

Περιβαλλοντική Μετεωρολογία και Μοντέλα Ποιότητας αέρα Αέριες μάζες και μέτωπα



Αέριες μάζες

- ✓ Οι μεγάλης κλίμακας καιρικές αλλαγές σχετίζονται με μεταβολές των πιέσεων.
- ✓ Διερεύνηση των χαρακτηριστικών των αέριων μαζών και των μετωπικών ζωνών, των περιοχών δηλαδή που συναντιούνται αέριες μάζες με διαφορετικά θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά.
- ✓ Γενικά οι μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν σε μία περιοχή, μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά της αέριας μάζας που περνά πάνω από την περιοχή αυτή ή από την αλληλεπίδραση δύο διαφορετικών αέριων μαζών, οι οποίες συναντήθηκαν στην περιοχή αυτή
- ✓ Με τον τρόπο αυτό ο καιρός που επηρεάζει μία περιοχή είναι σχεδόν ομοιόμορφος με μικρές μόνο παραλλαγές, οι οποίες οφείλονται στα τοπικά μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως είναι το ανάγλυφο της ξηράς, η βλάστηση και η κατανομή ξηράς και θάλασσας.



Θερμές και ψυχρές αέριες μάζες

- ✓ Οι αέριες μάζες είναι τεράστιες μάζες ατμοσφαιρικού αέρα, οι οποίες εμφανίζουν ομοιομορφία από απόψεως οριζόντιας κυρίως κατανομής θερμοκρασίας και υγρασίας. Η διάμετρος μίας αέριας μάζας είναι δυνατό να υπερβαίνει τα 1.500 km καλύπτοντας μεγάλες ηπειρωτικές περιοχές ή εκτεταμένα ωκεάνια τμήματα. Το πάχος της δε μπορεί να φθάσει και μέχρι την τροπόπαυση.
- ✓ **Οι θερμές αέριες μάζες** είναι θερμότερες από την επιφάνεια του εδάφους πάνω από το οποίο κινούνται και για το λόγο αυτό ψύχονται από κάτω και γίνονται περισσότερο ευσταθείς. Η ψύξη των μαζών είναι πιο δραστική στα στρώματα που εφάπτονται στην επιφάνεια του εδάφους και εκτείνεται μόνο αργά προς τα πάνω, κυρίως από αναταρακτικές κινήσεις και όχι από μεταφορά θερμότητας. Αυτός είναι και ο λόγος της δημιουργίας αναστροφών θερμοκρασίας στην επιφάνεια του εδάφους. Όταν οι άνεμοι είναι ασθενείς, δημιουργείται ομίχλη και δρόσος, ενώ με ισχυρότερους ανέμους σχηματίζονται στρωματόμορφα χαμηλά νέφη (Stratus), ακριβώς κάτω από το ανώτερο όριο της αναστροφής της θερμοκρασίας.
- ✓ Οι **ψυχρές αέριες μάζες** είναι ψυχρότερες από την επιφάνεια του εδάφους και γι' αυτό θερμαίνονται από κάτω. Η θέρμανση αυτή των μαζών στα στρώματα που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους δημιουργεί απότομη πτώση της θερμοκρασίας τους με το ύψος. Η πτώση αυτή προκαλεί μεγάλη κατακόρυφη θερμοβαθμίδα και επομένως αστάθεια και έντονες ανοδικές κινήσεις. Αν οι ψυχρές αυτές αέριες μάζες περιέχουν αρκετές ποσότητες υδρατμών ή αν τροφοδοτούνται με υδρατμούς από τις υποκείμενες θερμότερες επιφάνειες, τότε σχηματίζονται νέφη κατακόρυφης ανάπτυξης τα οποία συνοδεύονται από ισχυρές βροχοπτώσεις.

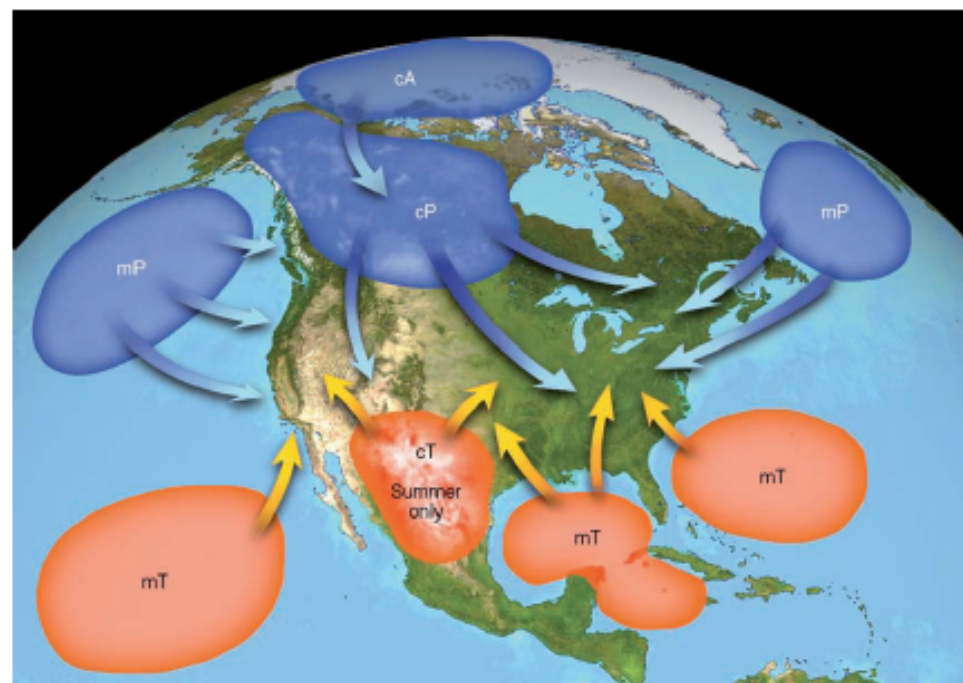


Κατηγορίες αερίων μαζών

- ✓ Πολικές αέριες μάζες μεγάλων γεωγραφικών πλατών.
- ✓ Τροπικές αέριες μάζες μικρών γεωγραφικών πλατών.
- ✓ Οι δύο αυτές βασικές κατηγορίες υποδιαιρούνται σε ηπειρωτικές και θαλάσσιες μάζες ανάλογα με το αν η μάζα του αέρα κινείται πάνω από ξηρά ή από θάλασσα. Έτσι η ταξινόμηση των αερίων μαζών διαμορφώνεται ως ακολούθως:
 - Πολική θαλάσσια αέρια μάζα - Polar Maritime air (Pm).
 - Πολική ηπειρωτική αέρια μάζα - Polar Continental air (Pc).
 - Τροπική θαλάσσια αέρια μάζα - Tropical Maritime air (Tm).
 - Τροπική ηπειρωτική αέρια μάζα - Tropical Continental air (Tp) .



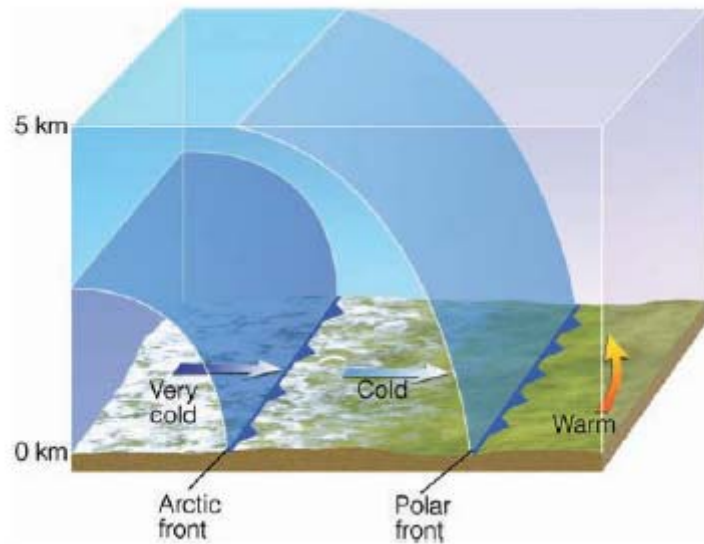
SOURCE REGION	ARCTIC REGION (A)	POLAR (P)	TROPICAL (T)
Land	<i>cA</i>	<i>cP</i>	<i>cT</i>
Continental(c)	extremely cold, dry stable; ice- and snow-covered surface	cold, dry, stable	hot, dry, stable air aloft; unstable surface air
Water		<i>mP</i>	<i>mT</i>
Maritime (m)		cool, moist, unstable	warm, moist; usually unstable



SI



Μέτωπα



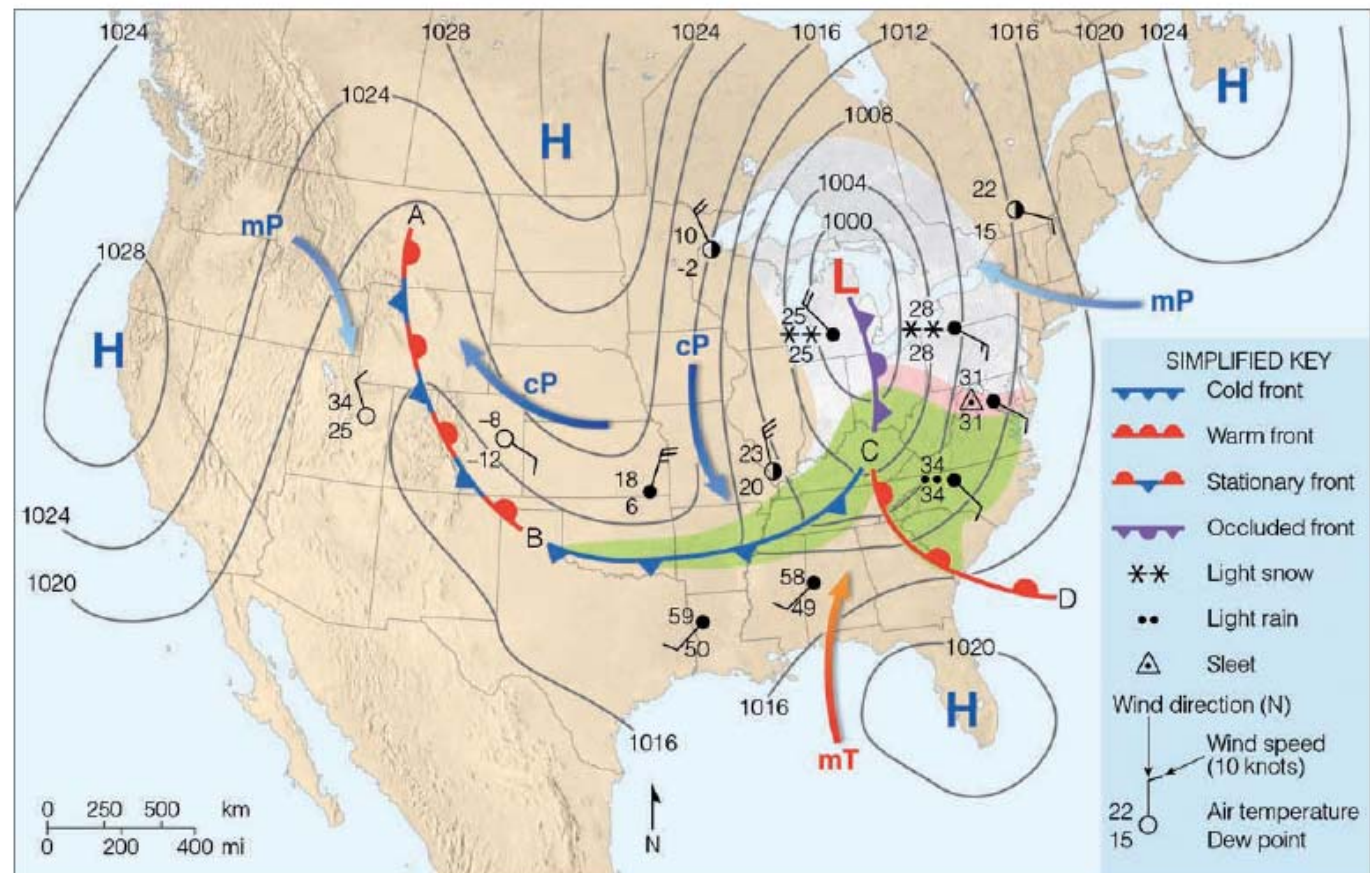
- ✓ Τα μέτωπα είναι οι οριακές επιφάνειες οι οποίες διαχωρίζουν τις αέριες μάζες διαφορετικών χαρακτηριστικών, κυρίως από άποψη θερμοκρασίας. Μια αέρια μάζα είναι συνήθως θερμότερη και περιέχει περισσότερη υγρασία από ότι μια άλλη. Όταν οι αέριες μάζες θεωρούνται απέραντες αυτές οι “πλατιές” λωρίδες ασυνέχειας μήκους από 15 έως 200 km. Θεωρούνται σχετικά στενές. Στους χάρτες καιρού εμφανίζονται ως γραμμές. Πάνω από το έδαφος, η μετωπική επιφάνεια έχει μια κλίση μικρής γωνίας έτσι ώστε ο θερμός αέρας να ανέρχεται πάνω από τον ψυχρό.

Στην ιδανική περίπτωση, οι αέριες μάζες και στις δύο πλευρές του μετώπου πρέπει να κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση και με την ίδια ταχύτητα. Στην πραγματικότητα, η κατανομή της πίεσης κατά μήκος του μετώπου είναι τέτοια ώστε η μια αέρια μάζα να κινείται πιο γρήγορα σε σχέση με την μετωπική επιφάνεια από ότι η άλλη.

- ✓ Καθώς μια αέρια μάζα κινείται προς μια άλλη, παρατηρείται μια περιορισμένη ανάμιξη μεταξύ των δύο διαφορετικών αέριων μαζών κατά μήκος της μετωπικής επιφάνειας διατηρώντας τα χαρακτηριστικά της η κάθε μία καθώς ανέρχεται έναντι της άλλης. Τα είδη των μετώπων είναι
- ✓ τέσσερα και είναι τα εξής: **θερμό, ψυχρό, στάσιμο και το συνεσφιγμένο**



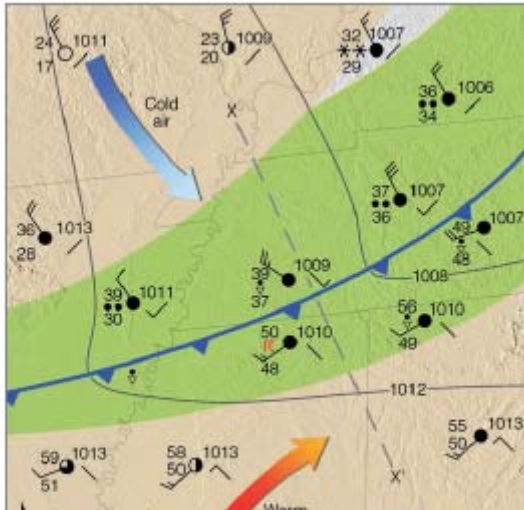
Απεικόνιση μετώπων



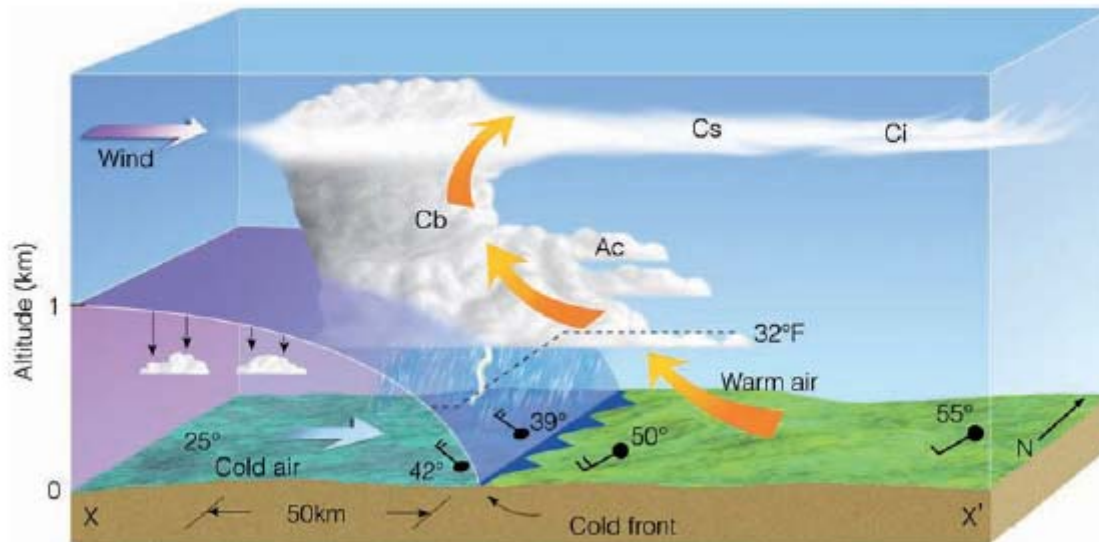
• **FIGURE 11.14** A surface weather map showing surface-pressure systems, air masses, fronts, and isobars (in millibars) as solid gray lines. Large arrows in color show air flow. (Green-shaded area represents rain; pink-shaded area represents freezing rain and sleet; white-shaded area represents snow.)



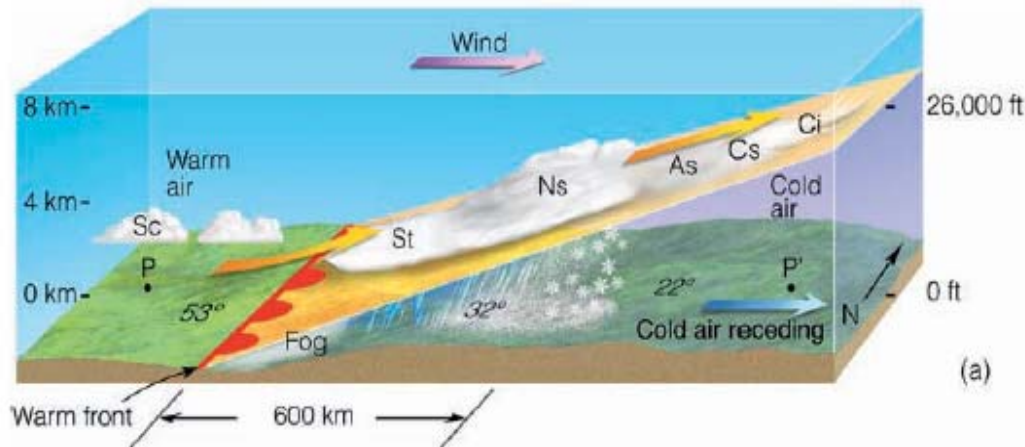
Ψυχρό μέτωπο



- ✓ Όταν μια ψυχρή αέρια μάζα κινείται προς μια θερμή τότε η διαχωριστική επιφάνεια ασυνέχειας ονομάζεται ψυχρό μέτωπο. Το ψυχρό μέτωπο έχει μια κλίση 1:100 και κινείται με μια ταχύτητα 35 έως 50 km/ h έναντι της ταχύτητας 25 έως 35 km/ h που κινείται το θερμό. Τα φαινόμενα που σχετίζονται με αυτό το είδος μετώπου είναι έντονα και η ζώνη καιρού έχει οριζόντια απόσταση 50 km πριν από την μετωπική επιφάνεια και 150 km μετά από αυτή.



Θερμό μέτωπο



- ✓ Όταν μια θερμή αέρια μάζα κινείται προς μια ψυχρή τότε η διαχωριστική επιφάνεια ονομάζεται θερμό μέτωπο . Το θερμό μέτωπο έχει μικρή κλίση της τάξης 1:200 (αναλογία ύψους σε σχέση με την οριζόντια απόσταση). Η ζώνη καιρού κατά την οποία παρουσιάζονται φαινόμενα έχει οριζόντια απόσταση περίπου 400 km.
- ✓ Τα φαινόμενα αυτά είναι ασθενή ή μέτρια βροχόπτωση και σπάνια παρατηρούνται να έχουν έντονη μορφή (π.χ. καταιγίδες).



Στάσιμο μέτωπο

- ✓ Ορισμένες φορές η ροή του αέρα και στις δύο πλευρές του μετώπου είναι παράλληλη με την μετωπική επιφάνεια και δεν κατευθύνεται ούτε στην θερμή αλλά ούτε στην ψυχρή αέρια μάζα.
- ✓ Σε αυτήν την περίπτωση το μέτωπο δεν κινείται καθόλου ή κινείται πολύ αργά και ονομάζεται στάσιμο μέτωπο.
- ✓ Εξαιτίας της υπέρβασης της θερμής αέριας μάζας έναντι της ψυχρής κατά μήκος του στάσιμου μετώπου παρατηρούνται βροχοπτώσεις μέτριας έντασης, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις επειδή παραμένει σε μια περιοχή για πολλές μέρες μπορεί να προκύψουν και φαινόμενα πλημμύρας.

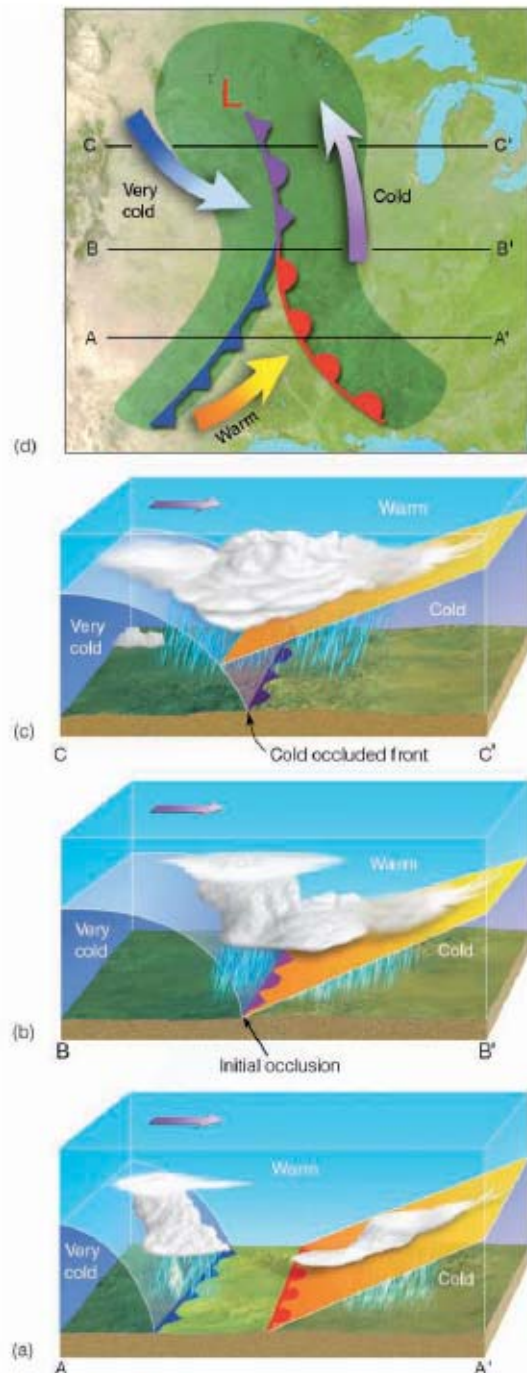


Συνεσφιγμένο μέτωπο (occlusion)

- ✓ Το τέταρτο μέτωπο είναι το συνεσφιγμένο μέτωπο. Σε αυτή την περίπτωση το ψυχρό μέτωπο κινείται γρήγορα προλαβαίνοντας το θερμό.
- ✓ Καθώς ο ψυχρός αέρας “προωθεί” τον θερμό προς τα πάνω, ένα νέο μέτωπο σχηματίζεται μεταξύ του προωθημένου ψυχρού αέρα και του αέρα πάνω από τον οποίο το θερμό μέτωπο ανέρχεται.
- ✓ Ο καιρός που προκύπτει από ένα συνεσφιγμένο μέτωπο είναι γενικά περίπλοκος. Οι μεγαλύτερες ποσότητες υετού σχετίζονται με τον θερμό αέρα που έχει αναγκαστεί να κινηθεί ψηλά.



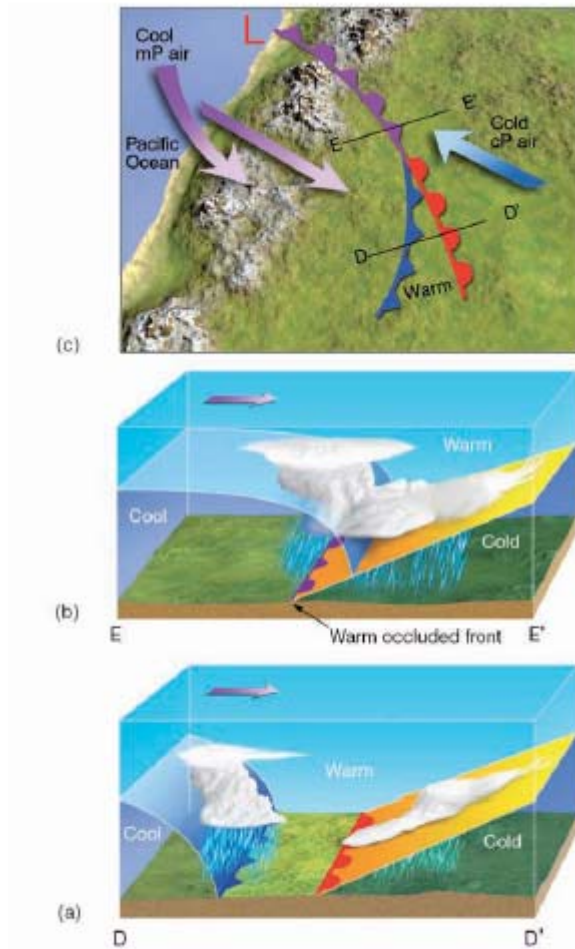
Ψυχρή σύσφιξη



- ✓ Στο συνεσφιγμένο μέτωπο, όπως φαίνεται στο Σχήμα, ο αέρας πίσω από το ψυχρό μέτωπο είναι ψυχρότερος από τον ψυχρό αέρα που προηγείται.
- ✓ Αυτός είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος συνεσφιγμένου μετώπου και ονομάζεται ψυχρό συνεσφιγμένο μέτωπο.



Θερμή σύσφιξη



- ✓ Υπάρχει περίπτωση ο αέρας που βρίσκεται πίσω από το προωθημένο ψυχρό μέτωπο να είναι θερμότερος από τον ψυχρό αέρα που προηγείται.
- ✓ Αυτό το είδος συνεσφιγμένου μετώπου ονομάζεται θερμό συνεσφιγμένο μέτωπο.

Μετωπικές Υφέσεις

- ✓ Τα βαρομετρικά χαμηλά των εύκρατων ζωνών αναπτύσσονται στις περιοχές που έχουμε την ύπαρξη των μετωπικών επιφανειών. Οι μετωπικές επιφάνειες δημιουργούνται λόγω της γενικής κυκλοφορίας της ατμόσφαιρας στην επιφάνεια της Γης.
- ✓ Όλα αρχίζουν με ένα στάσιμο μέτωπο (μία μετωπική επιφάνεια όπου βρίσκονται σε ισορροπία μία ψυχρή και μία θερμή αέρια μάζα) στο οποίο ο ψυχρός αέρας βρίσκεται βόρεια και ο θερμός νότια. Η μετωπική αυτή επιφάνεια υπόκειται στις ιδιότητες των κυμάτων. Λόγω της κλίσης της δημιουργείται μία αρχική ταλάντωση στην τομή μεταξύ της μετωπικής επιφάνειας και του εδάφους.
- ✓ Έτσι ο θερμός αέρας σχηματίζει ένα θύλακα μέσα στον ψυχρό αέρα. Η πίεση αρχίζει να πέφτει στην κορυφή του θύλακα και αρχίζει να δημιουργείται κυκλωνική κυκλοφορία του ανέμου. Το χαμηλό βαρομετρικό που δημιουργήθηκε με αυτό τον τρόπο και συνοδεύεται από μετωπική δραστηριότητα (ψυχρό και θερμό μέτωπο) ονομάζεται μετωπική ύφεση. Η μετωπική αυτή ύφεση, αφού ολοκληρωθεί αρχίζει πλέον να κινείται με ανατολικές κατευθύνσεις μέχρι και τη διάλυση της (κύκλος ζωής μιας μετωπικής ύφεσης).

