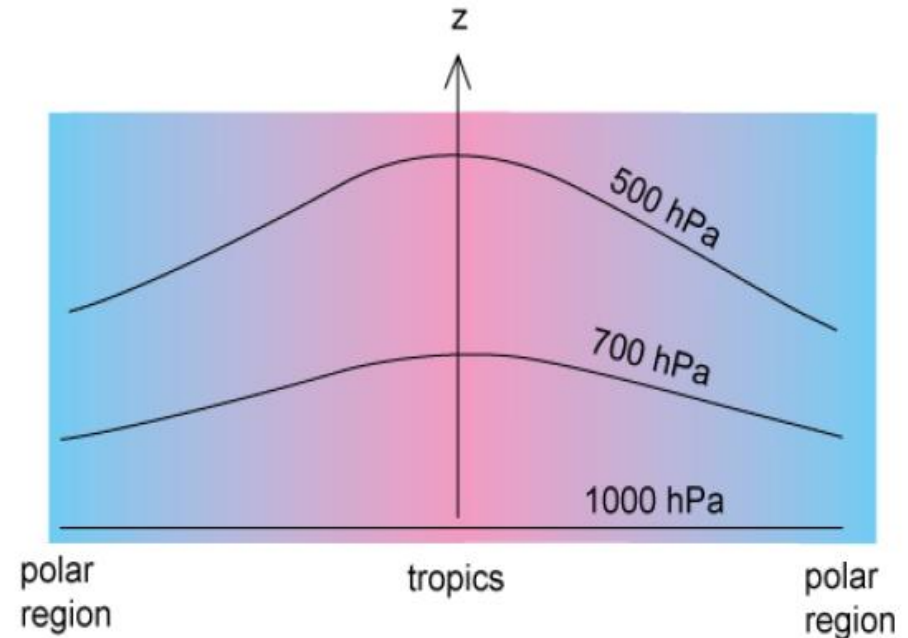
Μικρότερο ύψος στον ψυχρό αέρα

Μεταβολή ύψους ισοβαρικών επιφανειών με τη θερμοκρασία

Βόρειο ημισφαίριο



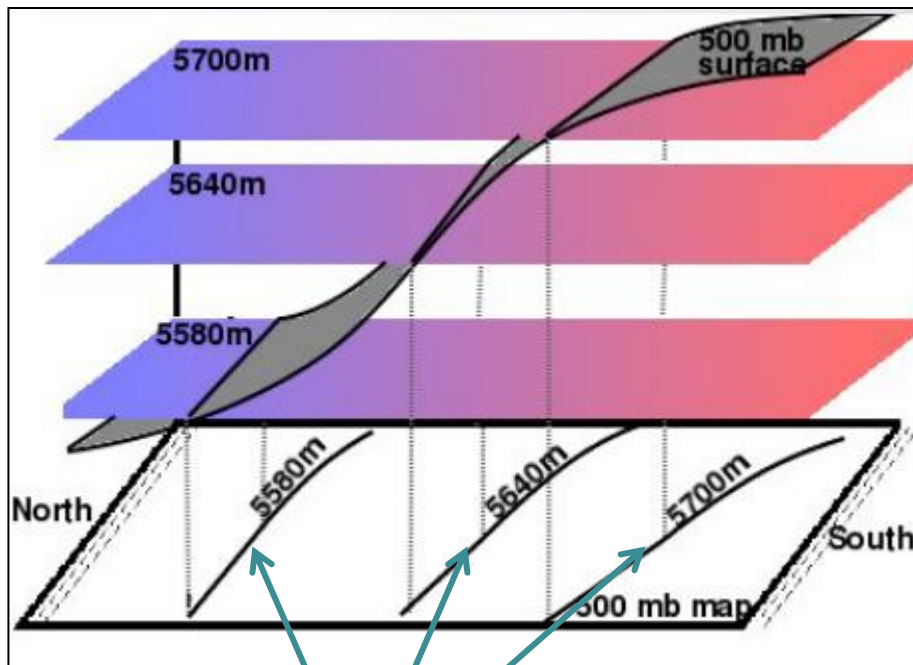
Όλη η ατμόσφαιρα



Μεγαλύτερο ύψος των ισοβαρών στον ισημερινό σε σχέση με τους πόλους.

Ισοβαρικές επιφάνειες και ισοϋψείς

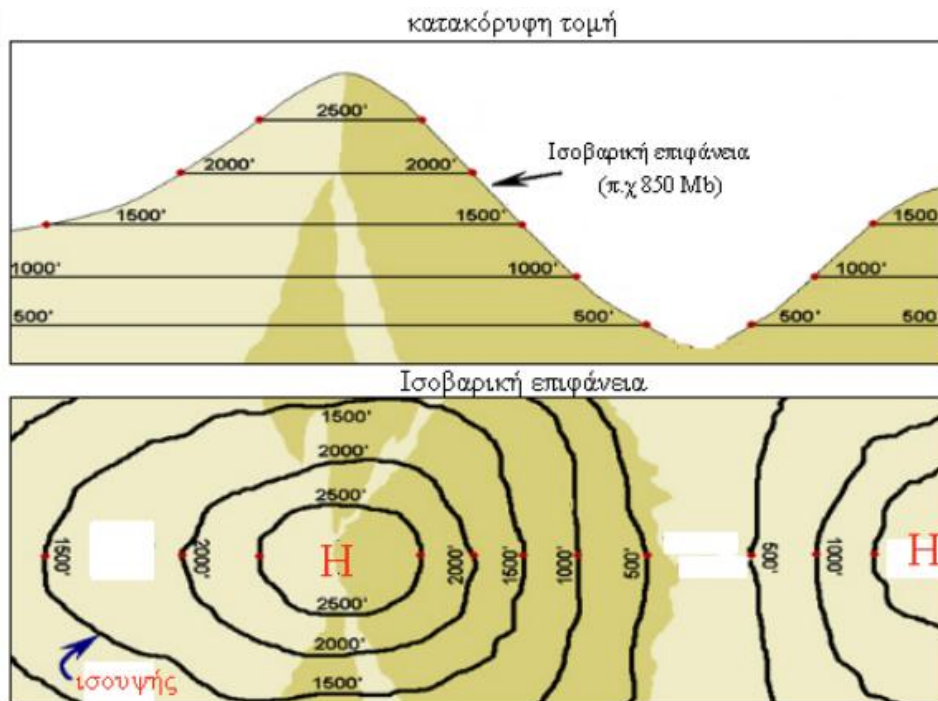
Εάν τμήσουμε μια ισοβαρική επιφάνεια με οριζόντια επίπεδα, οι καμπύλες οι οποίες λαμβάνονται ονομάζονται **ισοϋψείς καμπύλες** (*contour lines*).



ισοϋψείς στην ισοβαρική
επιφάνεια των 500 hPa

Ισοϋψείς καμπύλες

- Ενώνουν όλους τους τόπους πάνω από τους οποίους μια **ορισμένη ισοβαρική επιφάνεια** βρίσκεται στο **ίδιο ύψος** κατά την ίδια χρονική στιγμή.
- Προβάλλονται σε μια ισοβαρική επιφάνεια και ο χάρτης που προκύπτει ονομάζεται **χάρτης ανώτερης ατμόσφαιρας**.



Χάρτης ανώτερης ατμόσφαιρας των 850 hPa

Βασικοί χάρτες ανώτερης ατμόσφαιρας

850 hPa

700 hPa

500 hPa

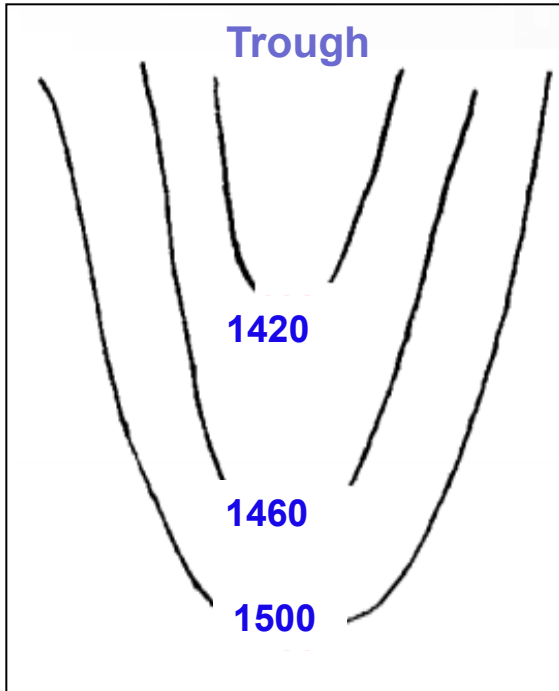
300 hPa

Δίνουν την ίδια πληροφορία με τους χάρτες ίσου ύψους:

- Χαμηλό γεωδυναμικό ύψος σε ισοβαρικές επιφάνειες αντιστοιχεί σε χαμηλές πιέσεις σε χάρτες ίσου ύψους.
- Μορφή ισοϋψών καμπύλων ίδια με τη μορφή των ισοβαρών.
- Κλειστές και ανοιχτές καμπύλες.

Μορφές ισοϋψών σε χάρτες ανώτερης ατμόσφαιρας

Trough = Αυλώνας/σκάφη χαμηλών πιέσεων

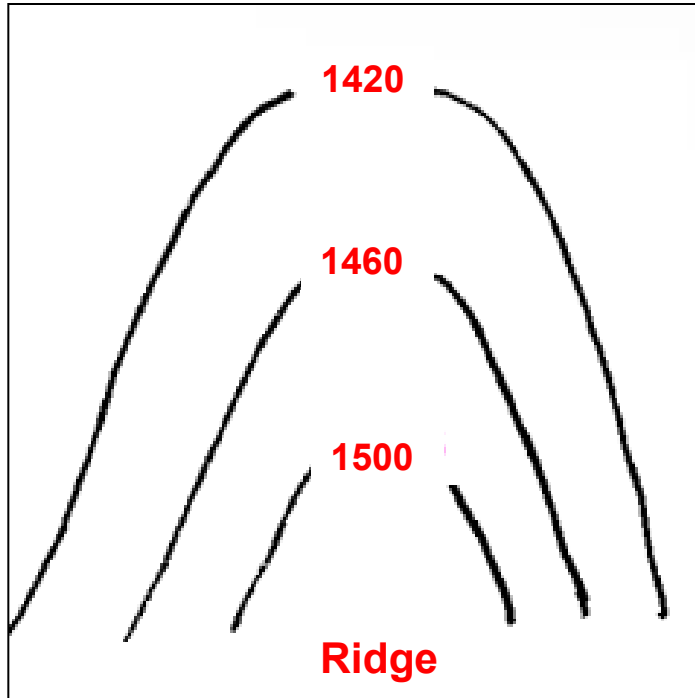


- Στους χάρτες φαίνεται σαν γλώσσα ισοϋψών με γεωδυναμικό ύψος που ελαττώνεται προς το κέντρο.
- Κατά αντιστοιχία με τις ισοβαρείς στην επιφάνεια, πυκνές ισοϋψείς δείχνουν ισχυρότερο άνεμο σε σχέση με γειτονικές περιοχές με αραιότερες ισοϋψείς.
- Πολλές φορές μία μεγάλη γλώσσα (*long wave trough*) περικλείει στις περιφερειακές καμπύλες και άλλες μικρότερες δευτερεύουσες και αβαθέστερες υφέσεις (*short wave trough*).

Ψυχρή εισβολή στην ανώτερη ατμόσφαιρα →
Συνδέεται με μία trough

Μορφές ισοϋψών σε χάρτες ανώτερης ατμόσφαιρας

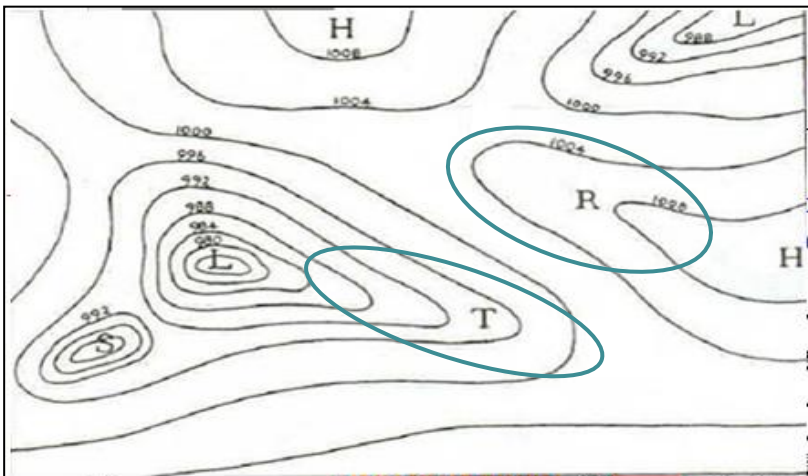
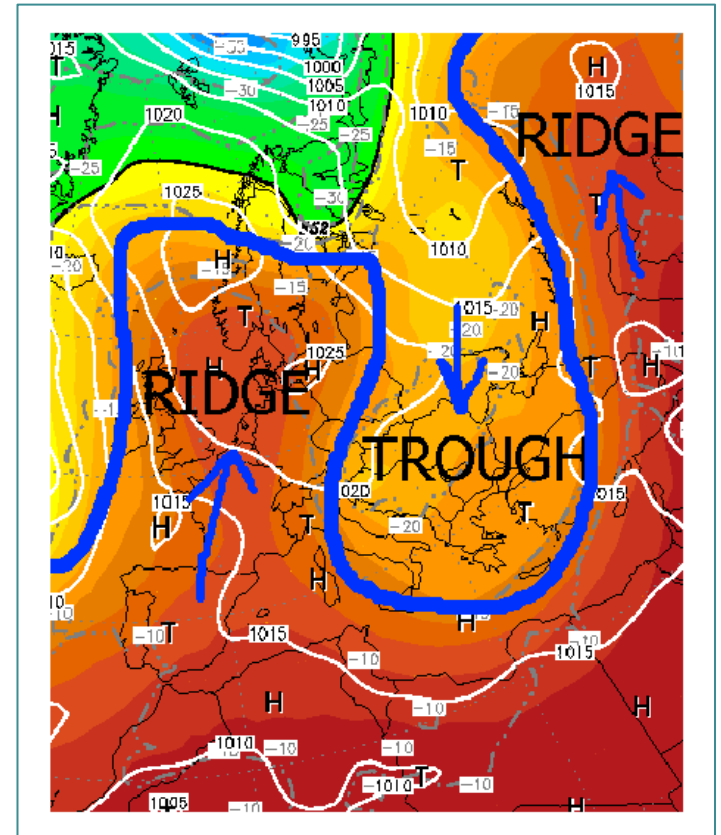
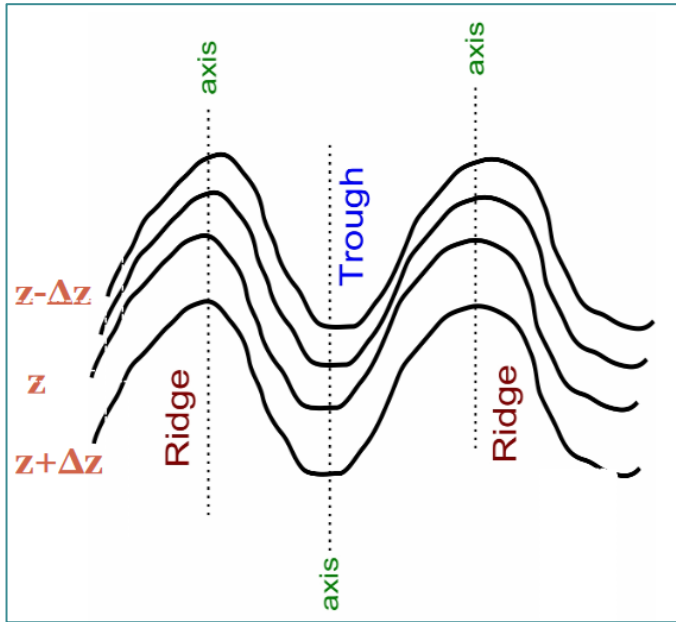
Ridge = Σφήνα έξαρσης



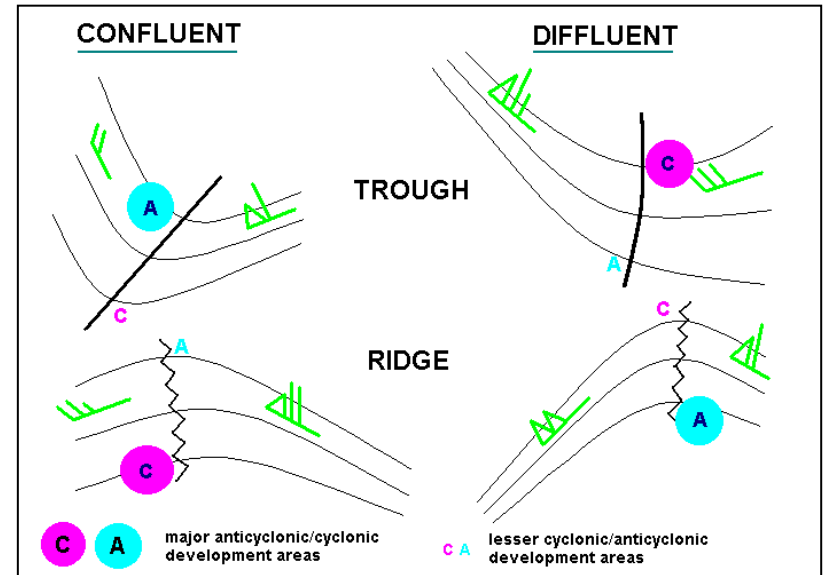
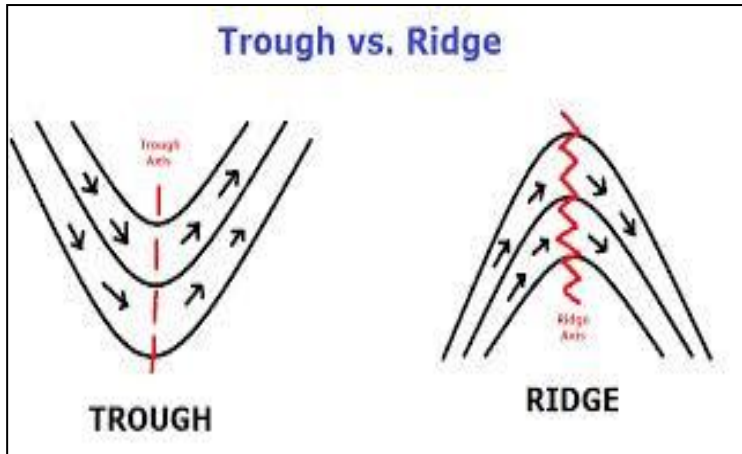
- Στους χάρτες φαίνεται σαν γλώσσα ισοϋψών με γεωδυναμικό ύψος που αυξάνει προς το κέντρο.
- Οι ισοϋψείς επιμηκύνονται προς μία ορισμένη κατεύθυνση.
- Πυκνές ισοϋψείς δείχνουν ισχυρότερο άνεμο σε σχέση με γειτονικές αραιότερες ισοϋψείς.

Σφήνα θερμού αέρα ή θερμή εισβολή στην ανώτερη ατμόσφαιρα →
Συνδέεται με μία ridge

Μορφές Ισοϋψών σε χάρτες ανώτερης ατμόσφαιρας

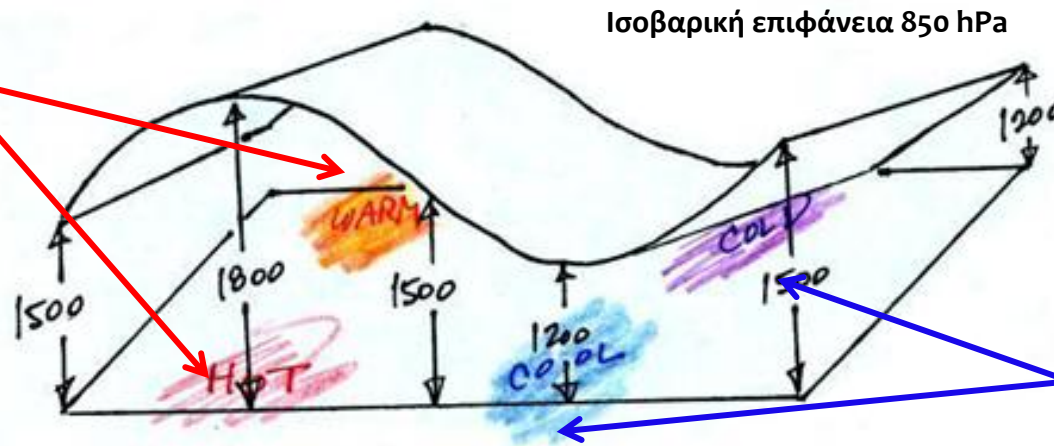


Μορφές Ισοϋψών σε χάρτες ανώτερης ατμόσφαιρας



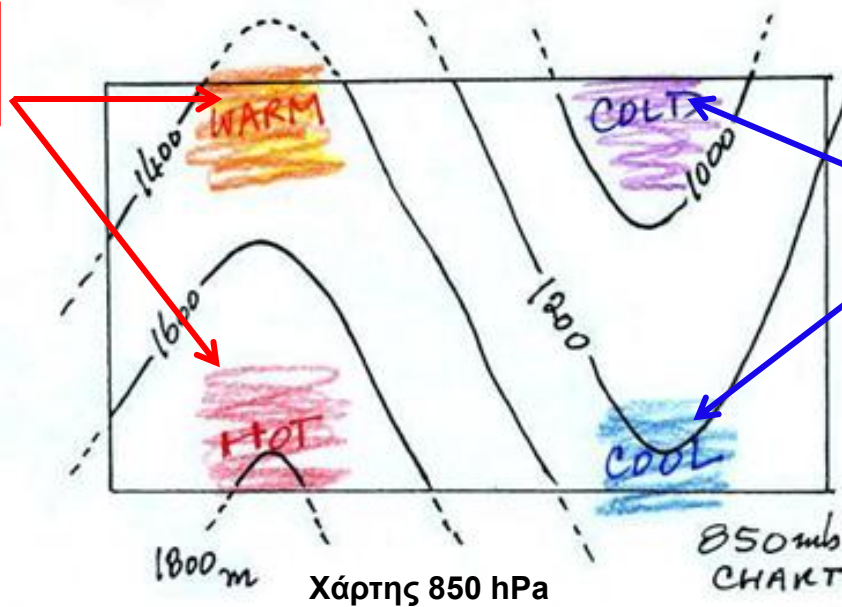
Ισοϋψείς και κατανομή θερμοκρασίας

Μεγαλύτερο ύψος στο θερμό αέρα



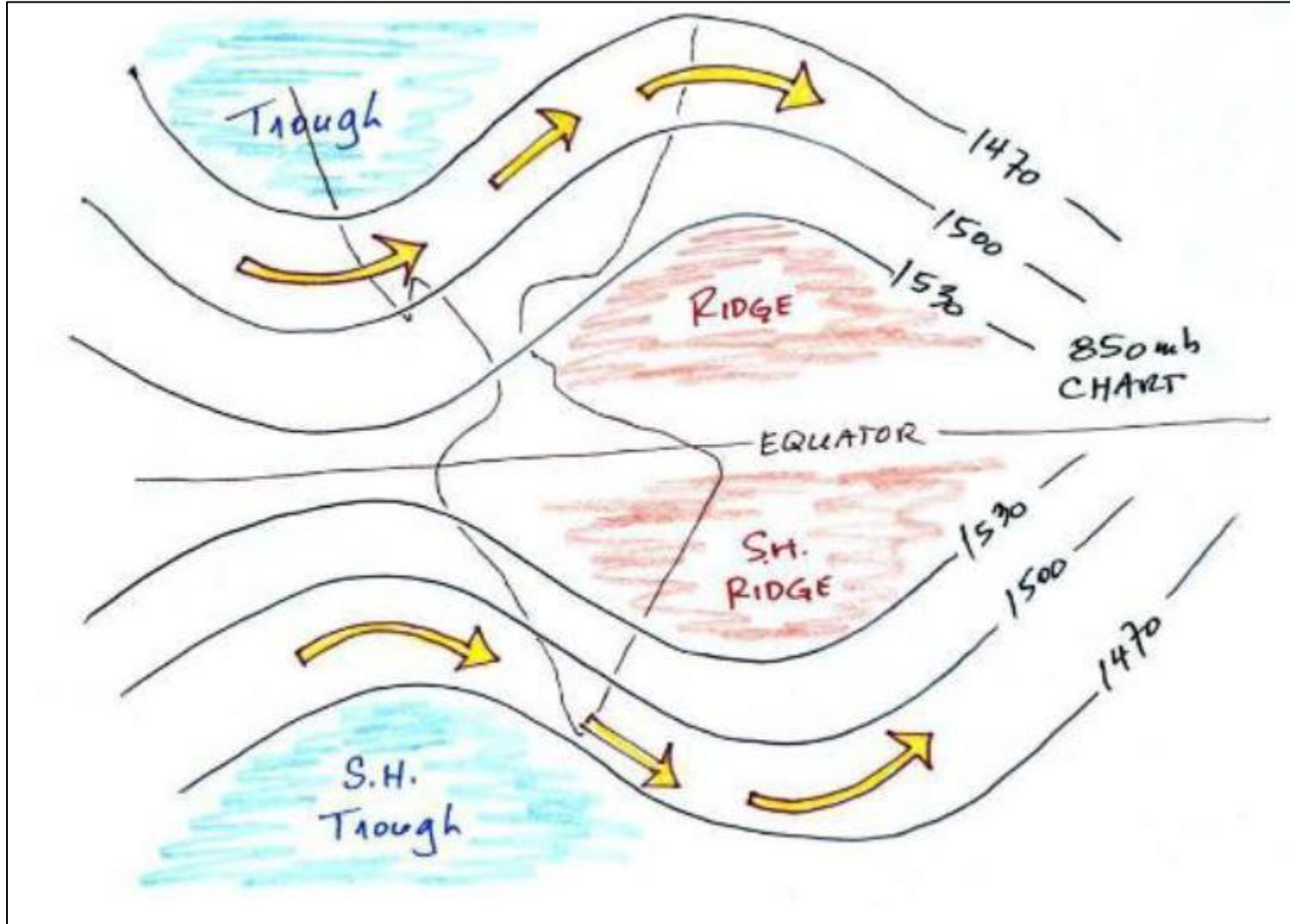
Μικρότερο ύψος στον ψυχρό αέρα

Θερμή αέρια μάζα
Ridge

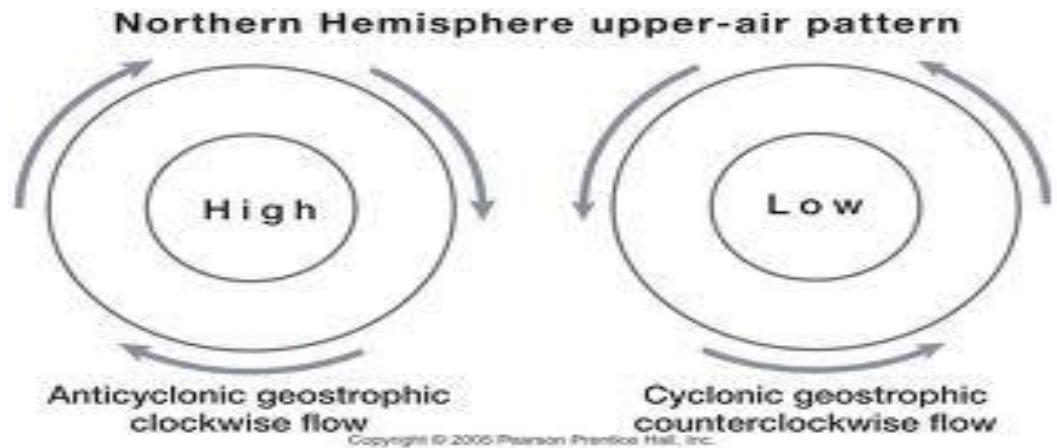
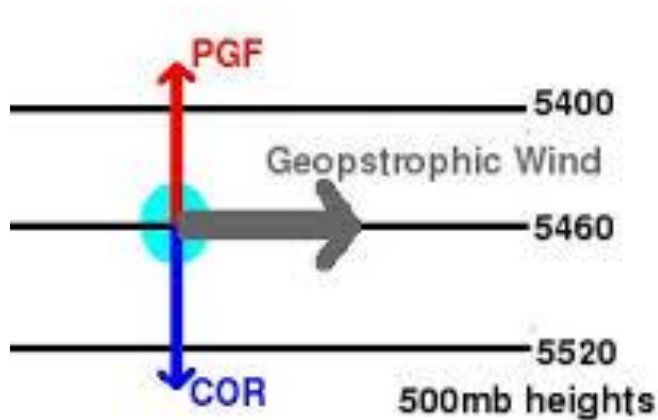


Ψυχρή αέρια μάζα
Trough

Σύγκριση συστημάτων σε Βόρειο και Νότιο Ημισφαίριο



Απεικόνιση Ανέμου



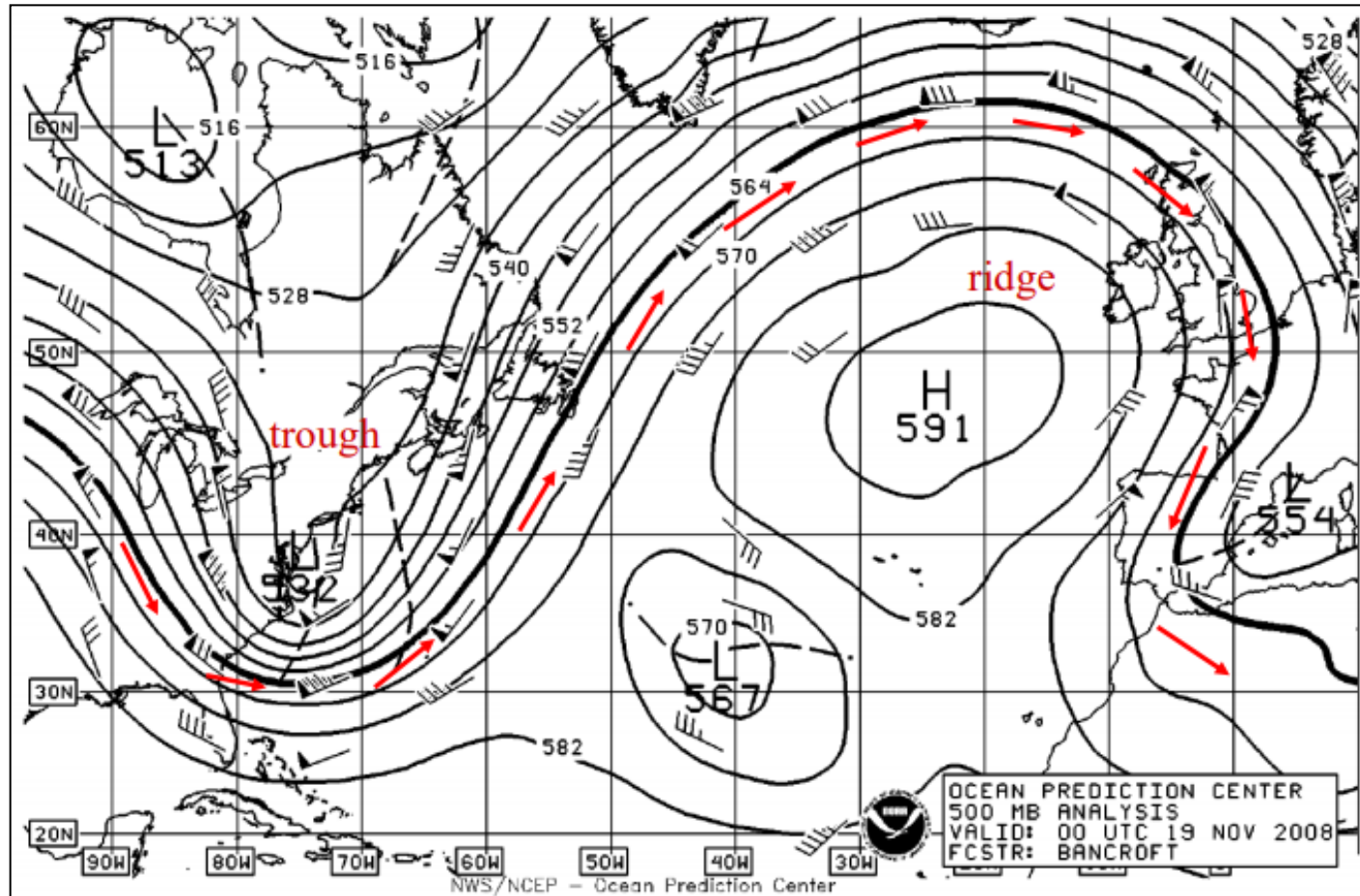
Πυκνότερη κατανομή ισοϋψών

Ανάπτυξη ισχυρότερης δύναμης Coriolis για την ξισορρόπηση της δύναμης βαροβαθμίδας

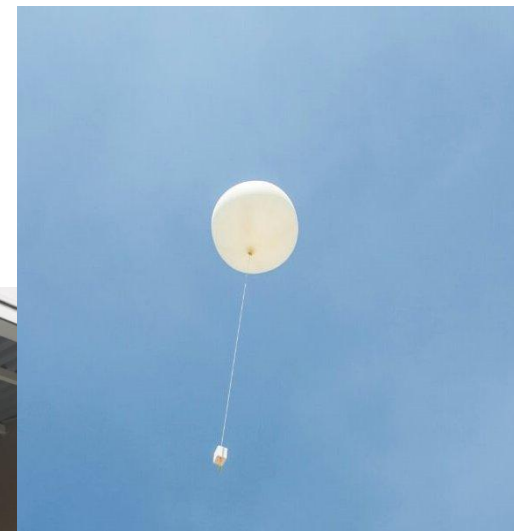
Μεγαλύτερη ένταση της ταχύτητας του γεωστροφικού ανέμου

Απεικόνιση Ανέμου

Ο άνεμος σε μια ισοβαρική επιφάνεια πνέει περίπου παράλληλα με τις υσούψεις έχοντας αριστερά τα χαμηλά ύψη.



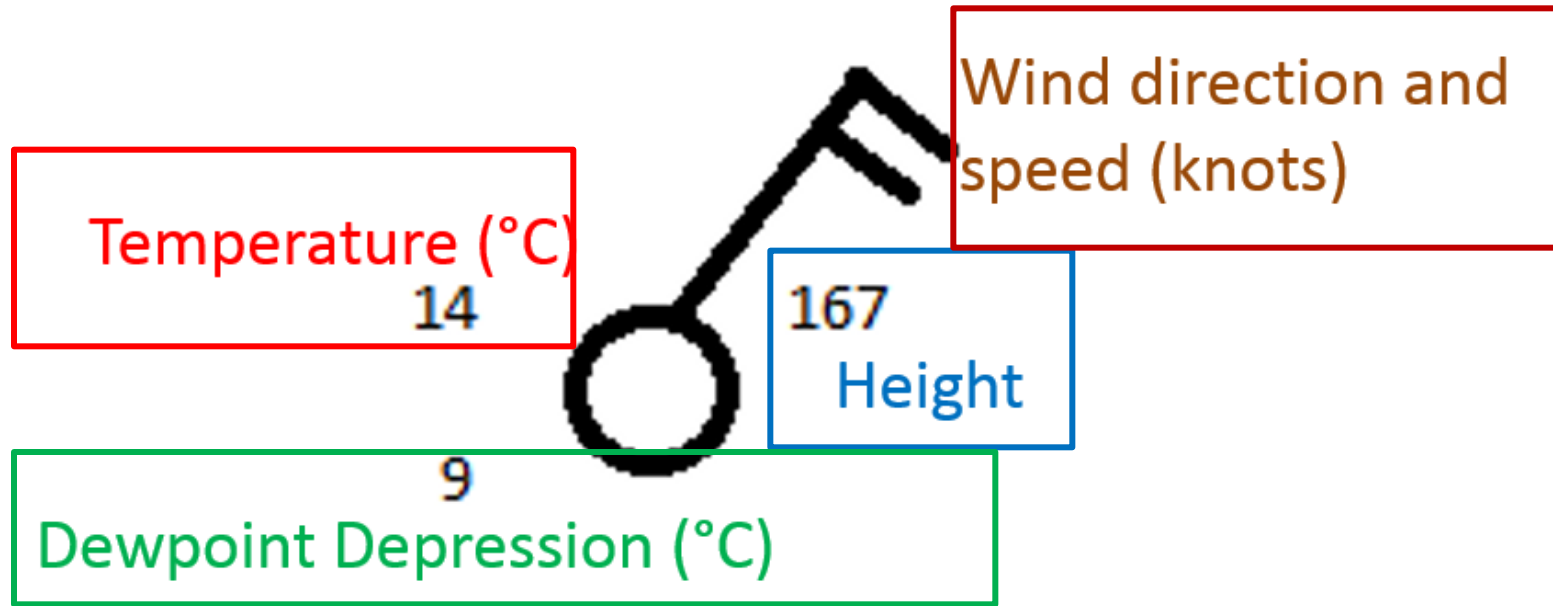
Ραδιοβόλιση



16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 12Z 11 Jan 2017

PRES	HGHT	TEMP	DWPT	FRPT	RELH	RELI	MIXR	DRCT	SKNT	THTA	THTE	THTV
hPa	m	C	C	C	%	%	g/kg	deg	knot	K	K	K
1010.0	15	12.0	8.1	8.1	77	77	6.75	180	16	284.3	303.3	285.5
1008.0	38	13.4	8.7	8.7	73	73	7.05	180	22	285.9	305.8	287.1
1004.0	83	13.4	8.7	8.7	73	73	7.08	180	33	286.2	306.2	287.4
1000.0	129	13.4	8.7	8.7	73	73	7.10	180	35	286.6	306.6	287.8
925.0	779	7.4	5.9	5.9	90	90	6.33	185	43	286.9	304.9	288.0
894.0	1059	5.4	4.2	4.2	92	92	5.81	189	45	287.6	304.3	288.6
850.0	1468	0.0	0.0	0.0	100	100	4.52	195	49	286.1	299.2	286.9
841.0	1552	-1.2	-1.2	-1.0	100	101	4.19	195	50	285.8	297.9	286.5
798.0	1968	-6.9	-7.0	-6.2	99	106	2.85	195	40	284.0	292.3	284.5
793.0	2017	-7.0	-7.2	-6.3	99	106	2.83	195	39	284.4	292.7	284.9
764.0	2308	-7.7	-8.1	-7.2	97	105	2.73	207	41	286.7	294.8	287.1
762.0	2328	-4.7	-5.1	-4.5	97	102	3.45	208	41	290.1	300.4	290.7
736.0	2600	-5.9	-6.8	-6.0	94	99	3.14	220	42	291.7	301.1	292.2
705.0	2937	-7.5	-8.9	-7.9	90	97	2.79	220	32	293.6	302.1	294.1
700.0	2993	-7.7	-9.2	-8.2	89	96	2.73	220	33	293.9	302.3	294.4
686.0	3150	-8.3	-11.0	-9.8	81	88	2.42	225	34	295.0	302.4	295.4
646.0	3602	-11.6	-14.4	-12.9	80	89	1.95	240	38	296.3	302.4	296.7
593.0	4247	-16.3	-19.3	-17.3	78	91	1.41	240	49	298.2	302.8	298.4
504.0	5470	-25.3	-28.6	-25.8	74	95	0.72	245	40	301.5	304.0	301.6
500.0	5530	-25.7	-29.0	-26.2	74	95	0.70	245	40	301.6	304.0	301.8

Μέτρηση μετεωρολογικών παραμέτρων κατά τη ραδιοβόλιση

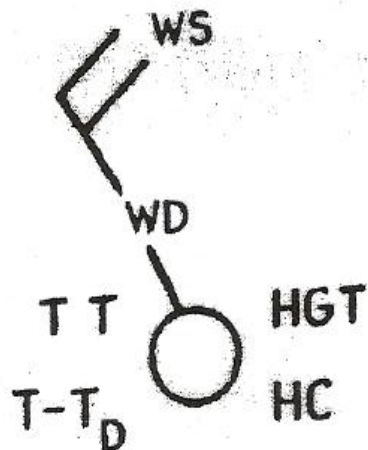


- Ο όρος dew point depression ισούται με τη διαφορά της θερμοκρασίας αέρα στο συγκεκριμένο ατμοσφαιρικό στρώμα μείον τη θερμοκρασίας δρόσου : $T - T_d$
- Όσο πιο μικρή είναι η διαφορά $T - T_d$ τόσο πιο υγρός είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας και μεγαλύτερη η σχετική υγρασία RH
- Η τιμή του $T - T_d$ μπορεί να είναι θετικός αριθμός ή 0 (αν ο αέρας είναι κορεσμένος). Δεν μπορεί να είναι αρνητική τιμή.

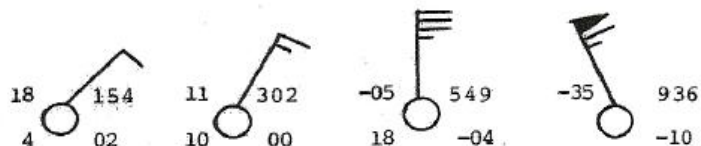


αν είναι αρνητική τιμή αναφέρεται στο T_d

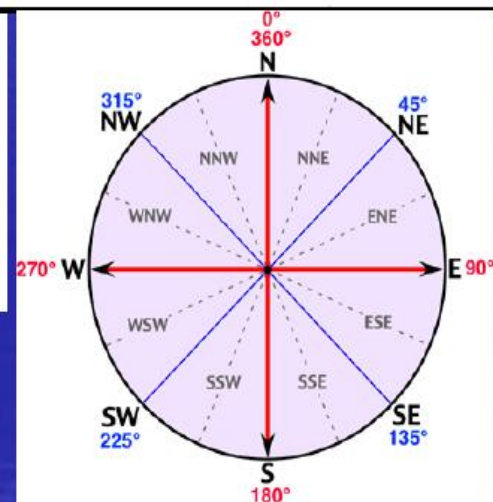
Σταθμοί ανώτερης ατμόσφαιρας



- WS: Ταχύτητα ανέμου
 WD: Διεύθυνση ανέμου
 TT: Θερμοκρασία αέρος
 T-T_D: Διαφορά θερμοκρασίας και σημείου δρόσου
 HGT: Γεωδυναμικό ύψος ισοβαρικής επιφάνειας
 HC: Μεταβολή γεωδυναμικού ύψους τις τελευταίες 12 ώρες



Ισοβαρική Επιφάνεια	850 hPa	700 hPa	500 hPa	300 hPa
WD:	BA	BBA	B	BBA
WS:	10 Knots	15 Knots	35 Knots	65 Knots
TT:	18 °C	11 °C	-5 °C	-35 °C
T-T _D :	4 °C	10 °C	18 °C	
HGT:	1540 gpm	3020 gpm	5490 gpm	9360 gpm
HC:	2 gpm	0 gpm	-4 gpm	-10 gpm



Ύψος ραδιοβόλισης

850 hPa

79

T

T-Td

Height

Examples of height codes:

79 means 1790 metres

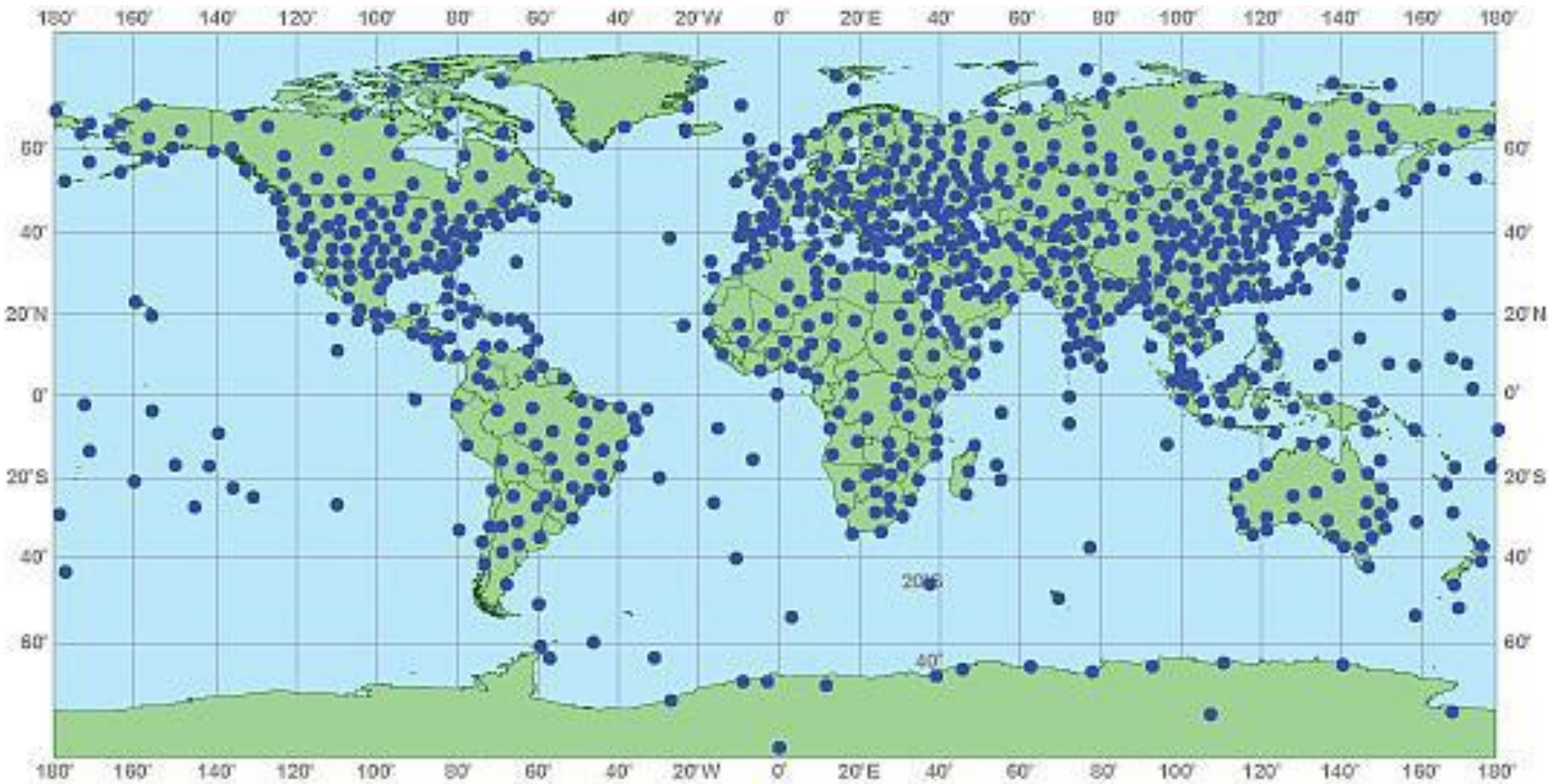
50 means 1500 metres

24 means 1240 metres

Ύψος που
έφτασε η
ραδιοβόλιση



Σταθμοί ανώτερης ατμόσφαιρας (τόποι διεξαγωγής ραδιοβόλισης)



Στην Ελλάδα γίνεται καθημερινά ραδιοβόλιση στις 00:00 και στις 12:00 UTC:

- Αθήνα
- Θεσσαλονίκη
- Ηράκλειο

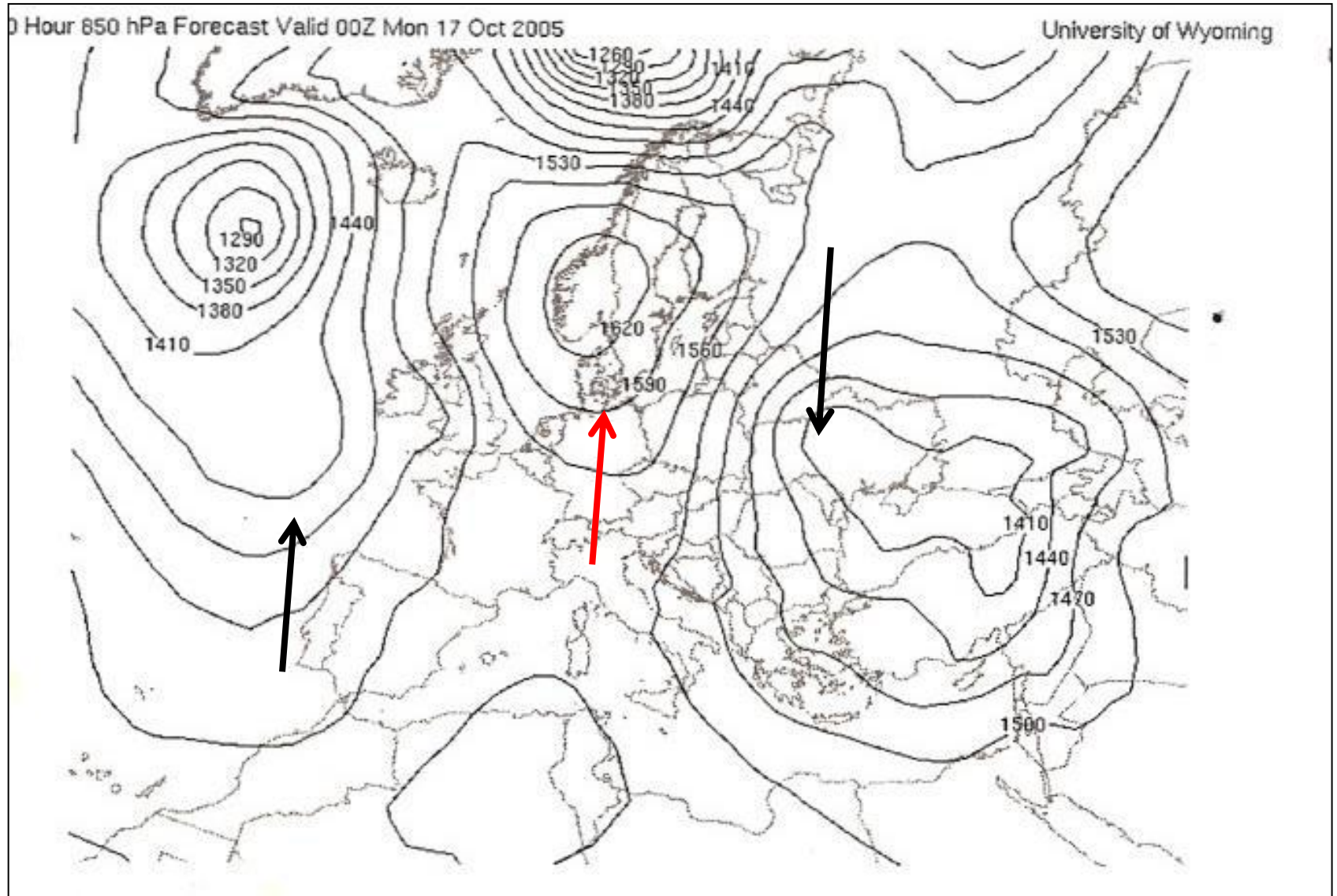
Χάρτης 850 hPa (1400-1600 gpm) Βασική ισοϋψής ~1,500 gpm

1. Είναι η πρώτη βασική ισοβαρική επιφάνεια κοντά στο χάρτη επιφάνειας.
2. Είναι συνήθως ανεπηρέαστη από την τοπογραφία.
3. Υπολογίζεται η οριζόντια μεταφορά θερμοκρασίας.
4. Εκτιμάται η θερμοκρασία στην επιφάνεια.
5. Εκτιμάται η χαμηλή νέφωση (αν $T - T_d < 5^\circ\text{C}$ → περιοχές με νεφοκάλυψη νεφοσκεπείς, αν $T - T_d > 5^\circ\text{C}$ → περιοχές ανέφελες).
6. Δίνει πληροφορίες για ψυχρές εισβολές και χιονοπτώσεις π.χ. στην Αθήνα - $11.5^\circ\text{C} < T_{850} < -5.5^\circ\text{C}$ και $1330 \text{ gpm} < Z_{850} < 1485 \text{ gpm}$
7. Προσδιορίζονται μέτωπα στην επιφάνεια (βαροκλιτικές ζώνες).

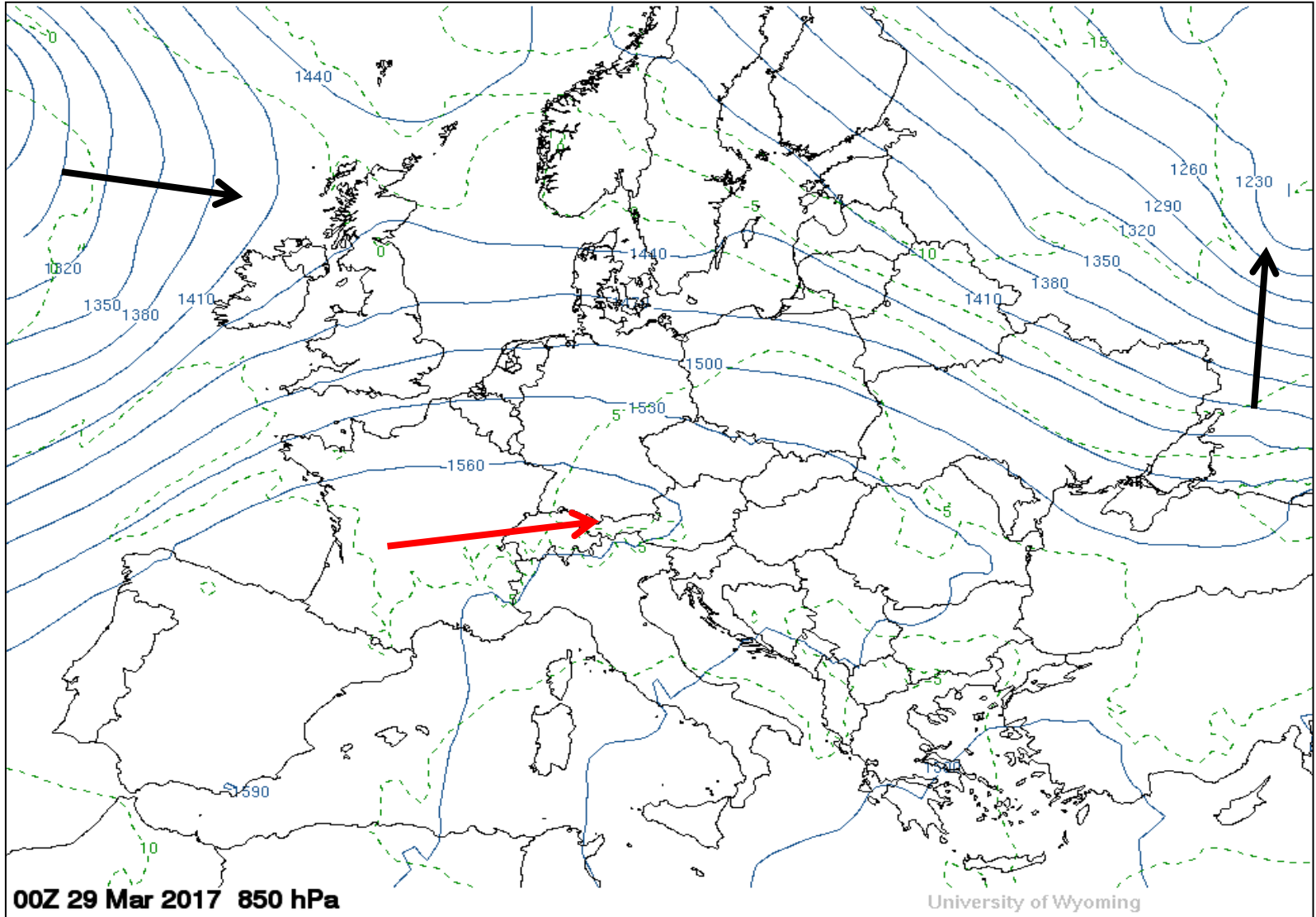
➤ Ισοϋψείς ανά 30 ή 40 gpm

➤ Ισόθερμες ανά 2°C ή 5°C

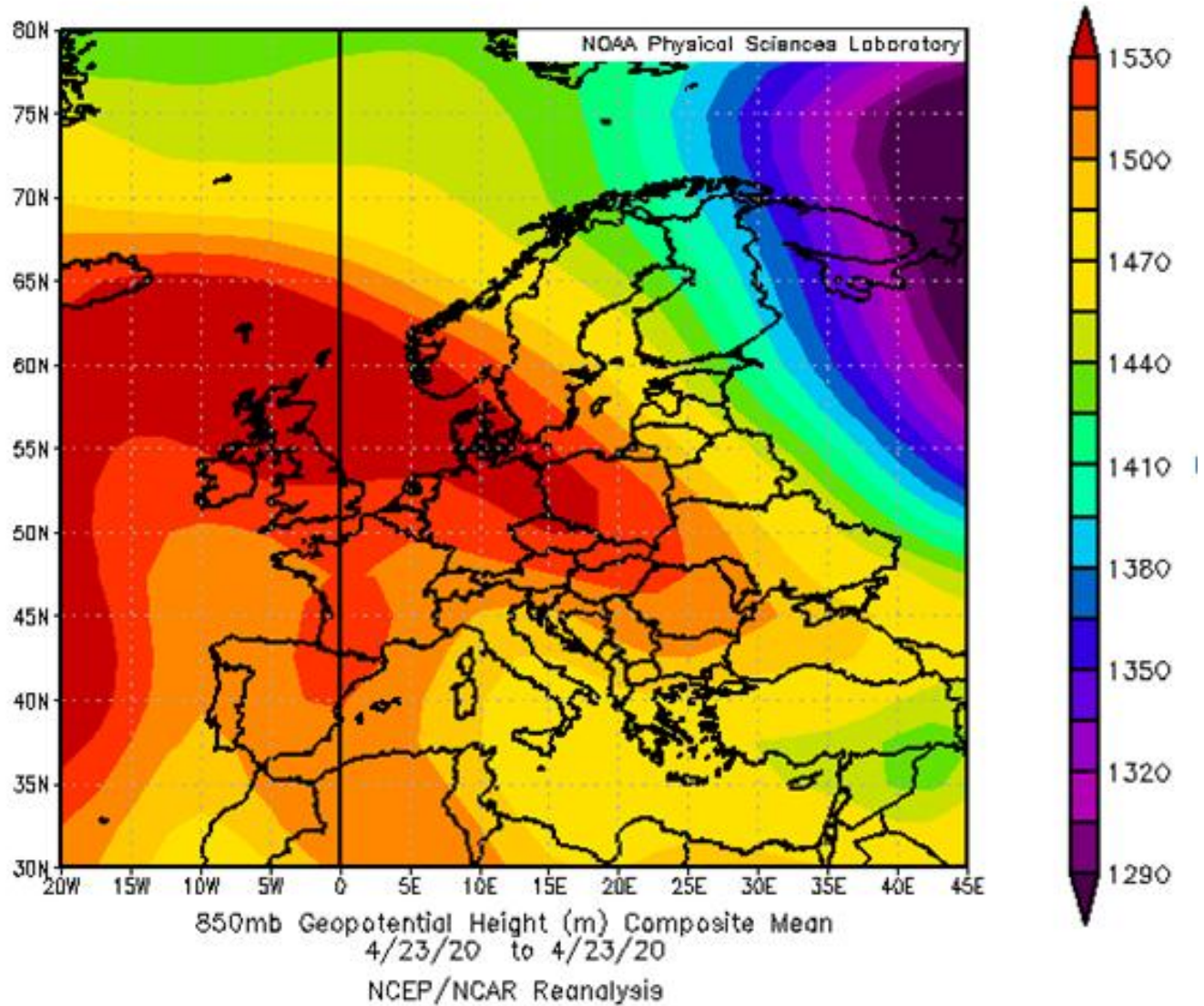
Χάρτης 850 hPa Ισοϋψείς



Χάρτης 850 hPa Ισοψείς – Ισόθερμες

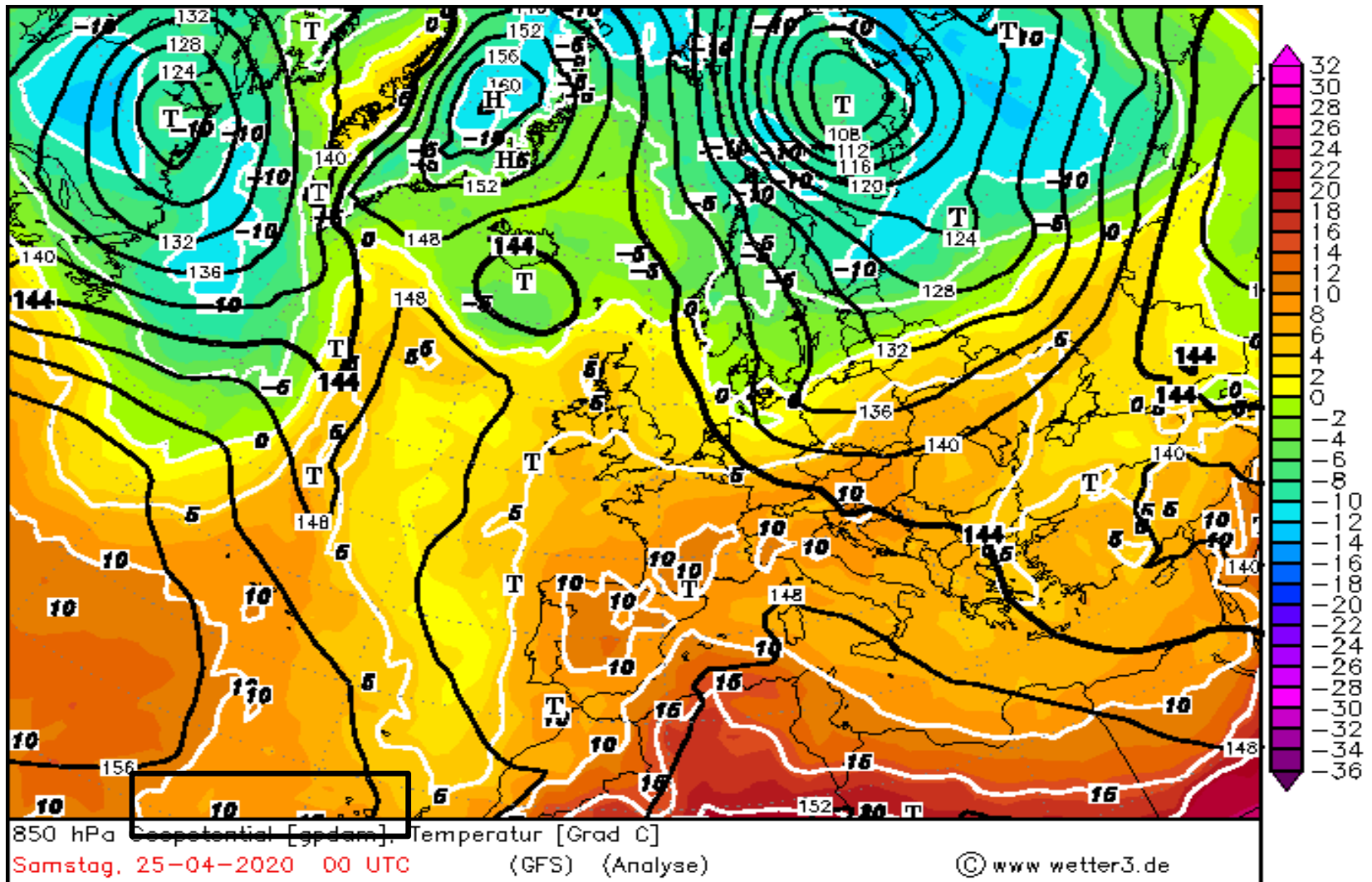


Χάρτης 850 hPa Ισοϋψείς

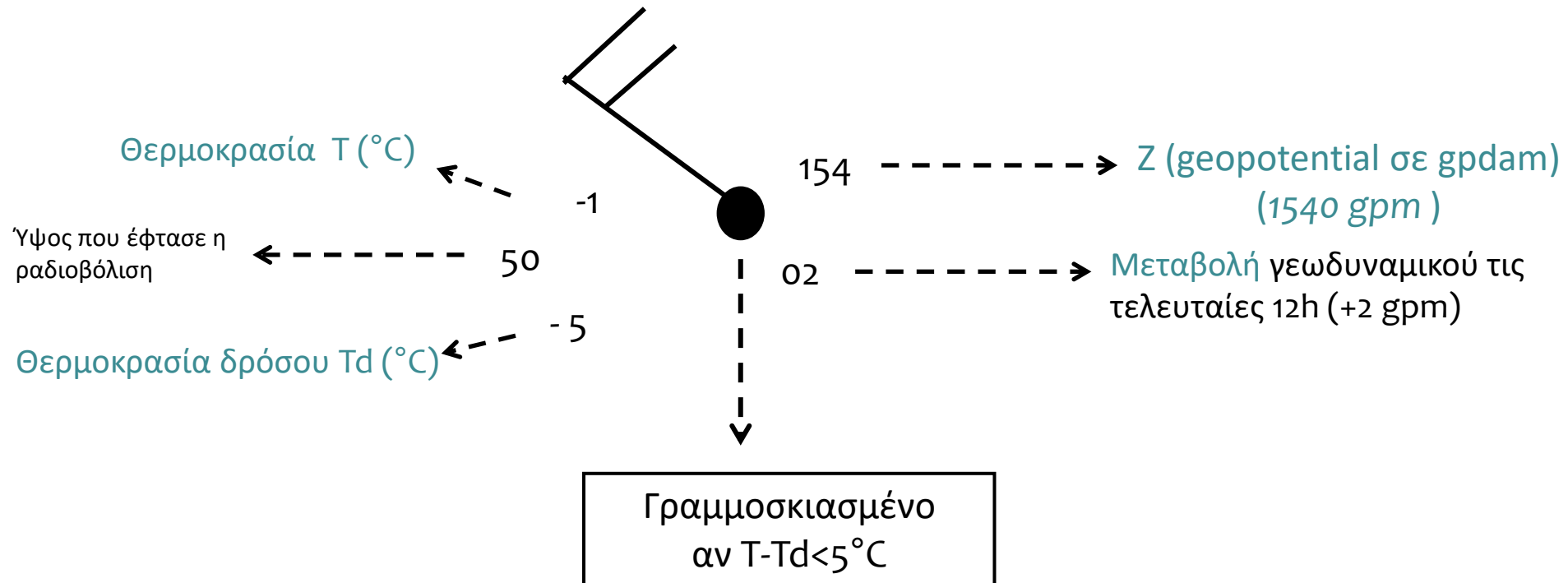


Χάρτης 850 hPa

Ισοϋψείς – Ισόθερμες

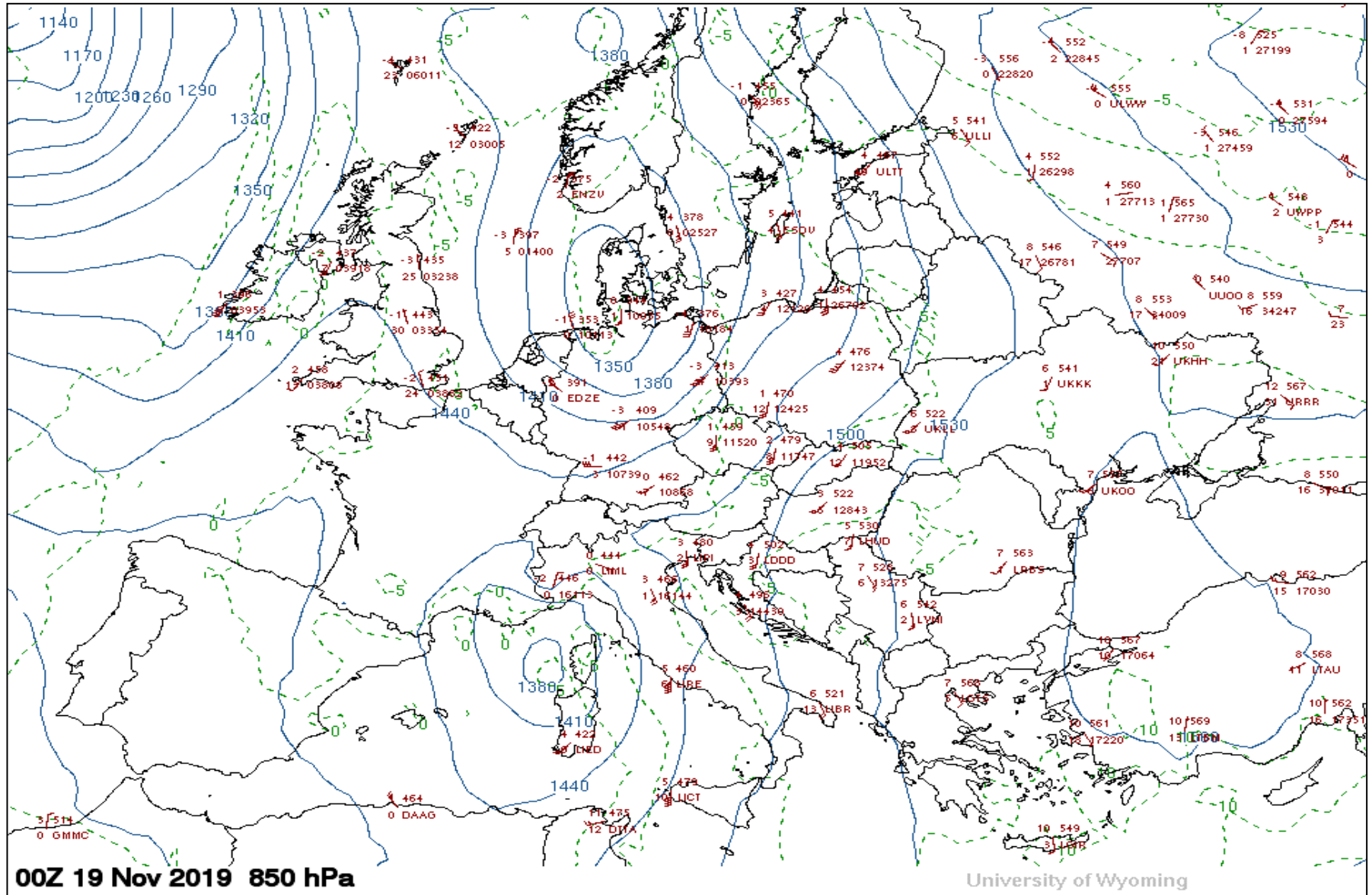


Κωδικοποίηση στα 850 hPa



Χάρτης 850 hPa

Ισοϋψείς – Ισόθερμες - Σταθμοί



Εφαρμογές σε χάρτες των 850 hPa

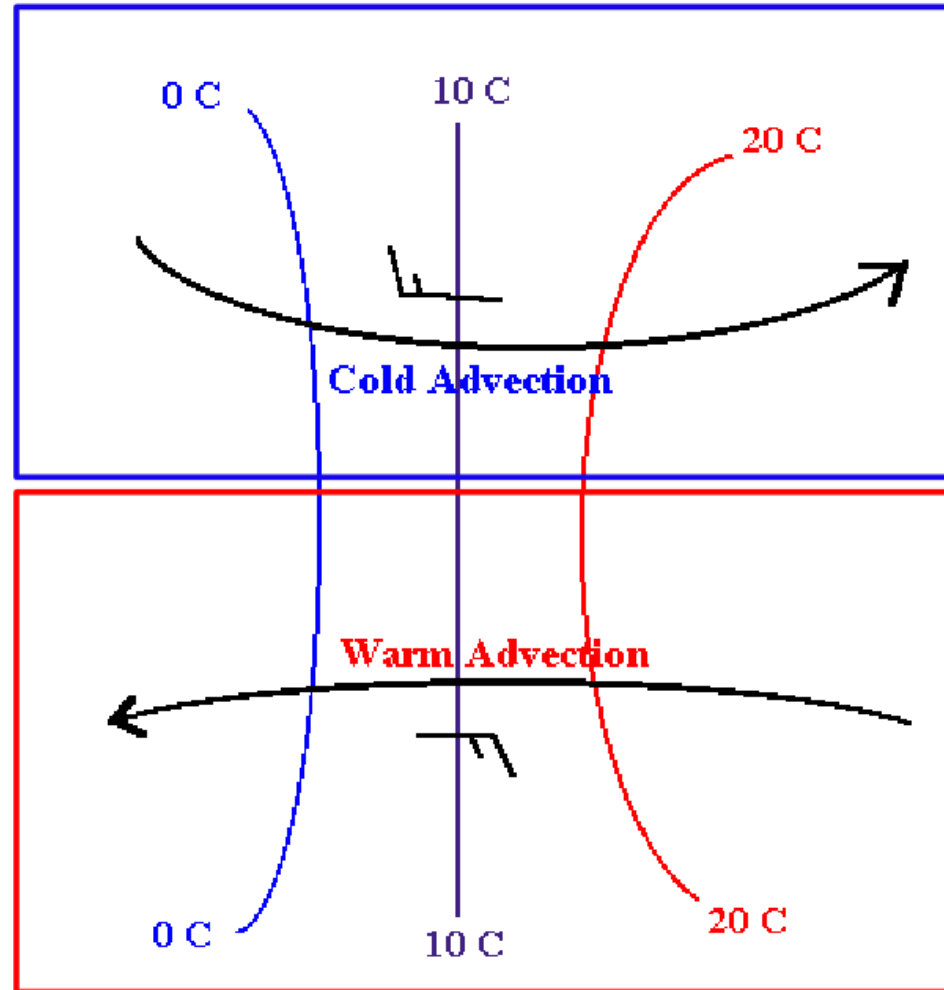
1. Προσδιορισμός μεταφοράς θερμοκρασίας βάσει του γεωστροφικού ανέμου.
2. Υπολογισμός της θερμοκρασίας επιφανείας βάσει της θερμοκρασίας στα 850 hPa.
Πρόγνωση χιονόπτωσης.
3. Εντοπισμός βαροκλιτικών ζωνών.

Μεταφορά θερμοκρασίας

Εξετάζουμε τη μεταφορά θερμοκρασίας στα 850 hPa γιατί:

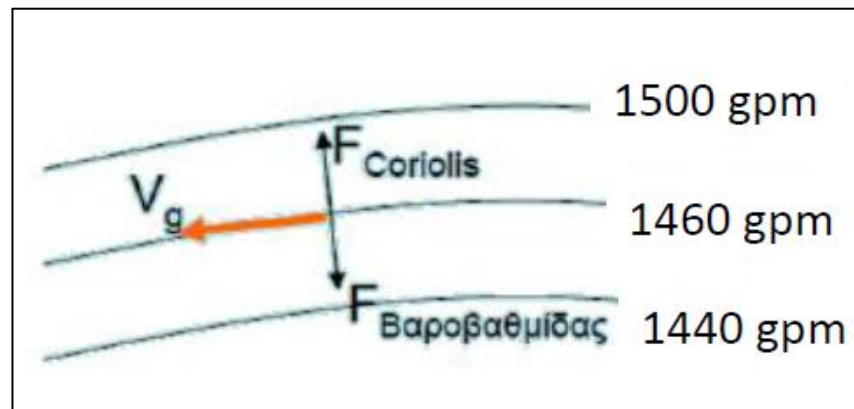
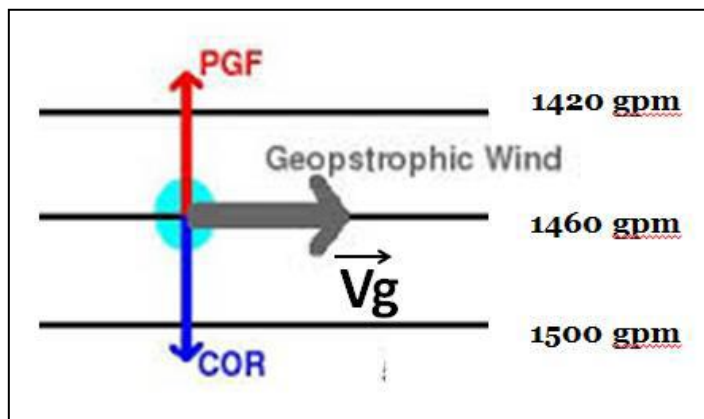
- Οι άνεμοι στα μέσα γεωγραφικά πλάτη στα 850 hPa είναι με **πολύ καλή προσέγγιση γεωστροφικοί**.
- Είναι αρκετά **κοντά στην επιφάνεια του εδάφους** (~1.5 km) έτσι ώστε η θερμοκρασία της σε συνοπτική κλίμακα να σχετίζεται με τη θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια χωρίς παράλληλα να επηρεάζεται από τις θερμοκρασιακές μεταβολές κοντά στο έδαφος.

Εκτίμηση μεταφοράς θερμοκρασίας βάσει γεωστροφικού ανέμου (α μέθοδος)



Χάραξη ανυσμάτων

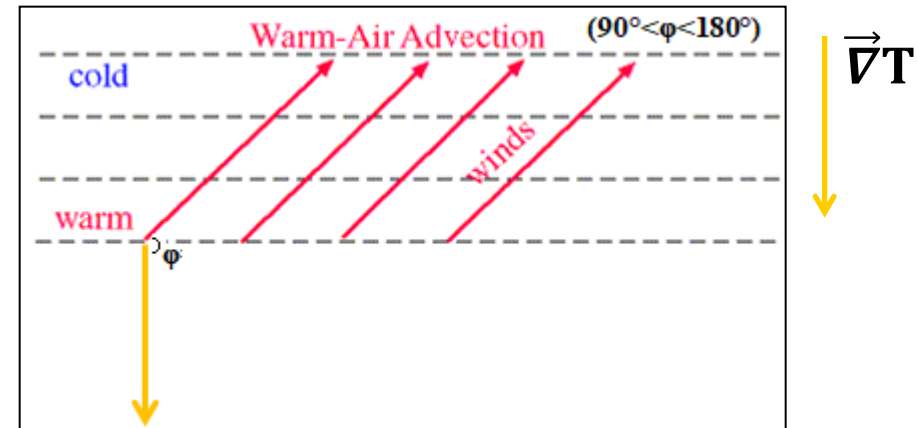
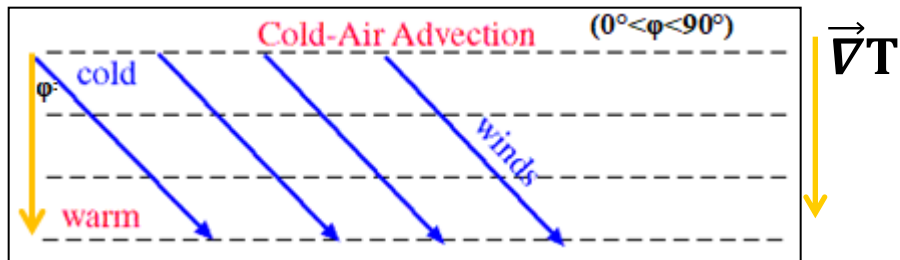
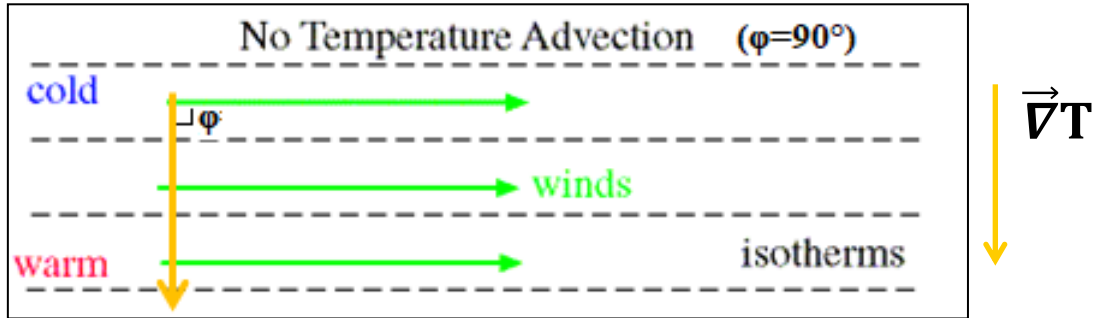
➤ Άνυσμα γεωστροφικού ανέμου



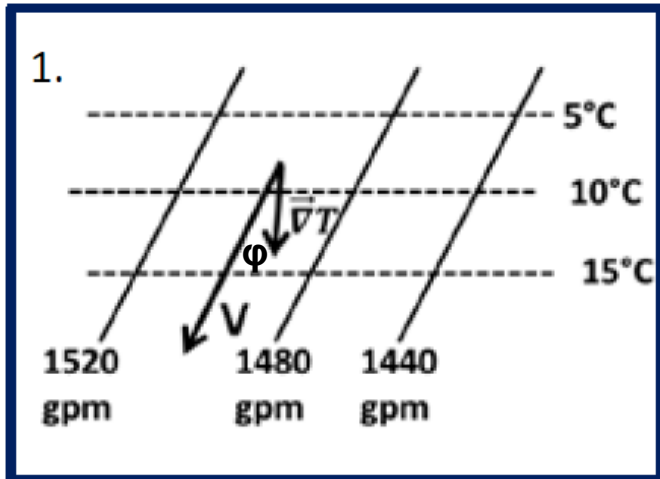
➤ Άνυσμα θερμοβαθμίδας



Μεταφορά θερμότητας

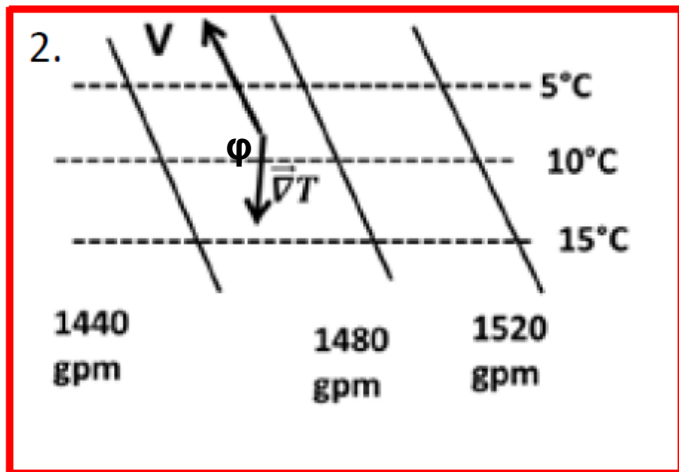


Παραδείγματα μεταφοράς θερμοκρασίας



1. Ψυχρή μεταφορά ($\phi < 0$)

Ο γεωστροφικός άνεμος πνέει από χαμηλότερες θερμοκρασίες προς τις υψηλότερες



2. Θερμή μεταφορά ($\phi > 0$)

Ο γεωστροφικός άνεμος πνέει από υψηλότερες θερμοκρασίες προς τις χαμηλότερες

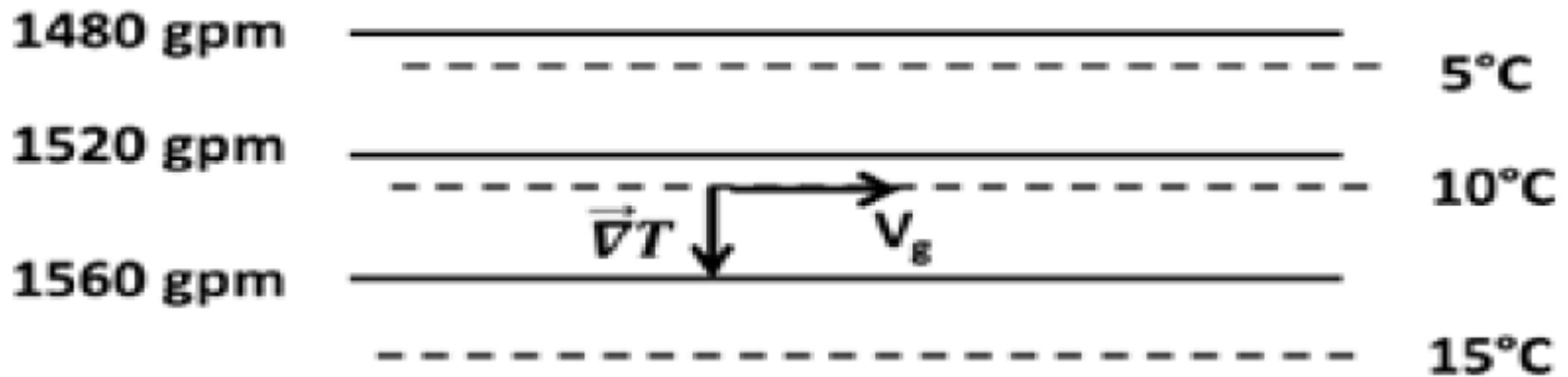
Για να υπάρχει μεταφορά θερμοκρασίας πρέπει οι ισοϋψείς καμπύλες με τις ισόθερμες καμπύλες να τέμνονται.

Μηδενική μεταφορά θερμοκρασίας

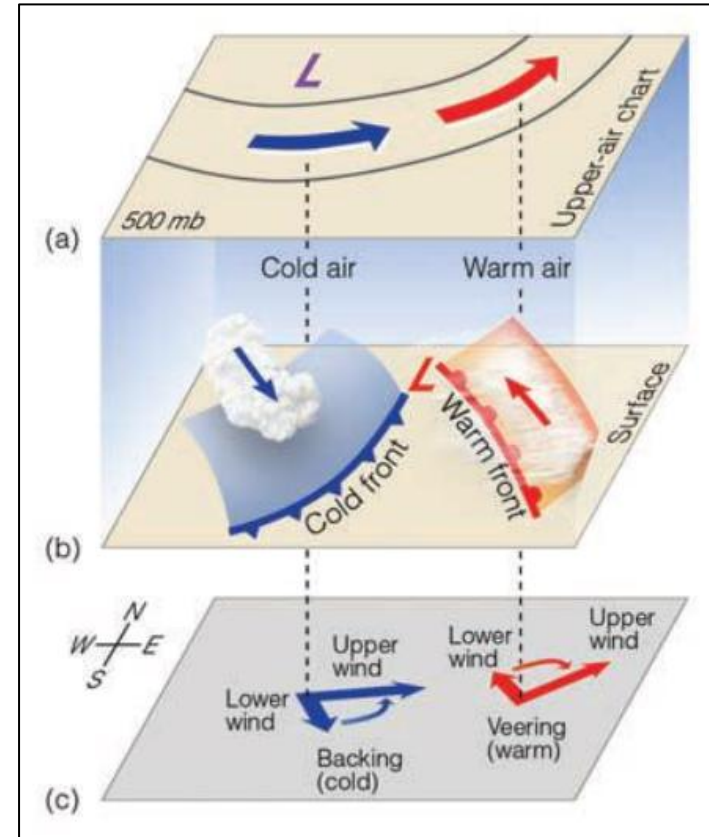
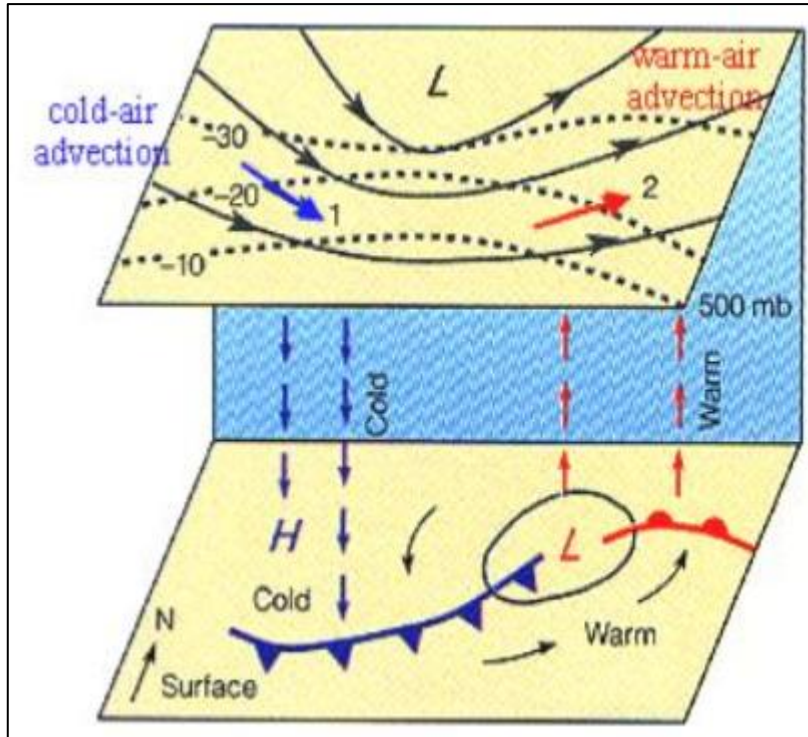
Ισοϋψείς παράλληλες με τις ισόθερμες



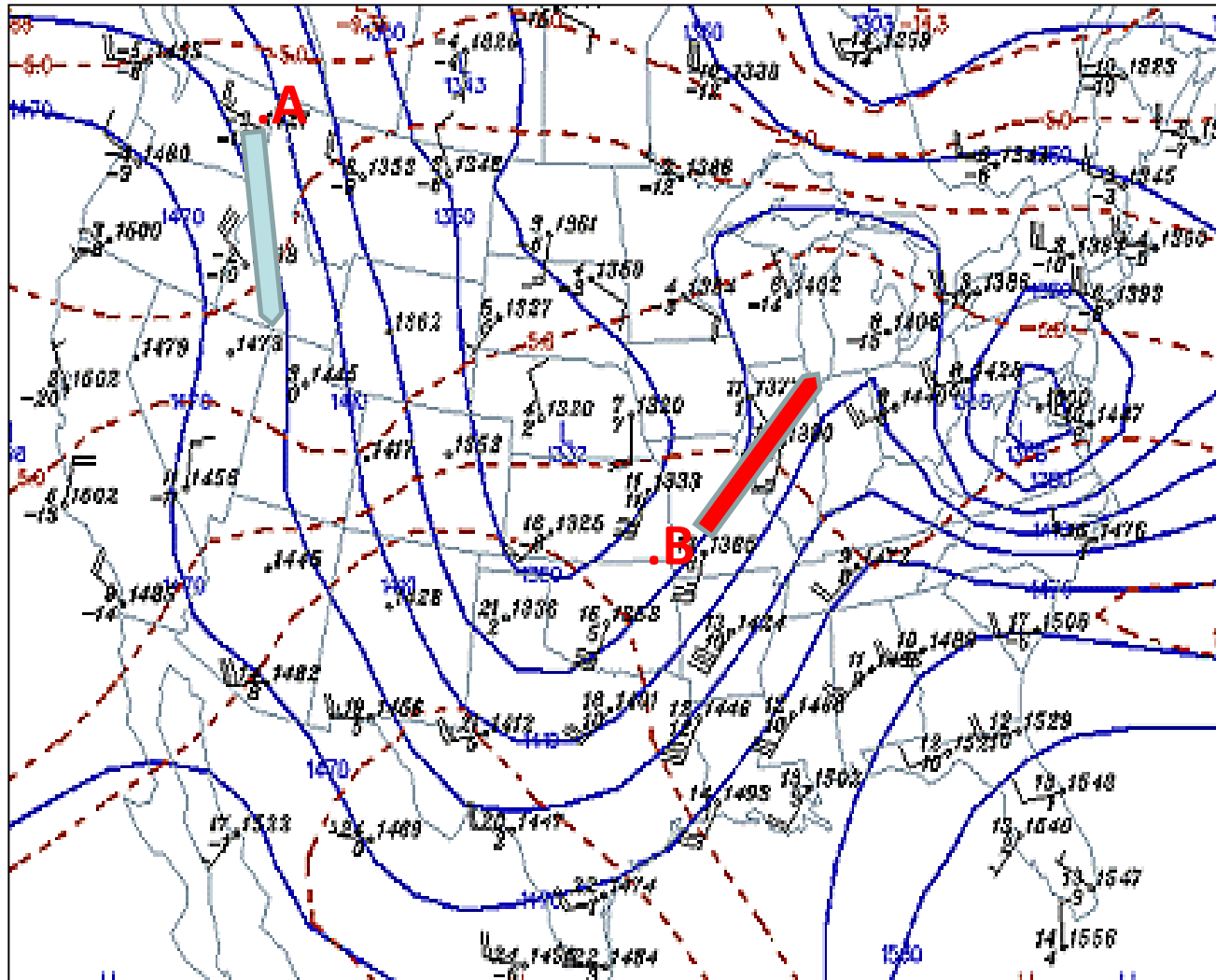
ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

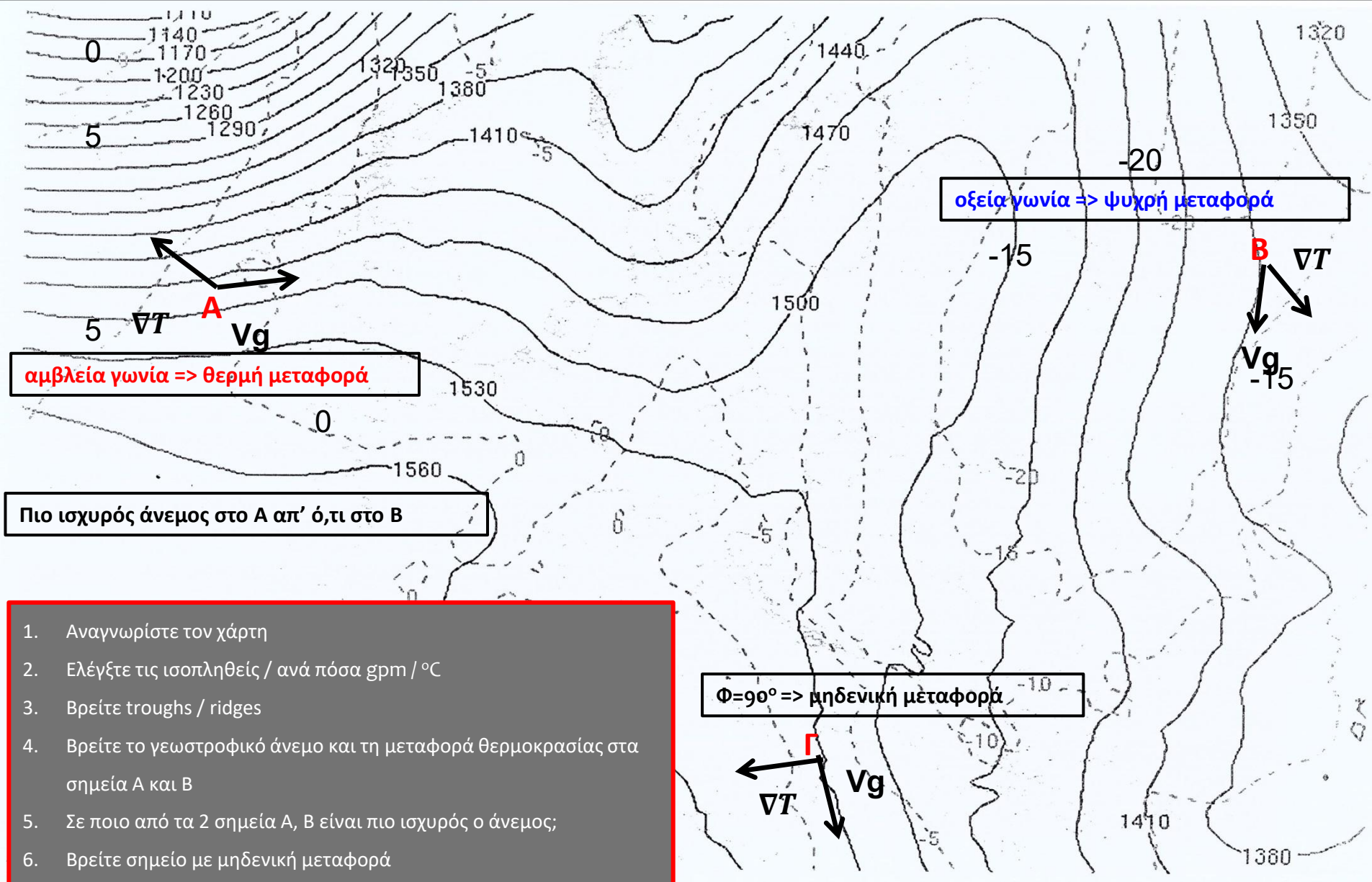


Μεταφορά θερμοκρασίας και επιφανειακό χαμηλό



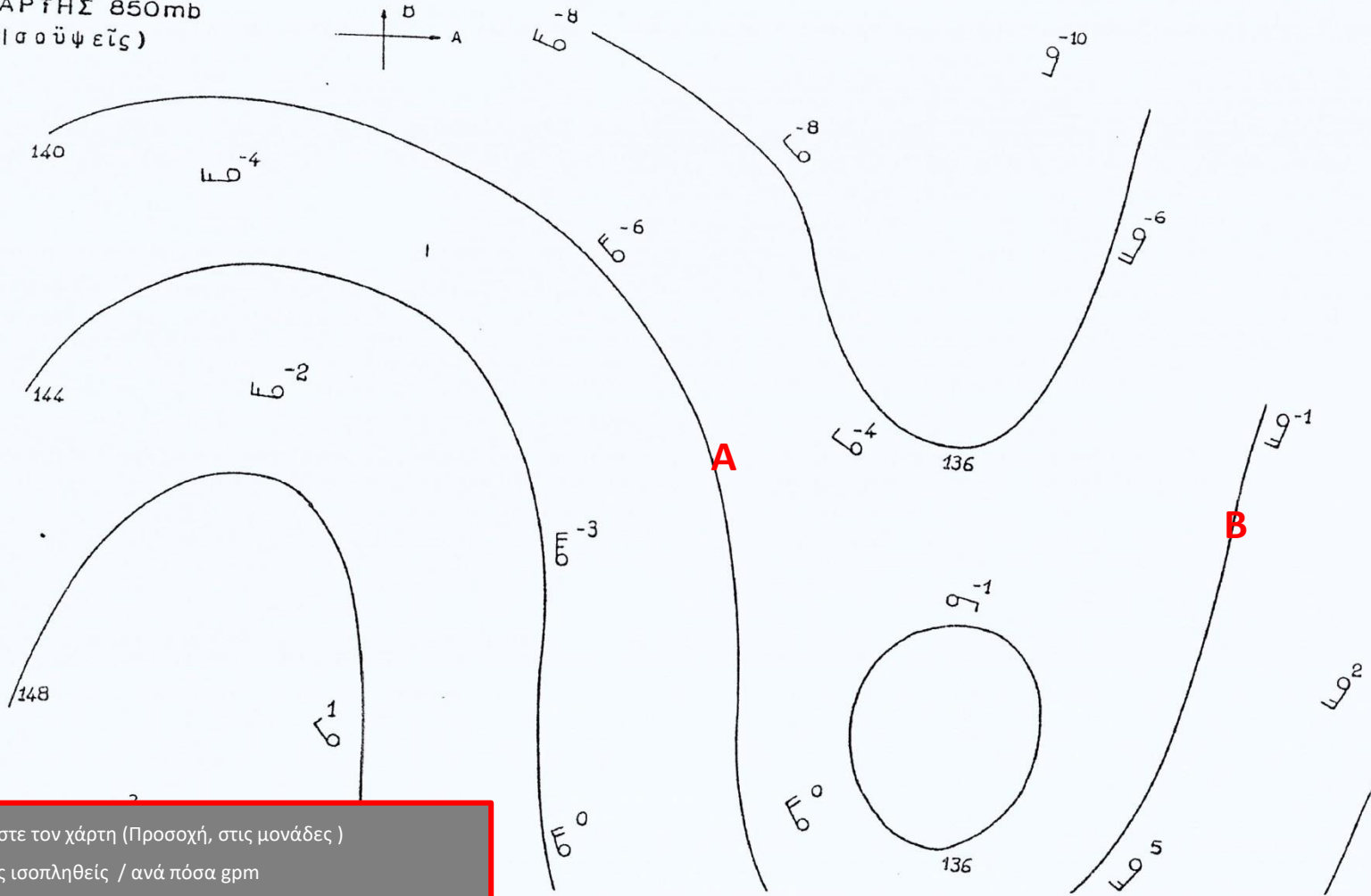
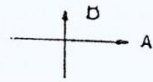
Μεταφορά θερμότητας





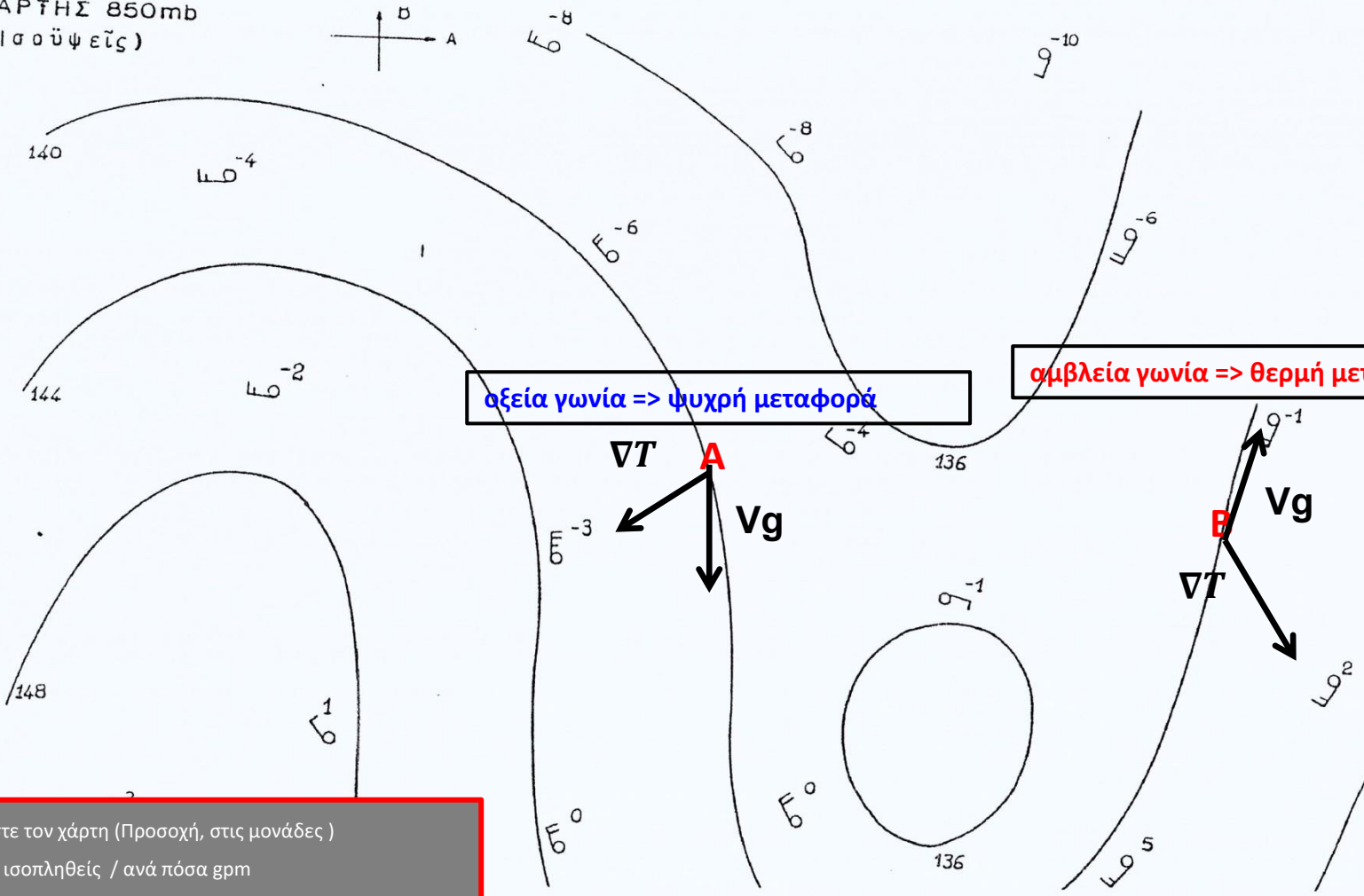
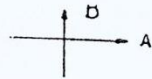
1. Αναγνωρίστε τον χάρτη
2. Ελέγξτε τις ισοπληθείς / ανά πόσα grm / °C
3. Βρείτε troughs / ridges
4. Βρείτε το γεωστροφικό άνεμο και τη μεταφορά θερμοκρασίας στα σημεία A και B
5. Σε ποιο από τα 2 σημεία A, B είναι πιο ισχυρός ο άνεμος;
6. Βρείτε σημείο με μηδενική μεταφορά

ΧΑΡΤΗΣ 850mb
(Ίσοϋψείς)



1. Αναγνωρίστε τον χάρτη (Προσοχή, στις μονάδες)
2. Ελέγξτε τις ισοπληθείς / ανά πόσα gpm
3. Χαράξτε ισόθερμες ανα 2°C / σημειώστε την τιμή τους
4. Βρείτε troughs / ridges
5. Βρείτε τη μεταφορά θερμοκρασίας στα σημεία A, B
6. Υπάρχει σημείο με μηδενική μεταφορά;

ΧΑΡΤΗΣ 850mb
(Ίσοϋψείς)



οξεία γωνία => ψυχρή μεταφορά

αμβλεία γωνία => θερμή μεταφορά

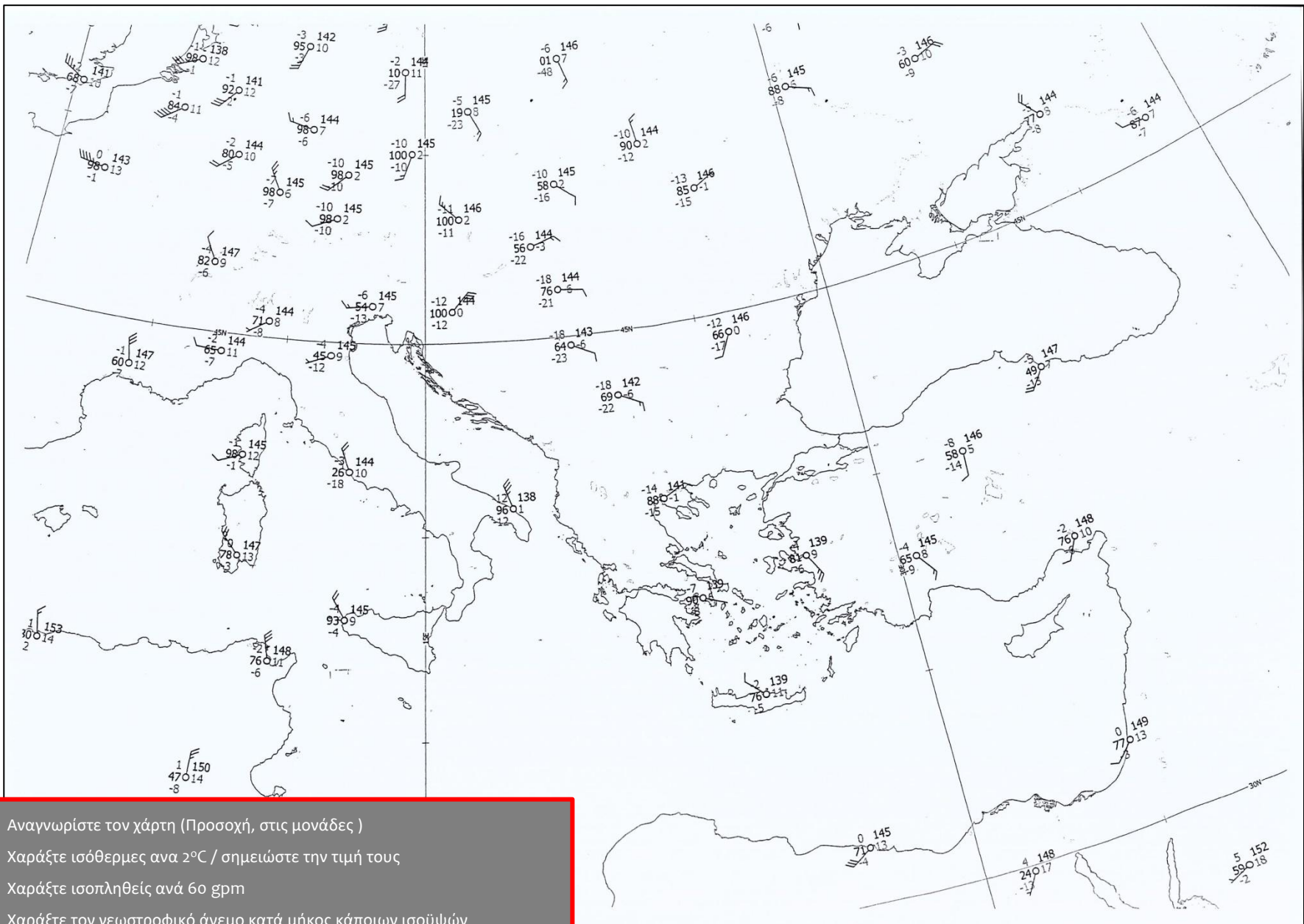
1. Αναγνωρίστε τον χάρτη (Προσοχή, στις μονάδες)
2. Ελέγξτε τις ισοπληθείς / ανά πόσα gpm
3. Χαράξτε ισόθερμες ανα 2°C / σημειώστε την τιμή τους
4. Βρείτε troughs / ridges
5. Βρείτε τη μεταφορά θερμοκρασίας στα σημεία A, B
6. Υπάρχει σημείο με μηδενική μεταφορά;

Εκτίμηση μεταφοράς θερμοκρασίας βάσει της γωνίας των ανυσμάτων γεωστροφικού ανέμου και θερμοβαθμίδας (β μέθοδος)

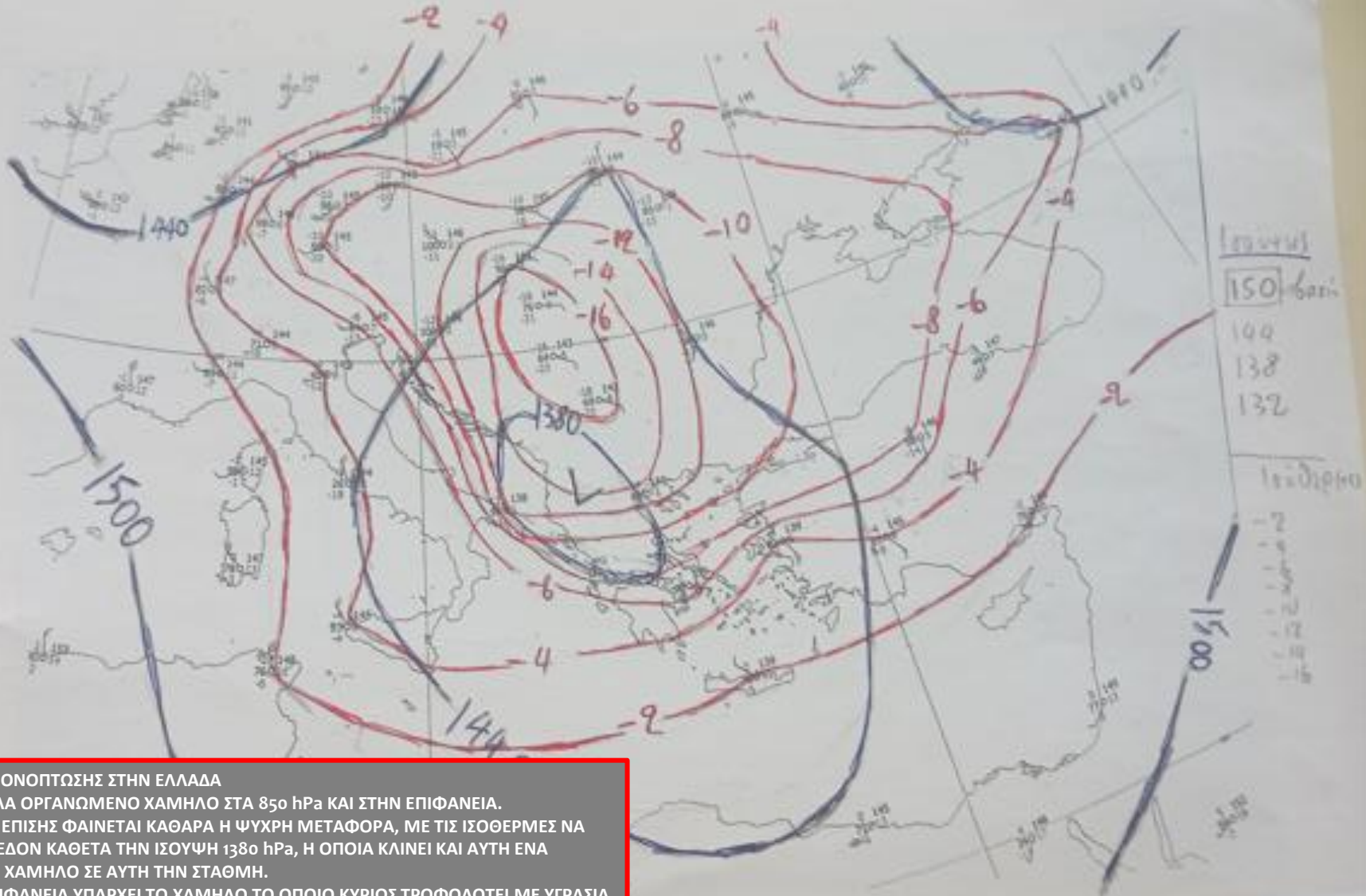
$$TA = -\vec{V} \cdot \vec{\nabla} T = -|\vec{V}| |\vec{\nabla} T| \cos\varphi$$

Όπου φ =γωνία που σχηματίζει ο άνεμος και η βαθμίδα της θερμοκρασίας

- $TA < 0$ ψυχρή μεταφορά τότε $0^\circ < \varphi < 90^\circ$
- $TA > 0$ θερμή μεταφορά τότε $90^\circ < \varphi < 180^\circ$
- $TA = 0$ μηδενική μεταφορά τότε $\varphi = 90^\circ$

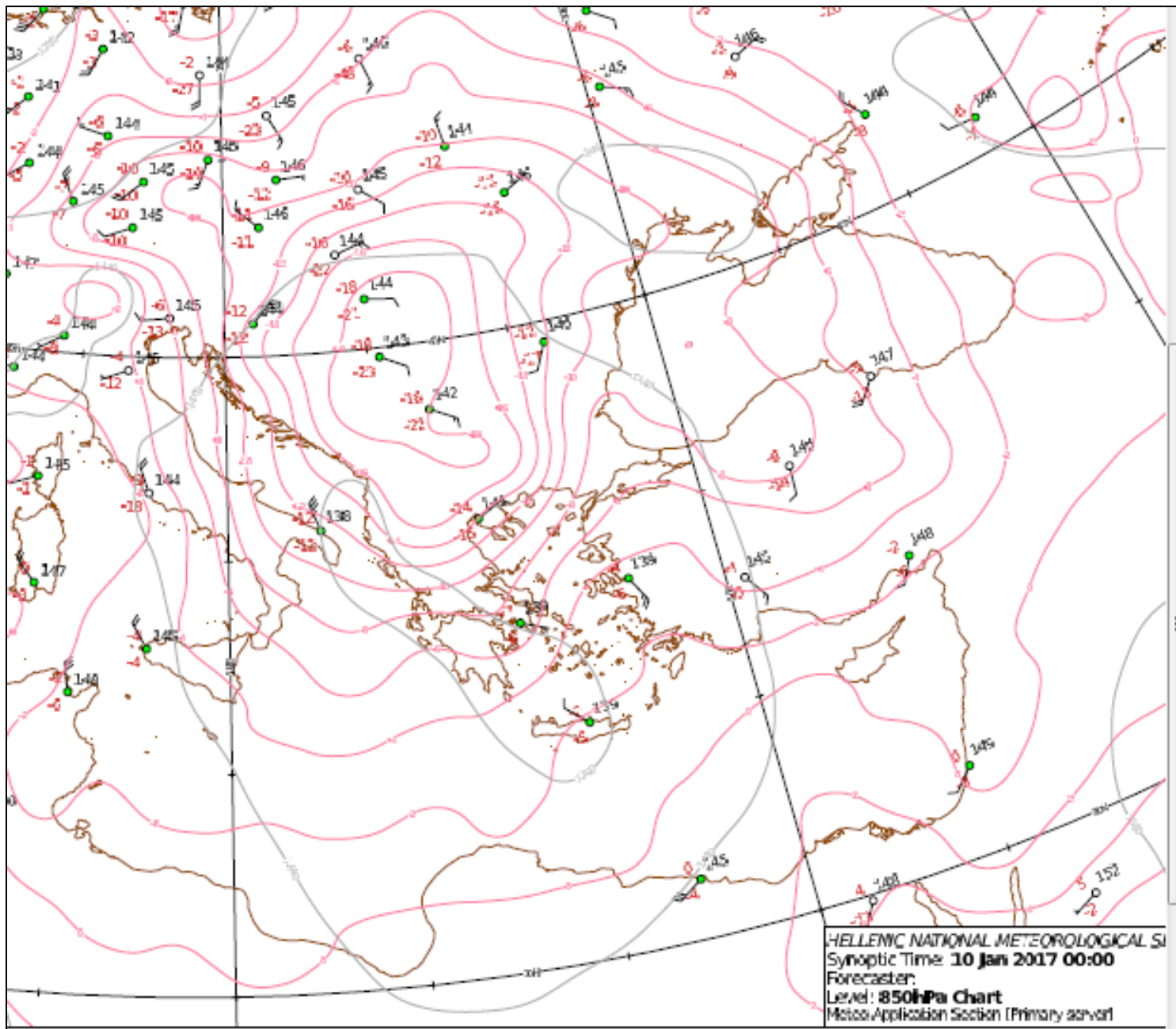


1. Αναγνωρίστε τον χάρτη (Προσοχή, στις μονάδες)
2. Χαράξτε ισόθερμες ανά 2°C / σημειώστε την τιμή τους
3. Χαράξτε ισοπληθείς ανά 60 grm
4. Χαράξτε τον γεωστροφικό άνεμο κατά μήκος κάποιων ισοϋψών
5. Βρείτε τη μεταφορά θερμοκρασίας σε τυχαία σημεία
6. Υπάρχει σημείο με μηδενική μεταφορά;



ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΧΙΟΝΟΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

- ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΑΛΑ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΟ ΧΑΜΗΛΟ ΣΤΑ 850 hPa ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ.
- ΣΤΑ 850 hPa ΕΠΙΣΗΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΚΑΘΑΡΑ Η ΨΥΧΡΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΜΕ ΤΙΣ ΙΣΟΘΕΡΜΕΣ ΝΑ ΤΕΜΝΟΥΝ ΣΧΕΔΟΝ ΚΑΘΕΤΑ ΤΗΝ ΙΣΟΥΨΗ 1380 hPa, Η ΟΠΟΙΑ ΚΛΙΝΕΙ ΚΑΙ ΑΥΤΗ ΕΝΑ ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΟ ΧΑΜΗΛΟ ΣΕ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΣΤΑΘΜΗ.
- ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΤΟ ΧΑΜΗΛΟ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΚΥΡΙΩΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙ ΜΕ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΕΣ ΚΑΙ ΝΟΤΙΕΣ ΠΡΟΣΗΓΝΕΜΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΙΣ ΨΥΧΡΕΣ ΑΕΡΙΕΣ ΜΑΖΕΣ ΔΙΝΟΥΝ ΤΑ ΧΙΟΝΙΑ.



Εφαρμογές σε χάρτες των 850 hPa

1. Προσδιορισμός μεταφοράς θερμοκρασίας βάσει του γεωστροφικού ανέμου.

2. Υπολογισμός της θερμοκρασίας επιφανείας βάσει της θερμοκρασίας στα 850 hPa.
Πρόγνωση χιονόπτωσης.

3. Εντοπισμός βαροκλιτικών ζωνών.

Χάρτης 850 hPa – βραχυπρόθεσμη πρόγνωση

- Με βάση την **υγρή αδιαβατική θερμοβαθμίδα** ($\gamma_s = -6.5 \text{ }^\circ\text{C} / 1000 \text{ m}$), όταν το στρώμα είναι υγρό (ύπαρξη χαμηλών νεφών, μεγάλη σχετική υγρασία):

Θεωρώντας ως μέση απόσταση της ισοβαρικής επιφάνειας των 850 hPa από την επιφάνεια της θάλασσας είναι τα 1500m, τότε η μέση διαφορά θερμοκρασίας στα 850 hPa και επιφανειακής θερμοκρασίας είναι:

$$6,5 + (6,5/2) = 9,75 \text{ }^\circ\text{C}, \text{ δηλαδή } \sim 10^\circ\text{C}$$

-
- Με βάση την **ξηρή αδιαβατική θερμοβαθμίδα** ($\gamma_d = -10 \text{ }^\circ\text{C} / 1000 \text{ m}$), όταν το στρώμα είναι ξηρό (αίθριος καιρός, μικρή σχετική υγρασία):

Η μέση διαφορά θερμοκρασίας στα 850 hPa και επιφανειακής θερμοκρασίας είναι:

$$10 + (10/2) = 15 \text{ }^\circ\text{C}, \text{ δηλαδή } \sim 15^\circ\text{C}$$

ΣΥΝΗΘΩΣ ΘΕΤΟΥΜΕ ΩΣ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥΣ 13 - 15 $^\circ\text{C}$

Εκτίμηση θερμοκρασίας στην επιφάνεια βάσει της T850

Παράδειγμα 1

16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 12Z 09 Jul 2019

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	RELH %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K	THTV K
1006.0	15	34.2	14.2	30	10.21	190	4	306.8	338.0	308.7
1005.0	29	31.6	17.6	43	12.76	192	4	304.3	342.6	306.6
1004.0	42	31.0	17.0	43	12.29	193	4	303.8	340.6	306.0
1000.0	97	30.4	17.4	46	12.66	200	3	303.6	341.4	305.9
971.0	359	27.6	15.6	48	11.61	160	4	303.3	338.0	305.4
962.0	442	28.6	13.6	40	10.27	148	4	305.1	336.2	307.0
925.0	789	27.0	14.0	45	10.98	95	6	306.9	340.3	308.9
884.0	1188	24.2	11.2	44	9.53	36	8	308.0	337.3	309.8
850.0	1529	21.4	10.4	43	9.40	345	9	308.6	337.5	310.3
813.0	1910	18.3	8.5	53	8.64	305	10	309.2	335.9	310.8
788.0	2178	16.1	7.2	56	8.13	280	15	309.6	334.8	311.1
777.0	2290	15.0	6.0	59	7.81	265	18	309.8	334.4	311.2
763.0	2450	14.0	5.0	63	7.50	250	20	309.9	333.8	311.4
747.0	2630	13.0	4.0	67	7.20	235	22	310.0	333.1	311.6
742.0	2680	12.8	3.8	68	7.14	230	22	310.0	333.1	311.6
723.0	2900	12.0	3.0	70	6.96	215	23	310.0	332.5	312.1
706.0	3100	11.0	2.0	72	6.78	200	24	310.0	332.5	312.7
700.0	3170	10.8	1.8	73	6.72	195	24	310.0	332.5	312.9
697.0	3210	9.0	-14.0	18	1.87	306	19	312.8	319.1	313.2
678.0	3438	7.0	-2.0	53	4.90	313	19	313.1	328.8	314.0
654.0	3733	5.4	-13.6	24	2.06	322	20	314.5	321.4	314.9
646.0	3833	4.9	-10.4	32	2.70	325	20	315.0	324.0	315.5
633.0	3998	4.0	-5.0	52	4.19	311	23	315.8	329.5	316.6
627.0	4075	3.8	-5.8	50	3.98	305	24	316.4	329.5	317.2
599.0	4445	2.5	-9.5	41	3.12	310	23	319.2	329.7	319.8
578.0	4733	1.6	-12.4	35	2.57	302	23	321.3	330.1	321.8
524.0	5511	-4.3	-22.2	23	1.24	280	22	323.4	327.9	323.6
510.0	5725	-5.9	-24.9	21	1.00	283	25	323.9	327.6	324.1
500.0	5880	-6.7	-24.7	22	1.04	285	28	324.8	328.6	325.0

Σχετικά χαμηλή σχετική υγρασία=>
Άρα θα χρησιμοποιήσω την
ξηρή αδιαβατική 9.76°C / 1000 m

Έλεγχος σχετικής
υγρασίας (RH) του
στρώματος
από την επιφάνεια ως
850 hPa για να
αποφασίσω αν θα
χρησιμοποιήσω την
**υγρή ή την ξηρή
αδιαβατική**

Εκτίμηση θερμοκρασίας στην επιφάνεια βάσει της T850

Παράδειγμα 1

16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 12Z 09 Jul 2019

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	RELH %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K	THTV K
1006.0	15	34.2	14.2	30	10.21	190	4	306.8	338.0	308.7
1005.0	29	31.6	17.6	43	12.76	192	4	304.3	342.6	306.6
1004.0	42	31.0	17.0	43	12.29	193	4	303.8	340.6	306.6
1000.0	97	30.4	17.4	46	12.66	200	3	303.6	341.4	306.6
971.0	359	27.6	15.6	48	11.61	160	4	303.3	338.0	305.4
962.0	442	28.6	13.6	40	10.27	148	4	305.1	336.2	307.0
925.0	789	27.0	14.0	45	10.98	95	6	306.9	340.3	308.9
884.0	1188	24.2	11.2	44	9.53	36	8	308.0	337.3	309.8
850.0	1529	21.4	10.4	49	9.40	345	9	308.6	337.5	310.3
813.0	1910	18.5	8.5	53	8.84	303	10	309.2	335.3	310.0
788.0	2178	16.1	7.2	56	8.13	280	15	309.6	334.8	311.1
777.0	2298	15.1	6.6	57	7.91	2				
763.0	2454	13.8	5.8	58	7.63	2				
747.0	2633	12.3	4.3	58	7.01	2				
742.0	2689	11.8	3.8	58	6.82	2				
723.0	2905	10.6	-1.9	42	4.63	3				
706.0	3104	9.4	-7.1	30	3.19	3				
700.0	3175	9.0	-9.0	27	2.78	3				
697.0	3210	9.0	-14.0	18	1.87	3				
678.0	3438	7.0	-2.0	53	4.90	3				
654.0	3733	5.4	-13.6	24	2.06	3				
646.0	3833	4.9	-10.4	32	2.70	3				
633.0	3998	4.0	-5.0	52	4.19	3				
627.0	4075	3.8	-5.8	50	3.98	3				
599.0	4445	2.5	-9.5	41	3.12	3				
578.0	4733	1.6	-12.4	35	2.57	302	23	321.3	330.1	321.8
524.0	5511	-4.3	-22.2	23	1.24	280	22	323.4	327.9	323.6
510.0	5725	-5.9	-24.9	21	1.00	283	25	323.9	327.6	324.1
500.0	5880	-6.7	-24.7	22	1.04	285	28	324.8	328.6	325.0

Έλεγχος θερμοκρασίας στα 850 hPa

Στη θερμοκρασία T850 hPa
προσθέτω $9.76 \text{ }^\circ\text{C} / 1000 \text{ m}$ για να έχω την Tεπιφ.

Άρα εφόσον είναι $9.76 * 1.529 = 14.92$

$\Rightarrow T_{\text{επιφ}} = 21.4 + 14.9$

$\Rightarrow T_{\text{επιφ}} = 36.32 \text{ }^\circ\text{C}$

Εκτίμηση θερμοκρασίας στην επιφάνεια βάσει της T850

Παράδειγμα 1

16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 12Z 09 Jul 2019

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	RELH %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K	THTV K
1006.0	15	34.2	14.2	30	10.21	190	4	306.8	338.0	308.7
1005.0	29	31.6	17.6	43	12.76	192	4	304.3	342.6	306.6
1004.0	42	31.0	17.0	43	12.29	193	4	303.8	340.6	306.0
1000.0	97	30.4	17.4	46	12.66	200	3	303.6	341.4	305.9
971.0	359	27.6	15.6	48	11.61	160	4	303.3	338.0	305.4
962.0	442	28.6	13.6	40	10.27	148	4	305.1	336.2	307.0
925.0	789	27.0	14.0	45	10.98	95	6	306.9	340.3	308.9
884.0	1188	24.2	11.2	44	9.53	36	8	308.0	337.3	309.8
850.0	1529	21.4	10.4	49	9.40	345	9	308.6	337.5	310.3
813.0	1910	18.3	8.5	53	8.64	305	10	309.2	335.9	310.8
788.0	2178	16.1	7.2	56	8.13	280	15	309.6	334.8	311.1

16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 12Z 10 Jul 2019

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	RELH %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K		
1003.0	15	36.0	15.0	29	10.80	200	4	308.9	342.1	310.9	
1000.0	69	34.2	15.2	32	10.97	185	6	307.4	340.8	309.4	
995.0	114	32.2	15.2	36	11.03	191	6	305.8	339.2	307.8	
925.0	764	28.2	10.2	33	8.51	275	11	308.1	334.4	309.7	
633.0	923.0	783	28.1	10.2	33	8.52	280	11	308.2	334.4	309.8
627.0	891.0	1094	25.5	9.8	37	8.58	285	10	308.7	335.2	310.3
599.0	878.0	1223	24.5	9.6	39	8.60	295	7	308.9	335.5	310.5
578.0	854.0	1467	22.5	9.3	43	8.65	320	13	309.3	336.1	310.9
524.0	850.0	1508	22.2	9.2	43	8.66	320	14	309.4	336.2	311.0
510.0	774.0	2313	15.4	5.4	51	7.32	322	30	310.5	333.3	311.8
500.0	722.0	2899	11.2	0.2	47	5.41	324	42	312.1	329.3	313.1
700.0	3157	9.8	-2.2	43	4.67	325	47	313.3	328.4	314.2	
677.0	3430	7.9	-4.2	42	4.14	325	47	314.2	327.7	315.0	
582.0	4663	-0.5	-13.5	37	2.33	312	38	318.2	326.2	318.7	
566.0	4886	-2.3	-11.3	50	2.86	309	36	318.7	328.3	319.2	
518.0	5584	-6.7	-17.7	41	1.85	301	31	321.5	328.0	321.9	
510.0	5706	7.4	10.7	37	1.58	300	30	322.1	327.7	322.4	

Πράγματι!
Βρίσκω T_{επιφ} = 36.0 °C!

Εκτίμηση θερμοκρασίας στην επιφάνεια βάσει της T850

Παράδειγμα 2

16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 12Z 09 Jan 2017

RELI: relative humidity with respect to ice. The ratio of the vapor pressure to the saturation vapor pressure with respect to ice.

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	FRPT C	RELH %	RELI %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K	THTV K
1010.0	15	2.6	-9.4	-8.3	41	41	1.87	350	6	275.0	280.4	275.3
1000.0	120	1.2	-11.8	-10.5	37	37	1.56	0	13	274.4	278.0	274.6
994.0	168	0.7	-12.0	-10.7	38	38	1.54	5	15			
964.0	413	-1.9	-12.9	-11.5	43	44	1.48	344	9			
942.0	596	-2.1	-10.1	-9.0	54	55	1.89	328	5			
925.0	740	-3.5	-9.5	-8.4	63	65	2.02	315	2			
911.0	859	-4.5	-9.8	-8.7	66	69	2.00	0	0			
875.0	1174	-7.0	-10.7	-9.5	75	81	1.94	280	6			
850.0	1401	-8.9	-11.3	-10.1	83	90	1.91	280	10			
848.0	1419	-9.1	-11.3	-10.1	84	92	1.91	280	10			
840.0	1493	-8.5	-14.5	-12.9	62	67	1.49	278	12			
797.0	1895	-12.0	-15.9	-14.2	73	82	1.39	270	19			
761.0							1.31	260	24			
750.0							1.29	251	21			
743.0							0.53	245	19			
720.0							0.48	270	14			
700.0							0.43	280	17			
659.0							0.28	269	19	286.9	287.8	286.9
649.0	3448	-17.5	-25.5	-23.0	50	59	0.74	266	20	289.3	291.7	289.4
647.0	3471	-17.6	-25.1	-22.6	52	62	0.77	265	20	289.4	291.9	289.6
640.0	3553	-17.9	-23.9	-21.5	59	71	0.87	269	21	290.0	292.8	290.1
613.0	3874	-19.4	-26.6	-23.9	53	64	0.72	285	25	291.8	294.2	292.0
594.0	4109	-20.5	-28.5	-25.8	49	60	0.62	283	26	293.2	295.2	293.3
536.0	4855	-26.6	-35.2	-32.0	44	57	0.36	275	28	294.7	295.9	294.7
500.0	5360	-30.7	-39.7	-36.2	41	55	0.24	280	32	295.6	296.4	295.6

Υψηλή σχετική υγρασία=>
Άρα θα χρησιμοποιήσω την
υγρή αδιαβατική 6 ή 6.5°C / 1000 m

Έλεγχος σχετικής υγρασίας (RH) του στρώματος από την επιφάνεια ως 850 hPa για να αποφασίσω αν θα χρησιμοποιήσω την υγρή ή την ξηρή αδιαβατική

Εκτίμηση θερμοκρασίας στην επιφάνεια βάσει της T850

Παράδειγμα 2

16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 12Z 09 Jan 2017

RELI: relative humidity with respect to ice. The ratio of the vapor pressure to the saturation vapor pressure with respect to ice.

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	FRPT C	RELH %	RELI %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K	THTV K
1010.0	15	2.6	-9.4	-8.3	41	41	1.87	350	6	275.0	280.4	275.3
1000.0	120	1.2	-11.8	-10.5	37	37	1.56	0	13	274.4	278.9	274.6
994.0	168	0.7	-12.0	-10.7	38	38	1.54	5	15	274.3	278.8	274.6
964.0	413	-1.9	-12.9	-11.5	43	44	1.48	344	9	274.1	278.4	274.4
942.0	596	-2.1	-10.1	-9.0	54	55	1.89	328	5	275.7	281.2	276.0
925.0	740	-3.5	-9.5	-8.4	63	65	2.02					
911.0	859	-4.5	-9.8	-8.7	66	69	2.00					
875.0	1174	-7.0	-10.7	-9.5	75	81	1.94	280	6	276.4	282.1	276.8
850.0	1401	-8.9	-11.3	-10.1	83	90	1.91	280	10	276.8	282.3	277.1
848.0	1419	-9.1	-11.3	-10.1	84	92	1.91	280	10	276.8	282.3	277.1
840.0	1493	-8.5	-14.5	-12.9	62	67	1.49	278	12	278.2	282.6	278.4
797.0	1895	-12.0	-15.9	-14.2	73	82	1.39	270	19	278.6	282.8	278.9
761.0	2210	-15.1	-17.0	-15.4	81	88	1.31	260	24	279.0	282.9	279.2
725.0	2530	-18.2	-17.0	-15.4	81	88	1.31	251	21	279.1	282.9	279.3
689.0	2850	-21.3	-17.0	-15.4	81	88	1.31	245	19	282.4	284.1	282.5
653.0	3170	-24.4	-17.0	-15.4	81	88	1.31	270	14	283.4	284.9	283.4
617.0	3490	-27.5	-17.0	-15.4	81	88	1.31	280	17	284.2	285.6	284.3
581.0	3810	-30.6	-17.0	-15.4	81	88	1.31	269	19	286.9	287.8	286.9
545.0	4130	-33.7	-17.0	-15.4	81	88	1.31	266	20	289.3	291.7	289.4
509.0	4450	-36.8	-17.0	-15.4	81	88	1.31	265	20	289.4	291.9	289.6
473.0	4770	-39.9	-17.0	-15.4	81	88	1.31	269	21	290.0	292.8	290.1
437.0	5090	-43.0	-17.0	-15.4	81	88	1.31	285	25	291.8	294.2	292.0
401.0	5410	-46.1	-17.0	-15.4	81	88	1.31	283	26	293.2	295.2	293.3
365.0	5730	-49.2	-17.0	-15.4	81	88	1.31	275	28	294.7	295.9	294.7
329.0	6050	-52.3	-17.0	-15.4	81	88	1.31	500.0	32	295.6	296.4	295.6

Έλεγχος θερμοκρασίας στα 850 hPa

Στη θερμοκρασία T850 hPa

προσθέτω $6\text{ }^{\circ}\text{C} / 1000\text{ m}$ για να έχω την Tεπιφ.

Άρα εφόσον είναι $6 * 1.401 = 8.406$

=> Tεπιφ = $-8.9 + 8.406$

=> Tεπιφ = $-0.492\text{ }^{\circ}\text{C}$

Εκτίμηση θερμοκρασίας στην επιφάνεια βάσει της T850

Παράδειγμα 2

16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 12Z 09 Jan 2017

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	FRPT C	RELH %	RELI %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K	THTV K
1010.0	15	2.6	-9.4	-8.3	41	41						
1000.0	120	1.2	-11.8	-10.5	37	37						
994.0	168	0.7	-12.0	-10.7	38	38						
964.0	413	-1.9	-12.9	-11.5	43	44	1.48	344	9	274.1	278.4	274.4
942.0	596	-2.1	-10.4	-9.0	51	55	1.80	328	5	275.7	281.2	276.0
925.0	740	-3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
911.0	859	-4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
875.0	1174	-7.0	-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Η πρόγνωση δίνει -1 ως 4 °C στην Αττική!
Αρα η πρόγνωση της T είναι επιτυχής.

16716 LGAT Athinai (Airport) Observations at 00Z 10 Jan 2017

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	FRPT C	RELH %	RELI %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K	THTV K				
850.0	1401	-8.9	-1													
848.0	1419	-9.1	-1													
840.0	1493	-8.5	-1													
797.0	1895	-12.0	-1	1008.0	-0.5	-0.9	-0.8	97	98	3.57	0	8	272.0	281.8	272.6	
761.0	2248	-15.1	-1	1007.0	26	0.6	-3.0	-2.6	77	77	3.06	1	9	273.2	281.7	273.7
750.0	2359	-16.1	-1	1003.0	72	0.6	-3.7	-3.3	73	73	2.91	3	14	273.5	281.6	274.0
743.0	2430	-13.7	-2	1000.0	106	0.2	-4.1	-3.6	73	73	2.83	5	17	273.4	281.3	273.8
720.0	2668	-15.2	-2	984.0	234	-0.5	-4.3	-3.8	75	76	2.83	10	26	273.9	281.8	274.4
700.0	2881	-16.5	-3	925.0	727	-3.1	-5.3	-4.7	85	87	2.80	45	18	276.1	284.1	276.6
659.0	3334	-18.5	-3	908.0	873	-4.2	-6.0	-5.3	88	92	2.71	50	12	276.4	284.1	276.9
649.0	3448	-17.5	-2	889.0	1040	-5.5	-6.7	-5.9	91	96	2.61	31	7	276.8	284.2	277.2
647.0	3471	-17.6	-2	873.0	1182	-6.0	-7.2	-6.4	91	97	2.56	15	3	277.7	285.1	278.2
640.0	3553	-17.9	-2	850.0	1391	-6.7	-7.9	-7.0	91	97	2.49	110	4	279.1	286.3	279.5
613.0	3874	-19.4	-2	838.0	1501	-7.2	-8.4	-7.5	91	98	2.43	105	7	279.8	286.8	280.2
594.0	4109	-20.5	-2	826.0	1613	-7.6	-8.9	-7.9	91	98	2.37	105	12	280.4	287.3	280.8
536.0	4855	-26.6	-3	795.0	1910	-8.9	-10.2	-9.1	90	98	2.22	150	19	282.2	288.7	282.6
500.0	5360	-30.7	-3	757.0	2290	-10.4	-11.9	-10.6	89	99	2.04	165	27	284.5	290.5	284.8
				751.0	2351	-10.7	-12.2	-10.9	89	99	2.01	169	26	284.8	290.8	285.2
				743.0	2433	-11.2	-12.7	-11.3	89	99	1.95	175	25	285.1	291.0	285.5
				722.0	2652	-12.6	-14.0	-12.5	89	101	1.80	175	25	286.0	291.4	286.3
				700.0	2889	-14.1	-15.4	-13.8	90	103	1.66	190	25	286.8	291.9	287.1
				656.0	3375	-17.8	-20.4	-18.3	80	96	1.16	220	29	288.0	291.6	288.2
				622.0	3774	-20.9	-24.5	-22.1	73	90	0.85	229	30	288.9	291.6	289.1
				603.0	4000	-22.8	-25.4	-22.0	70	100	0.81	235	31	289.2	291.8	289.4

Ελέγξτε αν είχαμε χιονόπτωση στην Αθήνα τις προηγούμενες ημερομηνίες

Έλεγχος αν ισχύει ότι

$$-11.5^{\circ}\text{C} < T_{850} < -5.5^{\circ}\text{C}$$

και

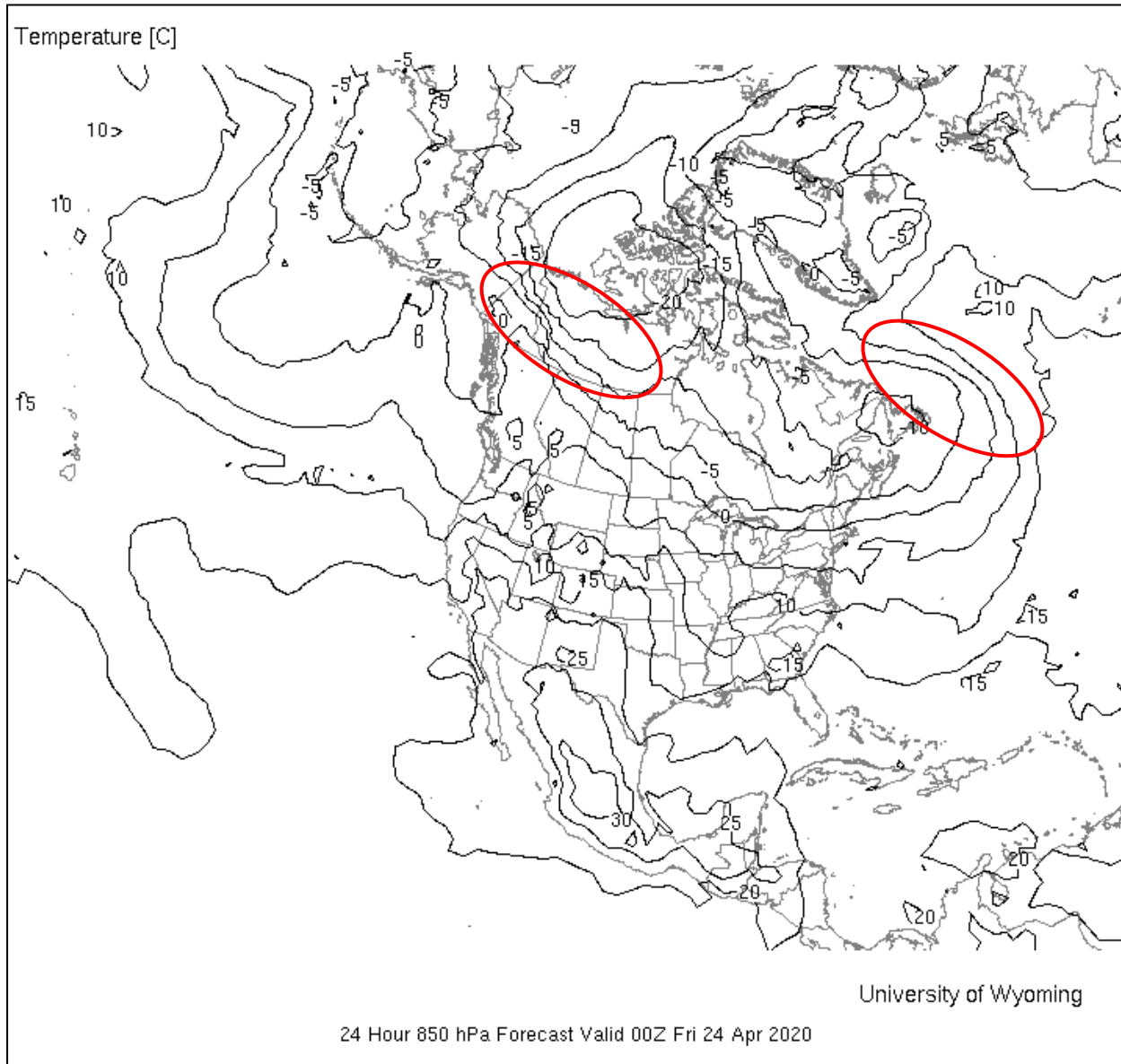
$$1330 \text{ gpm} < Z_{850} < 1485 \text{ gpm}$$

Εφαρμογές σε χάρτες των 850 hPa

1. Προσδιορισμός μεταφοράς θερμοκρασίας βάσει του γεωστροφικού ανέμου.
2. Υπολογισμός της θερμοκρασίας επιφανείας βάσει της θερμοκρασίας στα 850 hPa.
Πρόγνωση χιονόπτωσης.
3. Εντοπισμός βαροκλιτικών ζωνών.

Εντοπισμός βαροκλιτικών ζωνών

Θερμοκρασία στα 850 hPa



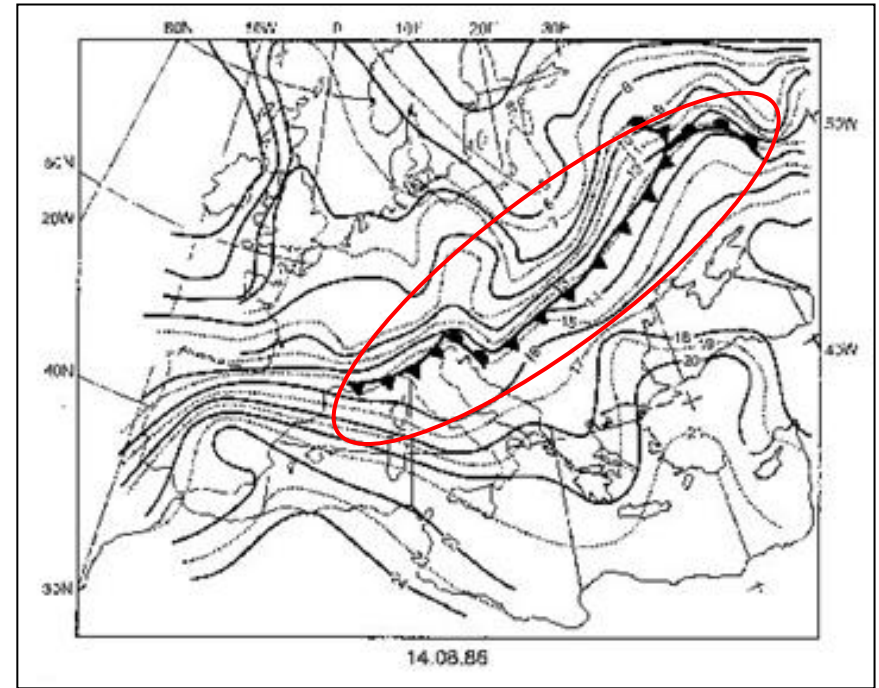
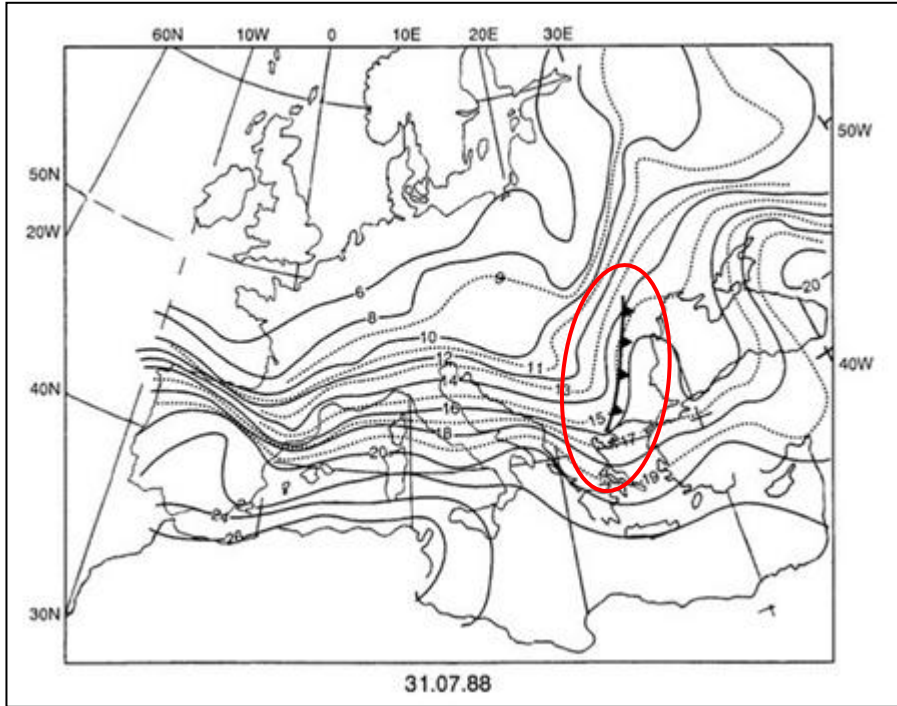
Με βάση την κατανομή της θερμοκρασίας ελέγχουμε περιοχές που υπάρχει πύκνωση ισοθέρμων



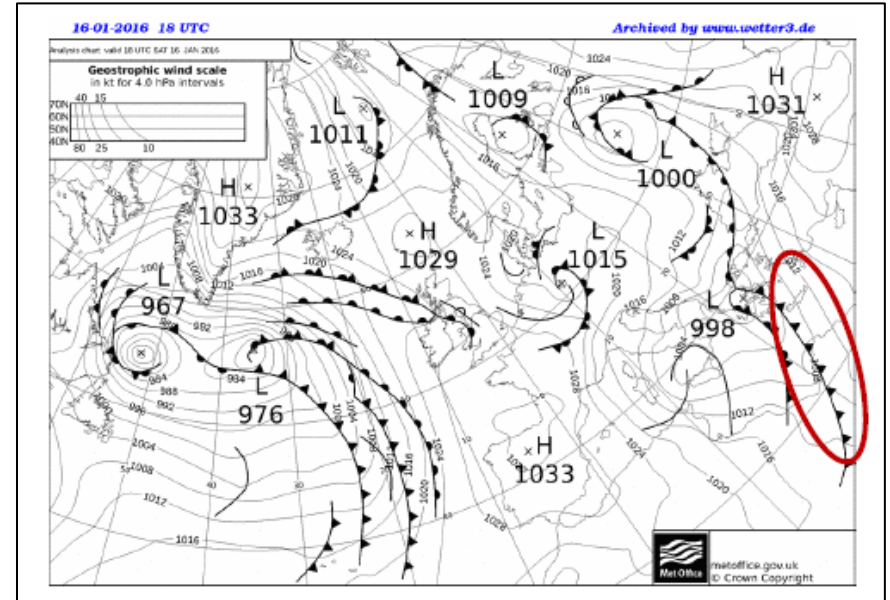
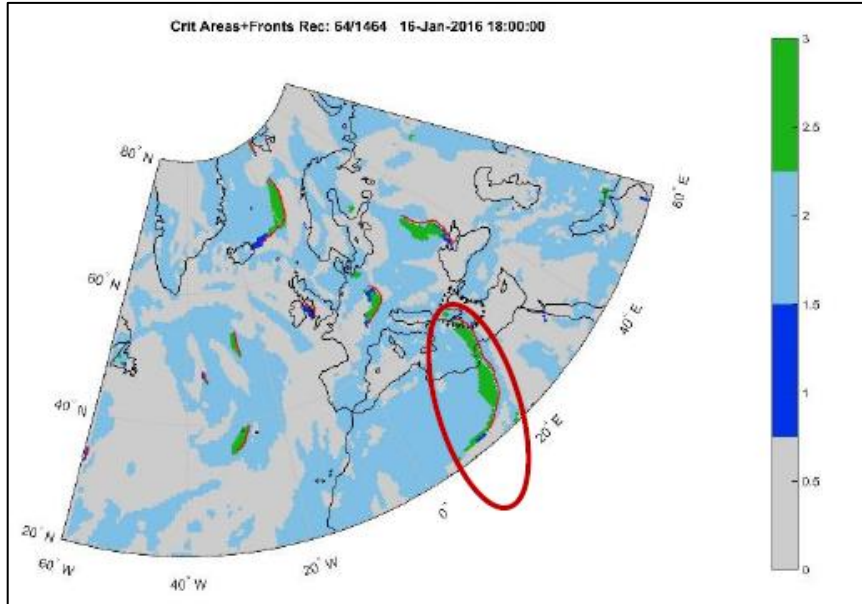
ένδειξη για ύπαρξη μετώπου στην επιφάνεια

Εντοπισμός βαροκλινικών ζωνών – μέτωπα στην επιφάνεια

Θερμοκρασία στα 850 hPa



Εντοπισμός ψυχρών μετώπων με τη βοήθεια της ψυχρής μεταφοράς στα 850 hPa



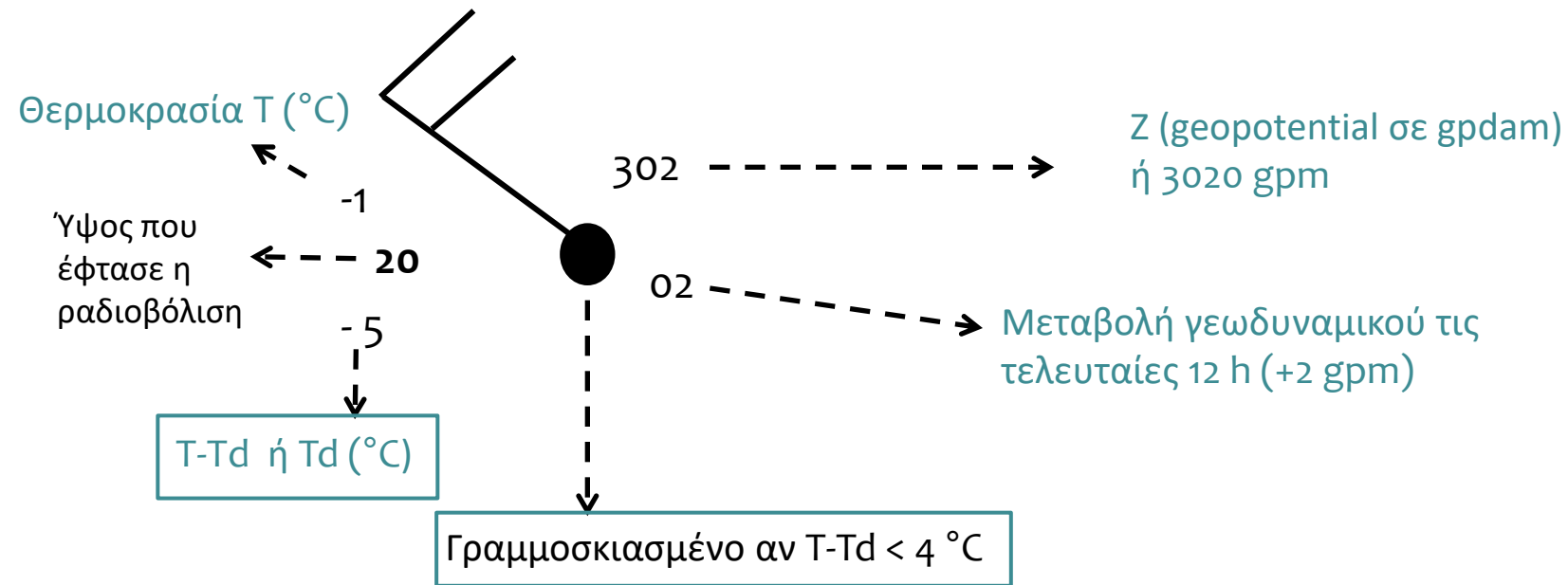
Χάρτης 700 hPa

Βασική ισοϋψής ~ 3,000 gpm

- Προσδιορισμός της **μεσαίας νέφωσης**
 - Αν $T-T_d < 4^\circ\text{C}$ υγρή αέρια μάζα νεφοσκεπής περιοχή
 - Αν $T-T_d > 4^\circ\text{C}$ αίθριος καιρός
- Προσδιορισμός της **μεταφοράς θερμοκρασίας για ορεινές περιοχές (>1500 m)**
- Απεικόνιση της **σχετικής υγρασίας (>70% πλήρης νεφοκάλυψη και βροχή)**

- Ισοϋψείς ανά 30 ή 40 gpm
- Ισόθερμες ανά 5°C

Κωδικοποίηση στα 700 hPa

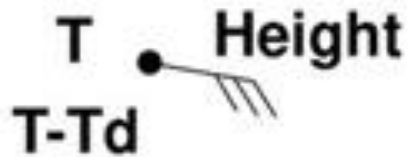


- Η τιμή του $T-T_d$ μπορεί να είναι ≥ 0 (ο αέρας είναι κορεσμένος)
- Δεν μπορεί να είναι αρνητική τιμή!
- Αν είναι αρνητική τιμή, τότε αναφέρεται στο T_d !

Ύψος ραδιοβόλισης

700 hPa

T ● Height
T-Td



30

Examples of height codes:

30 means 3300 metres

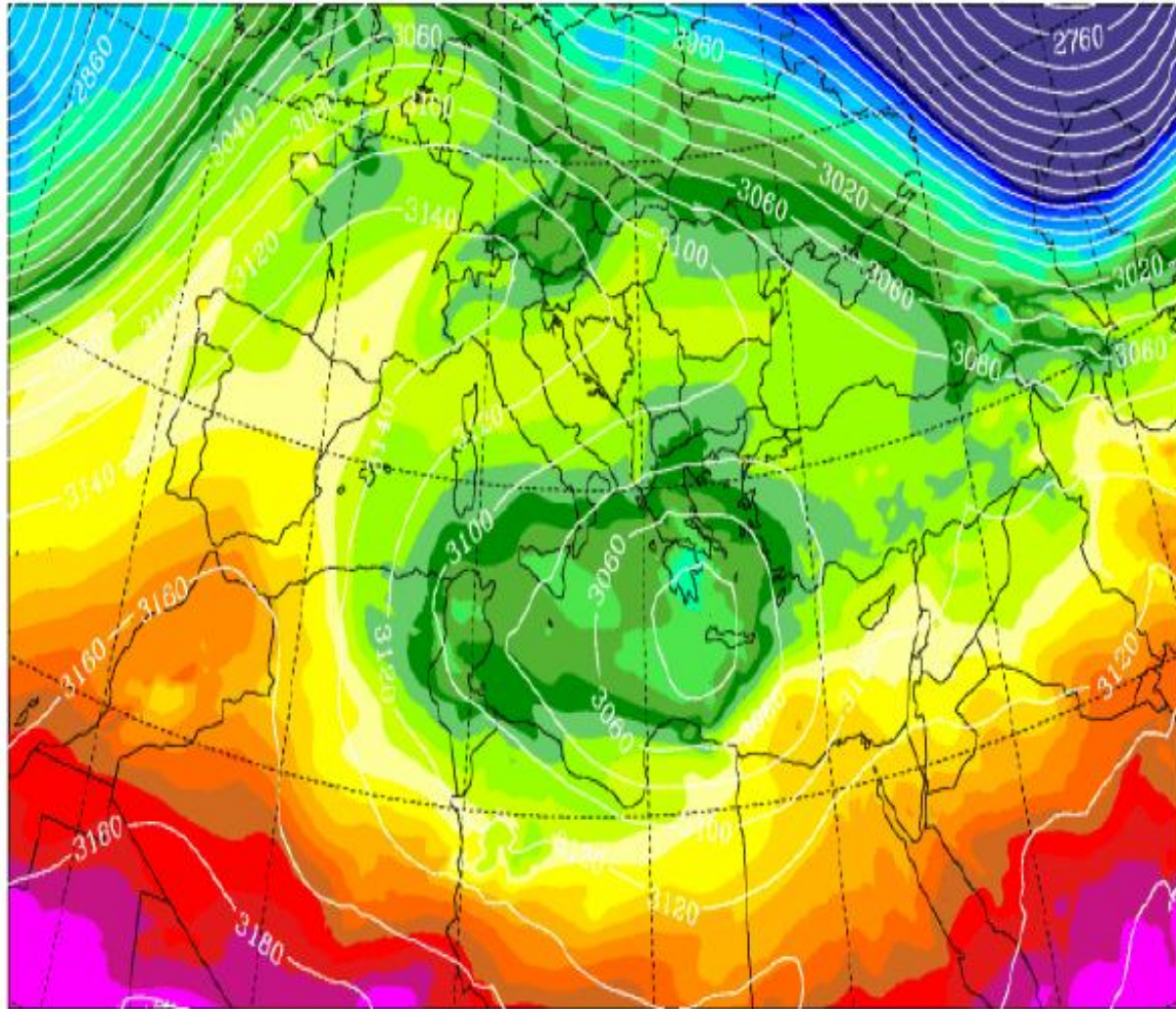
00 means 3000 metres

74 means 2740 metres

Ύψος που
έφτασε η
ραδιοβόλιση

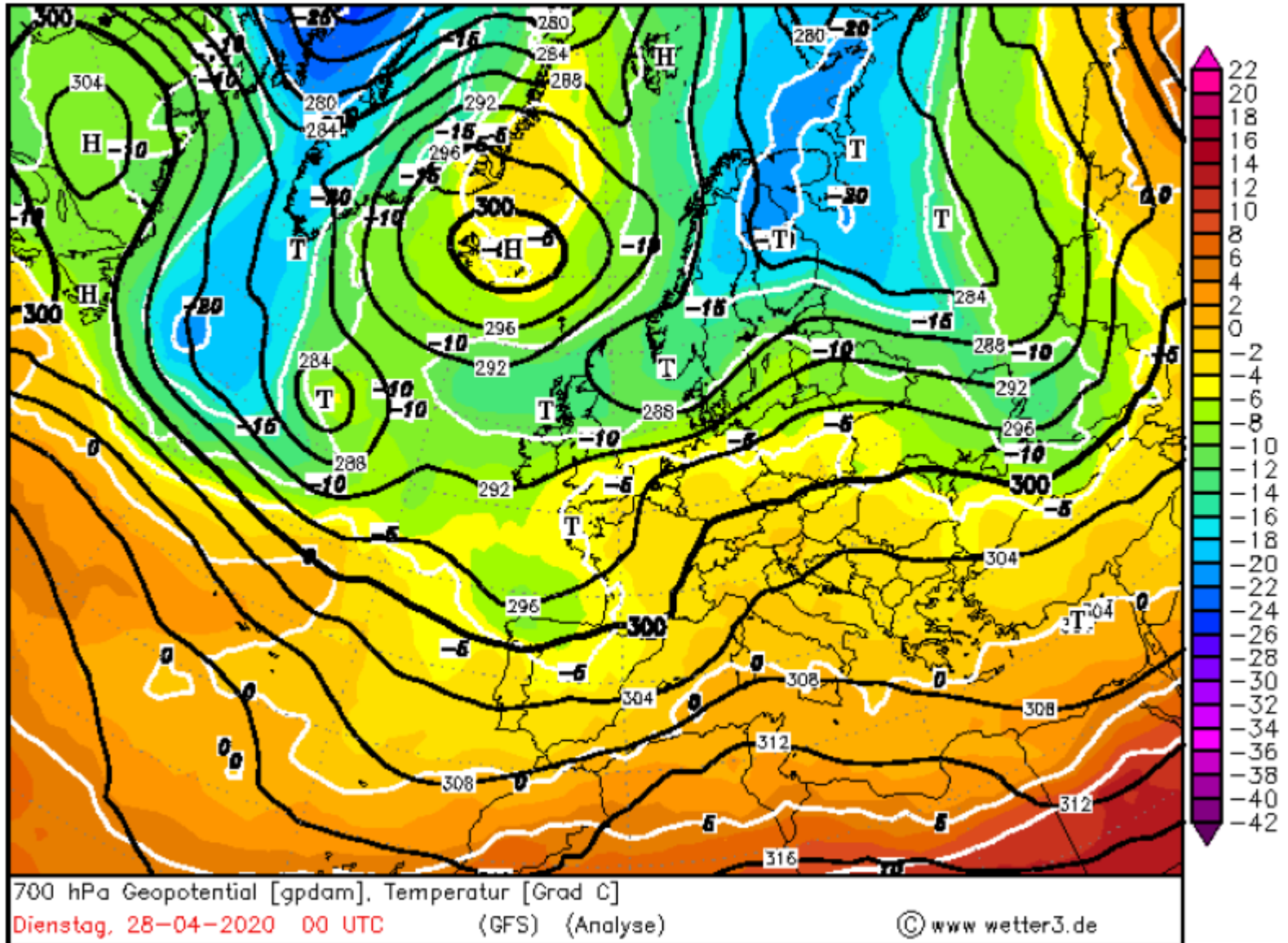
Χάρτης 700 hPa

Ισοϋψείς



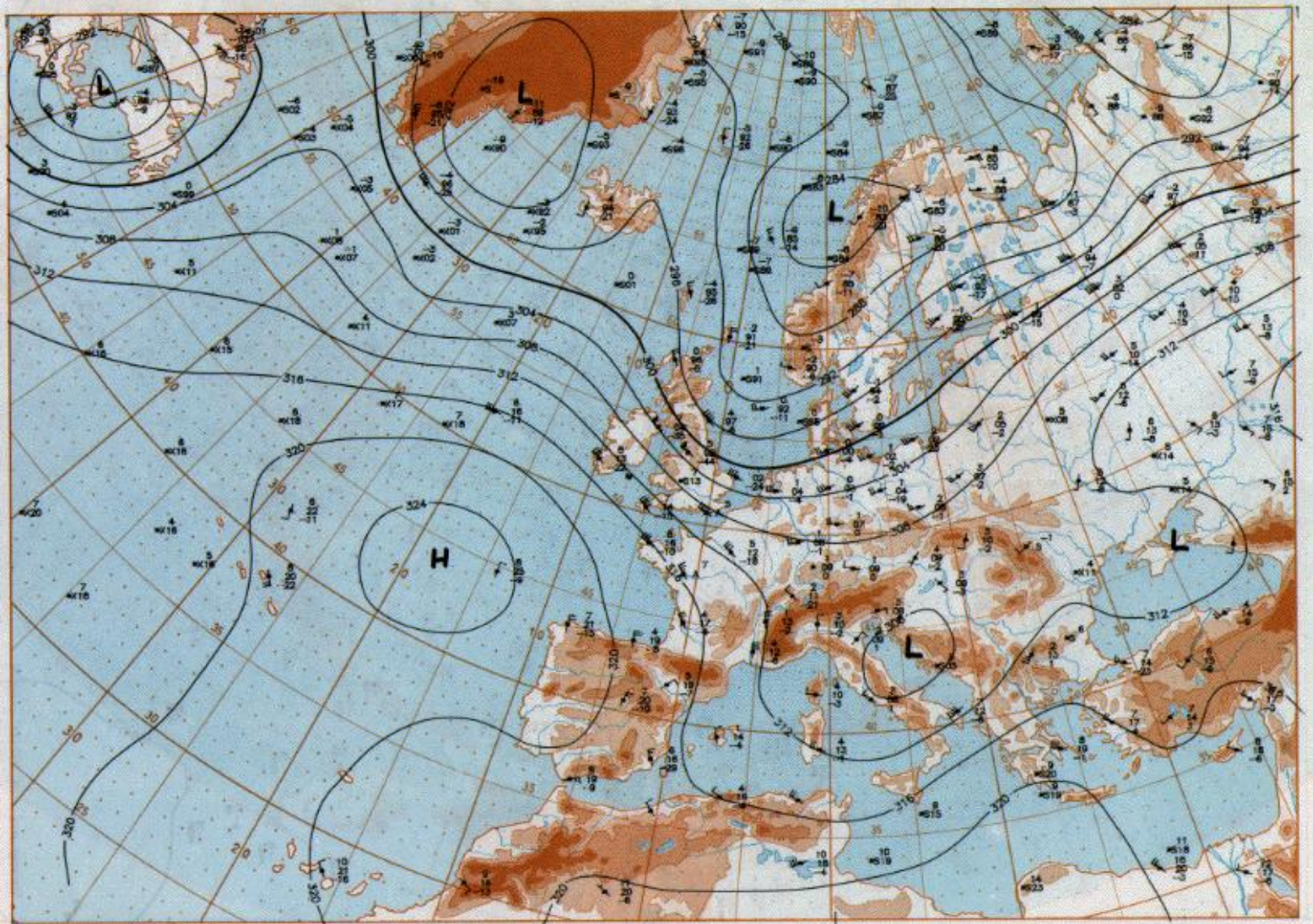
Χάρτης 700 hPa

Ισοϋψείς - Ισόθερμες



Χάρτης 700 hPa

Ισοϋψείς – Ισόθερμες - Σταθμοί



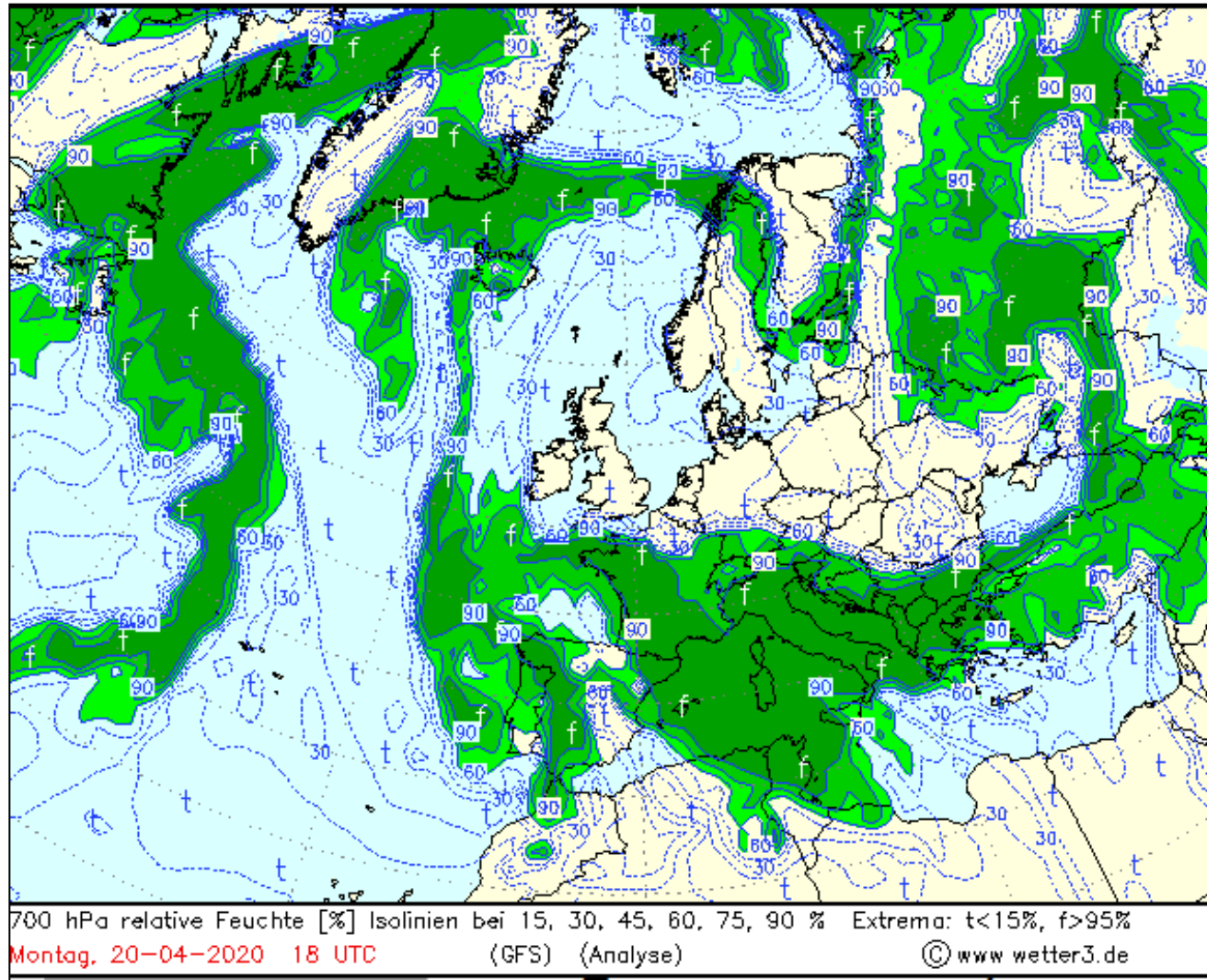
Χάρτης 700 hPa

Σχετική Υγρασία

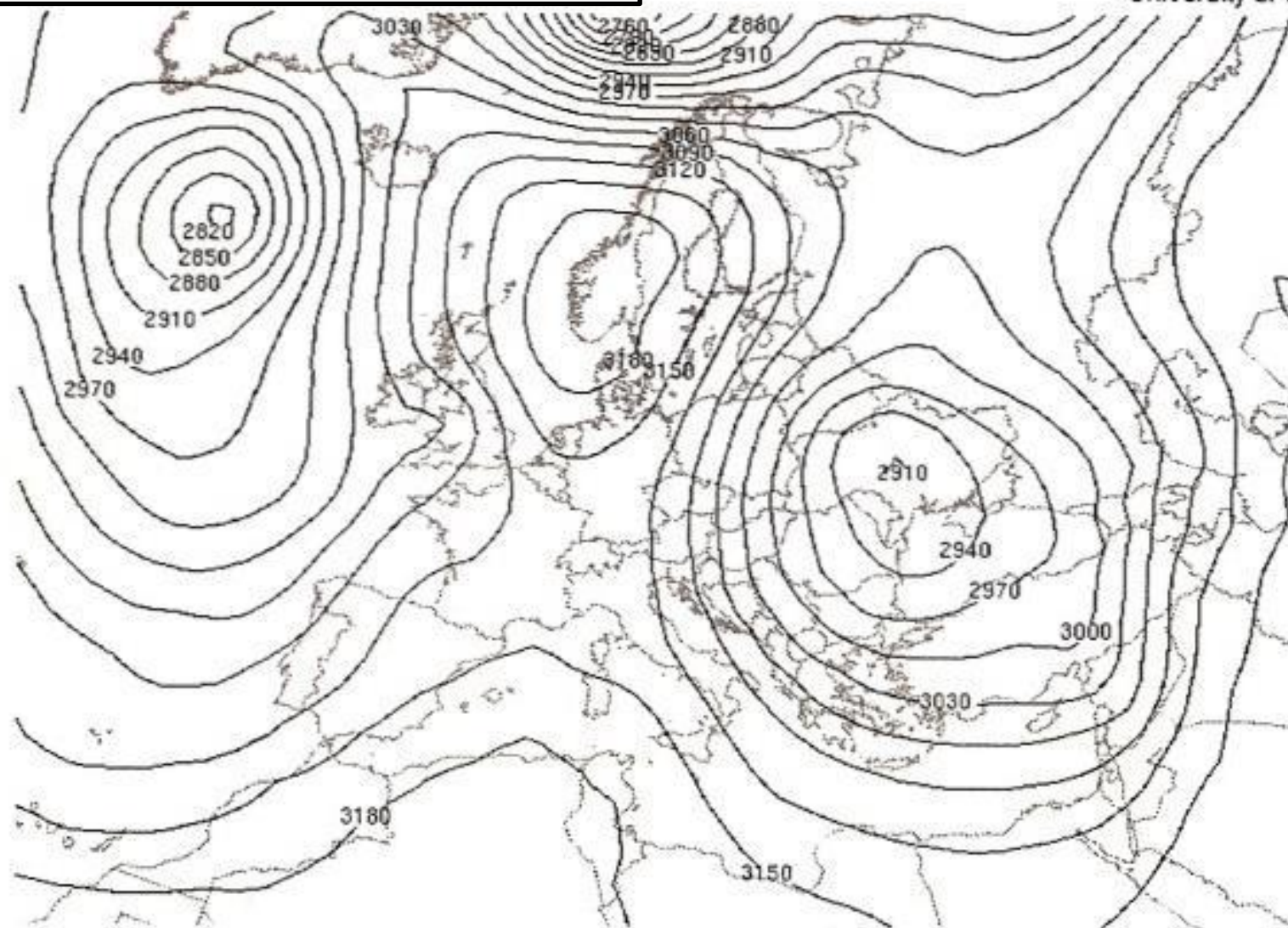
- Τα μετωπικά συστήματα έχουν το μεγαλύτερο μέρος της νεφικής τους μάζας συγκεντρωμένο στο στρώμα 1.5-4.5 km
- Επιχειρησιακά επικρατεί ότι όταν η σχετική υγρασία στα 700 hPa ξεπερνά την τιμή 70%, τότε επικρατεί πλήρης νεφοκάλυψη και βροχή.

Χάρτης 700 hPa

Σχετική Υγρασία

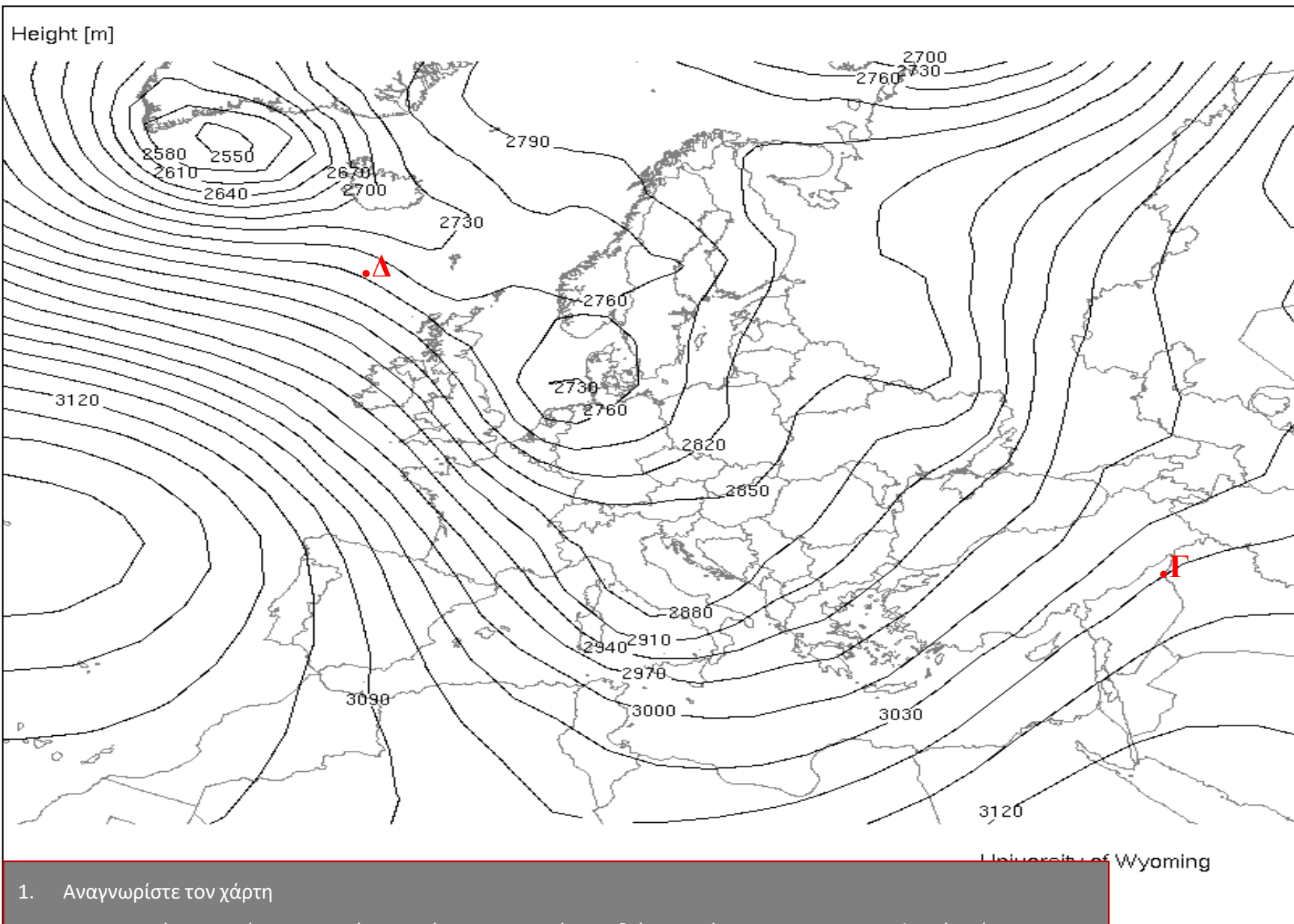


Χάρτης των 700 hPa με την κατανομή της σχετικής υγρασίας (%) με διακεκομμένες γραμμές. Οι τιμές πάνω από 70% είναι χρωματισμένες.

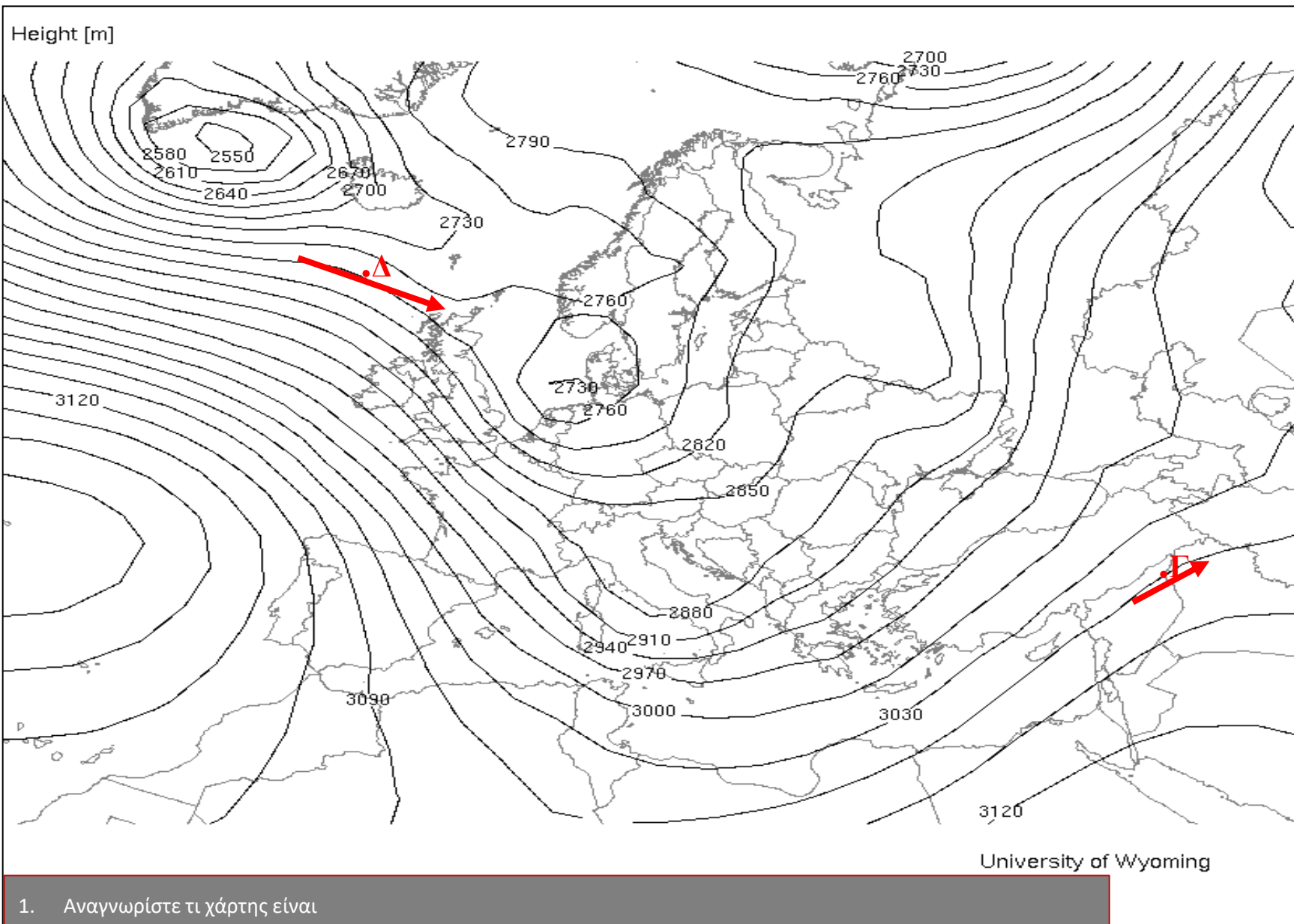


Height [m]

1. Αναγνωρίστε τον χάρτη
2. Ελέγξτε τις ισοπληθείς / ανά πόσα γραμ
3. Βρείτε troughs / ridges

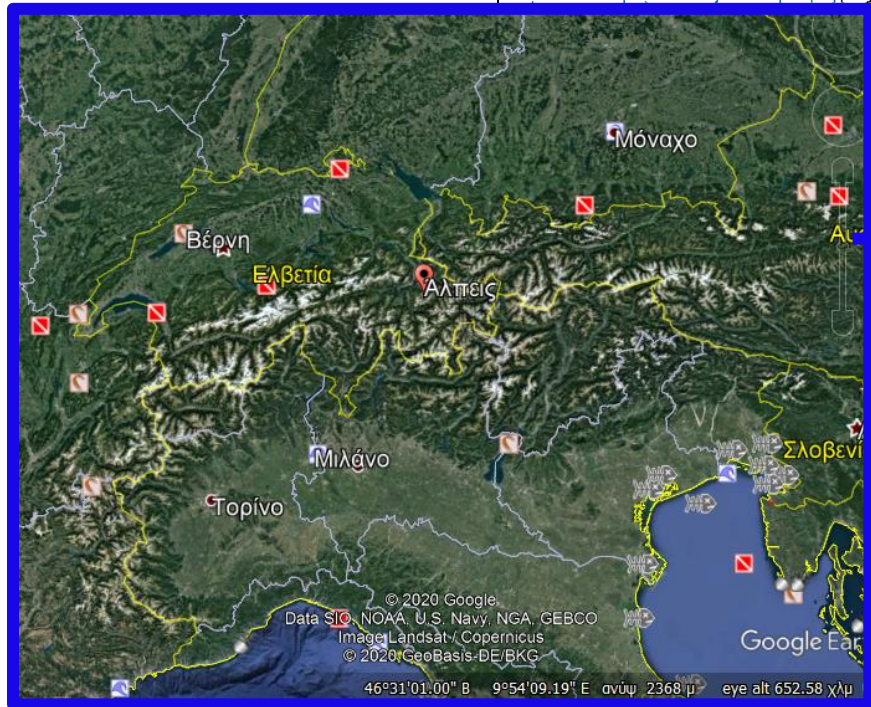
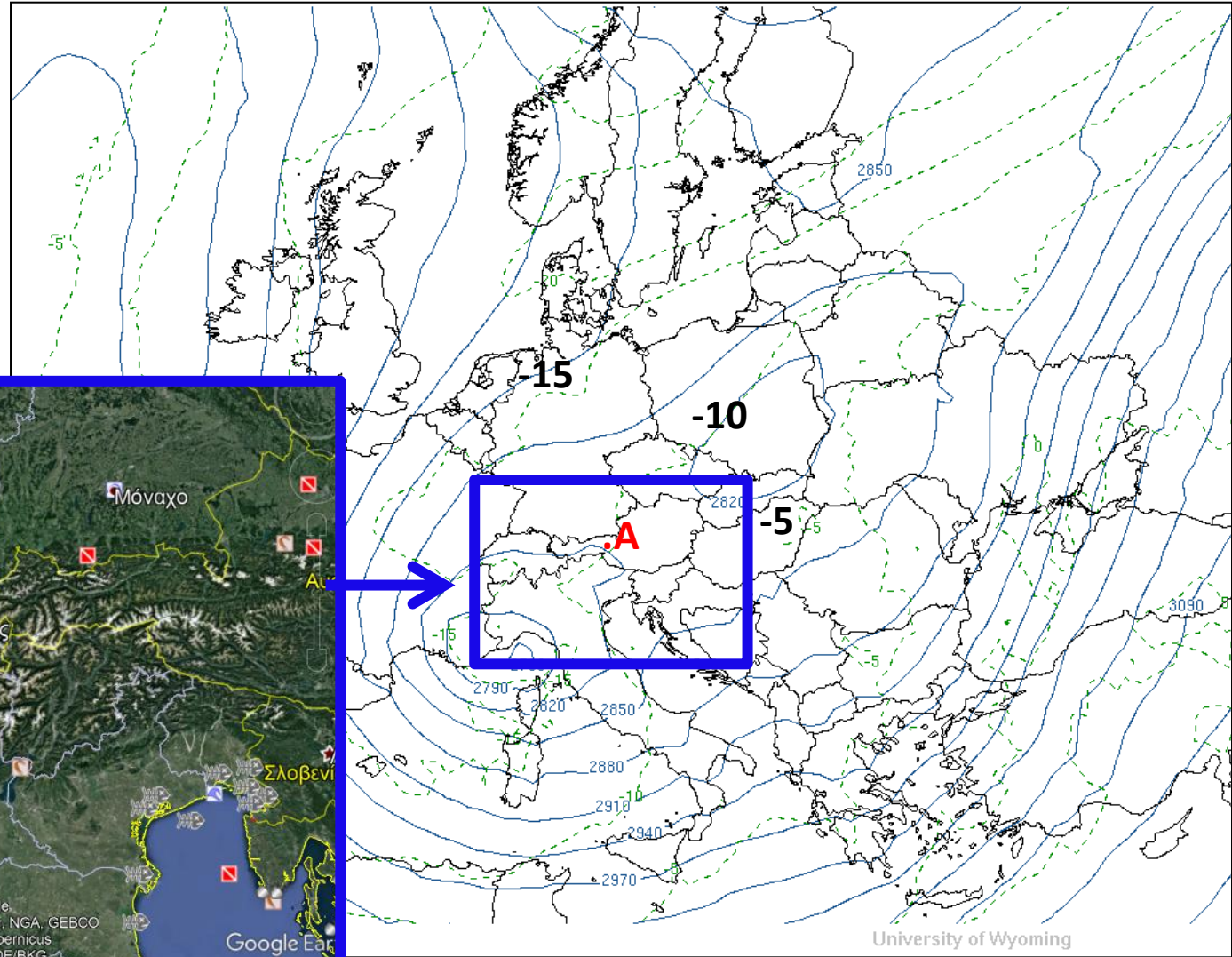


1. Αναγνωρίστε τον χάρτη
2. Σε ποιο από τα σημεία Γ και Δ ο άνεμος είναι πιο ισχυρός. Σχεδιάστε το άνυσμα του γεωστροφικού ανέμου για να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

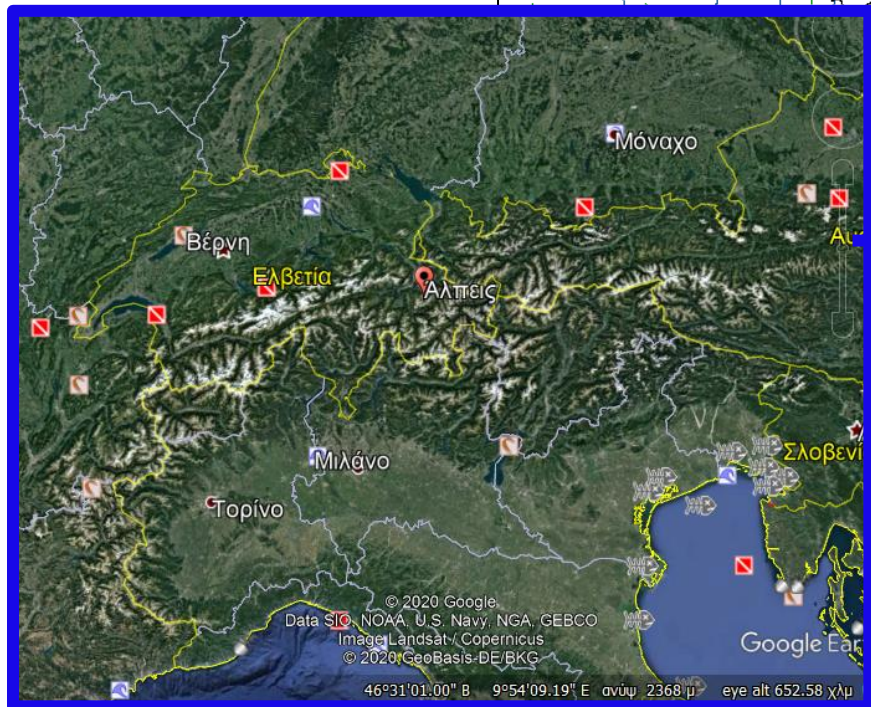
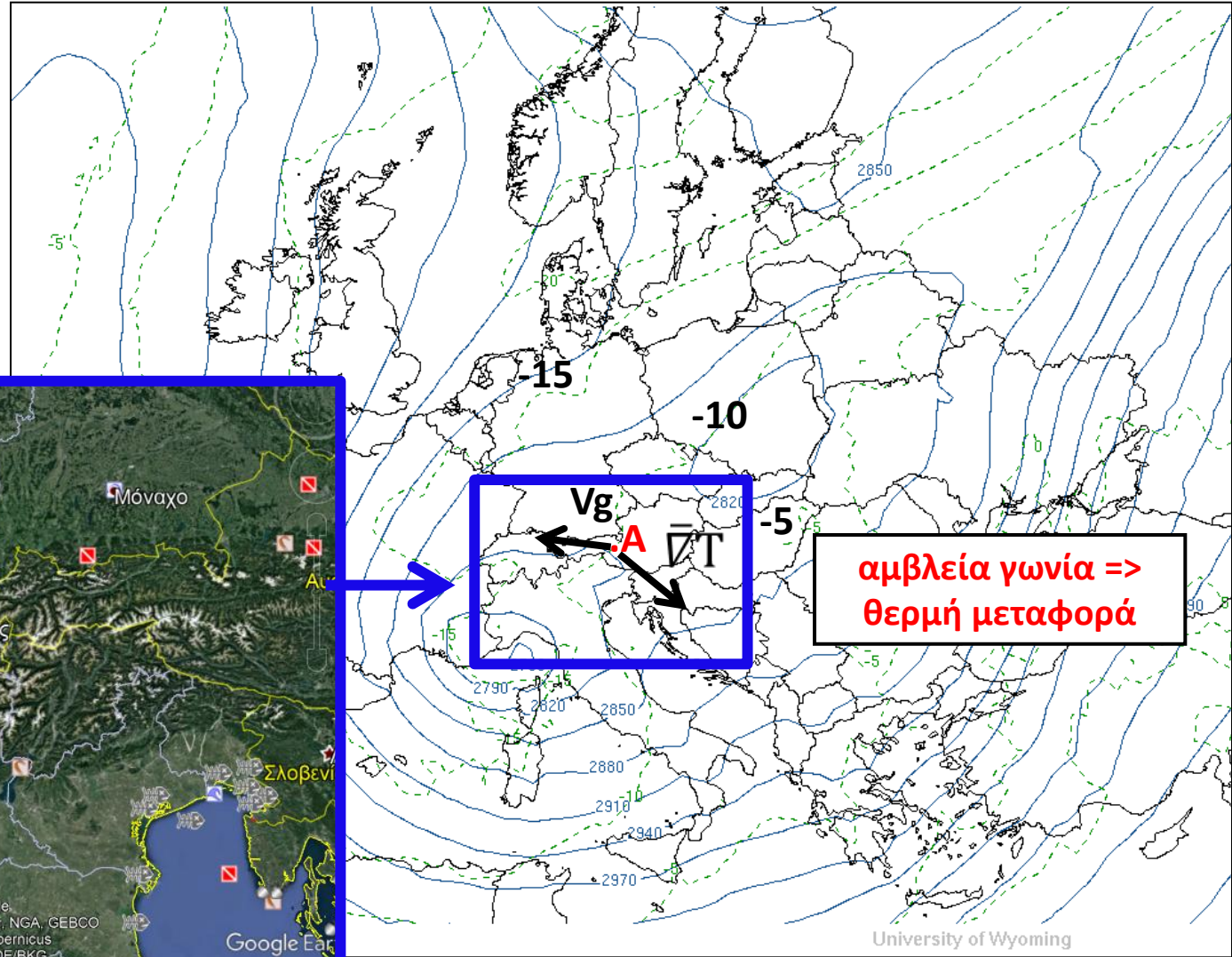


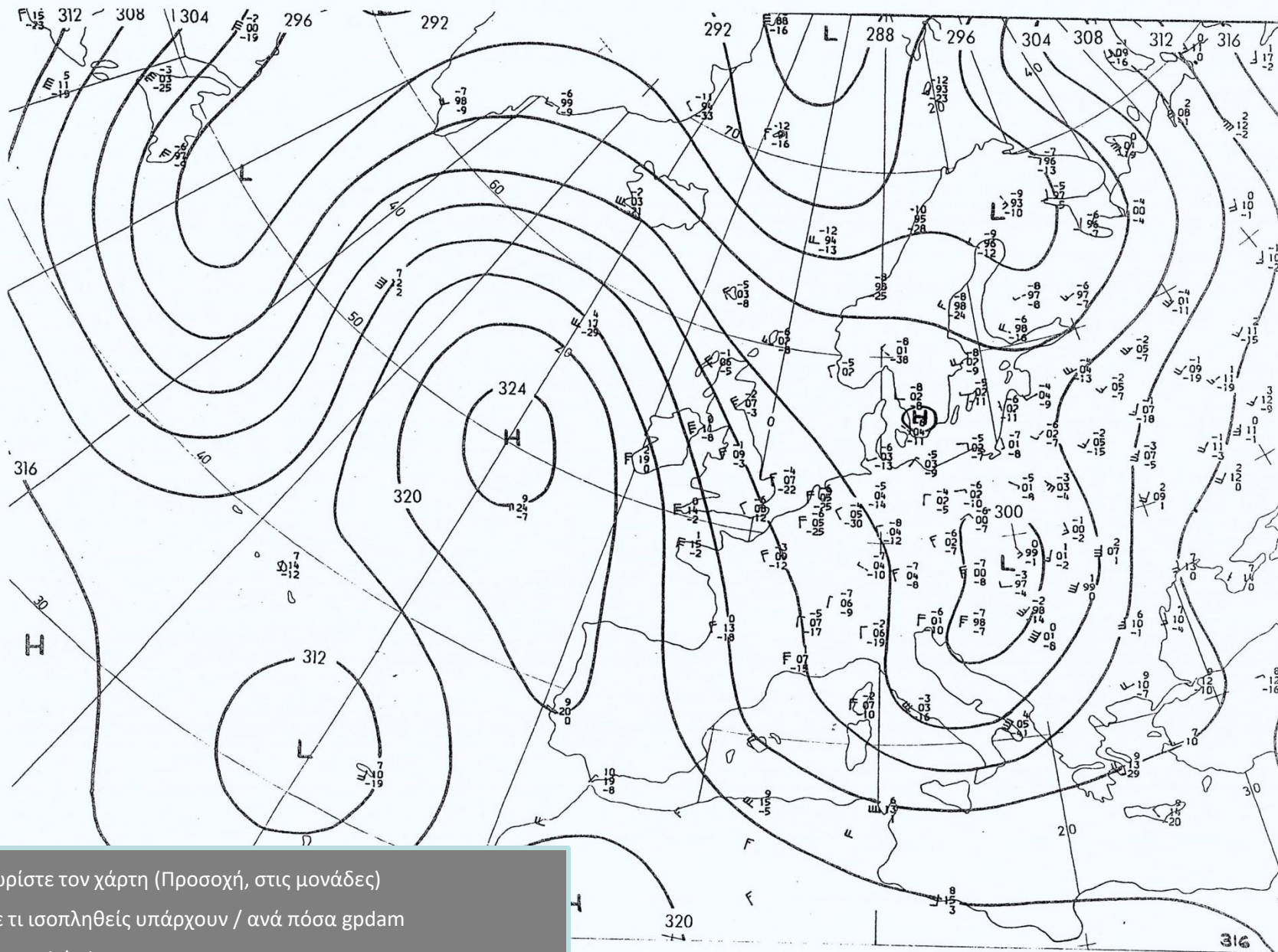
1. Αναγνωρίστε τι χάρτης είναι
2. Σε ποιο από τα σημεία Γ και Δ ο άνεμος είναι πιο ισχυρός. Σχεδιάστε το άνυσμα του γεωστροφικού ανέμου για να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Εκτίμηση μεταφοράς θερμοκρασίας σε ορεινή περιοχή



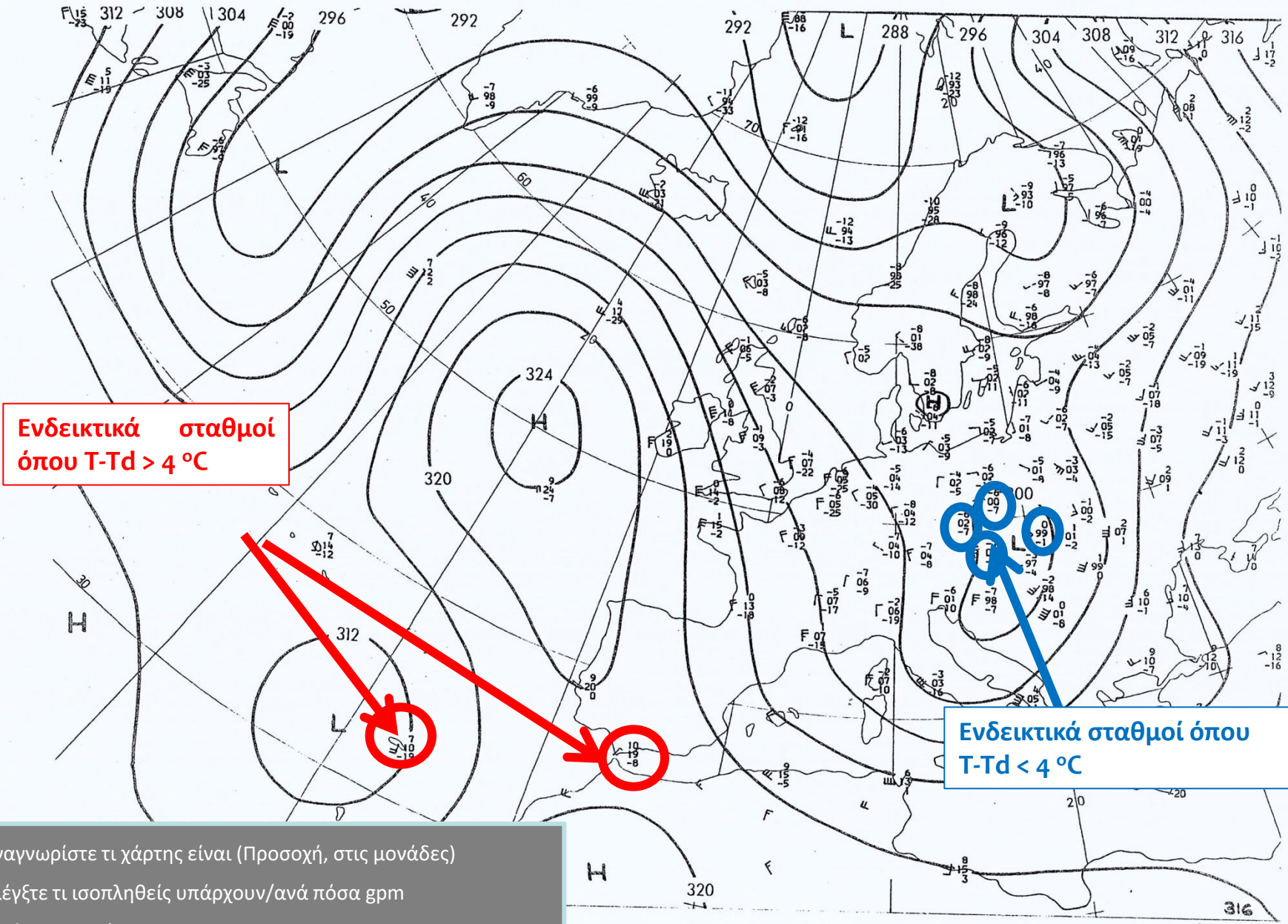
Εκτίμηση μεταφοράς θερμοκρασίας σε ορεινή περιοχή





1. Αναγνωρίστε τον χάρτη (Προσοχή, στις μονάδες)
2. Ελέγξτε τι ισοπληθείς υπάρχουν / ανά πόσα grdam
3. Βρείτε trough/ridge
4. Εντοπίστε ποιες περιοχές είναι νεφοσκεπείς ($T-T_d < 4 \text{ }^\circ\text{C}$)

Προσοχή! Δίνεται το T_d !!!



Ενδεικτικά σταθμοί όπου $T-Td > 4\text{ }^\circ\text{C}$

Ενδεικτικά σταθμοί όπου $T-Td < 4\text{ }^\circ\text{C}$

1. Αναγνωρίστε τι χάρτης είναι (Προσοχή, στις μονάδες)
2. Ελέγξτε τι ισοπληθείς υπάρχουν/ανά πόσα grm
3. Βρείτε trough/ridge
4. Εντοπίστε ποιες περιοχές είναι νεφσκεπείς ($T-Td < 4\text{ }^\circ\text{C}$)

Προσοχή! Δίνεται το Td!!!

Βιβλιογραφία

- Εργαστηριακές Ασκήσεις Συνοπτικής Μετεωρολογίας, Χαρά Μιχαλοπούλου, Δέσποινα Δεληγιώργη (2016-2017)
- Met Link, Royal Meteorological Society – Weather for teachers in England, Scotland, Wales and N. Ireland
- ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ <http://www.hnms.gr/emy/el/>
- Μαθήματα Δυναμικής-Συνοπτικής Μετεωρολογίας, 1988, Γ. Κάλλος, Δ. Δεληγιώργη
- Εισαγωγή στη Φυσική της Ατμόσφαιρας και την Κλιματική Αλλαγή, Πέτρος Κατσαφάδος, Ηλίας Μαυροματίδης (2015)
- Ατμοσφαιρικές διαταράξεις, Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ
(http://www.geo.auth.gr/courses/gmc/gmc318y/xf/pdf/Geo_Systems.pdf)
- Συνοπτική και δυναμική μετεωρολογία, Ι. Πυθαρούλης
- Παραδόσεις Συνοπτικής Μετεωρολογίας, καθ. Έλενα Φλόκα
- University of Wyoming
- Πρεζεράκος Ν., 1984 Δομή της ατμόσφαιρας κατά τη διάρκεια των χιονοπτώσεων στην Αθήνα
- ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΤΟΥ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΟΥ –ΠΡΟΓΝΩΣΤΗ. Δ. Ζιακόπουλος και Π.-Β. Φραγκούλη, ISBN 978-618-82094-0-4
- http://www.emy.gr/emy/en/meteorology/components/HNMS_MeteorologistBook.pdf