MTO302E

SYNOP · HARİTA

SORU-ÇÖZÜM

Ömer Faruk Akıncı

Kullanım: her soru = soru (şeklin üstüne çiz) → önce sen (kutu) → çözüm adım adım → çözüm şekli → sınavda yaz.

• Başta kural haritası + SYNOP grup haritası; sonda sık hatalar + terimler. **Kare kod:** okut / dokun → web'de tam o parça.

MTO302E · soru-çözüm

MTO302E · SYNOP + harita soruları

🗺 BU PAKET — 9 SORU, 5 KURAL

Ne? MTO302E harita analizinin dokuz alıştırması, adım adım çözüldü. Numaralar çalışma setiyle aynı; 4. soru bu sette yok.

Her soru aynı sırayla:

1. **Soru** ve büyük şekil: şeklin üstüne çiz.
2. **Önce sen:** yazma kutusu, altında hatırlatma.
3. **Çözüm:** adım adım, nedeniyle.
4. **Çözüm şekli:** kendi çizimini karşılaştır.
5. **Sınavda yaz:** en kısa doğru cevap, TR + EN.

💎 **ÖZ:** Başta kural haritası + SYNOP grup haritası, sonda sık hatalar + terimler; her soruda önce çiz, sonra çözümü aç.

Kural haritası — genelden özele

1. **Basınç alanını oku** — İzobar/kontur basit orantıyla; en büyük değer H, en küçük L. *(S1 · S10)*
2. **Rüzgârı çiz** — Yukarıda konturlara paralel (jeostrofik); yerde sürtünmeyle alçağa doğru keser. *(S2 · S3 · S7 · S9)*
3. **Düşey hareketi bul** — Yerde CONV → yükselme, DIV → çökme; 500 hPa'da trof önü ıraksama → yükselme. *(S2 · S3)*
4. **Sıcaklık taşınımı** — Rüzgâr izotermi kesiyor mu? Kuyruktaki hava soğuksa C, sıcaksa W. *(S6 · S7 · S8)*
5. **Düşey yapı** — Kalınlık çekirdeği söyler; kontur-izoterm kesişimi baroklinikliği; eksen eğimi gelişmeyi. *(S5 · S9 · S10)*

💎 **ÖZ:** Önce basınç, sonra rüzgâr, sonra sıcaklık, en son düşey yapı: her soru bu zincirin bir halkası.

⌨️ SYNOP GRUP HARİTASI

Kısım 0 — kim, ne zaman?

- `AAXX` kara istasyonu mesajı
- `YYGGiw` gün · saat (UTC) · rüzgâr birimi (iw 3–4 knot, 0–1 m/s)
- `IIiii` blok + istasyon numarası (Türkiye 17)

Kısım 1 — göstergeler

- `iRixhVV` yağış grubunun yeri · istasyon tipi · en alçak bulut tabanı · görüş
- `Nddff` toplam bulut (okta) · rüzgâr yönü (onlarca derece) · hız

---

💎 **ÖZ:** Kısım 0 kimliği verir; Kısım 1'in ilk iki grubu (iRixhVV, Nddff) her mesajda vardır.

SYNOP — numaralı gruplar

- `1snTTT` sıcaklık · `2snTdTdTd` çiy noktası (sn 0 = +, 1 = –; onda bir °C)
- `3PoPoPoPo` istasyon basıncı · `4PPPP` deniz seviyesi basıncı (onda bir hPa, baştaki 1 yazılmaz)
- `5appp` 3 saatlik basınç eğilimi
- `6RRRtR` yağış miktarı + süresi
- `7wwW1W2` şimdiki hava + geçmiş hava
- `8NhCLCMCH` alçak bulut miktarı + bulut türleri
- `333` sonrası Kısım 3: ek gruplar

💎 **ÖZ:** Grubu ilk rakam söyler: 1 sıcaklık, 2 çiy, 3–4 basınç, 5 eğilim, 6 yağış, 7 hava, 8 bulut.

SYNOP — sık okunan tablolar (1/2)

- **iR:** 0 yağış Kısım 1 ve 3'te · 1 yalnız Kısım 1 · 2 yalnız Kısım 3 · 3 yağış yok, grup yok · 4 ölçülmedi
- **ix:** 1 insanlı, 7 grubu var · 2 insanlı, önemli hava yok · 3 insanlı, gözlem yok
- **h:** 0 <50 m · 4 300–600 m · 6 1000–1500 m · 8 2000–2500 m · 9 ≥2500 m ya da bulut yok
- **VV:** 01–50 → VV/10 km · 56–80 → VV − 50 km · 89 >70 km

💎 **ÖZ:** VV'yi iki dilimle aç: 50'ye kadar onda bir km, 56–80 arası «eksi 50» km.

SYNOP — sık okunan tablolar (2/2)

- **N:** 0–8 okta · 9 gök görünmüyor
- **a:** 0–3 artış · 4 sabit · 5–8 düşüş; 2 düzenli artış, 7 düzenli düşüş
- **tR:** 1 = 6 sa · 2 = 12 sa · 4 = 24 sa · 5 = 1 sa · 7 = 3 sa
- **Kısım 3:** 1 en yüksek T · 2 en düşük T · 8NsChshs bulut katı · 907tt süre + 911ff en büyük hamle

---

💎 **ÖZ:** Basıncı 9/10 kuralıyla aç: 4PPPP'de ilk rakam 9 ise başa 9, değilse 10 ekle (0268 → 1026,8 hPa).

Uygulama: bir SYNOP'u çöz

Örnek mesaj (kamuya açık bir istasyon gözlemi), grup grup

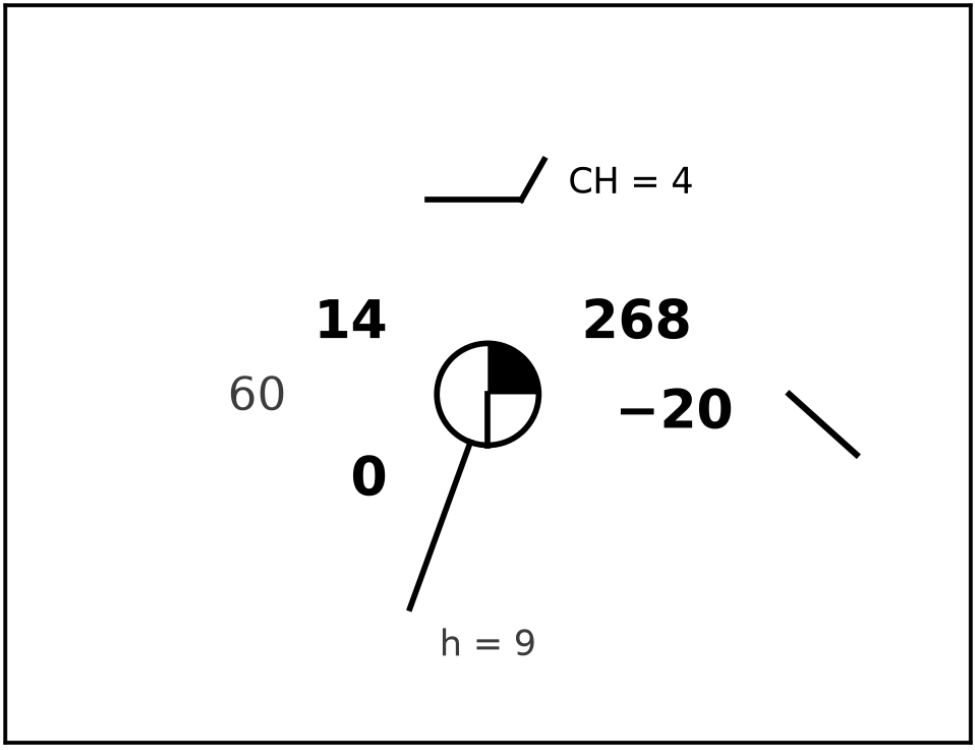
AAXX	09124	17064		
12960	32002	10139	21003	
30246	40268	57020	60001	
80004	333	83070	90760	91106

Önce sen: her grubun anlamını altındaki boşluğa yaz; karşılaştırma sonraki sayfalarda.

💎 **ÖZ:** Grubu ilk rakamı söyler; tabloyu ona göre seç.

Uygulama — istasyon modeli

Kendi çizimimiz: sol üst T, sol alt Td, sağ üst basınç, sağda eğilim



💎 **ÖZ:** İstasyon modelinde yalnız birkaç sayı görünür: T, Td, basınç, eğilim, bulut, rüzgâr; gerisi mesajda kalır.

Uygulama — çözüm (1/2)

- `09124` ayın 9'u · 12 UTC · rüzgâr knot (anemometre)
- `17064` Türkiye bloğu, İstanbul/Kartal
- `12960` iR 1 · ix 2 (önemli hava yok) · h 9 (≥2500 m) · VV 60 → 10 km
- `32002` 3 okta · 200°'den · 2 knot
- `10139` +13,9 °C · `21003` −0,3 °C → T − Td = 14,2 °C: çok kuru

💎 **ÖZ:** Td grubunda sn = 1 eksi demektir: 21003 → −0,3 °C.

Uygulama — çözüm (2/2)

- `30246` 1024,6 hPa · `40268` 1026,8 hPa → modelde «268»
- `57020` a 7 düzenli düşüş, 2,0 hPa → modelde «−20»
- `60001` RRR 000, son 6 saat *(000'ın tablo karşılığı doğrulanamadı)*
- `80004` alçak ve orta bulut yok · CH 4: sirrus gökyüzünü giderek kaplıyor
- `83070` 3 okta sirrus, taban (70 − 50) × 300 = 6000 m
- `90760` + `91106` son 6 saatte en büyük hamle 6 knot

💎 **ÖZ:** 907tt ile 911ff birlikte okunur: 907 süreyi (tt × 6 dk), 911 o süredeki en büyük hamleyi verir.

S1 · İZOBAR ANALIZI

tanım

Konu: Yer basıncı · Çiz + yorumla

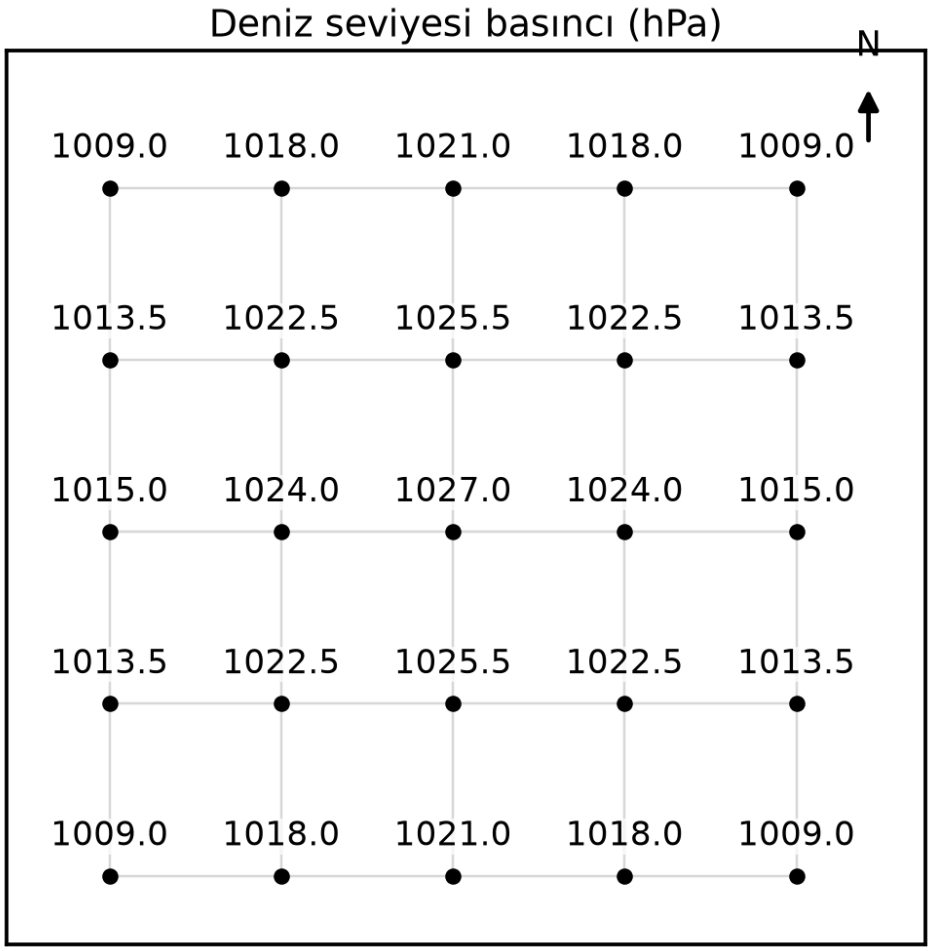
- 5 × 5 istasyonlu bir deniz seviyesi basınç haritası veriliyor (değerler şekilde).
- a) 1016, 1020 ve 1024 hPa izobarlarını çiz, değerlerini üstlerine yaz.
- b) Merkezdeki sisteme H ya da L de; izobarların en sık olduğu bir bölgeyi işaretle.

web'de çöz

💎 **ÖZ:** Bir istasyon ağında eş basınç çizgilerini basit orantıyla yerleştirmek.

S1 · Şekil — üstüne çiz

Soru şekli (kendi çizimimiz)



💎 **ÖZ:** Önce her satırda geçiş noktasını bul, sonra birleştir: eğri noktalardan geçer, istasyondan değil.

S1 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Bir izobar iki istasyonun arasından, değerlerin oranına göre geçer: fark ne kadar büyükse çizgi o istasyona o kadar uzak düşer.

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 1

formül

Ne istiyor? 1016, 1020, 1024 hPa izobarlarının istasyonlar arasından nereden geçtiği, merkezin H mi L mi olduğu ve izobarların en sık olduğu kanat.

Soru tipi: Çizim + yorum · izobar analizi

animasyon

- *interpolate the isobars* → izobarları basit orantıyla yerleştir · $x = (p - p_1)/(p_2 - p_1) \cdot \Delta x$
- *where are the isobars closest?* → izobarlar nerede en sık? · komşu fark en büyük → gradyan güçlü

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«5 × 5 istasyonlu bir deniz seviyesi basınç haritası»* → İzobar yerleri komşu istasyonlar arasında orantıyla bulunur. → **Δx = 1 aralık**
- *«1016, 1020 ve 1024 hPa izobarlarını çiz»* → Yeri bulunacak izobar değerleri bunlar. → **p = 1016 / 1020 / 1024 hPa**
- *«Merkezdeki sisteme H ya da L de»* → Merkezin en büyük mü en küçük mü olduğuna bakacağız. → **istenen**

- *«izobarların en sık olduğu bir bölgeyi işaretle»* → Komşu farkın en büyük olduğu kanat aranıyor. → **istenen**

💎 **ÖZ:** Çizim + yorum · izobar analizi

📋 Hangi formül? — Soru 1

İzobarın yeri (basit orantı) — Soru izobarı istasyonların arasına çizdiriyor; çizginin yerini iki komşu değerin oranı verir.

terimler

türetim

$$x = \frac{p - p_1}{p_2 - p_1}\,\Delta x$$

x: izobarın p_1 istasyonuna uzaklığı · p: çizilecek izobar, hPa · p_1, p_2: komşu iki istasyonun basıncı · Δx: iki istasyon arası (bir birim)

Kullanılacak bilgi: En büyük değer merkezdeyse H. İzobarlar komşu istasyon farkının en büyük olduğu yerde sık; orada gradyan ve rüzgâr güçlü.

💎 **ÖZ:** Formül: İzobarın yeri (basit orantı)

📋 Adım adım — Soru 1 (1–3)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **merkez** — En büyük değeri bul; dört yöne azalıyor mu bak. → **merkez H**
2. **1024** — Orta satırda istasyon üstünden, 2. ve 4. satırda tam ortadan geçir. → **kapalı elips**
3. **1020** — Her satırda geçiş noktasını orantıyla bul, noktaları birleştir. → **kuzey-güney yaylar**

1. adım

2. adım

3. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (4–5).

📋 Adım adım — Soru 1 (4–5)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

4. **1016** — Aynı orantıyı 1016 için kur; çizgi kenar istasyona çok yakın düşer. → **batıda ve doğuda yay**

4. adım

5. **sık bölge** — Komşu istasyon farklarını karşılaştır; en büyük farkı işaretle. → **doğu ya da batı kanat**

5. adım

⚠️ **Tuzak:** 1016'yı harita içinde kapatmak; sık bölgeyi değerin en büyük olduğu yer sanmak (sıklığı fark belirler).

💎 **ÖZ:** Plan: merkez → 1024 → 1020 → 1016 → sık bölge

Çözüm — Soru 1 (1/5)

sınav cevabı

1. **Merkezi bul**
   - En büyük değer ortada: 1027,0 hPa.
   - Her yöne doğru değerler azalıyor → merkez yüksek basınç: **H**.
2. **Orantı kuralını kur**
   - Çizginin yeri: $x = (p - p_1) / (p_2 - p_1) \times$ aralık.

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** Önce her istasyon satırında geçiş noktalarını işaretle (╳), sonra noktaları yumuşak bir eğriyle birleştir.

Çözüm — Soru 1 (2/5)

3. **1024 hPa**
    - Orta satırda tam 1024,0 istasyonlarının üstünden geçer.
    - İkinci ve dördüncü satırda 1022,5 ile 1025,5'in tam ortasında: (1024 – 1022,5) / 3 = 0,5.
    - Orta sütunda 1021,0'dan 1025,5'e giderken 3 / 4,5 = 2/3 yolda.

💎 **ÖZ:** Sonuç: merkezi saran, kuzey-güney uzun kapalı bir elips.

Çözüm — Soru 1 (3/5)

4. **1020 hPa**
    - Orta satır: 1015,0 → 1024,0 arasında (1020 – 1015) / 9 = 0,56 aralık içeride.
    - İkinci ve dördüncü satır: (1020 – 1013,5) / 9 = 0,72.
    - İlk ve son satır: 1018,0 → 1021,0 arasında 2/3 yolda.

💎 **ÖZ:** Kuzey ve güney kenarda haritadan çıkar: harita içinde açık yay.

Çözüm — Soru 1 (4/5)

5. **1016 hPa**
    - Orta satır: (1016 – 1015) / 9 = 0,11 → kenar istasyonuna çok yakın.
    - İkinci ve dördüncü satır: 2,5 / 9 = 0,28; ilk ve son satır: 7 / 9 = 0,78.

💎 **ÖZ:** Batıda ve doğuda birer yay; harita içinde kapanmaz.

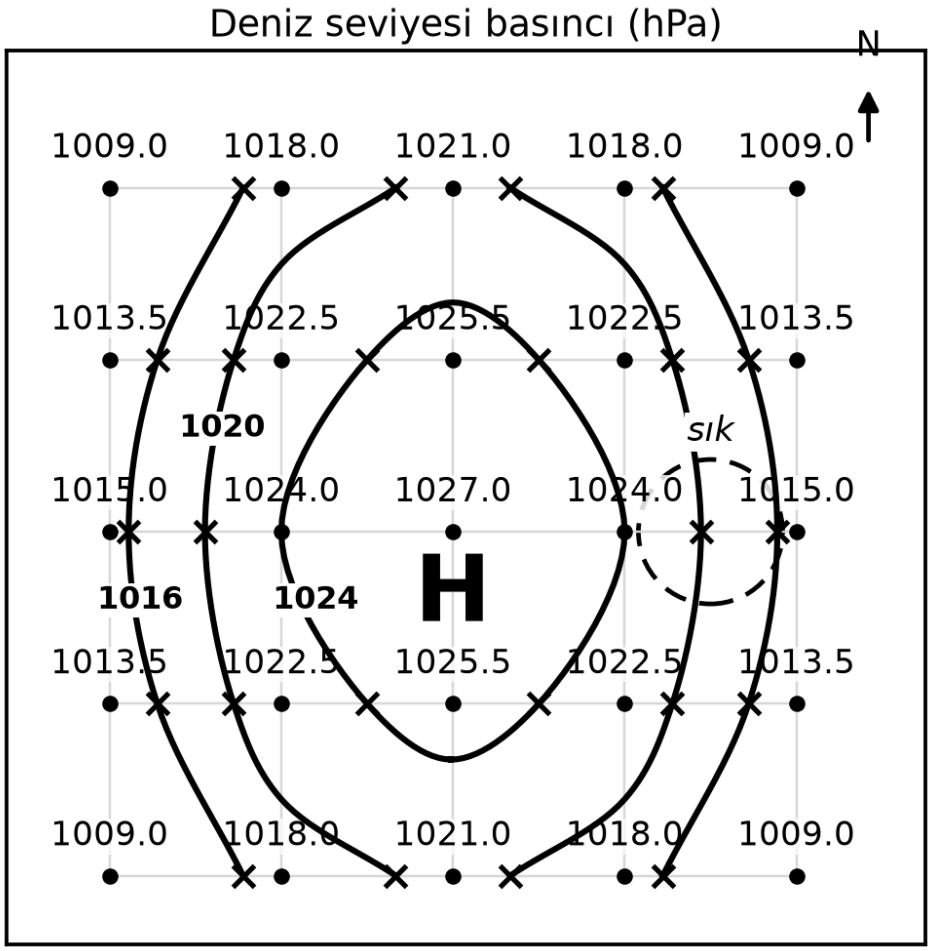
Çözüm — Soru 1 (5/5)

6. **Sık bölgeyi seç**
    - Doğu-batı yönünde komşu istasyon farkı 9 hPa, kuzey-güney yönünde en çok 4,5 hPa.
    - Fark büyük → izobarlar sık → basınç gradyanı ve rüzgâr güçlü.
    - Doğu (ya da batı) kanatta 1024,0 ile 1015,0 arası işaretlenir.

💎 **ÖZ:** İzobar = basit orantı; en büyük değer H; değer en hızlı nerede değişiyorsa izobar orada sık.

Çözüm — Soru 1 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır



💎 **ÖZ:** Merkez H (1027 hPa). · 1024 kapalı elips; 1020 ve 1016 kuzey-güney uzanan yaylar.

$$x = \frac{p - p_1}{p_2 - p_1} \Delta x$$

Formüldeki terimler — tek tek:

- **x:** izobarın p_1 istasyonundan uzaklığı
- **p:** çizilecek izobar (hPa)
- **p_1, p_2:** komşu iki istasyonun basıncı (hPa)
- **Δx:** iki istasyon arası mesafe (1 aralık)

💎 **ÖZ:** S1 formülü · örnek: 1020 hPa, orta satır, batı: x = (1020 – 1015) / (1024 – 1015) = 5/9 ≈ 0,56 aralık.

Çözüm — Soru 1 · Sınavda yaz

Merkez 1027 hPa → H. İzobar yeri basit orantıyla. Doğu-batıda fark 9 hPa, kuzey-güneyde 4,5 hPa → izobarlar doğu ve batı kanatta sık, rüzgâr orada güçlü.

Merkez bir yüksek basınç; izobarlar doğu ve batı kanatta sık, orada rüzgâr en güçlü.

The centre is a **high**; the **isobars** are closest on the east and west flanks, where the wind is strongest.

💎 **ÖZ:** İzobar = basit orantı; en büyük değer H; değer en hızlı nerede değişiyorsa izobar orada sık.

Çözüm — Soru 1 · Cevap + dikkat

- Merkez H (1027 hPa).
- 1024 kapalı elips; 1020 ve 1016 kuzey-güney uzanan yaylar.
- Sık bölge: doğu ya da batı kanat (fark 9 hPa).

Dikkat:

- 1016'yı harita içinde kapatmaya çalışmak.
- Sık bölgeyi değerler en büyük yerde sanmak: sıklığı fark belirler.

💎 **ÖZ:** En sık hata: İzobarı her istasyonun üstünden geçirmeye zorlamak.

S2 · YER BASINÇ SISTEMLERI

tanım

Konu: Yer basıncı · Çiz + yorumla

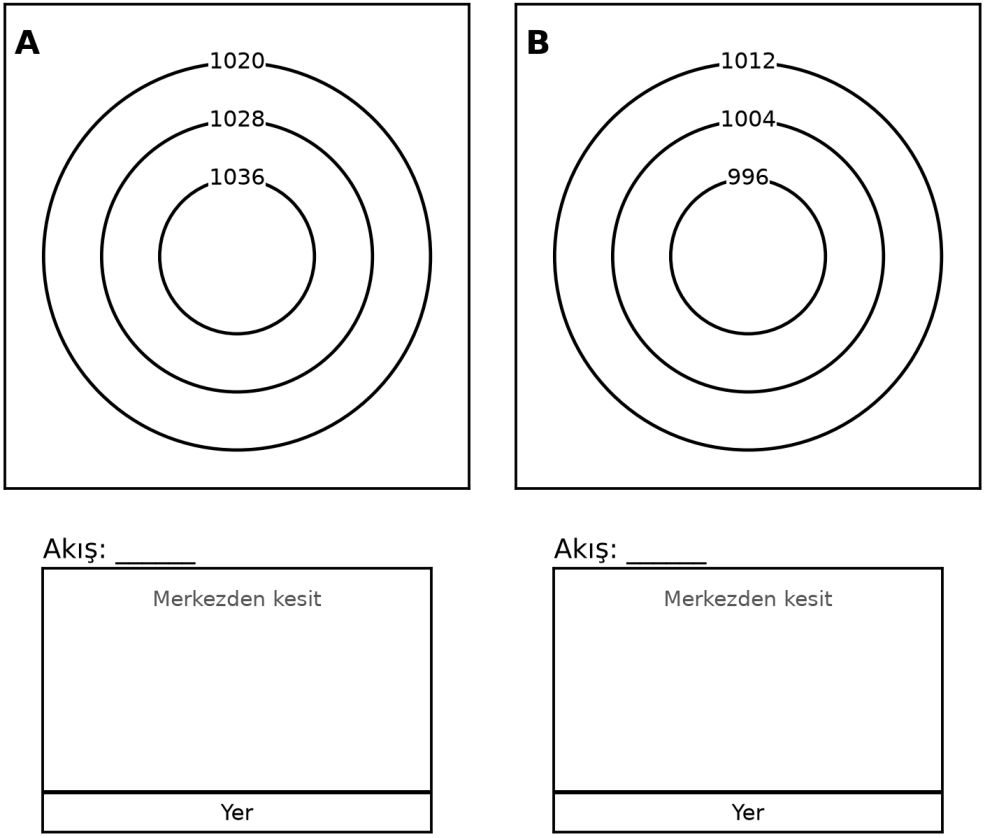
- İki kapalı izobar sistemi: A'da dıştan içe 1020 → 1028 → 1036 hPa; B'de 1012 → 1004 → 996 hPa.
- a) Merkezlere H ya da L yaz; her sistemin çevresine dört yer rüzgârı oku çiz.
- b) Yerdeki akış CONV mu DIV mi? Merkezden alınan kesitte düşey hareketi okla göster.

web'de çöz

💎 **ÖZ:** Yerde rüzgârın alçak ve yüksek çevresinde nasıl döndüğünü ve merkezde havanın yükselip çöktüğünü göstermek.

S2 · Şekil — üstüne çiz

Soru şekli (kendi çizimimiz)



💎 **ÖZ:** Okları çizmeden önce sor: bu merkez alçak mı yüksek mi, hava nereden nereye kaçar?

S2 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Yerde sürtünme rüzgârı yavaşlatır; rüzgâr izobarlara paralel kalamaz, alçak basınç tarafına doğru açıyla keser.

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 2

formül

Ne istiyor? A ve B merkezinin H mi L mi olduğu, çevrelerinde yer rüzgârı okları, yerde CONV mu DIV mi olduğu ve merkezdeki düşey hareket.

Soru tipi: Çizim + yorum · yer basınç sistemleri

animasyon

- *surface wind spirals inward / outward* → yer rüzgârı içe / dışa döner · sürtünme → ok alçak tarafa keser
- *surface convergence / divergence* → yerde yakınsama / ıraksama · CONV → yükselme · DIV → çökme

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«A'da dıştan içe 1020 → 1028 → 1036 hPa»* → İçe doğru basınç artıyor: merkez yüksek. → **koşul**
- *«B'de 1012 → 1004 → 996 hPa»* → İçe doğru basınç azalıyor: merkez alçak. → **koşul**
- *«dört yer rüzgârı oku çiz»* → Yerde sürtünmeli rüzgâr yönü isteniyor. → **istenen**

- *«Yerdeki akış CONV mu DIV mi?»* → Yerde hava toplanıyor mu dağılıyor mu, bulunacak. → **istenen**
- *«düşey hareketi okla göster»* → Merkezde yükselme mi çökme mi, bulunacak. → **istenen**

💎 **ÖZ:** Çizim + yorum · yer basınç sistemleri

📋 Hangi formül? — Soru 2

Kullanılacak bilgi: Kuzey Yarımküre: H çevresinde saat yönünde ve dışa, L çevresinde tersine ve içe. Yerde DIV → çökme, CONV → yükselme.

terimler

türetim

💎 **ÖZ:** Formül: Kuzey Yarımküre: H çevresinde saat yönünde ve dışa, L çevres

📋 Adım adım — Soru 2 (1–3)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **H / L** — İzobar değerlerini dıştan içe oku: artıyorsa H, azalıyorsa L. → **A = H · B = L**
2. **dönüş** — Kuzey Yarımküre: H çevresinde saat yönünde, L çevresinde tersine çiz. → **A ↻ · B ↺**
3. **sürtünme** — Okları izobarı alçak tarafa kesecek gibi çiz: H'de dışa, L'de içe. → **A dışa · B içe**

1. adım

2. adım

3. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (4–5).

📋 Adım adım — Soru 2 (4–5)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

4. **CONV/DIV** — Okların merkezden kaçtığına ya da merkeze toplandığına bak. → **A DIV** • **B CONV**

4. adım

5. **düşey** — Kütle korunumuyla kesitte merkeze düşey oku çiz. → **A çökme** ↓ • **B yükselme** ↑

5. adım

⚠️ **Tuzak:** Yer rüzgârını izobara tam paralel çizmek (o 500 hPa için doğru) ya da yerde CONV'u çökmeyle eşlemek.

💎 **ÖZ:** Plan: H / L → dönüş → sürtünme → CONV/DIV → düşey

Çözüm — Soru 2 (1/3)

sınav cevabı

1. **Merkezleri adlandır**
    - A'da değer içe doğru artıyor → **H**.
    - B'de içe doğru azalıyor → **L**.
2. **Dönüş yönü**
    - Kuzey Yarımküre: H çevresinde saat yönünde, L çevresinde saat yönünün tersine.

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** Yukarıda (sürtünmesiz) bu dönüş izobarlara tam paraleldir.

Çözüm — Soru 2 (2/3)

3. **Sürtünme açısı**
    - Yer yakınında rüzgâr yavaşlar → Coriolis zayıflar → basınç gradyan kuvveti ağır basar.
    - Oklar izobarı alçak tarafa doğru keser: H'de dışa, L'de içe.
    - Kesme açısı denizde küçük, karada daha büyüktür. [EK]
4. **CONV / DIV**
    - A: hava merkezden dışa yayılıyor → **DIV** (ıraksama).

💎 **ÖZ:** B: hava merkeze toplanıyor → CONV (yakınsama).

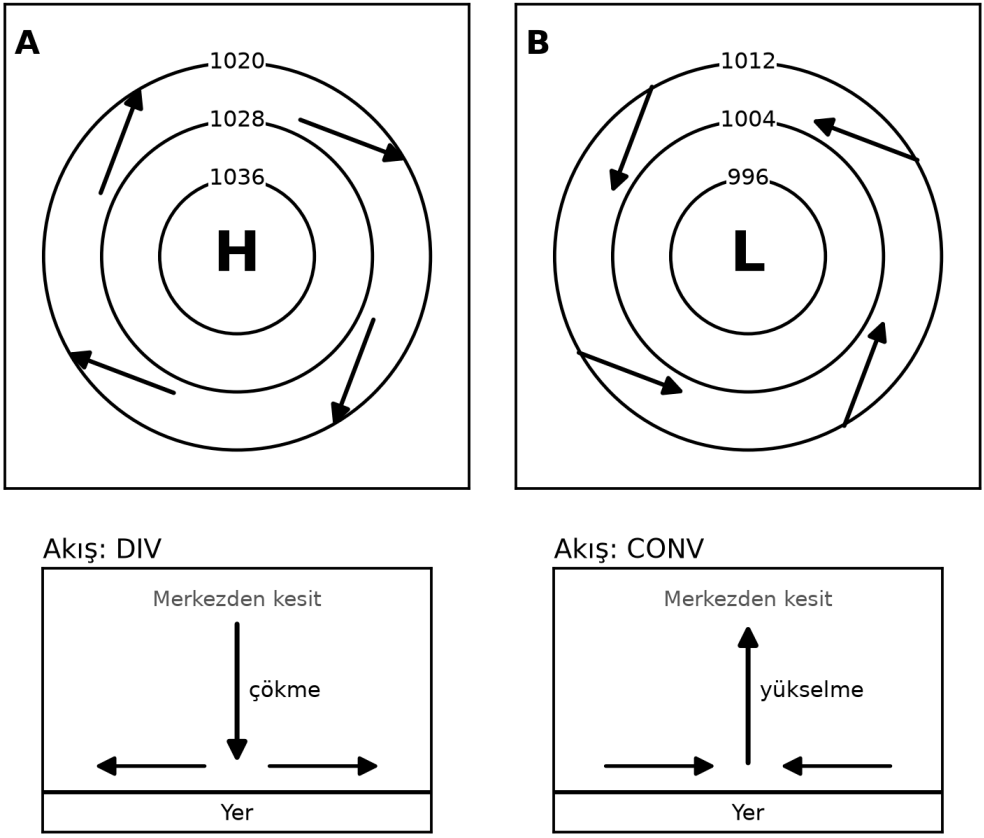
Çözüm — Soru 2 (3/3)

5. **Düşey hareket**
    - Kütle korunur: yerde dışa giden havanın yerini yukarıdan inen doldurur → A'da çökme ↓ (ısınır, kurur, açık hava).
    - B'de içe toplanan hava yukarı kaçar → yükselme ↑ (soğur, bulut ve yağış).

💎 **ÖZ:** Yerde L: içe + yukarı + bulut; H: dışa + aşağı + açık hava.

Çözüm — Soru 2 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır



💎 **ÖZ:** A: H · saat yönünde ve dışa · DIV · merkezde çökme ↓ · B: L · saat yönünün tersine ve içe · CONV · merkezde yükselme ↑

Çözüm — Soru 2 · Sınavda yaz

A = H: saat yönünde, dışa doğru, DIV, çökme. B = L: saat yönünün tersine, içe doğru, CONV, yükselme. Neden: sürtünme rüzgârı alçağa doğru saptırır; kütle korunumu düşey hareketi verir.

Yerde alçağın çevresinde rüzgâr içe doğru döner, hava toplanır ve yükselir.

Around a surface low the wind **spirals inward**; the air **converges** and rises.

💎 **ÖZ:** Yerde L: içe + yukarı + bulut; H: dışa + aşağı + açık hava.

Çözüm — Soru 2 · Cevap + dikkat

- A: H · saat yönünde ve dışa · DIV · merkezde çökme ↓
- B: L · saat yönünün tersine ve içe · CONV · merkezde yükselme ↑

Dikkat:

- Güney Yarımküre dönüş yönünü kullanmak.
- CONV'u çökmeyle eşlemek: yerde CONV = yükselme.

💎 **ÖZ:** En sık hata: Yer rüzgârını izobara tam paralel çizmek (o 500 hPa için doğru).

S3 · TROF VE SIRT EKSENLERI

tanım

Konu: 500 hPa akışı · Çiz + yorumla

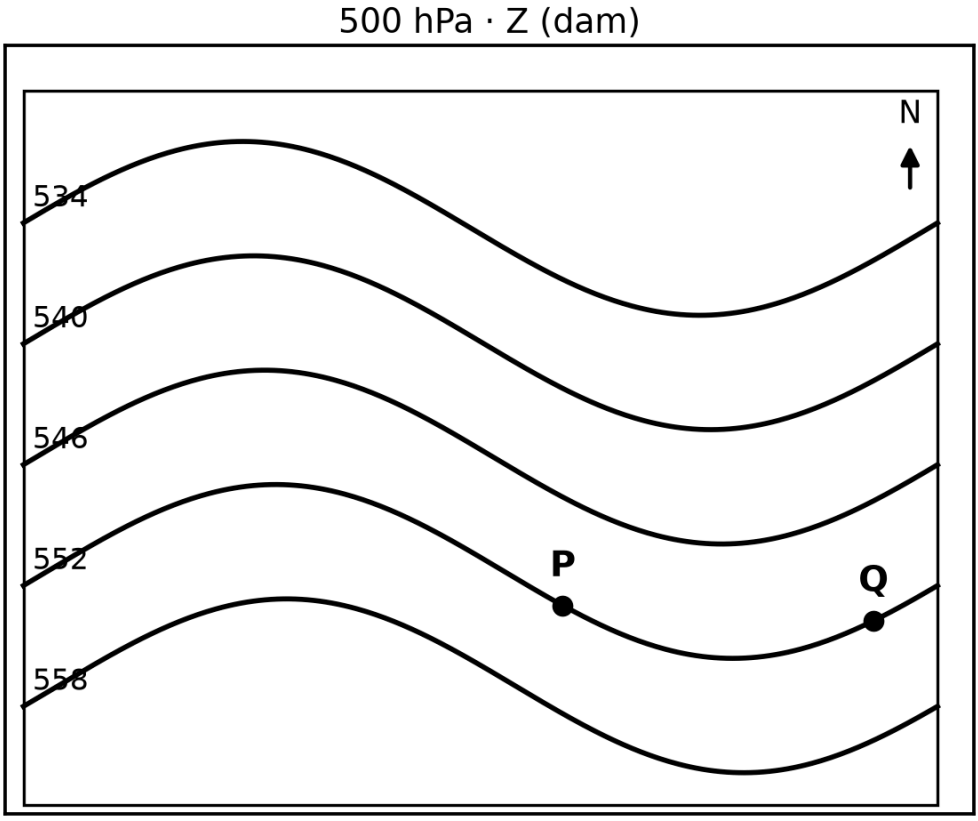
- 500 hPa'da 534–558 dam konturları batıda kuzeye kabarıyor, doğuda güneye sarkıyor.
- P ve Q 552 dam konturu üzerinde: P çukurun batısında, Q doğusunda.
- a) Trof eksenini kesik, sırt eksenini noktalı çizgiyle çiz ve adlandır.
- b) P ve Q'da rüzgâr okunu çiz. c) Yağış için hangisi daha elverişli?

web'de çöz

💎 **ÖZ:** 500 hPa dalgasında trof ve sırt eksenini bulmak, rüzgârı ve yağış bölgesini okumak.

S3 · Şekil — üstüne çiz

Soru şekli (kendi çizimimiz)



💎 **ÖZ:** Trof çukur, sırt tepe: eksen her konturun en çok büküldüğü noktadan geçer.

S3 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b) · c)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Trof: konturların en güneye sarktığı yer (düşük değerler güneye uzanır). Sırt: en kuzeye kabardığı yer. Eksen, her konturun en çok büküldüğü noktadan geçer.

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 3

formül

Ne istiyor? 500 hPa dalgasında trof (kesik) ve sırt (noktalı) ekseni, P ve Q'da rüzgâr oku ve yağışa hangisinin daha elverişli olduğu.

Soru tipi: Çizim + yorum · trof ve sırt ekseni

animasyon

- *trough axis / ridge axis* → trof ekseni / sırt ekseni · konturların en güney / en kuzey noktaları
- *ahead of the trough* → trofun önü (doğusu) · yukarıda DIV → yükselme → yağış

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«batıda kuzeye kabarıyor»* → Batıda konturlar kuzeye bükülüyor: sırt. → **koşul**
- *«doğuda güneye sarkıyor»* → Doğuda konturlar güneye bükülüyor: trof. → **koşul**
- *«P çukurun batısında»* → P trofun arkasında: yakınsama, çökme. → **koşul**
- *«Q doğusunda»* → Q trofun önünde: ıraksama, yükselme. → **koşul**

- *«Yağış için hangisi daha elverişli?»* → Yükselmenin olduğu nokta aranıyor. → **istenen**

💎 **ÖZ:** Çizim + yorum · trof ve sırt ekseni

📋 Hangi formül? — Soru 3

Kullanılacak bilgi: Sırt = konturların en kuzey, trof = en güney noktaları. 500 hPa'da rüzgâr konturlara paralel. Trof önü: DIV → yükselme → yağış.

terimler

türetim

💎 **ÖZ:** Formül: Sırt = konturların en kuzey, trof = en güney noktaları. 500

📋 Adım adım — Soru 3 (1–3)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **akış yönü** — Önce kontur değerlerine bak: alçak değerler hangi tarafta? → **batıdan doğuya akış**


1. adım

2. **sırt** — Batıda her konturun en kuzey noktasını işaretle ve birleştir. → **sırt batıda (noktalı)**


2. adım

3. **trof** — Doğuda her konturun en güney noktasını işaretle ve birleştir. → **trof doğuda (kesik)**


3. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (4–5).

📋 Adım adım — Soru 3 (4–5)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

4. **P, Q oku** — Okları kontura paralel, akış yönünde çiz. → **P güneydoğuya · Q kuzeydoğuya**


4. adım

5. **yağış** — Noktanın trofun önünde mi arkasında mı olduğuna bak. → **yağış Q'da**


5. adım

⚠️ **Tuzak:** Ekseni kontur boyunca çizmek (eksen konturları keser) ya da trofun arkasını yağışlı sanmak.

💎 **ÖZ:** Plan: akış yönü → sırt → trof → P, Q oku → yağış

Çözüm — Soru 3 (1/4)

sınav cevabı

1. **Yönü oku**
    - Kuzeyde 534, güneyde 558 dam: alçak değerler kuzeyde.
    - Bu yüzden akış batıdan doğuya (Kuzey Yarımküre'de alçak solda kalır).
2. **Sırt ekseni**
    - Her konturun en kuzey noktasını işaretle (batı kısım).

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** Noktaları birleştir → noktalı çizgi, adı SIRT.

Çözüm — Soru 3 (2/4)

3. **Trof ekseni**
    - Her konturun en güney noktasını işaretle (doğu kısım).
    - Birleştir → kesik çizgi, adı TROF.
    - Tepe noktaları konturdan kontura biraz kayıyorsa eksen eğik çıkar; bu normaldir.
4. **P ve Q'da rüzgâr**
    - 500 hPa'da sürtünme yok → rüzgâr konturlara paralel (jeostrofik).

💎 **ÖZ:** P'de kontur boyunca güneydoğuya, Q'da kuzeydoğuya doğru.

Çözüm — Soru 3 (3/4)

5. **Neden paralel?**
    - Başta basınç gradyan kuvveti havayı kuzeye (alçağa) iter.
    - Hava hızlanınca Coriolis onu sağa çevirir; doğuya dönünce Coriolis güneye, gradyan kuvveti kuzeye bakar.

💎 **ÖZ:** İki kuvvet eşitlenir → jeostrofik denge: rüzgâr konturlara paralel kalır.

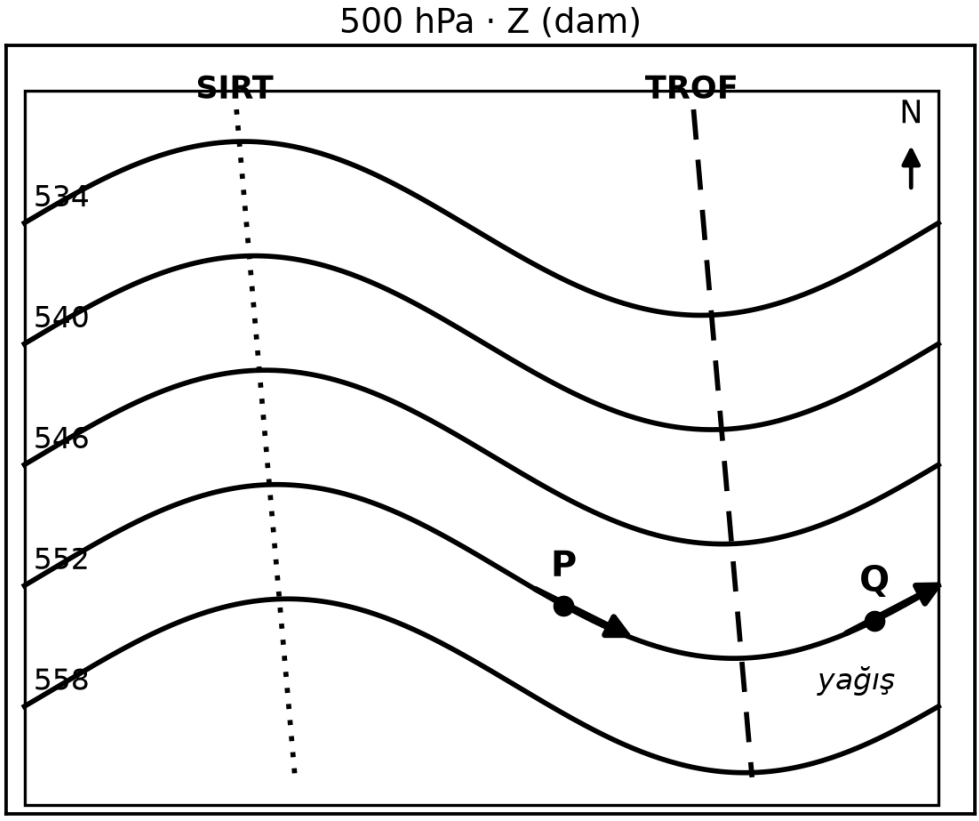
Çözüm — Soru 3 (4/4)

6. **Yağış: P mi Q mu?**
    - Trofun arkası (P): hava yavaşlar, yukarıda birikir (yakınsama) → çökme, yerde basınç artar, açık hava.
    - Trofun önü (Q): hava hızlanır, yukarıda dağılır (ıraksama) → alttan hava yükselir, soğur → bulut ve yağış; yerde basınç düşer.
    - Cevap: **Q**.

💎 **ÖZ:** Trofun önü = ıraksama + yükselme = yağış; arkası = yakınsama + çökme = açık hava.

Çözüm — Soru 3 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır



💎 **ÖZ:** Sırt batıda (noktalı), trof doğuda (kesik). · P ve Q'da oklar konturlara paralel, batıdan doğuya.

Çözüm — Soru 3 · Sınavda yaz

Sırt = konturların en kuzey noktaları, trof = en güney noktaları. Rüzgâr konturlara paralel, batıdan doğuya. Q trofun önünde: yukarıda ıraksama → yükselme → bulut ve yağış.

Trofun önünde yukarıdaki hava dağılır, alttan hava yükselir ve yağış oluşur.

Ahead of the **trough** the air aloft **diverges**, so air rises from below and rain forms.

💎 **ÖZ:** Trofun önü = ıraksama + yükselme = yağış; arkası = yakınsama + çökme = açık hava.

Çözüm — Soru 3 · Cevap + dikkat

- Sırt batıda (noktalı), trof doğuda (kesik).
- P ve Q'da oklar konturlara paralel, batıdan doğuya.
- Yağış: Q (trofun önü).

Dikkat:

- Rüzgârı konturlara dik çizmek.
- Trofun arkasını yağışlı sanmak.

💎 **ÖZ:** En sık hata: Ekseni kontur boyunca çizmek: eksen konturları keser.

S5 · SICAK VE SOĞUK ÇEKIRDEK

tanım

Konu: Düşey yapı · Çiz + hesapla

- Düşey kesit: A'da 950 hPa yüzeyi merkezde çukurlaşıyor, 700 ve 500 kabarıyor; B'de tersi.
- a) Merkezde 950 ve 500 hPa için L ya da H yaz.
- b) 850–500 kalınlığını merkezde ve kenarda okla göster; çekirdek W mi C mi?
- c) Tablodaki dört sistem için kalınlığı (Z500 – Z850) hesapla, çekirdeği bul.

web'de çöz

💎 **ÖZ:** Basınç yüzeylerinin düşey kesitinden ve kalınlıktan sistemin çekirdeğini bulmak.

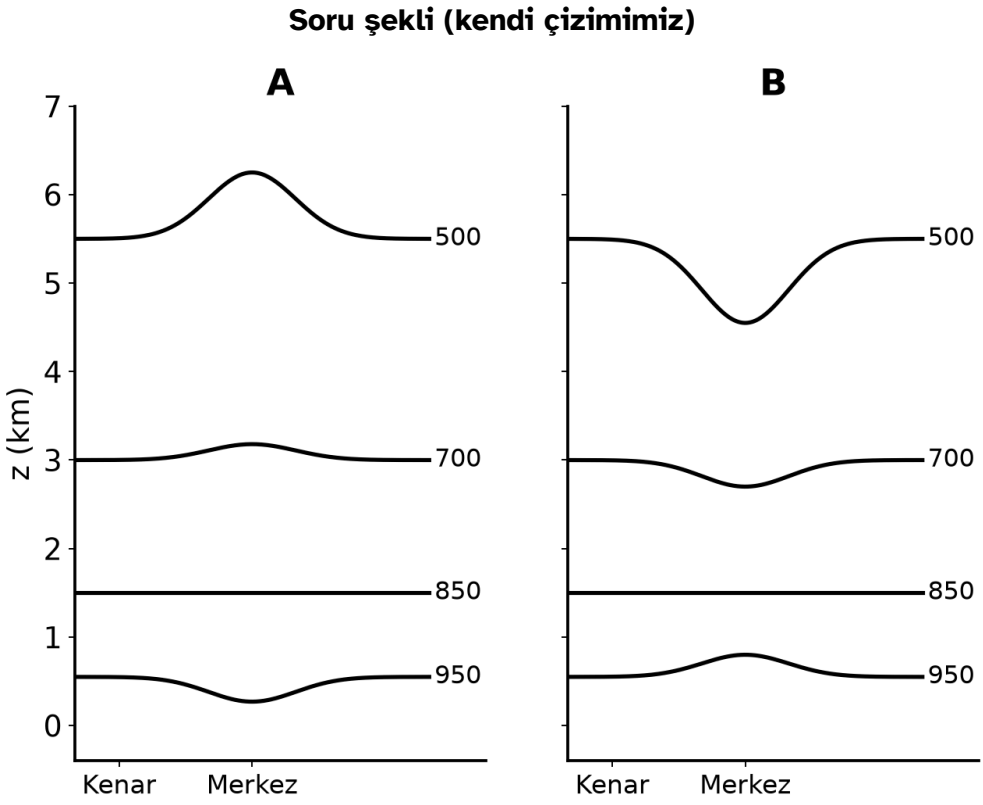
S5 · c şıkkı için tablo

- **S1** · yerde H · Z850 1560 / 1500 m · Z500 5280 / 5460 m
- **S2** · yerde L · Z850 1440 / 1500 m · Z500 5900 / 5820 m
- **S3** · yerde L · Z850 1260 / 1500 m · Z500 5160 / 5520 m
- **S4** · yerde H · Z850 1620 / 1500 m · Z500 5980 / 5820 m

Değerler: merkez / kenar.

💎 **ÖZ:** Kalınlık = Z500 – Z850; merkezi ve kenarı ayrı ayrı hesapla.

S5 · Şekil — üstüne çiz



💎 **ÖZ:** Önce yüzeyin merkezde inip çıktığına bak (L/H), sonra 850–500 arasını ölç (W/C).

S5 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b) · c)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Sıcak hava genleşir, aynı basınç aralığı daha kalın bir tabaka kaplar. Merkezde kalınlık kenardan büyükse çekirdek sıcak (W), küçükse soğuk (C).

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 5

formül

Ne istiyor? Kesitte merkezde 950 ve 500 hPa için L ya da H, 850–500 kalınlığından çekirdeğin W mi C mi olduğu ve tablodaki dört sistemin çekirdeği.

Soru tipi: Çizim + hesap · sıcak / soğuk çekirdek

animasyon

- *850–500 hPa thickness* → 850–500 hPa kalınlığı · ΔZ = Z500 – Z850, merkez ve kenar ayrı
- *warm-core / cold-core system* → sıcak / soğuk çekirdekli sistem · merkezde kalın = W, ince = C

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«A'da 950 hPa yüzeyi merkezde çukurlaşıyor»* → A'da altta basınç merkezde düşük: 950'de L. → **koşul**
- *«700 ve 500 kabarıyor»* → A'da üstte yüzey yükseliyor: 500'de H, tabaka kalın. → **ΔZ**
- *«B'de tersi»* → B'de altta H, üstte L, tabaka ince. → **ΔZ**

- *«Z850 1560 / 1500 m»* → S1'de 850 hPa yüksekliği merkez/kenar. → **Z_{850} = 1560 / 1500 m**
- *«Z500 5280 / 5460 m»* → S1'de 500 hPa yüksekliği merkez/kenar. → **Z_{500} = 5280 / 5460 m**
- *«Z500 5900 / 5820 m»* → S2'de 500 hPa yüksekliği merkez/kenar. → **Z_{500} = 5900 / 5820 m**
- *«çekirdeği bul»* → Merkez ve kenar kalınlığı karşılaştırılıp W ya da C söylenecek. → **istenen**

💎 **ÖZ:** Çizim + hesap · sıcak / soğuk çekirdek

📋 Hangi formül? — Soru 5

Kalınlık (hipsometrik denklem) — Soru «kalınlığı hesapla, çekirdeği bul» diyor; kalınlık tabakanın ortalama sıcaklığıyla orantılı.

terimler

türetim

$$\Delta Z = Z_{500} - Z_{850} = \frac{R_d \overline{T}}{g} \ln \frac{850}{500}$$

ΔZ: 850–500 hPa kalınlığı, m · R_d: kuru hava gaz sabiti, 287 J kg^{-1} K^{-1} · T̄: tabakanın ortalama sıcaklığı, K · g: yerçekimi ivmesi, 9,81 m s^{-2}

Kullanılacak bilgi: Çekirdeği yerdeki basınç değil kalınlık gösterir: merkezde kalınlık kenardan büyükse W, küçükse C. Yüzey merkezde iniyorsa L.

💎 **ÖZ:** Formül: Kalınlık (hipsometrik denklem)

📋 Adım adım — Soru 5 (1–3)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **L / H** — Kesitte her yüzeyin merkezde inip çıktığına bak. → **A: 950 L, 500 H · B tersi**
2. **kesit W/C** — 850 ile 500 arasını merkezde ve kenarda ölç, okları karşılaştır. → **A W · B C**
3. **S1, S2** — Kalınlığı merkezde ve kenarda ayrı hesapla, karşılaştır. → **S1 C · S2 W**

1. adım

2. adım

3. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (4–5).

📋 Adım adım — Soru 5 (4–5)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

4. **S3, S4** — Aynı karşılaştırmayı S3 ve S4 için yap. → **S3 C · S4 W**
5. **yükseklik** — 500 hPa'da merkezin kenardan alçak mı yüksek mi olduğuna bak. → **C üstte L · W üstte H**

4. adım

5. adım

⚠️ **Tuzak:** Kalınlığı Z850 – Z500 diye ters çıkarmak ya da yerdeki L/H'yi çekirdek sanmak (L sıcak da olabilir soğuk da).

💎 **ÖZ:** Plan: L / H → kesit W/C → S1, S2 → S3, S4 → yükseklik

Çözüm — Soru 5 (1/5)

sınav cevabı

1. **Yüzey iniyor = L**
   - Bir basınç yüzeyi merkezde aşağı iniyorsa aynı yükseklikte merkezin basıncı kenardan düşük → L.
   - Yukarı çıkıyorsa → H.
2. **A ve B'yi oku**
   - A: 950 aşağı → yerde **L**; 500 yukarı → yukarıda **H**.

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** B: 950 yukarı → yerde H; 500 aşağı → yukarıda L.

Çözüm — Soru 5 (2/5)

3. **Kalınlık okları**
    - 850 ile 500 arasını merkezde ve kenarda ölç.
    - A: merkez oku uzun → tabaka merkezde kalın → **W** (sıcak çekirdekli alçak).

💎 **ÖZ:** B: merkez oku kısa → tabaka merkezde ince → C (soğuk çekirdekli yüksek).

Çözüm — Soru 5 (3/5)

4. **Tablo: S1 ve S2**
    - S1: merkez 5280 − 1560 = 3720 m, kenar 5460 − 1500 = 3960 m → ince → **C**; yerde H → soğuk çekirdekli yüksek (kışın Sibirya yükseği).

💎 **ÖZ:** S2: 5900 − 1440 = 4460 m, kenar 4320 m → kalın → W; yerde L → sıcak çekirdekli (termik) alçak (yazın Basra alçağı).

Çözüm — Soru 5 (4/5)

5. **Tablo: S3 ve S4**
    - S3: 5160 − 1260 = 3900 m, kenar 4020 m → **C**; yerde L → soğuk çekirdekli alçak (İzlanda alçağı).

💎 **ÖZ:** S4: 5980 − 1620 = 4360 m, kenar 4320 m → W; yerde H → sıcak çekirdekli yüksek (Azor yükseği).

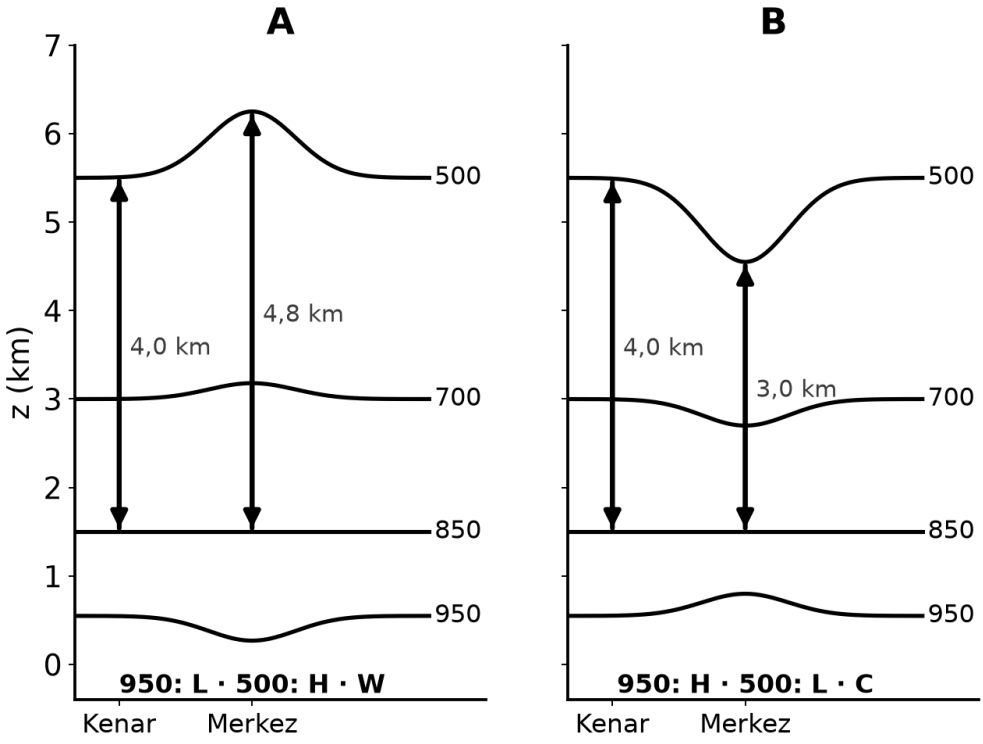
Çözüm — Soru 5 (5/5)

6. **Yükseklikle ne olur?**
    - Sıcak çekirdekli alçak yukarıda zayıflar, 500 hPa'da yükseğe döner (sığ sistem).
    - Soğuk çekirdekli yüksek yukarıda alçağa döner; soğuk çekirdekli alçak ve sıcak çekirdekli yüksek yükseklikle güçlenir.
    - Tablo da bunu söylüyor: S1 ve S3'te 500 hPa merkezi alçak, S2 ve S4'te yüksek.

💎 **ÖZ:** Çekirdeği yerdeki basınç değil kalınlık söyler: merkezde kalın = W, ince = C.

Çözüm — Soru 5 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır



💎 **ÖZ:** A: 950 L · 500 H · W (sıcak çekirdekli alçak). · B: 950 H · 500 L · C (soğuk çekirdekli yüksek).

$$\Delta Z = Z_{500} - Z_{850} = \frac{R_d \overline{T}}{g} \ln \frac{850}{500}$$

Formüldeki terimler — tek tek:

- **ΔZ:** 850–500 hPa kalınlığı (m)
- **R_d:** kuru hava gaz sabiti, 287 J kg^{-1} K^{-1}
- **T̄:** tabakanın ortalama sıcaklığı (K)
- **g:** yerçekimi ivmesi, 9,81 m s^{-2}

💎 **ÖZ:** S5 formülü · örnek: T̄ = 260 K → ΔZ ≈ 4040 m. S1'in merkezi (3720 m) ≈ 240 K, S2'nin merkezi (4460 m) ≈ 287 K: kalınlık doğrudan sıcaklığı söyler.

Çözüm — Soru 5 · Sınavda yaz

Kalınlık = Z500 – Z850; merkezde büyükse W, küçükse C. A: 950 L, 500 H, W. B: 950 H, 500 L, C. S1 C (Sibirya), S2 W (Basra), S3 C (İzlanda), S4 W (Azor).

Sıcak hava genleştiği için sıcak çekirdeğin üstünde tabaka daha kalındır.

Warm air expands, so the layer is **thicker** over a **warm core**.

💎 **ÖZ:** Çekirdeği yerdeki basınç değil kalınlık söyler: merkezde kalın = W, ince = C.

Çözüm — Soru 5 · Cevap + dikkat

- A: 950 L · 500 H · W (sıcak çekirdekli alçak).
- B: 950 H · 500 L · C (soğuk çekirdekli yüksek).
- S1 3720/3960 C · S2 4460/4320 W · S3 3900/4020 C · S4 4360/4320 W.

Dikkat:

- Yerdeki L/H'yi çekirdekle karıştırmak: L sıcak da olabilir soğuk da.
- Merkez ile kenarı karıştırmak.

💎 **ÖZ:** En sık hata: Kalınlığı Z850 – Z500 diye ters çıkarmak.

S6 · SICAKLIK ADVEKSIYONUNUN YÖNÜ

tanım

Konu: Sıcaklık adveksiyonu · Çiz + hesapla

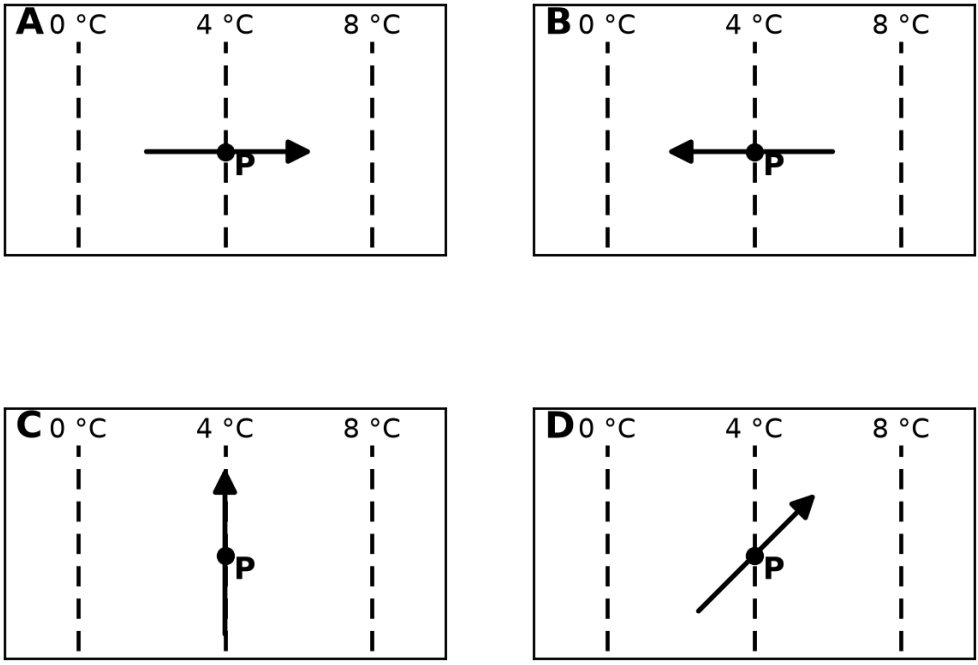
- 850 hPa'da dört panel: izotermler kuzey-güney uzanıyor; batıda 0 °C, P'den geçen 4 °C, doğuda 8 °C.
- Rüzgâr A'da batıdan, B'de doğudan, C'de güneyden (izoterme paralel), D'de güneybatıdan.
- a) P'ye gelen havanın şu anki yerini S ile işaretle. b) Adveksiyon W/C/0, değişim +/–/0.
- c) A'da rüzgâr 10 m/s, iki izoterm arası (4 °C) 200 km: P 6 saatte kaç derece değişir?

web'de çöz

💎 **ÖZ:** Rüzgârın P noktasına sıcak mı soğuk mu hava taşıdığını bulmak ve değişimi hesaplamak.

S6 · Şekil — üstüne çiz

Soru şekli (kendi çizimimiz)



💎 **ÖZ:** Rüzgâr nereden geliyor? O yerin sıcaklığı P'ninkinden düşük mü yüksek mi?

S6 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b) · c)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Adveksiyon = havanın rüzgârla yatay taşınması. Rüzgâr soğuk yerden geliyorsa soğuk adveksiyon (sıcaklık düşer), sıcak yerden geliyorsa sıcak adveksiyon (artar), izoterme paralelse yok.

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 6

formül

Ne istiyor? Dört panelde P'ye gelecek havanın yeri (S), adveksiyonun W, C ya da 0 oluşu, P'deki değişim (+/−/0) ve A'da 6 saatlik değişim.

Soru tipi: Çizim + hesap · sıcaklık adveksiyonu

animasyon

- *cold / warm advection* → soğuk / sıcak adveksiyon · okun kuyruğundaki hava soğuksa C
- *rate of temperature change* → sıcaklık değişim hızı · −u · ΔT/Δx, birim °C/s

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«batıda 0 °C, P'den geçen 4 °C, doğuda 8 °C»* → Batı soğuk, doğu sıcak; izotermler 4 °C aralıklı. → **ΔT/Δx = 4 °C**
- *«Rüzgâr A'da batıdan»* → A'da hava soğuk taraftan geliyor: soğuk adveksiyon. → **−**
- *«C'de güneyden (izoterme paralel)»* → Rüzgâr izotermi kesmiyor: adveksiyon yok. → **koşul**

- *«A'da rüzgâr 10 m/s»* → İzotermlere dik rüzgâr hızı. → **u = 10 m/s**
- *«iki izoterm arası (4 °C) 200 km»* → Gradyan 4 °C / 200 000 m. → **ΔT/Δx = 4 °C / 200 km**
- *«P 6 saatte kaç derece değişir?»* → 6 saatteki toplam değişim isteniyor. → **istenen = 6 sa**

💎 **ÖZ:** Çizim + hesap · sıcaklık adveksiyonu

📋 Hangi formül? — Soru 6

Adveksiyonla sıcaklık değişimi — Soru hızı (10 m/s) ve izoterm aralığını (200 km) verip değişimi soruyor; hız × gradyan = değişim hızı.

terimler

türetim

$$\left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)_{adv} = -u\,\frac{\Delta T}{\Delta x}$$

u: izotermlere dik rüzgâr bileşeni, m/s · ΔT/Δx: sıcaklık gradyanı, °C/m · –: soğuktan sıcağa eserse T düşer

Kullanılacak bilgi: Okun kuyruğundaki (S) hava P'den soğuksa C (–), sıcaksa W (+); rüzgâr izoterme paralelse adveksiyon 0.

💎 **ÖZ:** Formül: Adveksiyonla sıcaklık değişimi

📋 Adım adım — Soru 6 (1–3)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **S'yi bul** — Rüzgâr okunu tersine izle; S, P'nin rüzgâr gerisinde, okun kuyruğunda. → **S okun kuyruğunda**


1. adım

2. **A ve B** — S'nin sıcaklığını P'nin 4 °C'siyle karşılaştır. → **A: C − · B: W +**


2. adım

3. **C ve D** — Rüzgârın izotermi kesip kesmediğine ve açısına bak. → **C: 0, 0 · D: C −**


3. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (4–5).

📋 Adım adım — Soru 6 (4–5)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

4. **gradyan** — Gradyanı °C/m'ye çevir, rüzgâr hızıyla çarp. → **2×10^{-4} °C/s**
5. **6 saat** — Saniyelik hızı saate, sonra 6 saate çevir; işareti koy. → **≈ 4,3 °C düşüş**

4. adım

5. adım

⚠️ **Tuzak:** S'yi okun ucuna koymak (S kuyruktadır), km'yi m'ye çevirmemek ya da paralel rüzgârda adveksiyon var sanmak.

💎 **ÖZ:** Plan: S'yi bul → A ve B → C ve D → gradyan → 6 saat

Çözüm — Soru 6 (1/3)

sınav cevabı

1. **S'yi bul**
    - Oku tersine izle: S, P'nin rüzgâr yönünde gerisinde (okun kuyruğunda).
    - S'deki sıcaklık birazdan P'ye gelecek.
2. **A ve B**
    - A: rüzgâr batıdan → S batıda, 0–4 °C arası → **C**, **–**.

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** B: rüzgâr doğudan → S doğuda, 4–8 °C arası → W, +.

Çözüm — Soru 6 (2/3)

3. **C ve D**
   - C: rüzgâr izotermle aynı doğrultuda → S de 4 °C'de → **0**, **0**.
   - D: rüzgâr güneybatıdan → S soğuk tarafta → **C**, **–**; izotermi 45° ile kestiği için etkisi A'dakinin ≈ %71'i (cos 45°).
4. **Hesap (A)**
   - Gradyan: 4 °C / 200 000 m = 2×10^{-5} °C/m.
   - 10 m/s × 2×10^{-5} °C/m = 2×10^{-4} °C/s.

💎 **ÖZ:** × 3600 s = 0,72 °C/saat → × 6 saat = 4,32 ≈ 4,3 °C düşüş.

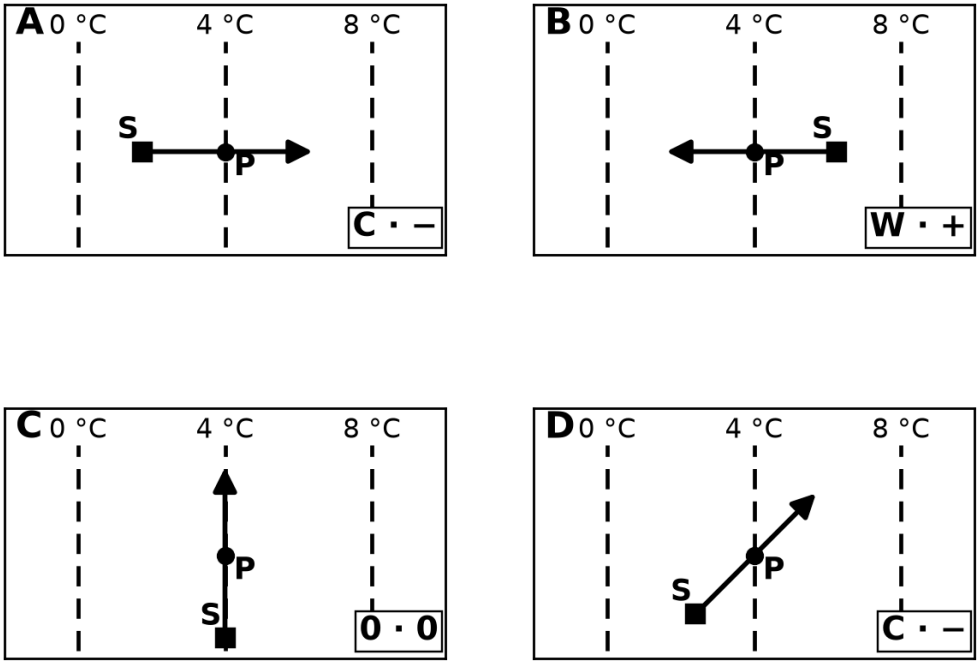
Çözüm — Soru 6 (3/3)

5. **Varsayımlar**
    - Rüzgâr ve gradyan 6 saat boyunca aynı kalıyor.
    - Güneşle ısınma, bulut, düşey hareket gibi başka etkiler yok sayılıyor.

💎 **ÖZ:** Okun kuyruğuna bak: oradaki sıcaklık P'ye gelecek. Hız × gradyan = değişim hızı.

Çözüm — Soru 6 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır



💎 **ÖZ:** A: S batıda · C · – · B: S doğuda · W · +

$$\left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)_{adv} = -u\,\frac{\Delta T}{\Delta x}$$

Formüldeki terimler — tek tek:

- **u:** izotermlere dik rüzgâr bileşeni (m/s)
- **ΔT / Δx:** sıcaklık gradyanı (°C/m)
- **eksi işareti:** rüzgâr soğuktan sıcağa eserse sıcaklık düşer

---

💎 **ÖZ:** S6 formülü · örnek: –10 × 4 / 200 000 = –2 × 10^{-4} °C/s → 6 saatte –4,32 °C.

Çözüm — Soru 6 · Sınavda yaz

Okun kuyruğundaki S soğuksa C (–), sıcaksa W (+), aynı izotermdeyse 0. A: C –, B: W +, C: 0 0, D: C –. Hesap: 10 × 4 / 200 000 = 2×10^{-4} °C/s ≈ 0,72 °C/sa → 6 saatte ≈ –4,3 °C.

Rüzgâr soğuk taraftan estiği için P'de sıcaklık düşüyor: soğuk adveksiyon.

The wind blows from the colder side, so the temperature at P falls: **cold advection**.

💎 **ÖZ:** Okun kuyruğuna bak: oradaki sıcaklık P'ye gelecek. Hız × gradyan = değişim hızı.

Çözüm — Soru 6 · Cevap + dikkat

- A: S batıda · C · –
- B: S doğuda · W · +
- C: S güneyde · 0 · 0
- D: S güneybatıda · C · –
- c) ≈ 4,3 °C düşüş (6 saatte).

Dikkat:

- km'yi m'ye çevirmeyi unutmak.
- Paralel rüzgârda da adveksiyon var sanmak.

💎 **ÖZ:** En sık hata: S'yi okun ucuna koymak: S okun kuyruğundadır.

S7 · KONTUR VE IZOTERMDEN ADVEKSIYON

tanım

Konu: Sıcaklık adveksiyonu · Çiz + yorumla

- 500 hPa'da 552, 558, 564 dam konturları ortada kuzeye kabaran bir sırt çiziyor.
- Kesik izotermler doğu-batı düz: kuzeyde −24, sonra −18, −12, güneyde −6 °C.
- P sırtın batı yamacında, R tepede, Q doğu yamacında (üçü de 558 konturunda).
- a) P, R ve Q'da rüzgâr okunu çiz. b) Her nokta için W, C ya da 0 yaz.

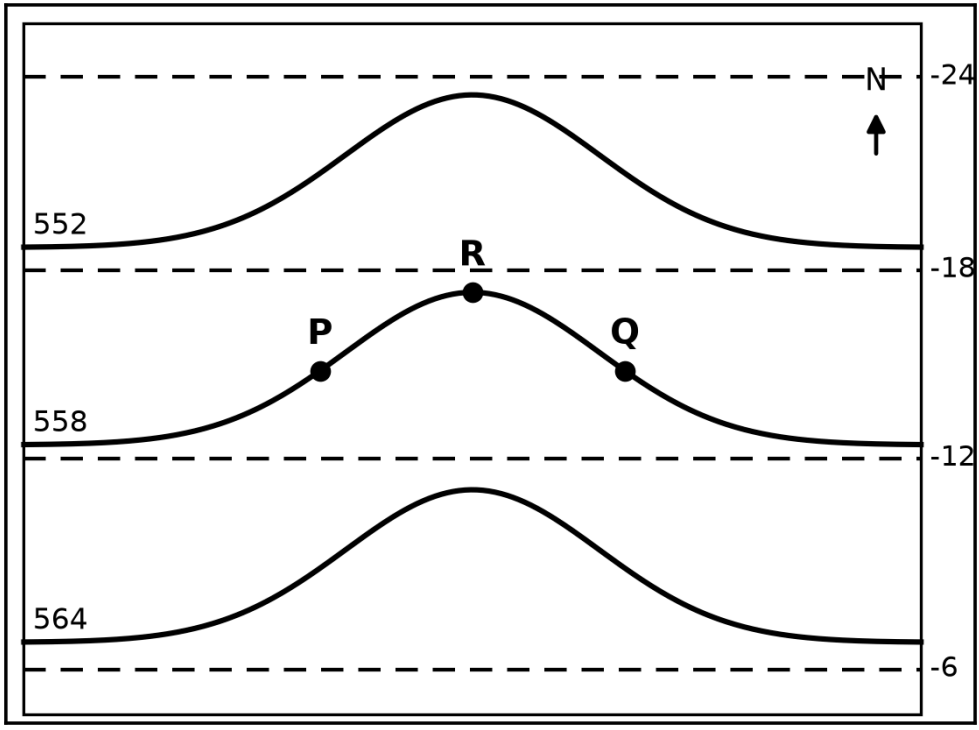
web'de çöz

💎 **ÖZ:** 500 hPa'da konturların izotermleri kestiği yerde sıcak ya da soğuk adveksiyonu okumak.

S7 · Şekil — üstüne çiz

Soru şekli (kendi çizimimiz)

500 hPa · düz: Z (dam) · kesikli: T (°C)



💎 **ÖZ:** Rüzgâr konturu izler; sonra sor: kuyruktaki izoterm P'dekinden sıcak mı?

S7 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Üst seviyede rüzgâr konturları izler. Konturlar izotermleri kesiyorsa rüzgâr sıcak ya da soğuk hava taşır: adveksiyon var.

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 7

formül

Ne istiyor? 500 hPa sırtında P, R ve Q'da rüzgâr oku ve her noktada adveksiyonun W, C ya da 0 olduğu.

Soru tipi: Çizim + yorum · 500 hPa adveksiyonu

animasyon

- *contours cross the isotherms* → konturlar izotermleri kesiyor · kesişme varsa adveksiyon var
- *warm / cold advection* → sıcak / soğuk adveksiyon · okun kuyruğu sıcaksa W, soğuksa C

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«ortada kuzeye kabaran bir sırt»* → Konturlar ortada kuzeye bükülüyor; rüzgâr sırtı izler. → **koşul**
- *«kuzeyde –24»* → Kuzey soğuk. → **koşul**
- *«güneyde –6 °C»* → Güney sıcak. → **koşul**
- *«P sırtın batı yamacında»* → P'de akış güneyden kuzeye: sıcak hava taşınır. → **koşul**
- *«R tepede»* → R'de akış doğu-batı, izoterme paralel. → **koşul**

- *«Q doğu yamacında»* → Q'da akış kuzeyden güneye: soğuk hava taşınır. → **koşul**
- *«Her nokta için W, C ya da 0 yaz»* → Her noktada adveksiyon türü isteniyor. → **istenen**

💎 **ÖZ:** Çizim + yorum · 500 hPa adveksiyonu

📋 Hangi formül? — Soru 7

Kullanılacak bilgi: Üst seviyede rüzgâr konturu izler. Kontur izotermi kesiyorsa adveksiyon var: okun geldiği yer sıcaksa W, soğuksa C; paralelse 0.

terimler

türetim

💎 **ÖZ:** Formül: Üst seviyede rüzgâr konturu izler. Kontur izotermi kesiyorsa

📋 Adım adım — Soru 7 (1–3)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **yön** — Alçak değerlerin yerini bul, okları kontura paralel çiz. → **akış batıdan doğuya**
2. **P** — P'de okun kuyruğuna bak: hava hangi izotermden geliyor? → **P: W**
3. **R** — Tepede kontur ile izoterm arasındaki açıya bak. → **R: 0**

1. adım

2. adım

3. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (4–5).

📋 Adım adım — Soru 7 (4–5)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

4. **Q** — Q'da okun kuyruğuna bak. → **Q: C**
5. **kural** — Kesme açısına ve izoterm sıklığına bak; sistemi adlandır. → **kesişme = baroklinik**

4. adım

5. adım

⚠️ **Tuzak:** Rüzgârı izotermlere paralel çizmek (rüzgâr konturu izler) ya da R'de de adveksiyon var sanmak.

💎 **ÖZ:** Plan: yön → P → R → Q → kural

Çözüm — Soru 7 (1/2)

sınav cevabı

1. **Rüzgâr yönü**
   - Alçak değerler kuzeyde → rüzgâr konturlara paralel, batıdan doğuya.
   - P'de kontur kuzeydoğuya tırmanıyor, R'de yatay, Q'da güneydoğuya iniyor.
2. **P**
   - Rüzgâr güneybatıdan → hava güneydeki daha sıcak izotermlerden geliyor.
   - → **W** (sıcak adveksiyon).
3. **R**
   - Tepe noktasında kontur izoterme paralel → rüzgâr izotermi kesmiyor.

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** → 0.

Çözüm — Soru 7 (2/2)

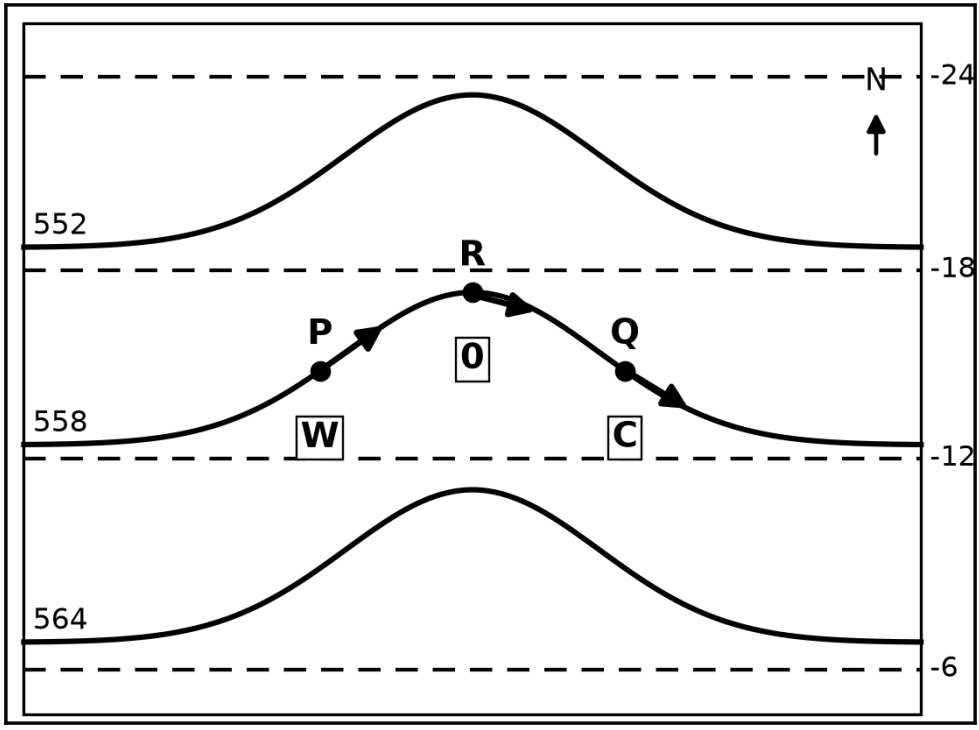
4. **Q**
    - Rüzgâr kuzeybatıdan → kuzeydeki soğuk havayı getiriyor.
    - → **C** (soğuk adveksiyon).
5. **Genel kural**
    - Kesme açısı büyüdükçe ve izotermler sıklaştıkça adveksiyon güçlenir.
    - Kontur izotermi kesiyorsa sistem baroklinik demektir (bkz. Soru 9).

💎 **ÖZ:** Kontur izotermi kesiyorsa adveksiyon var; okun geldiği yer sıcaksa W, soğuksa C.

Çözüm — Soru 7 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır

500 hPa · düz: Z (dam) · kesikli: T (°C)



💎 **ÖZ:** P: W (güneybatıdan ılık hava) · R: 0 (akış izoterme paralel)

Çözüm — Soru 7 · Sınavda yaz

P: W, güneyden ılık hava geliyor. R: 0, akış izoterme paralel. Q: C, kuzeyden soğuk hava geliyor. Kural: kontur izotermi kesiyorsa adveksiyon var.

Konturların izotermleri kestiği yerde rüzgâr sıcak ya da soğuk hava taşır.

Where the **contours** cross the **isotherms**, the wind carries warm or cold air.

💎 **ÖZ:** Kontur izotermi kesiyorsa adveksiyon var; okun geldiği yer sıcaksa W, soğuksa C.

Çözüm — Soru 7 · Cevap + dikkat

- P: W (güneybatıdan ılık hava)
- R: 0 (akış izoterme paralel)
- Q: C (kuzeybatıdan soğuk hava)

Dikkat:

- R'de de adveksiyon var sanmak.
- P'deki hava yönünü okun ucuna göre okumak.

💎 **ÖZ:** En sık hata: Rüzgârı izotermlere paralel çizmek: rüzgâr konturu izler.

S8 · İZOTERMLERI RÜZGÂRLA TAŞIMA

tanım

Konu: Sıcaklık adveksiyonu · Çiz + hesapla

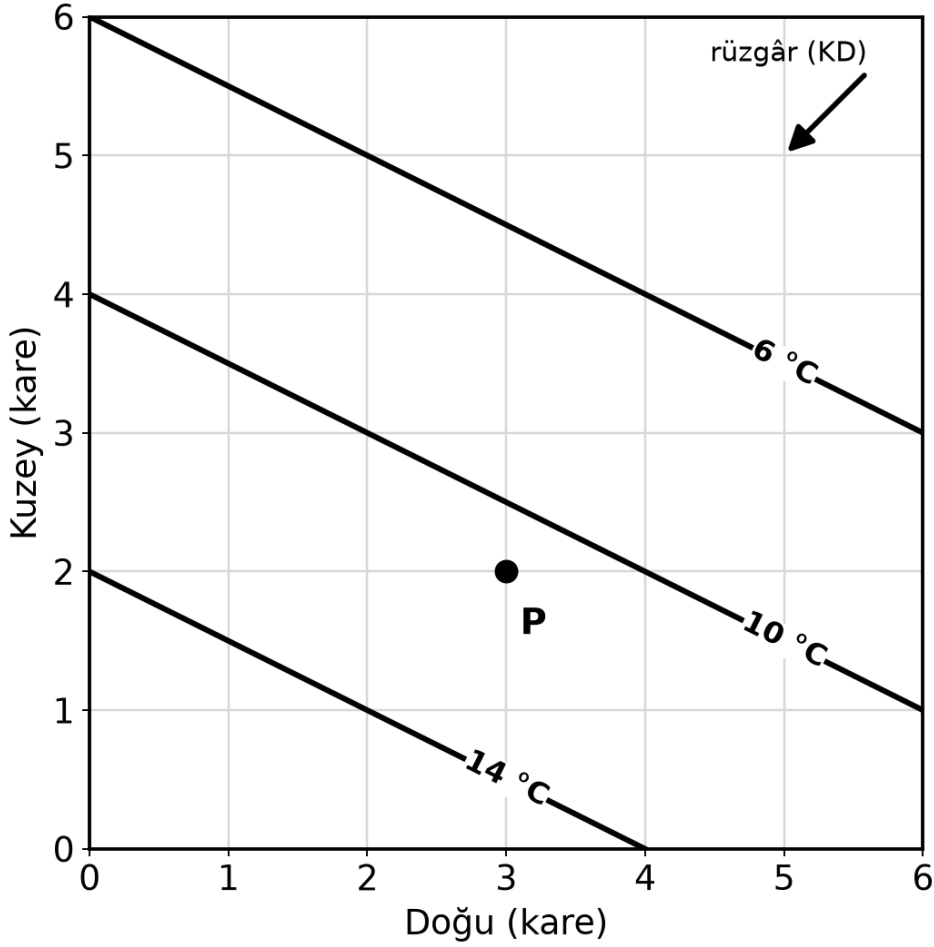
- Kareli eksende (x doğu, y kuzey) üç izoterm: 14 °C (0,2)→(4,0), 10 °C (0,4)→(6,1), 6 °C (0,6)→(6,3). P (3,2)'de.
- Kuzeydoğulu rüzgâr Δt sürede alanı bir kare batıya, bir kare güneye taşıyor.
- a) Yeni izotermleri kesik çizgiyle çiz.
- b) P'ye gelecek havanın şimdiki yerini S ile işaretle; P'nin şimdiki ve Δt sonraki sıcaklığını yaz, + ya da −.

web'de çöz

💎 **ÖZ:** Düzgün rüzgârda sıcaklık alanını öteleyip P'nin gelecekteki sıcaklığını bulmak.

S8 · Şekil — üstüne çiz

Soru şekli (kendi çizimimiz)



💎 **ÖZ:** Kuzeydoğulu = kuzeydoğudan gelen. S'yi P'nin hangi tarafında arayacağını önce yaz.

S8 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Rüzgâr her yerde aynıysa sıcaklık alanı bütünüyle rüzgârla taşınır. P'ye gelecek sıcaklık, şu anda P'nin rüzgâr yönünde gerisindeki noktanın sıcaklığıdır.

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 8

formül

Ne istiyor? Alan bir kare batıya, bir kare güneye taşınınca yeni izotermler, P'ye gelecek havanın yeri S ve P'nin şimdiki ve Δt sonraki sıcaklığı.

Soru tipi: Çizim + hesap · izoterm taşıma

animasyon

- *northeasterly wind* → kuzeydoğulu rüzgâr · kuzeydoğudan gelir, alanı güneybatıya taşır
- *temperature field carried downstream* → sıcaklık alanı akışla taşınır · T(P, t+Δt) = T(S, t)

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«P (3,2)'de»* → P'nin konumu (3,2). → **T(P, t+Δt) = (3,2)**
- *«14 °C (0,2)→(4,0)»* → 14 °C izotermi P'nin güneyinde. → **koşul**
- *«10 °C (0,4)→(6,1)»* → 10 °C izotermi P'nin kuzeyinde; P ≈ 11 °C. → **koşul**
- *«Kuzeydoğulu rüzgâr»* → Hava kuzeydoğudan geliyor, S P'nin kuzeydoğusunda. → **V⃗ Δt**

- *«bir kare batıya, bir kare güneye taşıyor»* → Δt'de alınan yol: 1 kare batı + 1 kare güney. → **V⃗ Δt = (–1, –1)**
- *«P'nin şimdiki ve Δt sonraki sıcaklığını yaz»* → İki sıcaklık ve değişimin işareti isteniyor. → **istenen**

💎 **ÖZ:** Çizim + hesap · izoterm taşıma

📋 Hangi formül? — Soru 8

İzotermi rüzgârla taşıma — Soru P'ye gelecek havanın yerini ve Δt sonraki sıcaklığı istiyor; düzgün rüzgârda P'nin geleceği S'nin bugünü.

terimler

türetim

$$T(P,\ t+\Delta t) = T(S,\ t), \qquad S = P - \vec{V}\,\Delta t$$

T(P, t+Δt): P'nin Δt sonraki sıcaklığı · T(S, t): S'nin şimdiki sıcaklığı · V⃗ Δt: havanın Δt'de aldığı yol

Kullanılacak bilgi: Rüzgâr adı geldiği yönü gösterir. S, P'den rüzgârın tersine gidilerek bulunur; P'nin Δt sonraki sıcaklığı S'nin bugünkü sıcaklığı.

💎 **ÖZ:** Formül: İzotermi rüzgârla taşıma

📋 Adım adım — Soru 8 (1–2)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **P şimdi** — x = 3'te iki komşu izotermin y'sini bul, P için orantı kur. → **P = 11 °C**
2. **taşı** — Her noktayı bir kare batıya, bir kare güneye taşı; kesik çiz. → **üç kesik izoterm**

1. adım

2. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (3–4).

📋 Adım adım — Soru 8 (3–4)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

3. **S'yi bul** — P'den rüzgârın tersine git: bir kare doğu, bir kare kuzey. → **S = (4, 3), 8 °C**

3. adım

4. **değişim** — Δt sonraki sıcaklıktan şimdikini çıkar, işareti yaz. → **ΔT = −3 °C (−)**

4. adım

⚠️ **Tuzak:** Kuzeydoğulu rüzgârı kuzeydoğuya esen sanmak: S'yi P'nin güneybatısına koymak ya da izotermleri ters taşımak.

💎 **ÖZ:** Plan: P şimdi → taşı → S'yi bul → değişim

Çözüm — Soru 8 (1/2)

sınav cevabı

1. **P'nin şimdiki sıcaklığı**
   - x = 3'te 14 °C çizgisi y = 0,5'te, 10 °C çizgisi y = 2,5'te.
   - P (y = 2) bu aralığın 3/4'ünde → 14 − 3 = **11 °C**.
2. **Yeni izotermler**
   - Her noktayı bir kare batıya ve bir kare güneye taşı: (x, y) → (x − 1, y − 1).

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** 14 °C: (0; 0,5)→(1; 0) · 10 °C: (0; 2,5)→(5; 0) · 6 °C: (0; 4,5)→(6; 1,5). Kesik çizgiyle çiz.

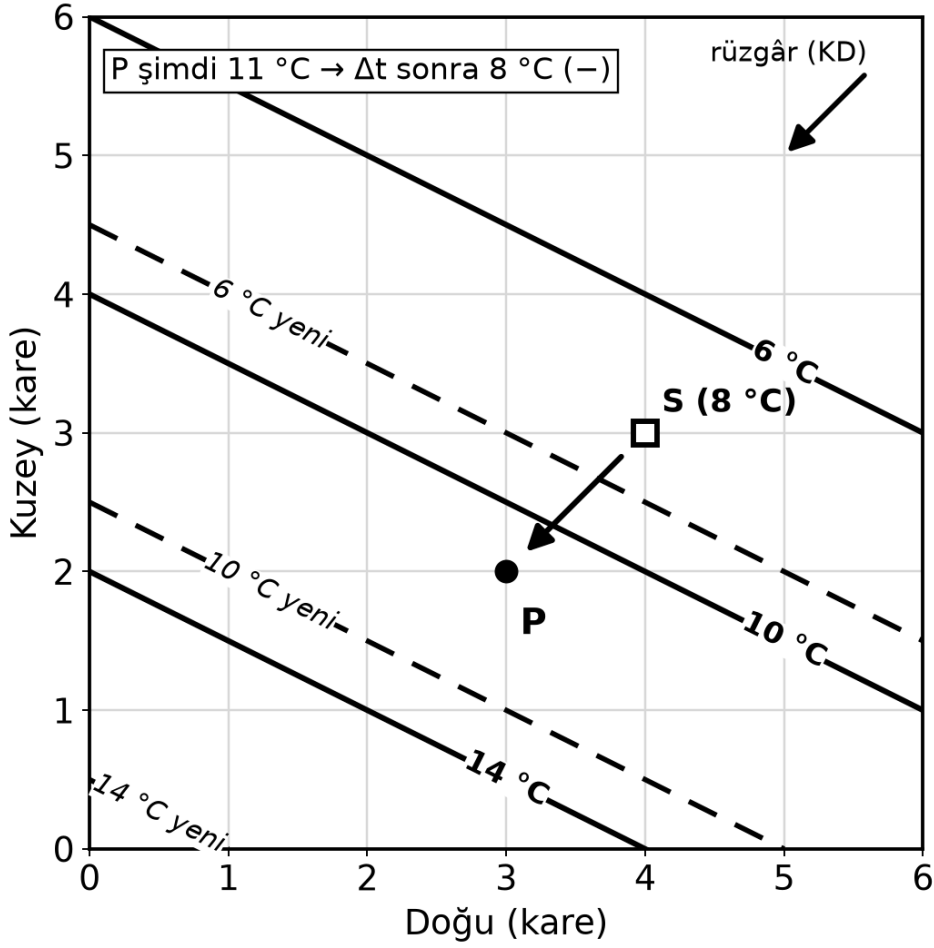
Çözüm — Soru 8 (2/2)

3. **S'yi bul**
   - Rüzgârın tersine git: bir kare doğu, bir kare kuzey → S = (4, 3).
   - x = 4'te 10 °C çizgisi y = 2'de, 6 °C çizgisi y = 4'te; S tam ortada → **8 °C**.
4. **Değişim**
   - Δt sonra P'de 8 °C (yeni kesik izotermlerde de P, 10 ile 6 °C'nin ortasında).
   - 8 − 11 = −3 °C → **−**: kuzeydoğudan soğuk hava geliyor, soğuk adveksiyon.

💎 **ÖZ:** Rüzgâr adı geldiği yönü söyler. P'nin geleceği = S'nin bugünü.

Çözüm — Soru 8 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır



💎 **ÖZ:** S = (4, 3), 8 °C. · P: şimdi 11 °C → Δt sonra 8 °C, ΔT = −3 °C (−).

$$T(P,\ t+\Delta t) = T(S,\ t), \qquad S = P - \vec{V}\,\Delta t$$

Formüldeki terimler — tek tek:

- **T(P, t+Δt):** P'nin Δt sonraki sıcaklığı
- **T(S, t):** S'nin şimdiki sıcaklığı
- **V⃗ Δt:** havanın Δt'de aldığı yol (burada bir kare batı + bir kare güney)

💎 **ÖZ:** S8 formülü · örnek: Alan T = 18 − x − 2y biçiminde: P(3,2) → 11 °C, S(4,3) → 8 °C.

Çözüm — Soru 8 · Sınavda yaz

S = P'den rüzgârın tersine bir kare doğu + bir kare kuzey = (4,3), 8 °C. P: şimdi 11 °C, Δt sonra 8 °C, ΔT = −3 °C → soğuk adveksiyon.

Rüzgâr düzgünse sıcaklık alanı bütünüyle rüzgârla taşınır; S'deki hava Δt sonra P'de olur.

If the wind is uniform, the whole temperature field is **carried downstream**; the air now at S reaches P after Δt.

💎 **ÖZ:** Rüzgâr adı geldiği yönü söyler. P'nin geleceği = S'nin bugünü.

Çözüm — Soru 8 · Cevap + dikkat

- S = (4, 3), 8 °C.
- P: şimdi 11 °C → Δt sonra 8 °C, ΔT = −3 °C (−).

Dikkat:

- S'yi P'nin güneybatısına koymak.
- İzotermleri ters yöne taşımak.

💎 **ÖZ:** En sık hata: Kuzeydoğulu rüzgârı kuzeydoğuya esen sanmak: rüzgâr adı geldiği yönü söyler.

S9 · BAROTROPIK VE BAROKLINIK

tanım

Konu: Düşey yapı · Çiz + yorumla

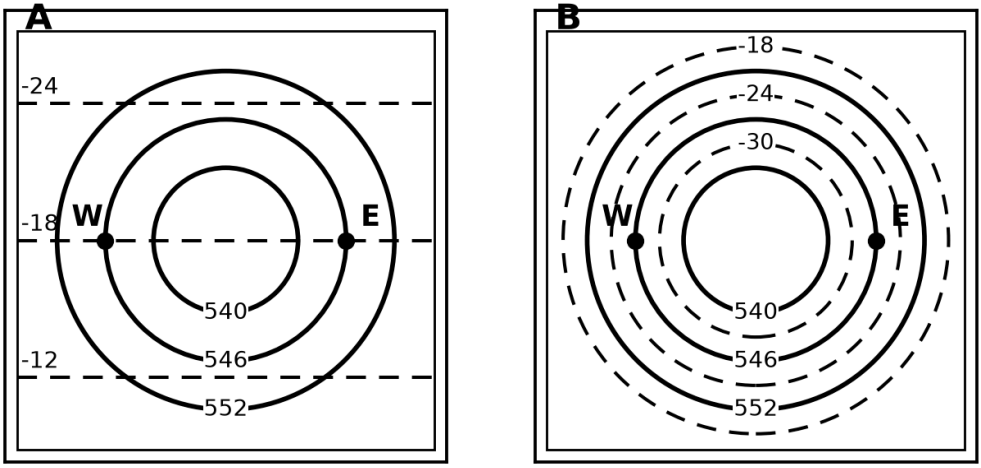
- 500 hPa'da kapalı bir alçak (540, 546, 552 dam), iki ayrı sıcaklık alanıyla.
- A: izotermler doğu-batı düz (kuzeyde –24, ortada –18, güneyde –12 °C). B: izotermler konturlara paralel daireler (içte –30, –24, dışta –18 °C).
- W ve E noktaları merkezin batısında ve doğusunda.
- a) W ve E'de rüzgâr okunu çiz, adveksiyonu W, C ya da 0 yaz. b) Modelin adı: eşdeğer barotropik mi baroklinik mi?

web'de çöz

💎 **ÖZ:** Aynı alçağın iki sıcaklık alanıyla modelini adlandırmak: konturlar izotermleri kesiyor mu?

S9 · Şekil — üstüne çiz

Soru şekli (kendi çizimimiz)



💎 **ÖZ:** W ve E burada yer adı; cevaptaki W (sıcak) başka şey. Önce dönüş yönünü çiz.

S9 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Konturlar ile izotermler paralelse adveksiyon yok: eşdeğer barotropik model, yavaş hareket eder. Birbirini kesiyorlarsa adveksiyon var: baroklinik model, hareket eder, çoğu kez cephe taşır.

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 9

formül

Ne istiyor? Aynı 500 hPa alçağında iki sıcaklık alanı için W ve E noktalarında rüzgâr oku, adveksiyon (W, C, 0) ve modelin adı.

Soru tipi: Çizim + yorum · barotropik / baroklinik

animasyon

- *equivalent barotropic* → eşdeğer barotropik · izoterm konturla paralel → adveksiyon 0
- *baroclinic* → baroklinik · kontur izotermi keser → adveksiyon, cephe

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«kapalı bir alçak (540, 546, 552 dam)»* → Rüzgâr alçağın çevresinde döner. → **koşul**
- *«A: izotermler doğu-batı düz»* → A'da konturlar izotermleri keser: adveksiyon var. → **koşul**
- *«B: izotermler konturlara paralel daireler»* → B'de kesişme yok: adveksiyon yok. → **koşul**
- *«W ve E noktaları merkezin batısında ve doğusunda»* → W'de akış kuzeyden, E'de güneyden.

→ **koşul**

- *«eşdeğer barotropik mi baroklinik mi?»* → Modelin adı isteniyor. → **istenen**

💎 **ÖZ:** Çizim + yorum · barotropik / baroklinik

📋 Hangi formül? — Soru 9

Kullanılacak bilgi: Kontur izotermi kesiyorsa adveksiyon var → baroklinik (hareket, gelişme, cephe). Paralelse adveksiyon 0 → eşdeğer barotropik.

terimler

türetim

💎 **ÖZ:** Formül: Kontur izotermi kesiyorsa adveksiyon var → baroklinik (harek

📋 Adım adım — Soru 9 (1–2)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **dönüş** — Alçağın çevresine saat yönünün tersine dolaşım çiz. → **W'de güneye · E'de kuzeye**


1. adım

2. **A: W, E** — Her noktada okun kuyruğundaki izotermi oku. → **W noktası C · E noktası W**


2. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (3–4).

📋 Adım adım — Soru 9 (3–4)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

3. **A'nın adı** — Konturların izotermleri kesip kesmediğine bak. → **A baroklinik**
4. **B** — Rüzgârın dairesel izotermleri kesip kesmediğine bak. → **B: 0, 0 → eşdeğer barotropik**

3. adım

4. adım

⚠️ **Tuzak:** Yer adı W noktasını cevap W (sıcak) ile karıştırmak ya da alçağın çevresinde saat yönünde dönüş çizmek.

💎 **ÖZ:** Plan: dönüş → A: W, E → A'nın adı → B

Çözüm — Soru 9 (1/2)

sınav cevabı

1. **Dönüş**
    - Alçak çevresinde Kuzey Yarımküre'de saat yönünün tersine dolaşım.
    - Batı kenarda (W) rüzgâr kuzeyden güneye, doğu kenarda (E) güneyden kuzeye.
2. **A: W ve E**
    - W noktasına hava kuzeyden, –24 °C tarafından gelir → **C**.

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** E noktasına güneyden, –12 °C tarafından gelir → W.

Çözüm — Soru 9 (2/2)

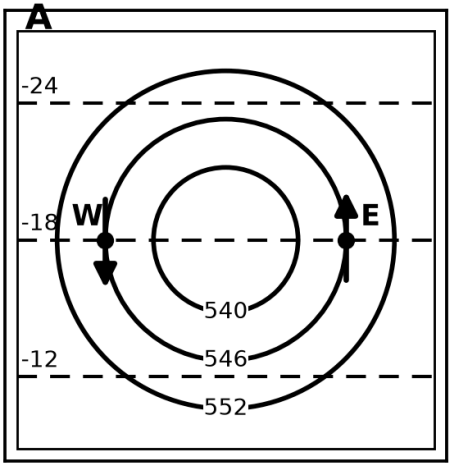
3. **A'nın adı**
    - Konturlar izotermleri kesiyor → adveksiyon var → **baroklinik**.
    - Sistem hareket eder ve gelişir; genellikle cephe taşır.
4. **B**
    - Rüzgâr dairesel izotermler boyunca eser, kesmez → W'de **0**, E'de **0**.
    - → **eşdeğer barotropik**: yavaş, çoğu kez yerinde sayan sistem (kesik alçak gibi); ekseni düşey.

💎 **ÖZ:** Kontur izotermi kesiyor = baroklinik (adveksiyon, hareket, cephe); paralel = eşdeğer barotropik.

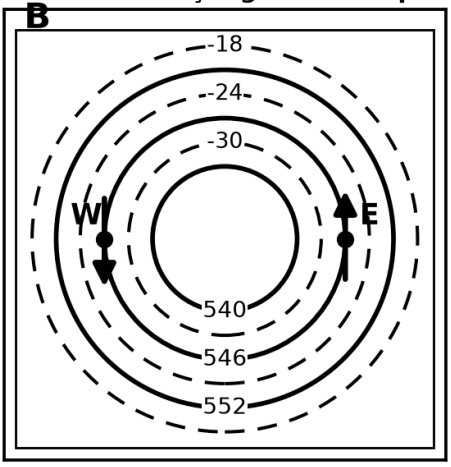
Çözüm — Soru 9 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır

W: C · E: W · baroklinik



W: 0 · E: 0 · eşdeğer barotropik



💎 **ÖZ:** A: W noktası C, E noktası W → baroklinik. · B: W noktası 0, E noktası 0 → eşdeğer barotropik.

Çözüm — Soru 9 · Sınavda yaz

A: W'de C (kuzeyden soğuk), E'de W (güneyden ılık) → baroklinik. B: W'de 0, E'de 0 (izoterm konturla paralel) → eşdeğer barotropik.

Eşdeğer barotropik sistemde izotermler konturlara paraleldir, bu yüzden adveksiyon yoktur.

In an **equivalent barotropic** system the isotherms are parallel to the contours, so there is no advection.

💎 **ÖZ:** Kontur izotermi kesiyor = baroklinik (adveksiyon, hareket, cephe); paralel = eşdeğer barotropik.

Çözüm — Soru 9 · Cevap + dikkat

- A: W noktası C, E noktası W → baroklinik.
- B: W noktası 0, E noktası 0 → eşdeğer barotropik.

Dikkat:

- Batıdaki W noktasını W (sıcak) cevabıyla karıştırmak.
- Barotropik sistemin de cephe taşıdığını sanmak.

💎 **ÖZ:** En sık hata: Alçağın çevresinde saat yönünde dönüş çizmek.

S10 · SISTEMIN DÜŞEY EKSENI

tanım

Konu: Düşey yapı · Bul + yorumla

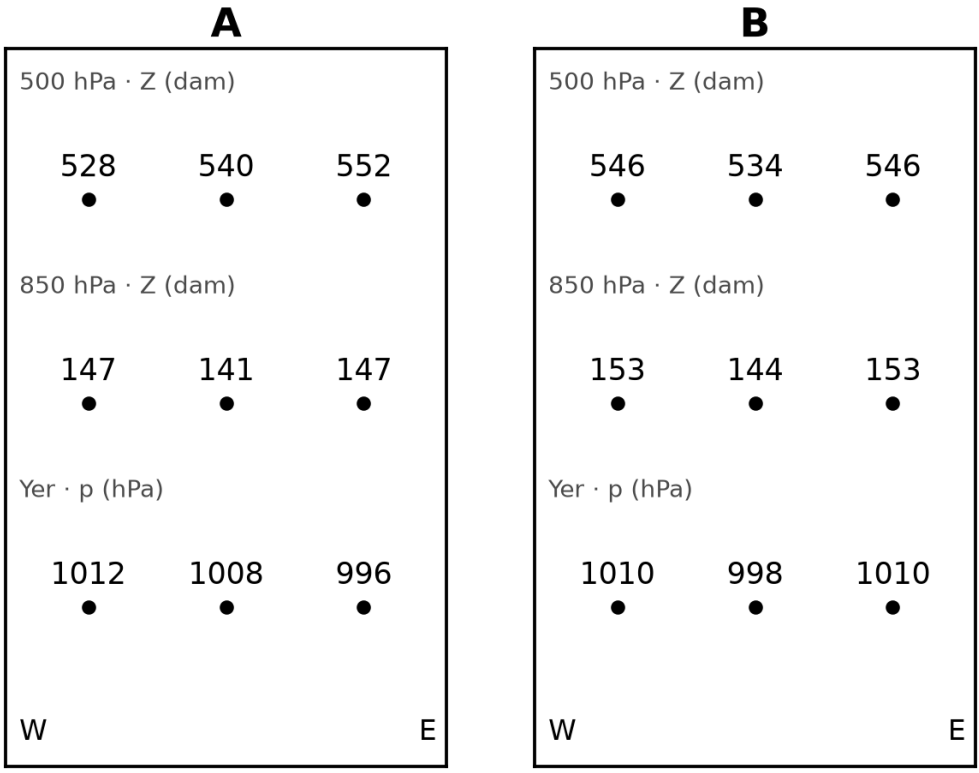
- Ortak bir batı-doğu hattında üç seviye, her birinde batı · orta · doğu değeri:
- A: 500 hPa 528 · 540 · 552 dam; 850 hPa 147 · 141 · 147 dam; yerde 1012 · 1008 · 996 hPa.
- B: 500 hPa 546 · 534 · 546 dam; 850 hPa 153 · 144 · 153 dam; yerde 1010 · 998 · 1010 hPa.
- a) Her satırda en küçük değeri daire içine al, yanına L yaz. b) Merkezleri birleştir: düşey mi eğik mi? Eğikse 500 hPa merkezi yerdekinin batısında mı doğusunda mı?

web'de çöz

💎 **ÖZ:** Üç seviyedeki alçak merkezlerini birleştirip eksenin düşey mi eğik mi olduğunu söylemek.

S10 · Şekil — üstüne çiz

Soru şekli (kendi çizimimiz)



💎 **ÖZ:** Her satırda yalnız en küçük değeri ara; birimler farklı olsa da kural aynı.

S10 · Önce sen

Cevaplarını yaz: a) · b)

Hatırlatma (önce dene, sonra oku): Yerde alçağı basınca (hPa), yukarıda yüksekliğe (dam) bakarak buluruz; ikisinde de en küçük değer merkezdir. Merkezleri alttan üste birleştirmek ekseni verir.

Yol haritası sonraki sayfada →

💎 **ÖZ:** Kutuya yazmadan çözüme geçme: hatayı görmek için önce kendi cevabın gerekli.

📋 Ne istiyor? — Soru 10

formül

Ne istiyor? Üç seviyede alçak merkezini bulup birleştirmek: eksen düşey mi eğik mi; eğikse 500 hPa merkezi yerdekinin batısında mı doğusunda mı.

Soru tipi: Bul + yorum · sistemin düşey ekseni

animasyon

- *the axis tilts westward with height* → eksen yükseklikle batıya eğilir · gelişen baroklinik alçak
- *vertically stacked low* → ekseni düşey alçak · olgun, eşdeğer barotropik sistem

Sorudan formüle — hangi ifadeden ne anladık?

- *«A: 500 hPa 528 · 540 · 552 dam»* → A'da 500 hPa en küçük batıda. → **Z_{500} = 5280 · 5400 · 5520 m**
- *«850 hPa 147 · 141 · 147 dam»* → A'da 850 hPa en küçük ortada. → **Z_{850} = 1470 · 1410 · 1470 m**
- *«yerde 1012 · 1008 · 996 hPa»* → A'da yer alçağı doğuda. → **koşul**
- *«B: 500 hPa 546 · 534 · 546 dam»* → B'de 500 hPa en küçük ortada. → **Z_{500} = 5460 · 5340 · 5460 m**

- *«yerde 1010 · 998 · 1010 hPa»* → B'de yer alçağı da ortada. → **koşul**
- *«düşey mi eğik mi?»* → Eksenin biçimi isteniyor. → **istenen**

💎 **ÖZ:** Bul + yorum · sistemin düşey ekseni

📋 Hangi formül? — Soru 10

Kalınlık — Eğimin nedenini kalınlık gösterir: batıda ince (soğuk), doğuda kalın (sıcak) tabaka merkezi batıya iter.

terimler

türetim

$$\Delta Z = Z_{500} - Z_{850}$$

ΔZ: 850–500 hPa kalınlığı, m · Z_{500}: 500 hPa yüksekliği, m (dam × 10) · Z_{850}: 850 hPa yüksekliği, m

Kullanılacak bilgi: Her seviyede en küçük değer merkezdir; merkezleri alttan üste birleştir. Batıya eğik = baroklinik, gelişen; düşey = eşdeğer barotropik.

💎 **ÖZ:** Formül: Kalınlık

📋 Adım adım — Soru 10 (1–2)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

1. **merkezler** — Her satırda en küçük değeri daire içine al, yanına L yaz. → **A batı/orta/doğu · B orta**


1. adım

2. **birleştir** — Merkezleri yerden 500 hPa'ya doğru birleştir, çizginin yatışına bak. → **A batıya eğik · B düşey**


2. adım

💎 **ÖZ:** Devamı sonraki sayfada (3–4).

📋 Adım adım — Soru 10 (3–4)

Kare kodu okut ya da dokun: web'de o adım açılır.

3. **kalınlık** — dam'ı m'ye çevir (× 10), her noktada Z500 – Z850 hesapla. → **A batı soğuk · B simetrik**

3. adım

4. **anlamı** — Eğime göre sistemi adlandır. → **A gelişen · B olgun**

4. adım

⚠️ **Tuzak:** En büyük değeri merkez sanmak ya da eğimi 500'den yere doğru okumak; eksen alttan üste okunur.

💎 **ÖZ:** Plan: merkezler → birleştir → kalınlık → anlamı

Çözüm — Soru 10 (1/3)

sınav cevabı

1. **Merkezleri işaretle**
   - A: 500 → 528 (batı), 850 → 141 (orta), yer → 996 (doğu).
   - B: 534, 144 ve 998: üçü de ortada.
2. **Birleştir**
   - A: çizgi alttan üste batıya yatıyor → **eğik** ; 500 hPa merkezi yerdekinin **batısında**.

adım adım

animasyon

💎 **ÖZ:** B: çizgi dik → düşey.

Çözüm — Soru 10 (2/3)

3. **Neden eğik? (kalınlık)**
    - A'da kalınlık batıda 3810, ortada 3990, doğuda 4050 m → batı soğuk, doğu sıcak.
    - Soğuk hava basınç yüzeylerini aşağı çeker, sıcak hava yukarı iter → yukarı çıktıkça en düşük değer soğuk tarafa (batıya) kayar.

💎 **ÖZ:** B'de batı ve doğu eşit (3930 m) → kayma yok.

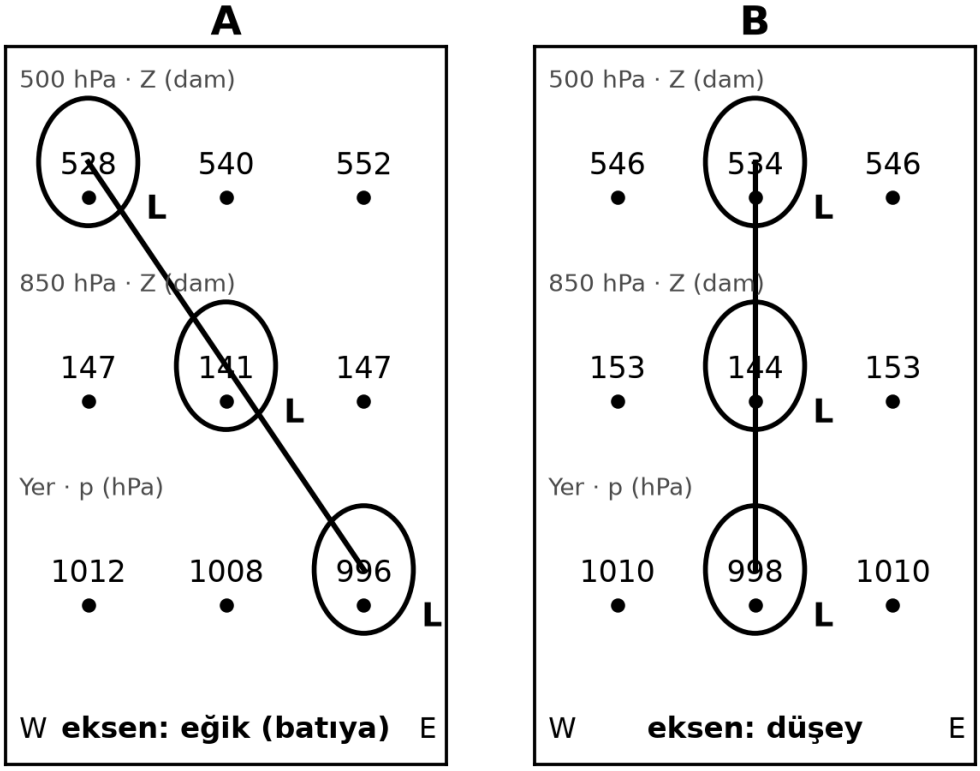
Çözüm — Soru 10 (3/3)

4. **Anlamı**
    - Batıya eğik eksen: gelişen baroklinik alçak. Üst trof yer alçağının batısında; trofun önündeki ıraksama yer alçağını derinleştirir.
    - Düşey eksen: olgun, eşdeğer barotropik sistem; gelişme bitmiş, yavaş.

💎 **ÖZ:** Merkezleri alttan üste birleştir: batıya eğik = baroklinik, gelişen; düşey = eşdeğer barotropik, olgun.

Çözüm — Soru 10 · Şekil

Çözüm — kendi çizimini bununla karşılaştır



💎 **ÖZ:** A: L'ler 528 (batı) · 141 (orta) · 996 (doğu) → eksen eğik, 500 hPa merkezi BATIDA. · B: hepsi ortada → eksen düşey.

Çözüm — Soru 10 · Sınavda yaz

A: L'ler 528 (W), 141 (orta), 996 (E) → eksen batıya eğik, 500 hPa merkezi yer merkezinin batısında: baroklinik, gelişen. B: hepsi ortada → eksen düşey: eşdeğer barotropik.

Gelişen baroklinik alçakta eksen yükseklikle batıya eğilir; üst alçak yer alçağının batısındadır.

In a developing **baroclinic** low the axis **tilts westward** with height.

💎 **ÖZ:** Merkezleri alttan üste birleştir: batıya eğik = baroklinik, gelişen; düşey = eşdeğer barotropik, olgun.

Çözüm — Soru 10 · Cevap + dikkat

- A: L'ler 528 (batı) · 141 (orta) · 996 (doğu) → eksen eğik, 500 hPa merkezi BATIDA.
- B: hepsi ortada → eksen düşey.

Dikkat:

- Batı ile doğuyu karıştırmak: W solda, E sağda.
- Eğimin yönünü 500'den yere doğru okumak: eksen alttan üste okunur.

💎 **ÖZ:** En sık hata: En büyük değeri merkez sanmak.

⚠ SIK YAPILAN HATALAR (1/2)

1. Rüzgâr adını gittiği yön sanmak: kuzeydoğulu = kuzeydoğudan gelir.
2. S noktasını okun ucuna koymak: gelecek hava okun kuyruğundadır.
3. Yer rüzgârını izobara paralel çizmek: yerde sürtünme var, ok alçağa doğru keser.
4. Kalınlığı ters çıkarmak: her zaman üst eksi alt (Z500 – Z850).

💎 **ÖZ:** Her cevaptan önce sor: rüzgâr nereden geliyor?

Sık yapılan hatalar (2/2)

5. Yerdeki L/H'yi çekirdekle karıştırmak: çekirdeği kalınlık söyler.
6. Trofun arkasını yağışlı sanmak: yağış trofun önünde.
7. Birim çevirmeyi unutmak: 200 km = 200 000 m; saatte 3600 s.
8. Yer adı W/E ile cevap W (sıcak) / C (soğuk) harflerini karıştırmak.

💎 **ÖZ:** Her hesapta sor: neyi neyden çıkarıyorum, birim ne?

GB Bölüm terimleri (1/3)

- **isobar** /ˈaɪsəbɑːr/ (n) — izobar, eş basınç çizgisi
  - *The isobars are closest on the east flank.*
- **contour (height)** /ˈkɒntʊər/ (n) — kontur, eş yükseklik çizgisi
  - *At 500 hPa the wind blows along the contours.*
- **trough** /trɒf/ (n) — trof, oluk
  - *Rain is likely ahead of the trough.*
- **ridge** /rɪdʒ/ (n) — sırt
  - *Skies are clear under the ridge.*

💎 **ÖZ:** Trough ↔ ridge: terimler çift çift öğrenilir.

GB Bölüm terimleri (2/3)

- **thickness** /ˈθɪknəs/ (n) — kalınlık (iki basınç yüzeyi arası)
  - *The thickness is larger over the warm core.*
- **warm / cold core** /wɔːrm kɔːr/ (n) — sıcak / soğuk çekirdek
  - *The Basra low is a warm-core low.*
- **advection** /ədˈvekʃən/ (n) — adveksiyon, yatay taşınım
  - *Cold advection lowers the temperature at P.*
- **convergence** /kənˈvɜːrdʒəns/ (n) — yakınsama (CONV)
  - *Surface convergence forces the air to rise.*

💎 **ÖZ:** Convergence ↔ divergence: yerde toplanma, yukarıda dağılma.

GB Bölüm terimleri (3/3)

- **divergence** /daɪˈvɜːrdʒəns/ (n) — ıraksama (DIV)
  - *Divergence aloft deepens the surface low.*
- **baroclinic** /ˌbærəˈklɪnɪk/ (adj) — baroklinik
  - *A baroclinic low usually carries fronts.*
- **equivalent barotropic** /ɪˈkwɪvələnt ˌbærəˈtrɒpɪk/ (adj) — eşdeğer barotropik
  - *An equivalent barotropic low moves slowly.*
- **tilt** /tɪlt/ (v / n) — eğilmek / eğim
  - *The axis tilts westward with height.*

💎 **ÖZ:** Baroclinic ↔ equivalent barotropic: kesişen ↔ paralel.

GB Kalıp cümle

Eksen yükseklikle batıya eğiliyor, yani sistem hâlâ gelişiyor.

The axis **tilts westward** with height, so the system is still developing.

> **Aynı kalıpla kendi cümleni kur: «X, so Y».**

The wind blows from the colder side, so it gets colder.

💎 **ÖZ:** Tek kalıp her soruya uyar: «X, so Y» — gördüğün + anlamı.