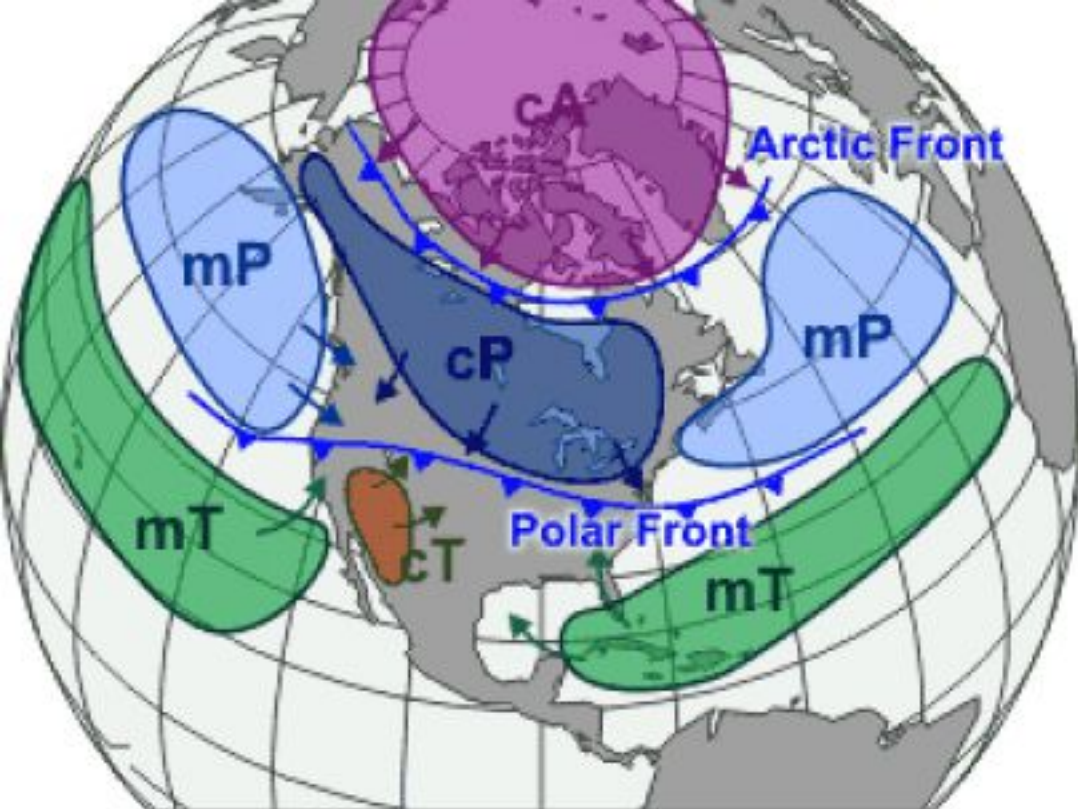




فصل نهم

توده های هوا و  
حوزه ها



## توده هوا :

توده هوا حجم بزرگی  
از هواست که ابعاد آن به  
هزاران  
کیلومتر می رسد و افت  
محیطی دما و رطوبت و  
توزیع افقی  
آنها و همچنین فشار در آن  
تقریباً یکنواخت است .

## نحوه تشکیل توده های هوا :

وقتی يك مركز پرفشار گسترده برای مدتی محدود  
در منطقه ای وسیع مستقر شود خصوصیات سطح  
زمین محل استقرار خود را بخود می گیرد .

# انواع توده های هوا

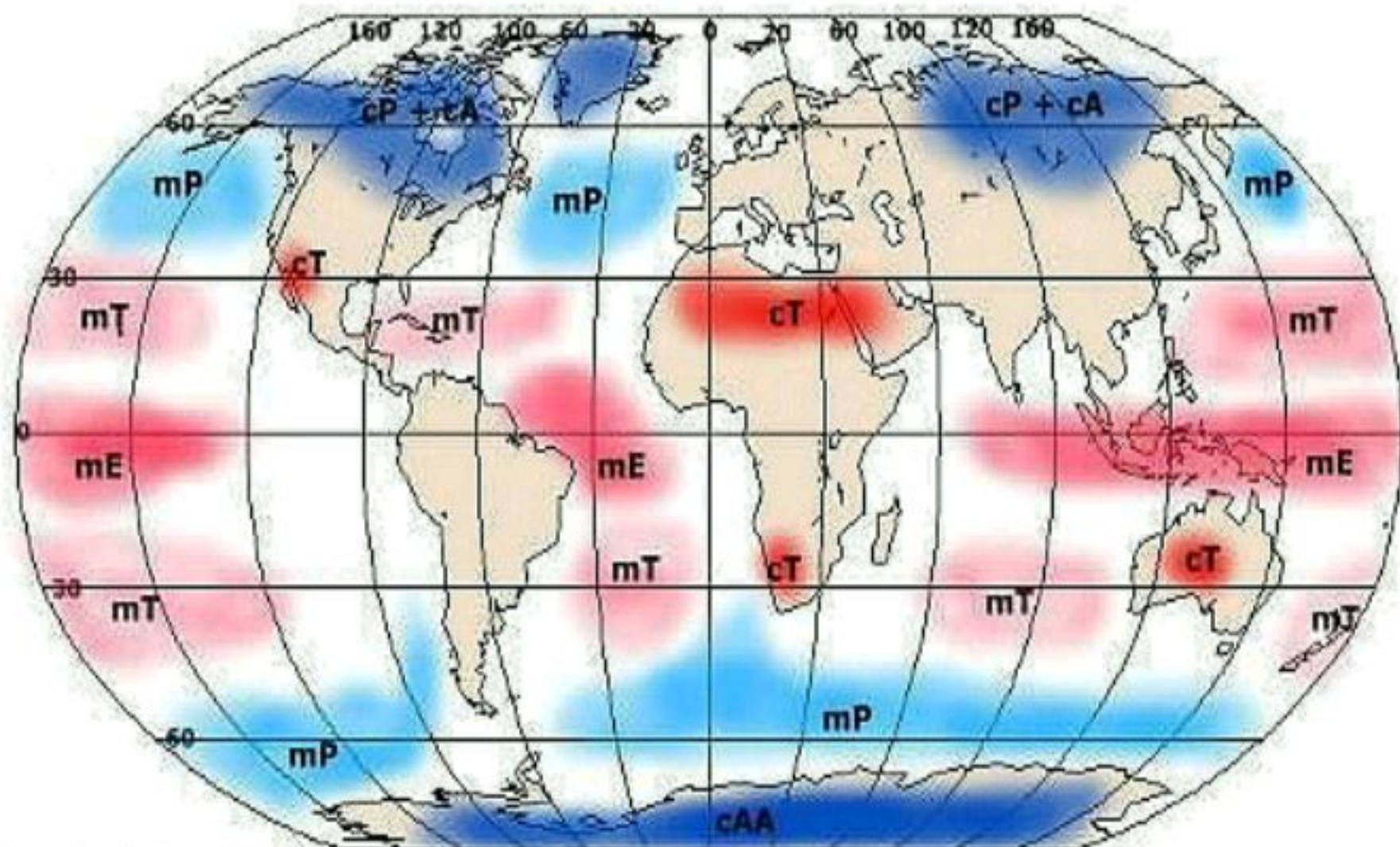
توده های هوا را براساس عرض جغرافیایی و همچنین جنس سطح زمین منشا تشکیل آنها دسته بندی می کنند .

## چهار نوع توده هوای اصلی

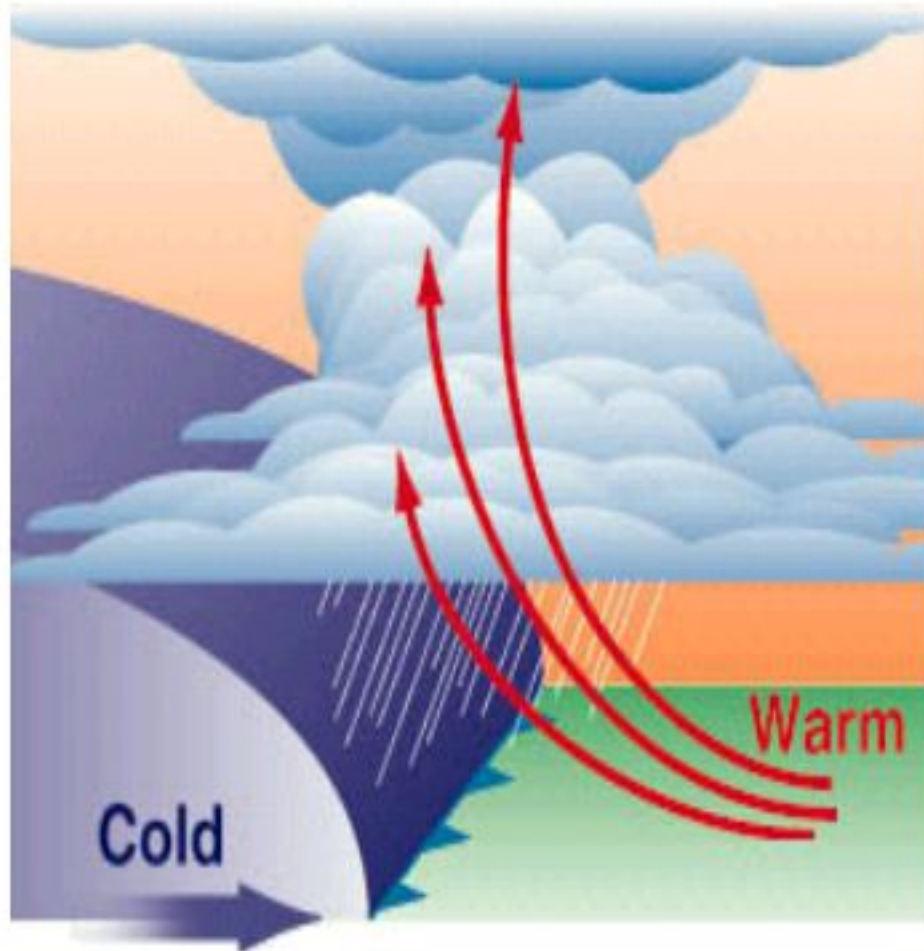
1. توده هوای قطبی قاره ای (cP) Continental Polar
2. توده هوای قطبی دریایی (mP) Maritime Polar
3. توده هوای حاره ای قاره ای (c) Continental Tropical
4. توده هوای حاره ای دریایی (mT) Maritime Tropical



# موقعیت جغرافیائی توده های هوا



# جبهه (Front) :



فصل مشترك بين دو  
توده هوا که دارای  
خواص فیزیکی و  
ترمودینامیکی  
متفاوت هستند را  
جبهه گویند . جبهه  
به صورت یک رویه  
فضایی است . جبهه  
به انواع جبهه گرم ،  
جبهه سرد، جبهه ی  
مخلوط و جبهه

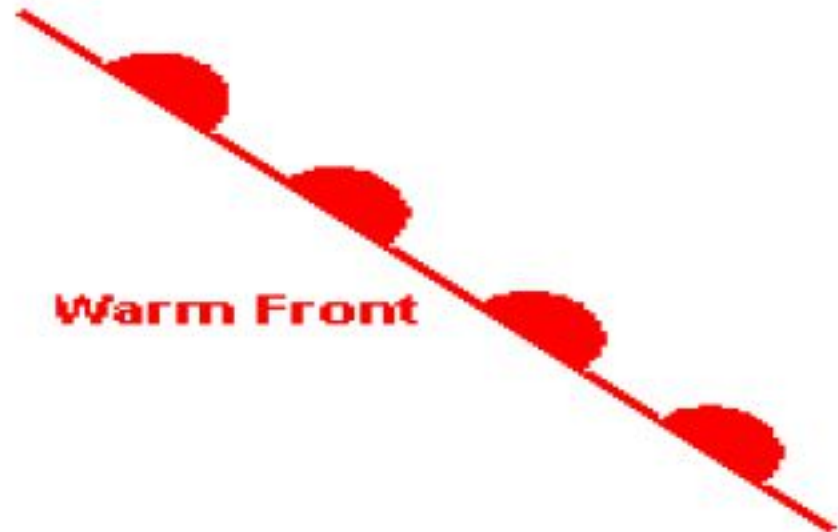


# تقسیم بندی ترمودینامیکی جبهه ها

## • جبهه گرم :

توده هوای گرم به  
سمت هوای سرد پیش  
می رود . در پروفیل  
افقی جبهه گرم را با  
نیم دایره نشان می  
دهند .

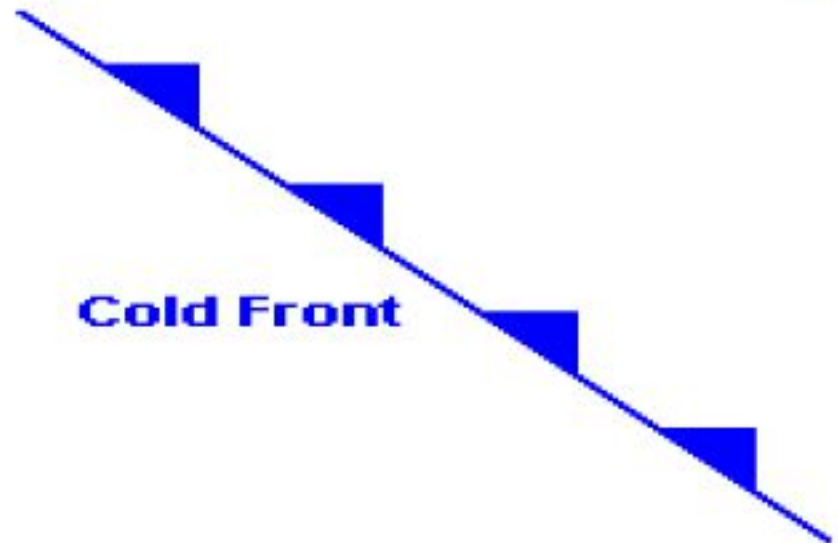
Warm Front



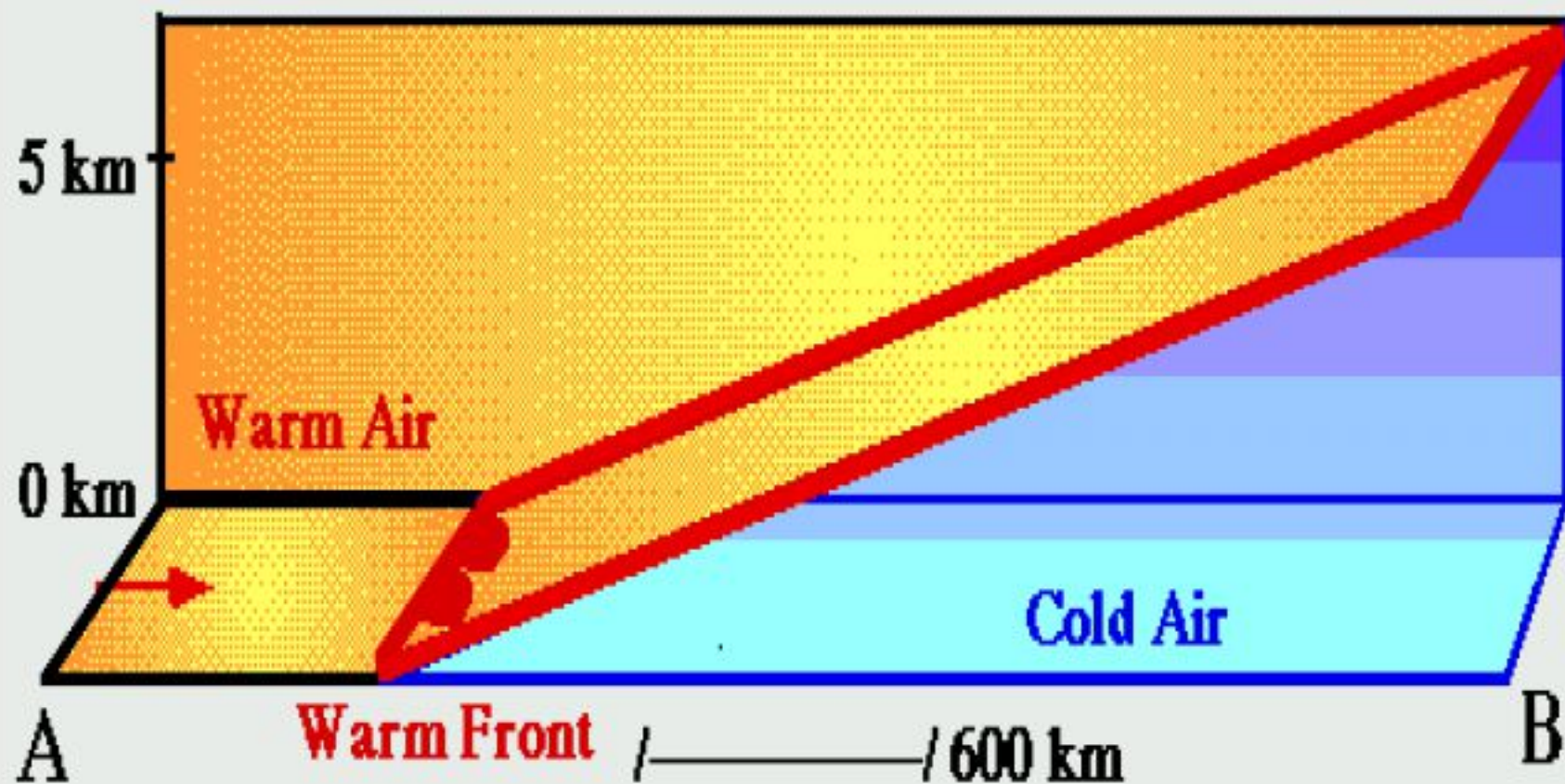
## • جبهه سرد :

توده هوای سرد به  
سمت هوای گرم حرکت  
می کند. پروفیل افقی  
جبهه سرد را با مثلث

Cold Front



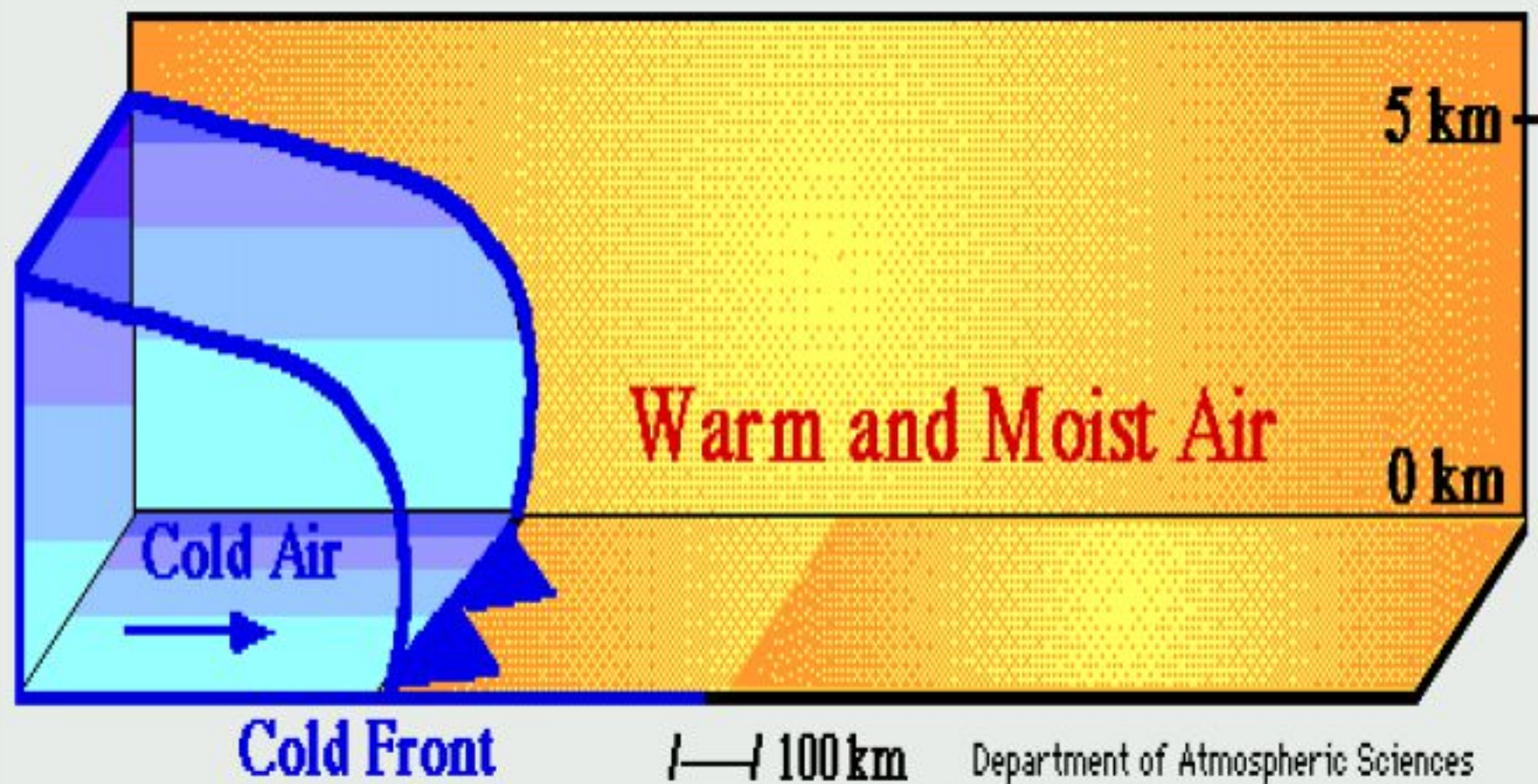
# جبهه گرم :



Department of Atmospheric Sciences  
University of Illinois at Urbana-Champaign



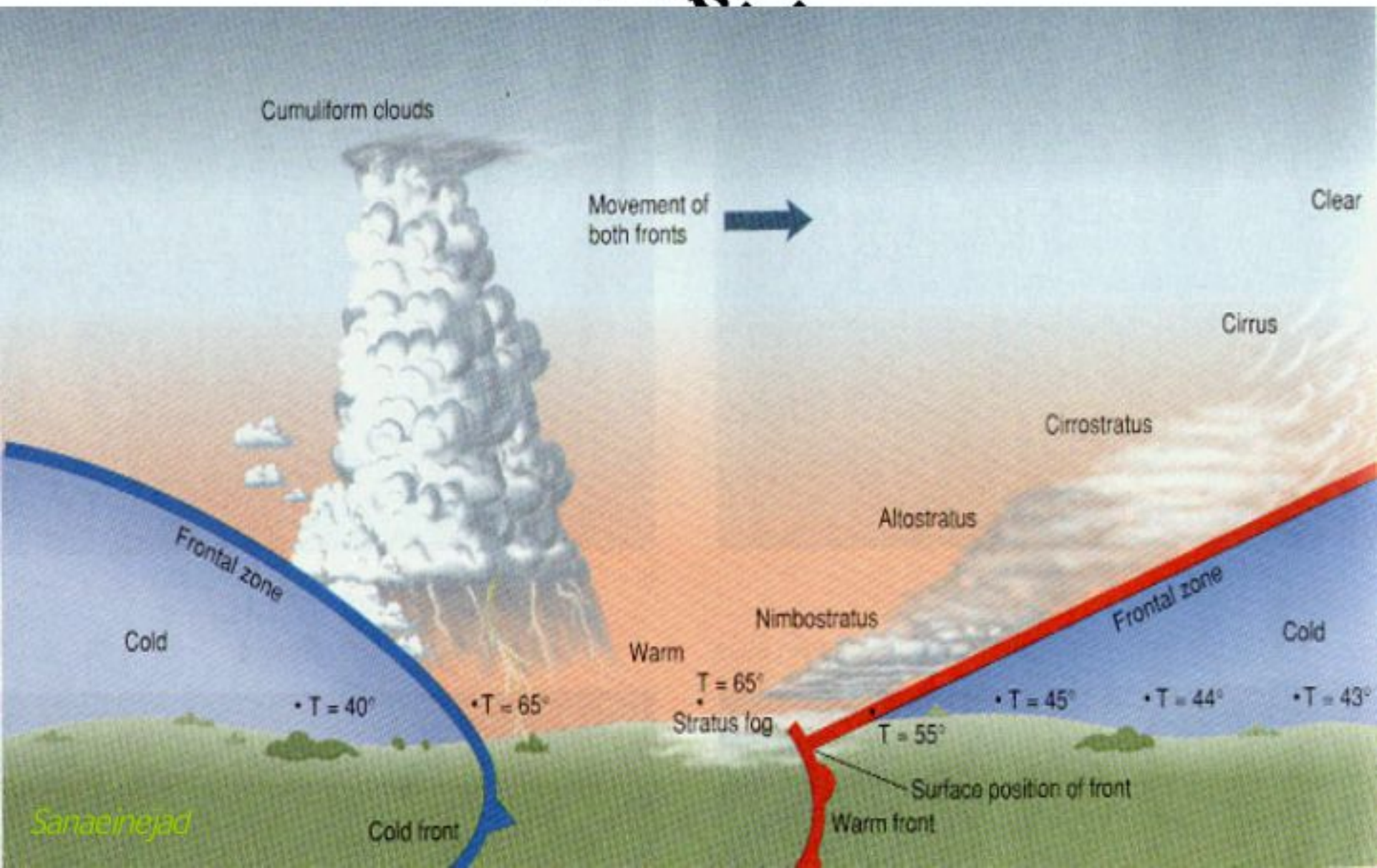
# جبهه سرد :



Department of Atmospheric Sciences  
University of Illinois at Urbana-Champaign



# ساختار ابر در جبهه ها



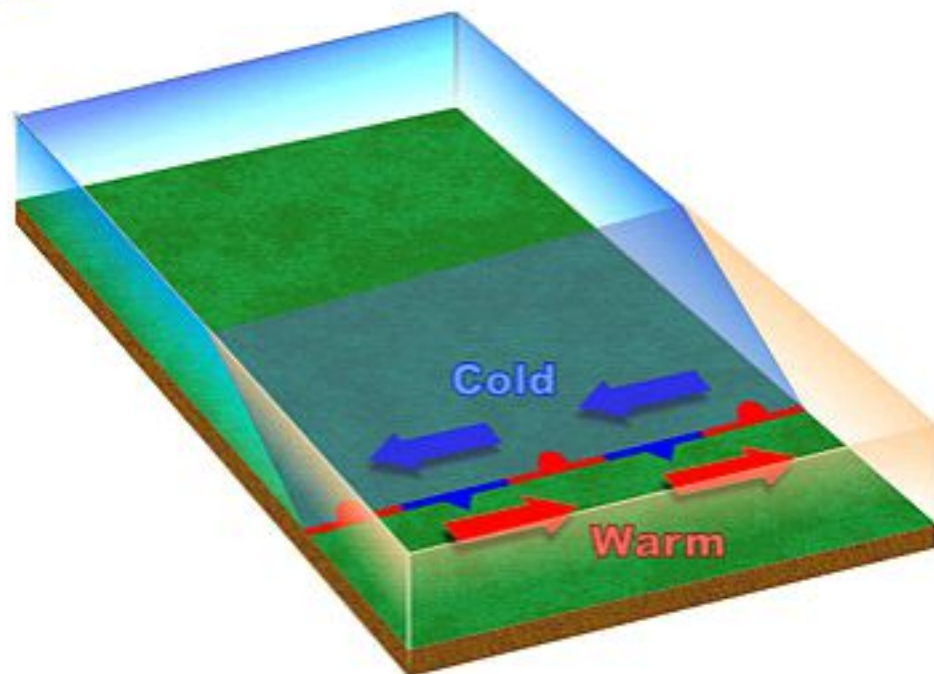
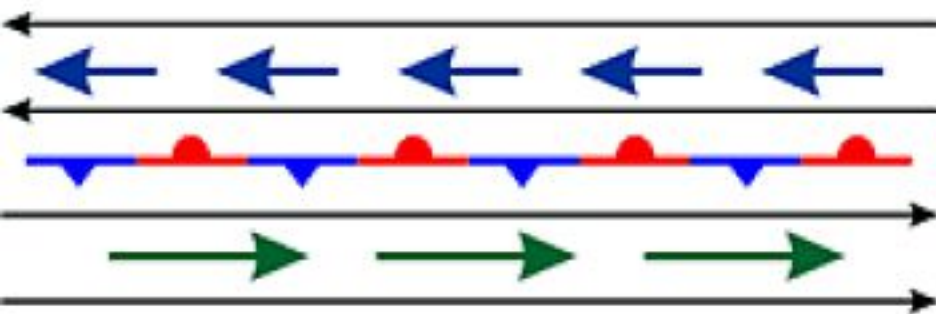
# چرخه ی حیات چرخندها (Cyclons)



# چرخه حیات چرخند ها بر اساس تئوری نروژی

شمال

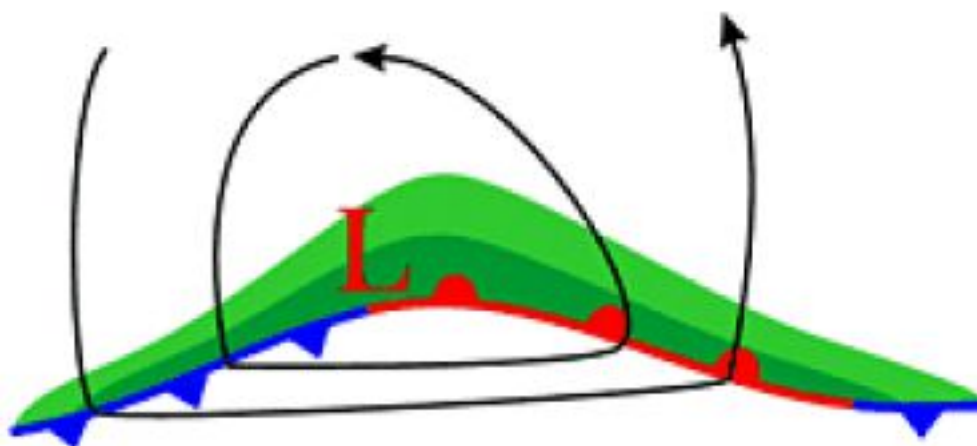
مرحله قبل از تشکیل



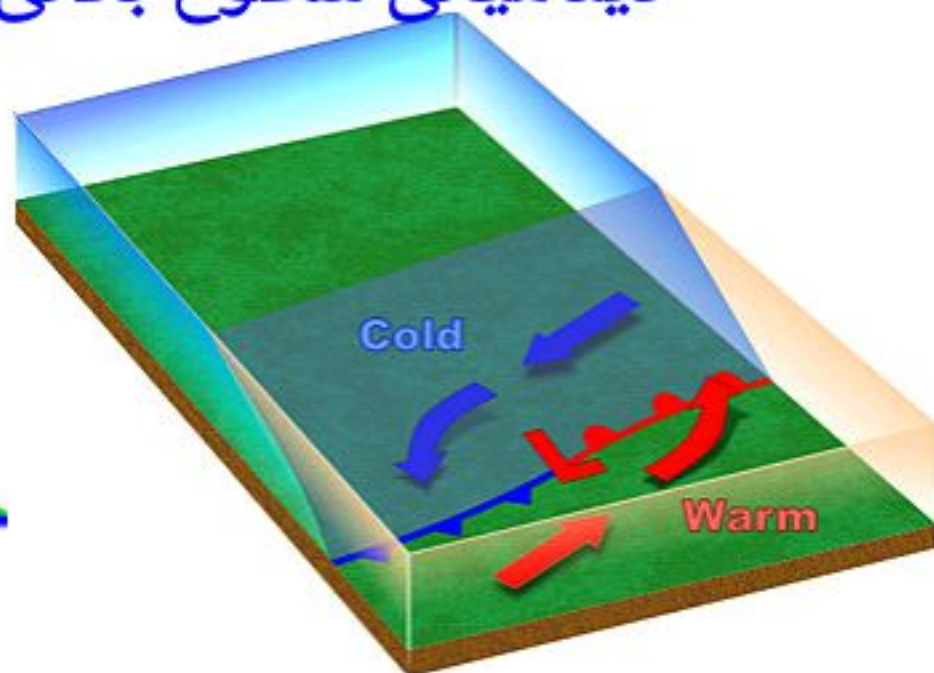
جنوب

# چرخه حیات چرخند ها بر اساس تئوری نروژی

مرحله 1- تشکیل موج اولیه در نتیجه تغییرات  
دینامیکی سطوح بالائی جو و تشکیل جبهه ها



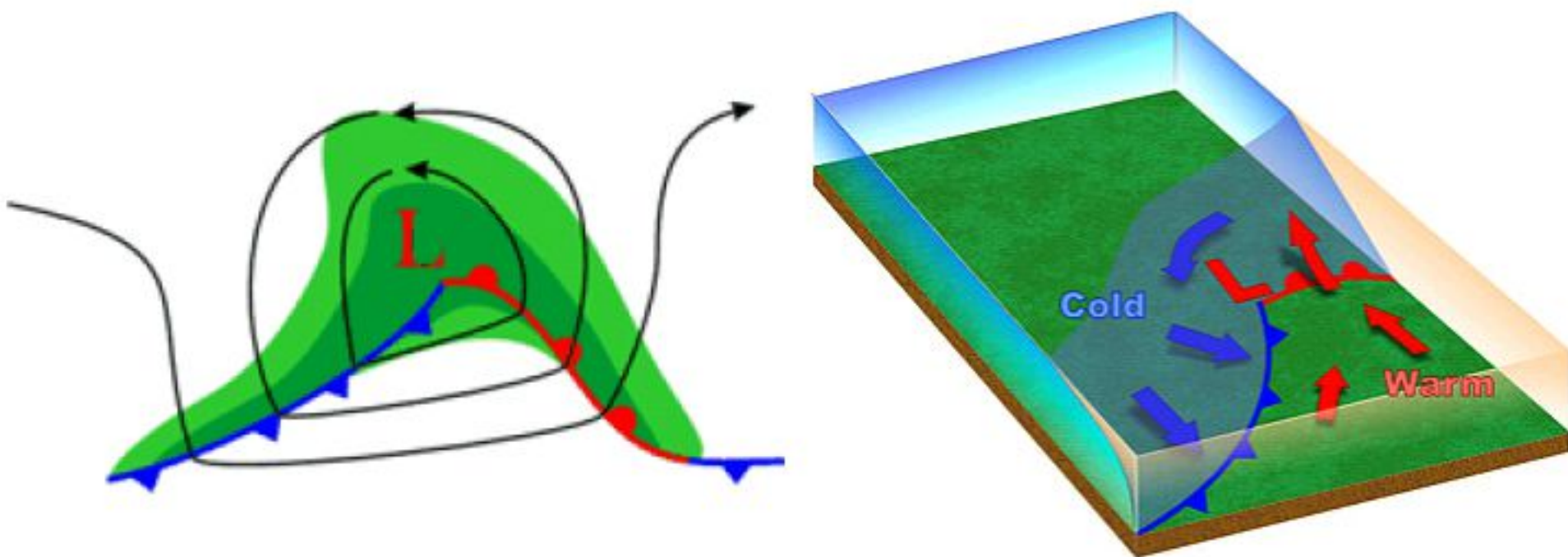
جنوب





# چرخه حیات چرخند ها بر اساس تئوری نروژی

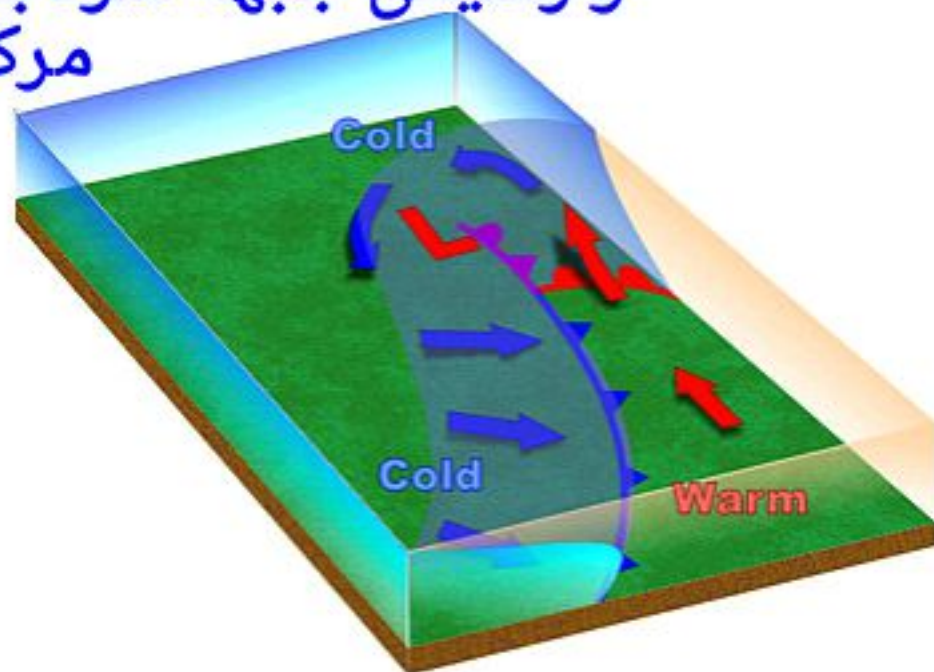
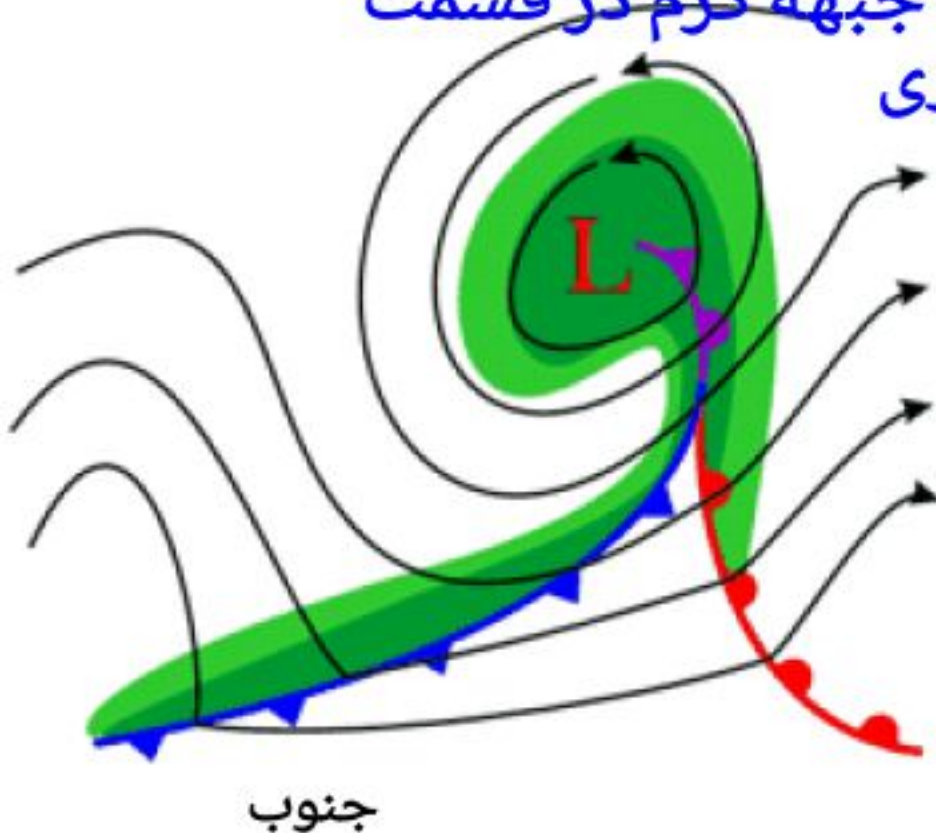
مرحله 2- توسعه چرخند و گسترش موج شمال



جنوب

# چرخه حیات چرخند ها بر اساس تئوری نروژی

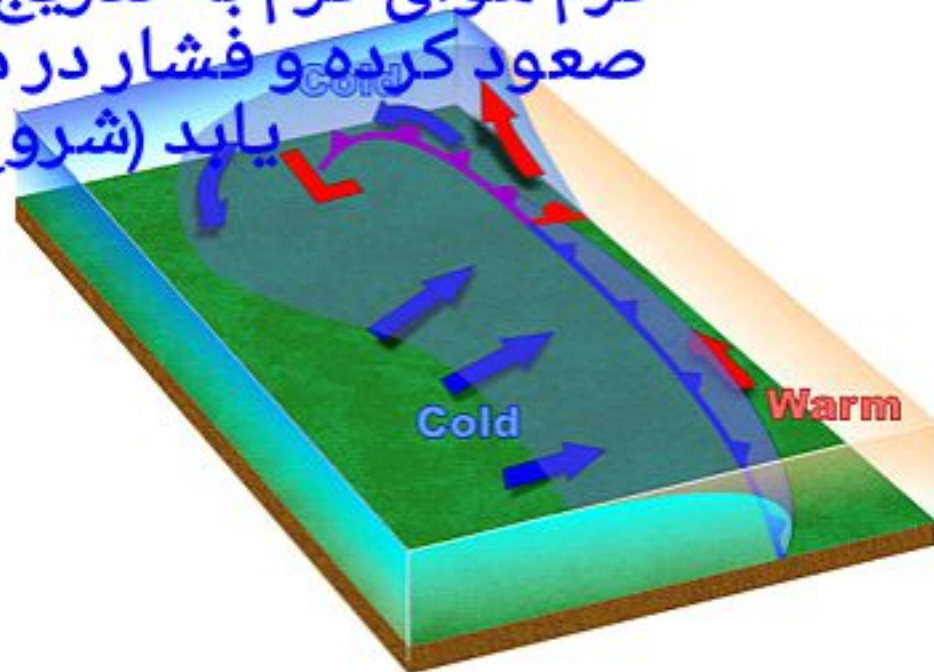
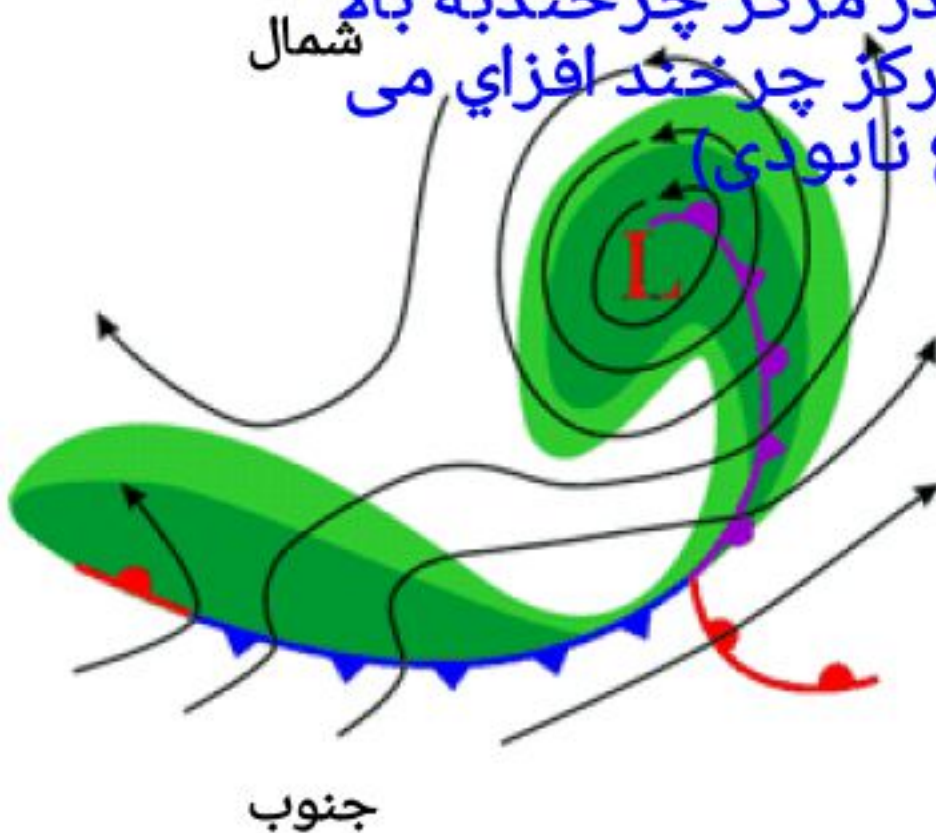
مرحله 3- رسیدن چرخند به حداکثر توسعه (یاوغ  
و رسیدن جبهه سرد به جبهه گرم در قسمت  
مرکزی

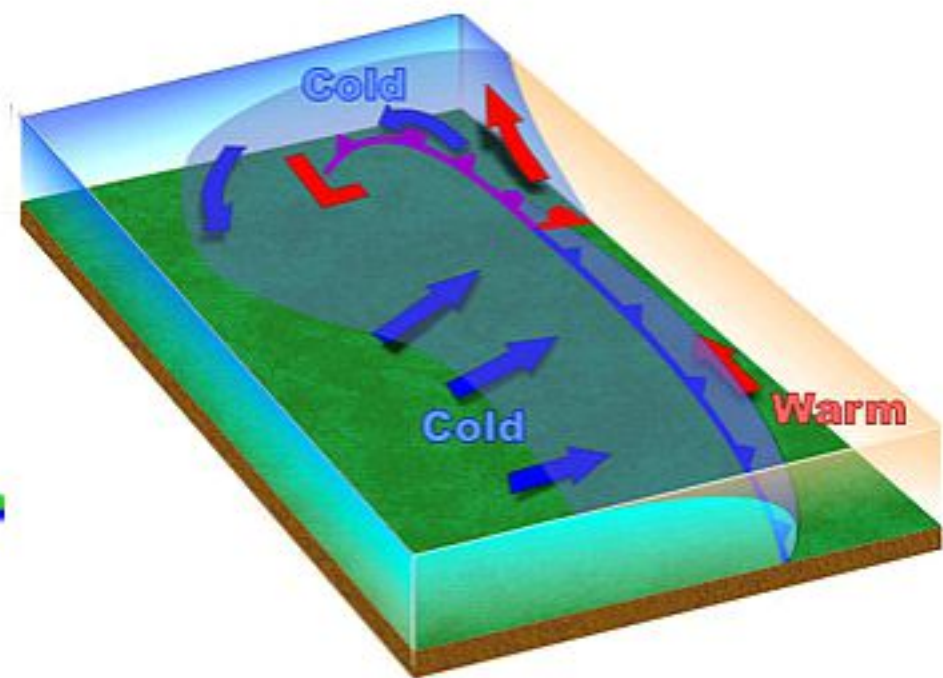
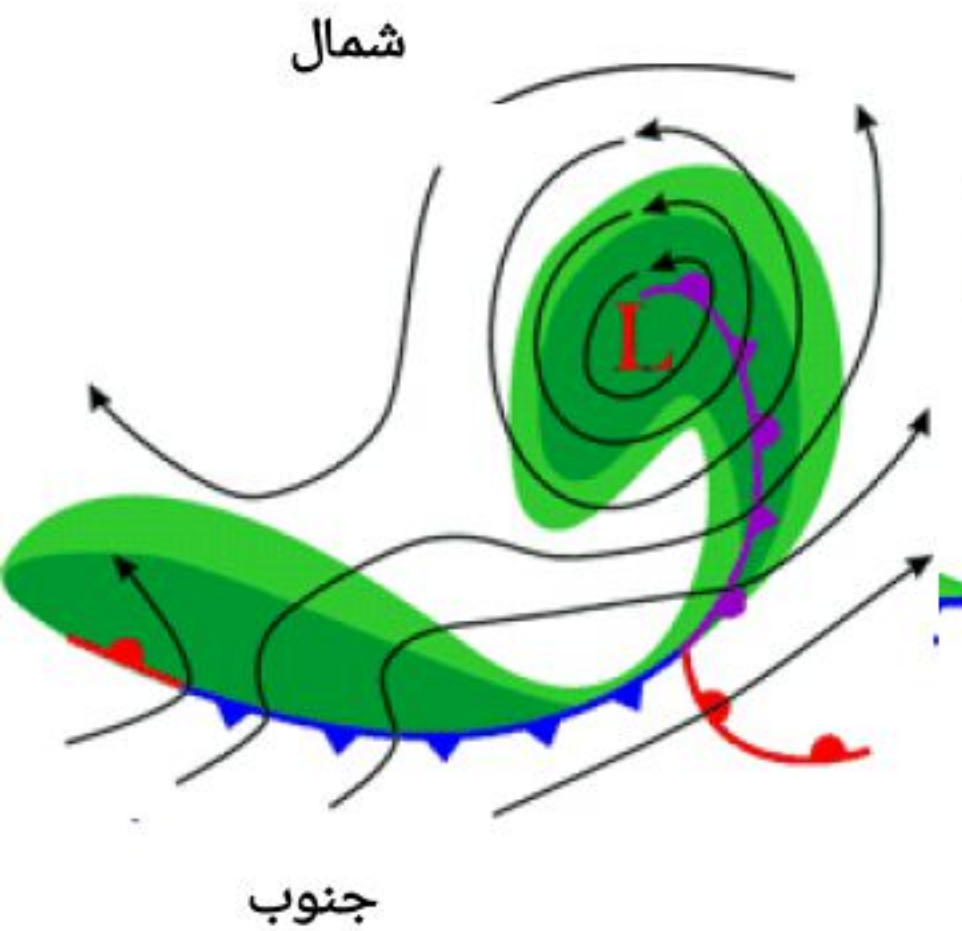




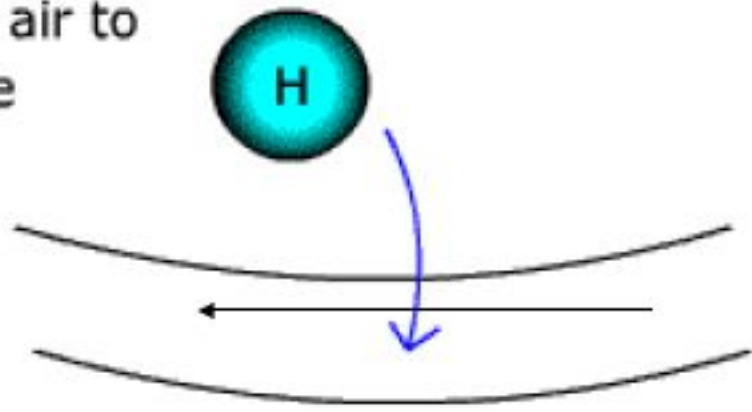
# چرخه حیات چرخندها بر اساس تئوری نروژی

مرحله 4- با به هم رسیدن کامل دو جبهه سرد و  
گرم هوای گرم به تدریج در مرکز چرخنده به بالا  
صعود کرده و فشار در مرکز چرخند افزایش می  
یابد (شروع نابودی)

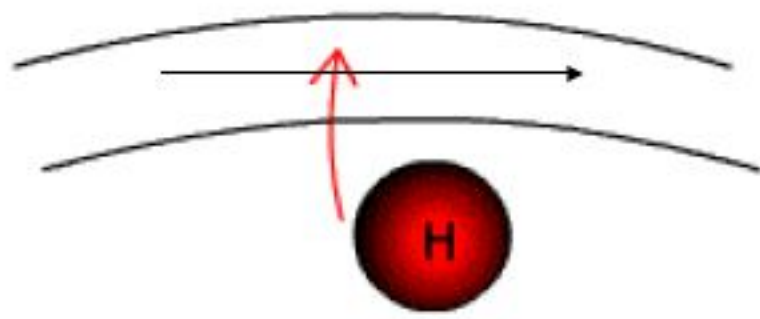




Initially, cold air from the north collides with warm air to the south along the polar front.

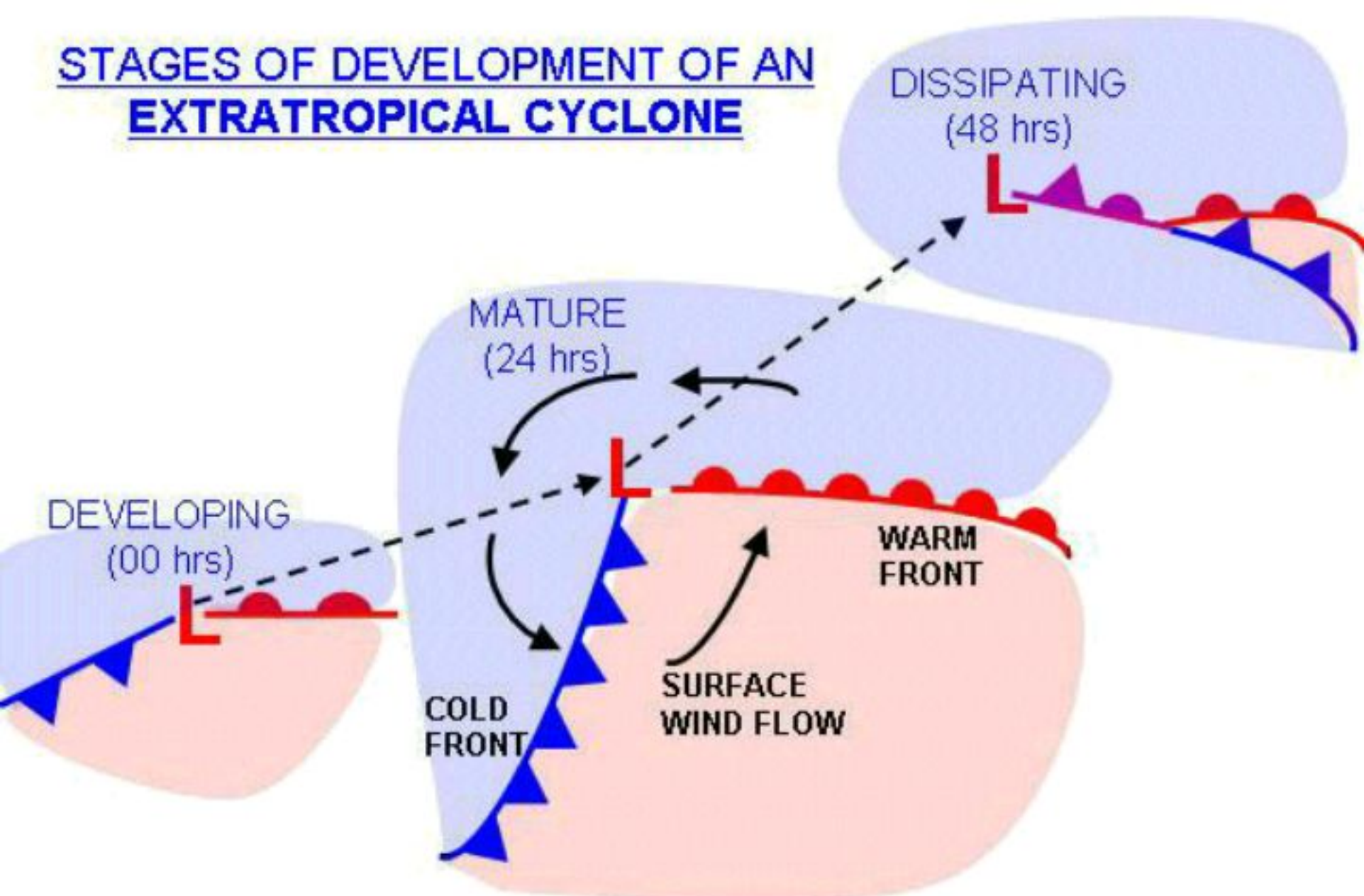


Polar Front



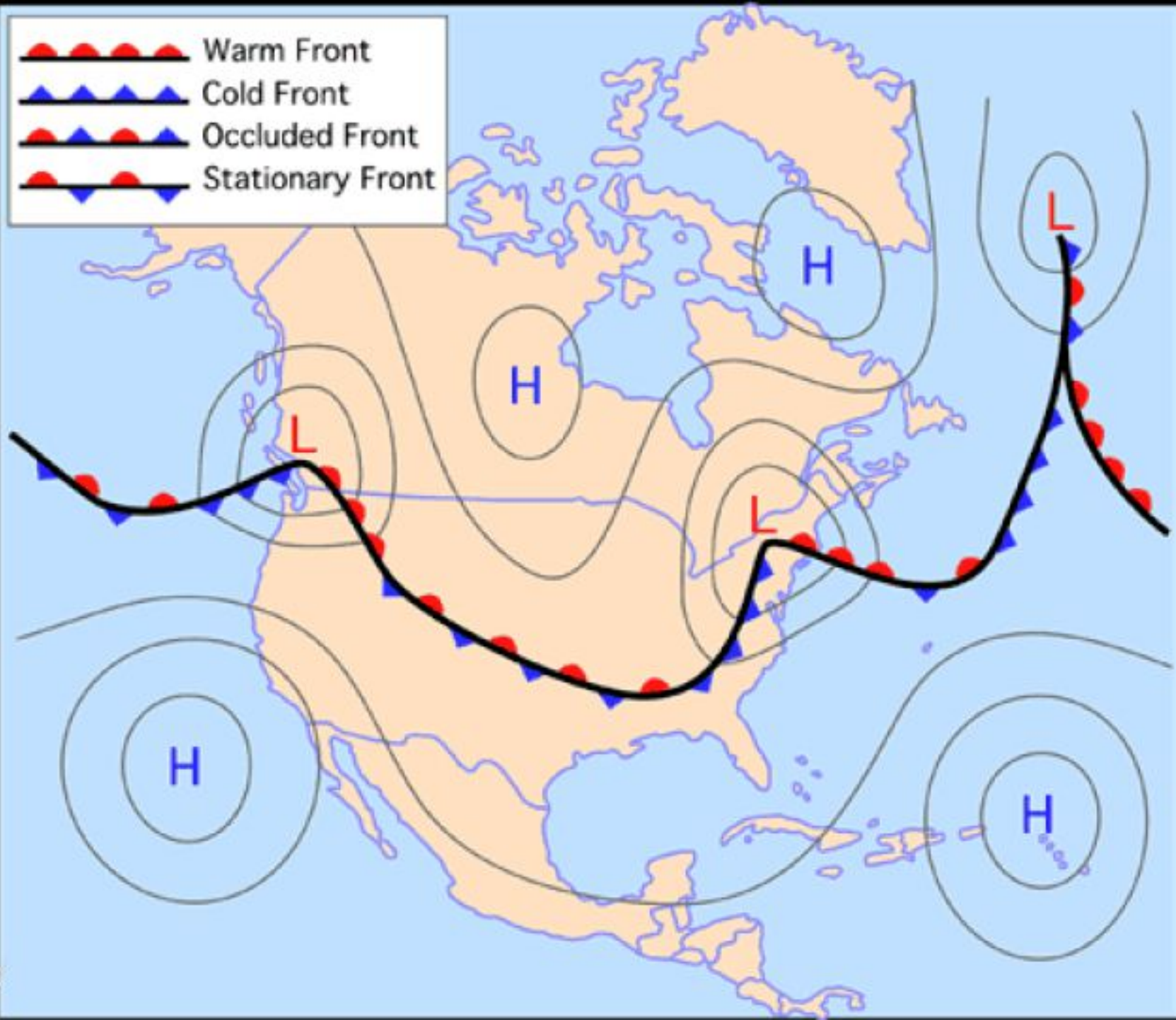


## STAGES OF DEVELOPMENT OF AN EXTRATROPICAL CYCLONE



EXTRATROPICAL CYCLONES FORM ALONG THE BOUNDARIES  
BETWEEN COOL AND WARM AIR MASSES

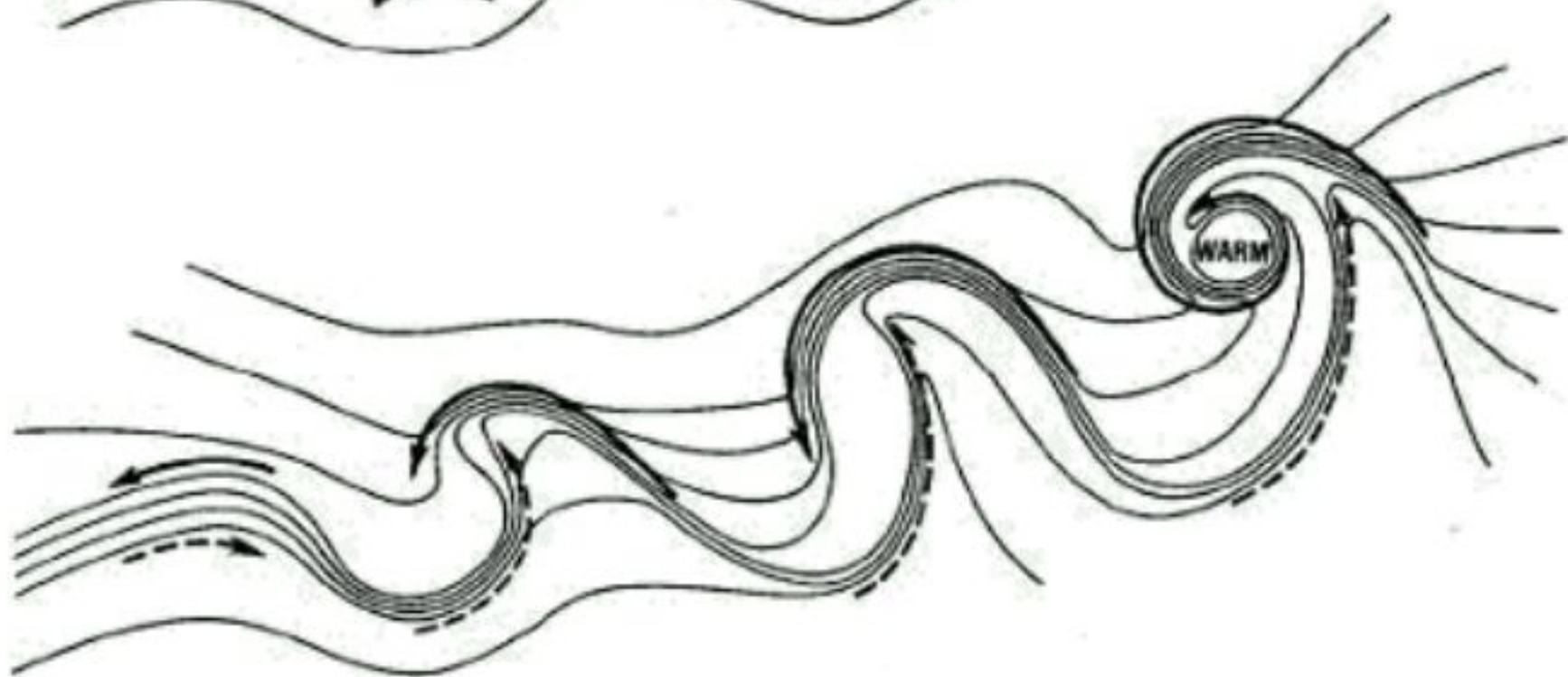
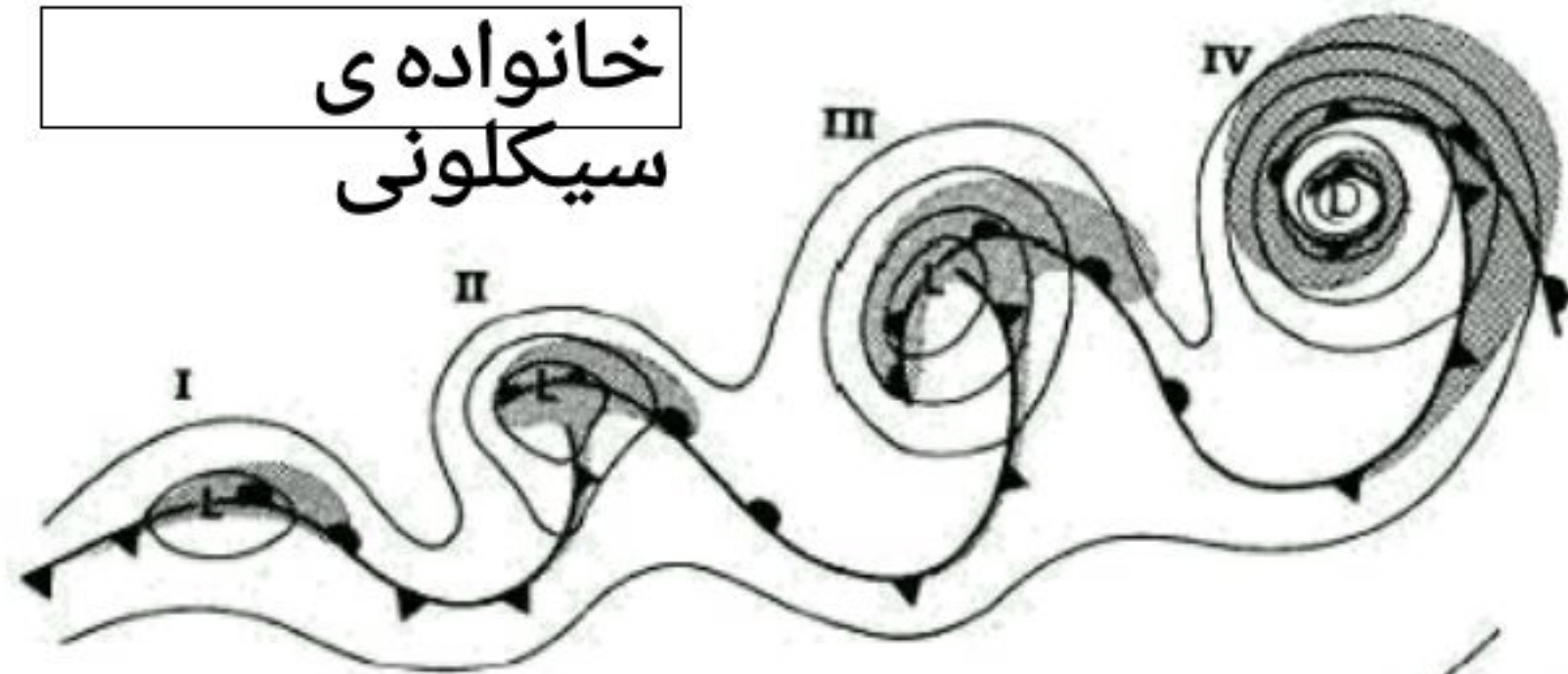
- Warm Front
- Cold Front
- Occluded Front
- Stationary Front







# خانواده ی سیکلونی



## مناطق جبهه ای جهان

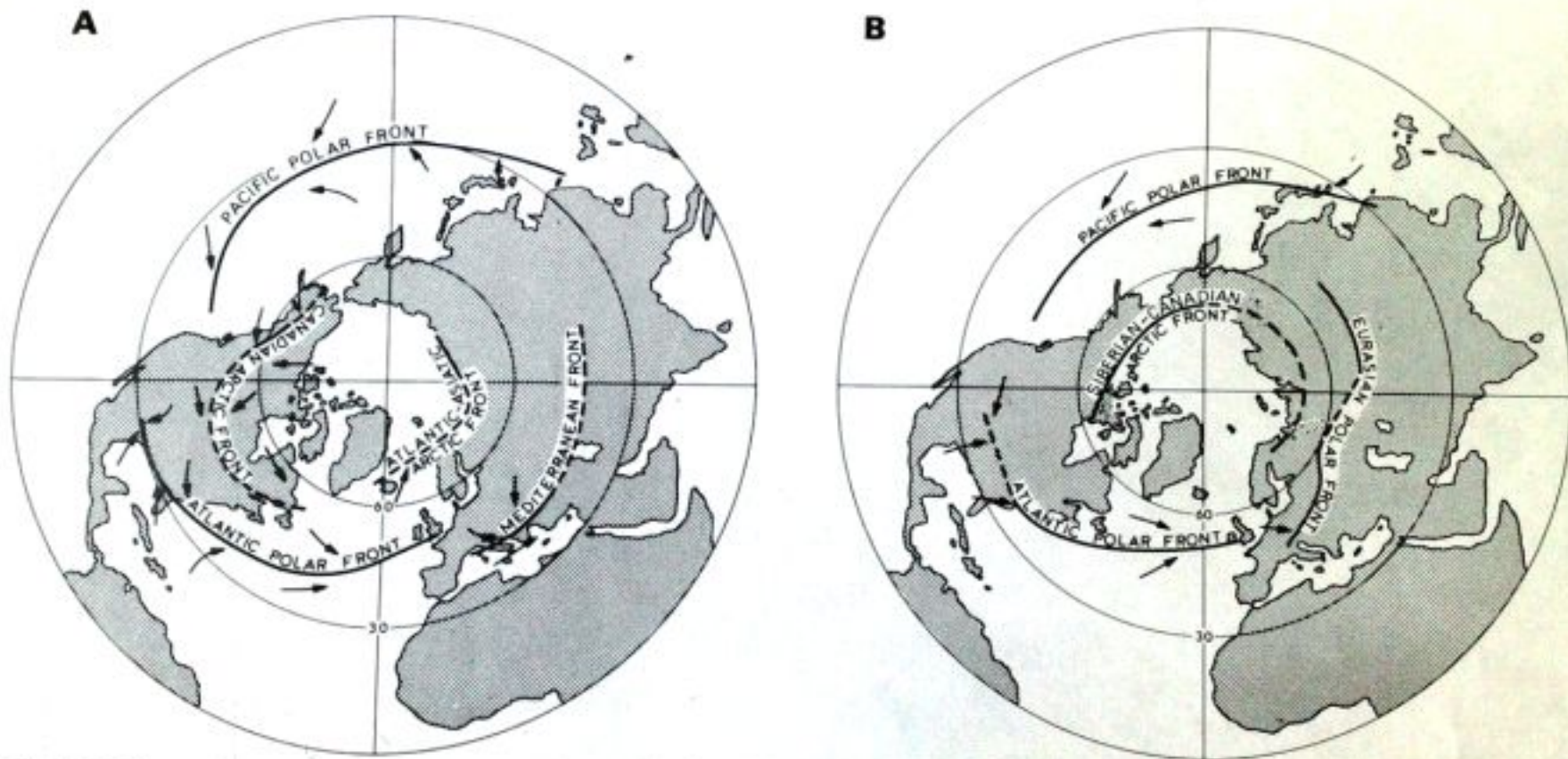


Fig. 4.16. The major northern hemisphere frontal zones in winter (A) and summer (B).