

JAA ATPL Eđitimi

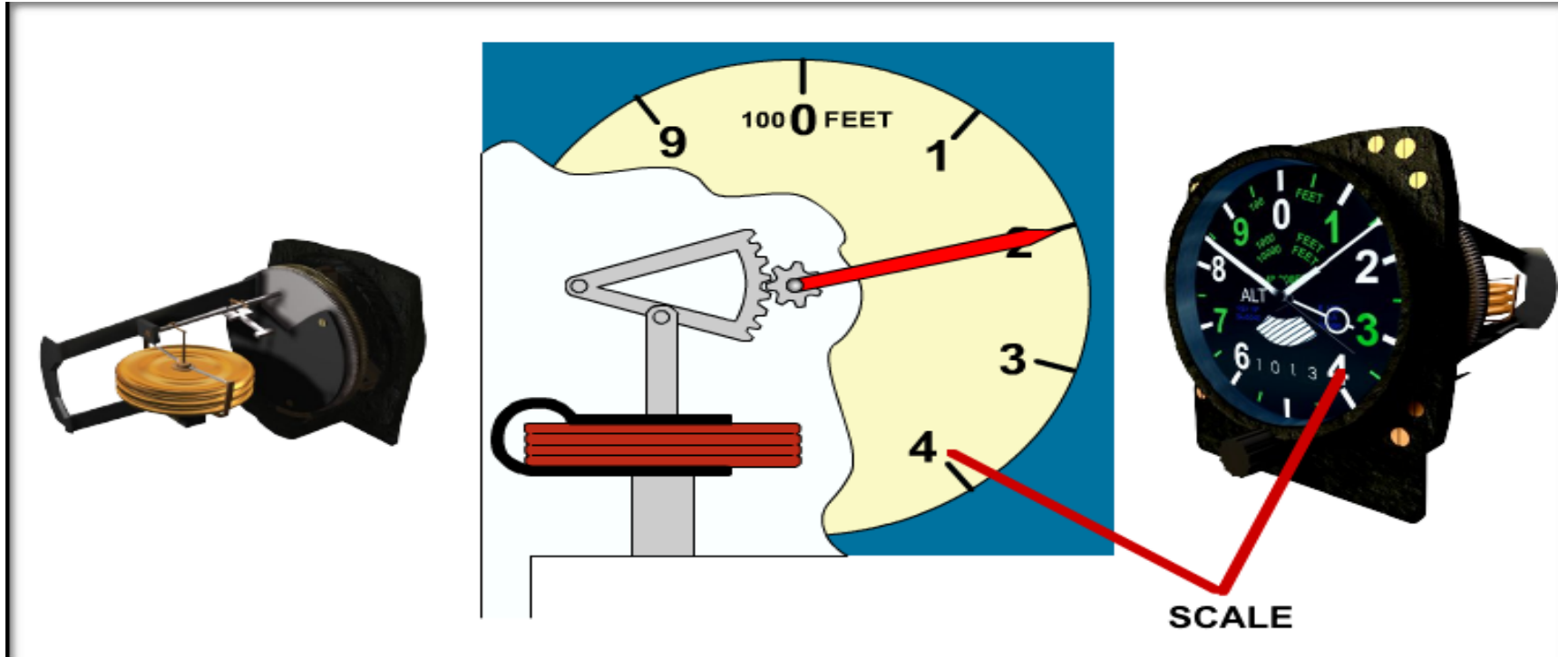
(METEOROLOJİ)

Ibrahim CAMALAN
Meteoroloji Mühendisi

2012

Altimetre:

Altimetre 950 hpa dan 1050 hpa ya kadar skalası bulunan bir aneroid barometre olup, basınç yerine irtifayı gösterecek şekilde ISA ya göre kalibre edilmiştir. Altimetre doğru olarak ayarlandığı zaman gösterdiği irtifa standart atmosferdeki eşdeğer basınca denk irtifadır.



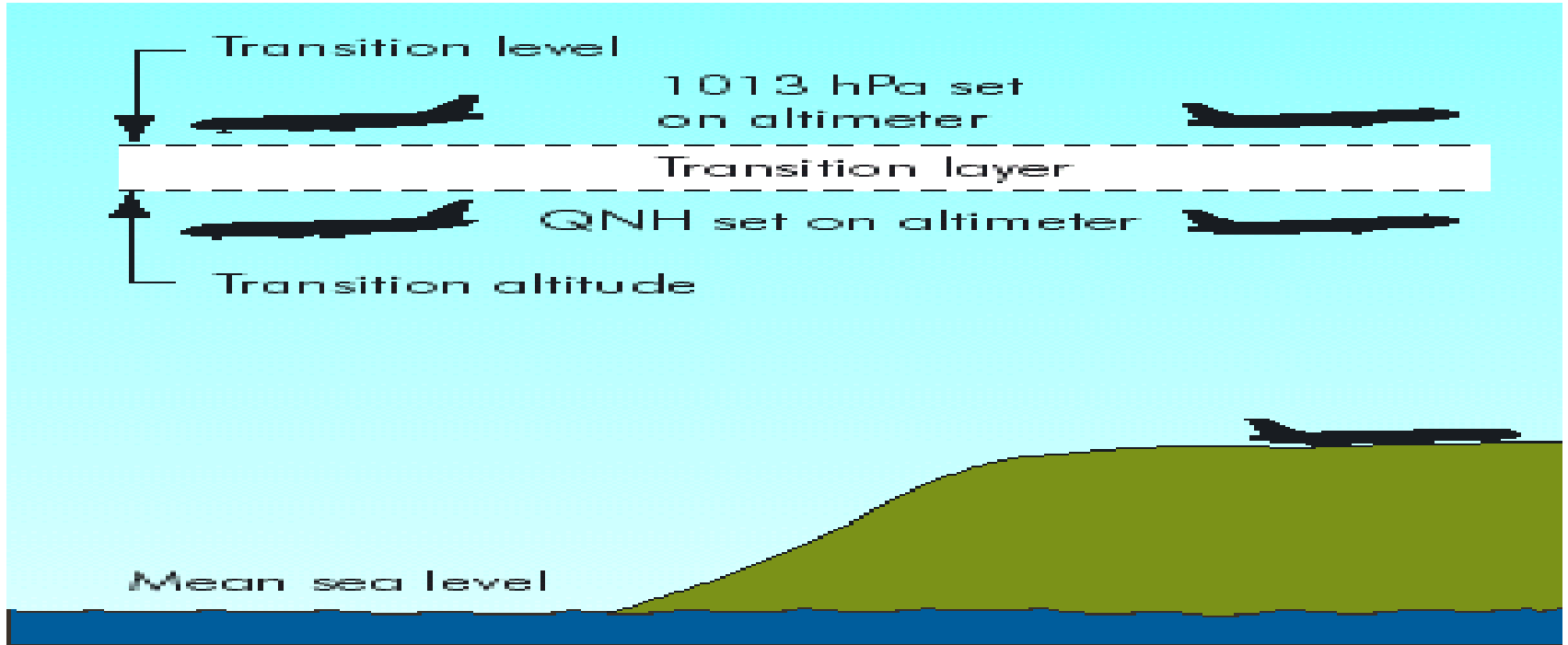
Altimetre Ayarları;

- QNE
- QNH
- QFE
- QFF

Altimetre hataları;

- Basınç hatası (Pressure Error)

Geçiş irtifasında yada üstünde (Türkiye’de her meydan için farklıdır ve aletli alçalma planlarında belirtilir)) uçak altimetreleri 1013.25 hPa’lık standart altimetreye ayarlanmalıdır. Geçiş irtifasının altında altimetre QNH değerine ayarlanmalıdır. Bu, uygun hava trafiği ve arazi ayırımı sağlayacaktır.



- Sıcaklık hatası (Temperature Error)

Bir uçuş rotası boyunca deniz seviyesi değişmezken, sıcaklık değişikliklerinden dolayı irtifa göstergeleri gerçek irtifadan farklı değerler gösterebilir. Eğer hava standart atmosferden daha soğuksa, uçağın gerçek irtifası altimetrenin gösterdiği değerden daha düşük olabilir. Tersi durumda uçağın gerçek irtifası altimetrenin gösterdiğinden daha yüksekte olacaktır.

Uçuş mürettebatının bu hataları anlaması önemlidir bu sayede soğuk havada uçarken ve minimum IFR yol irtifasında (MEA) dağlık bölgelerde hareket halindeyken, arazi kleransını korumakta zorluk çekmezler.

STANDARTTAN SOĞUK

STANDART

STANDARTTAN SICAK

Uçak altimetrenin gösterdiği yükseklikten daha yüksektedir

10,000'

9800'

9600'

9400'

9200'

10,800'

10,600'

10,400'

10,200'

10,000'

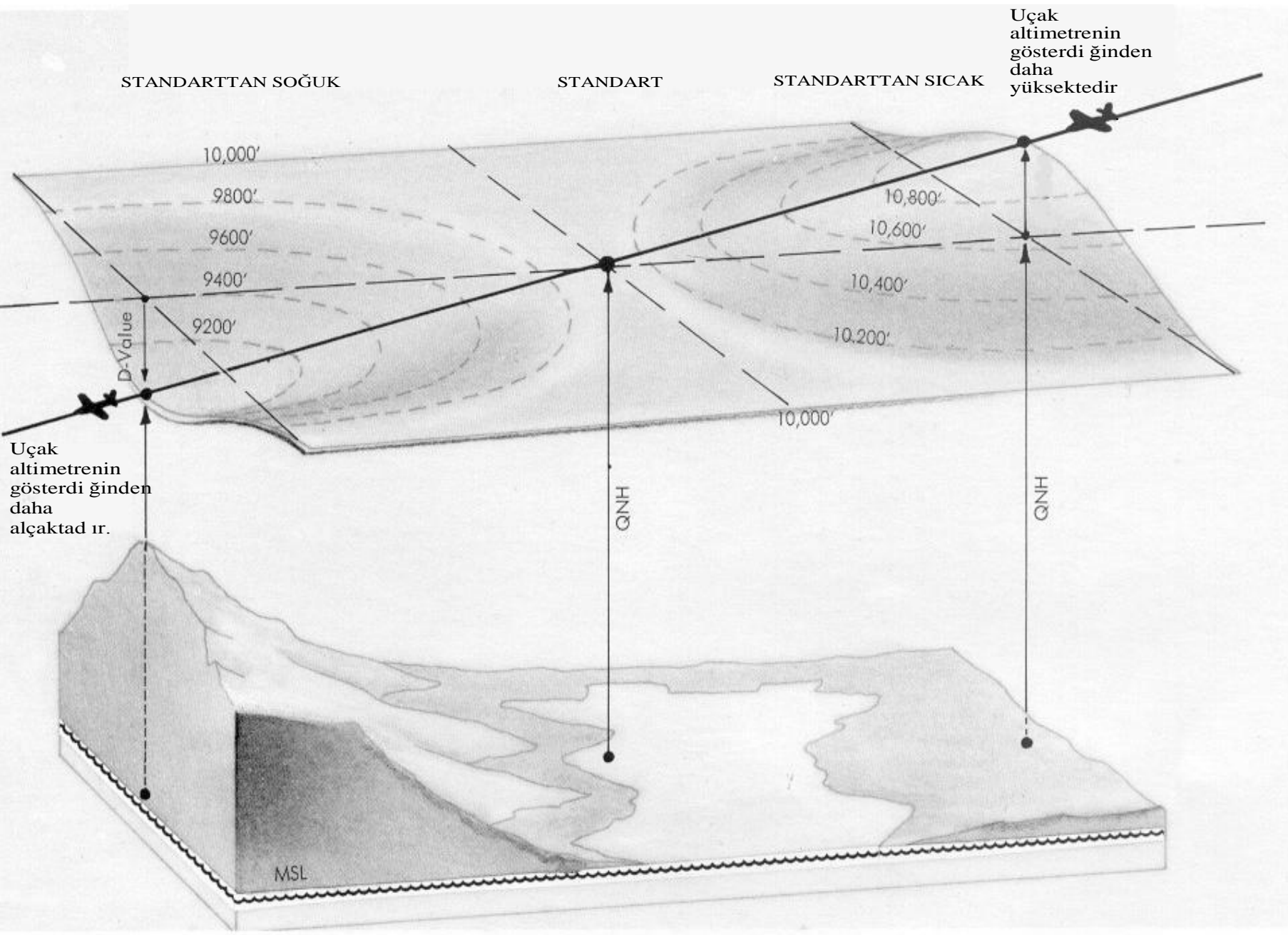
D-Value

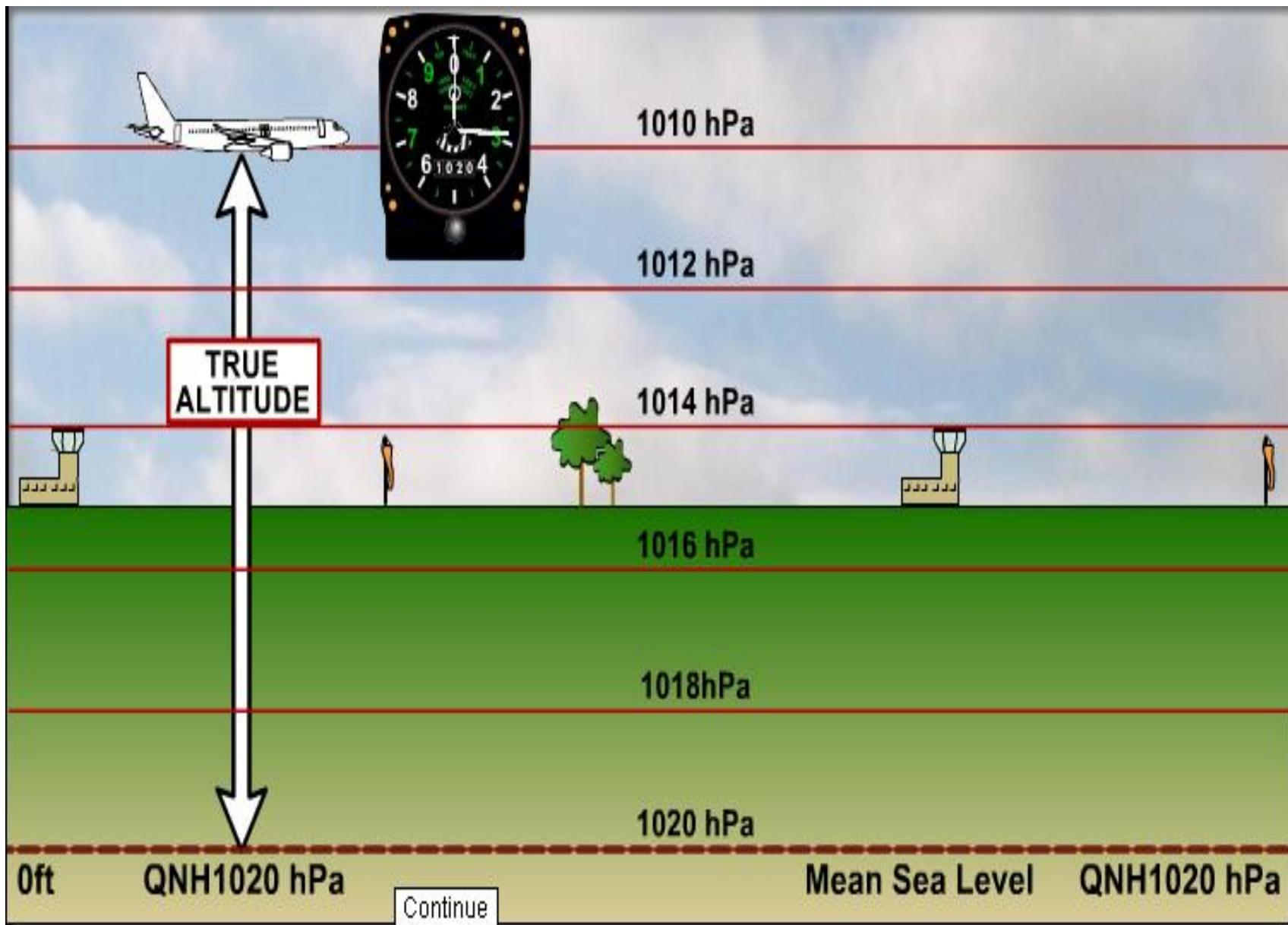
QNH

QNH

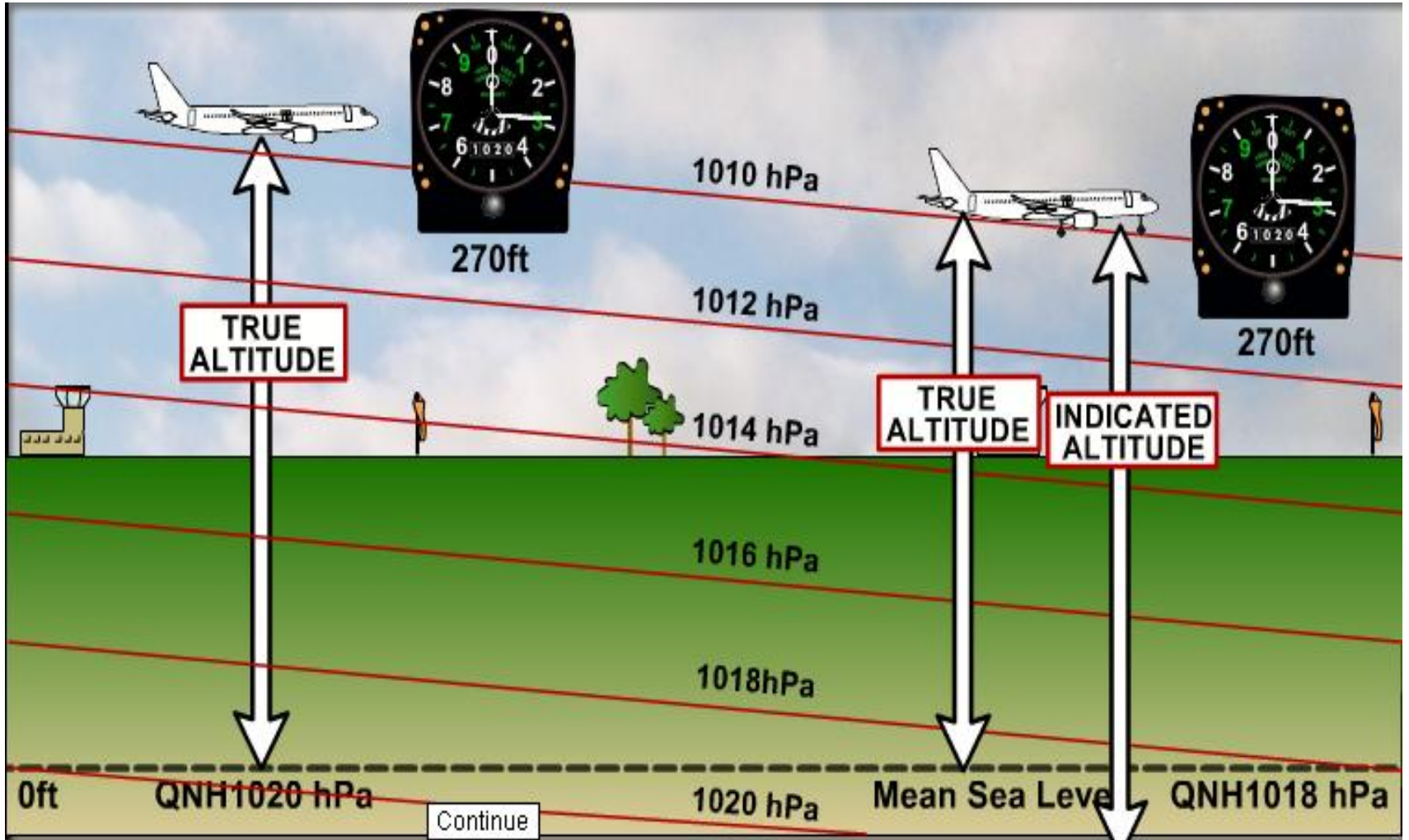
Uçak altimetrenin gösterdiği yükseklikten daha alçaktadır.

MSL



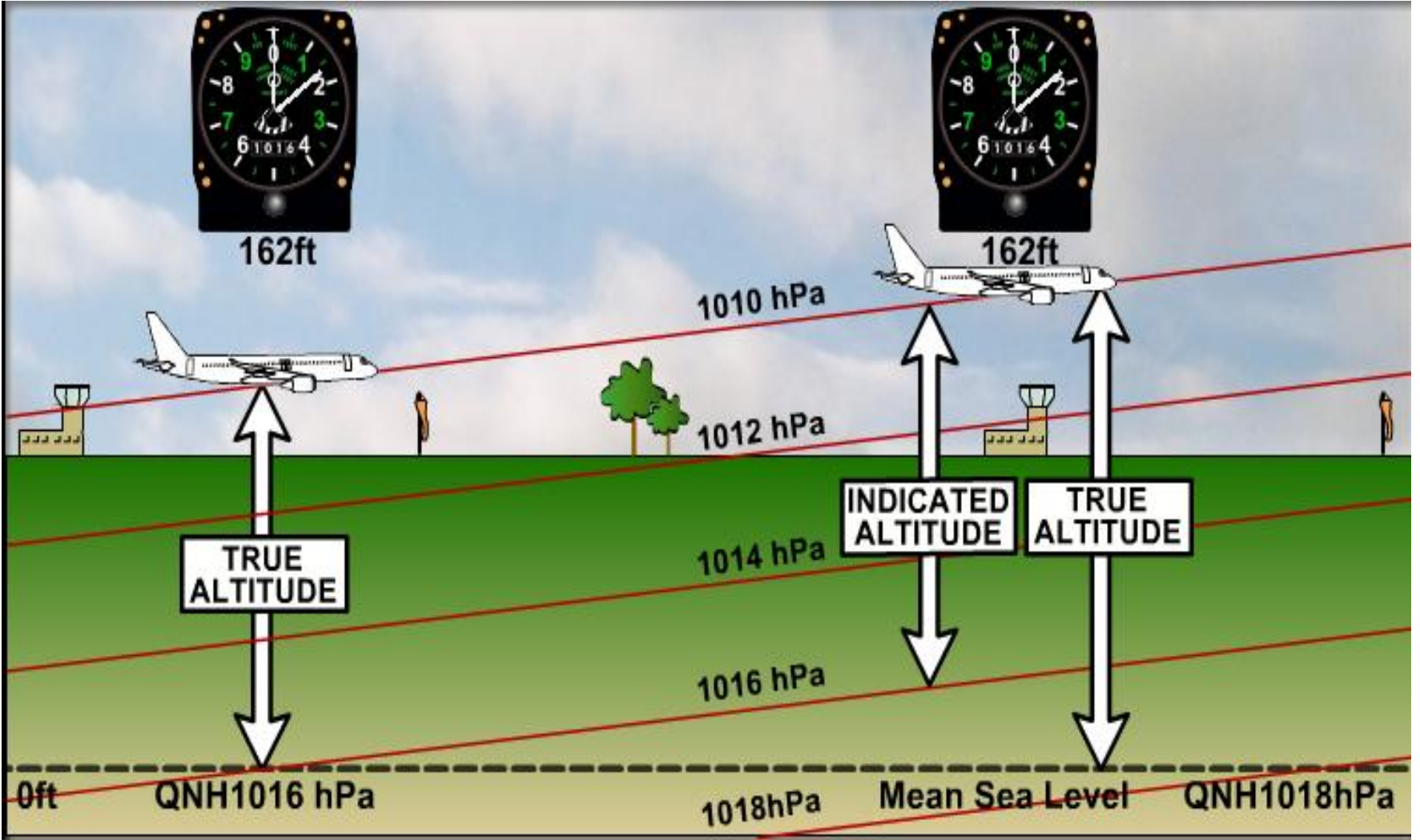


Basınç...



Alçak basınca doğru uçarken ;

Gerçek yüksekliğimiz düşer
Alette gördüğümüz yükseklik artar



Yüksek basınca doğru uçarken ;

Gerçek yüksekliğimiz artar
Alette gördüğümüz yükseklik azalır

QFE ve Meydan rakımındaki basınç değeri verildiğinde yaklaşık QNH değerinin hesaplanması.

Örnek:

Havaalanı rakımı 351 ft. QFE 999 hPa. Yaklaşık QNH değeri kaçtır.

Eşdeğer basınç değişimine göre $351 \text{ ft} / 27 \text{ ft/hPa} = 13 \text{ hPa}$

Havaalanı MSL' in üzerinde olduğu için ;

$QNH = 999 \text{ hPa} + 13 \text{ hPa} = 1012 \text{ hPa}$

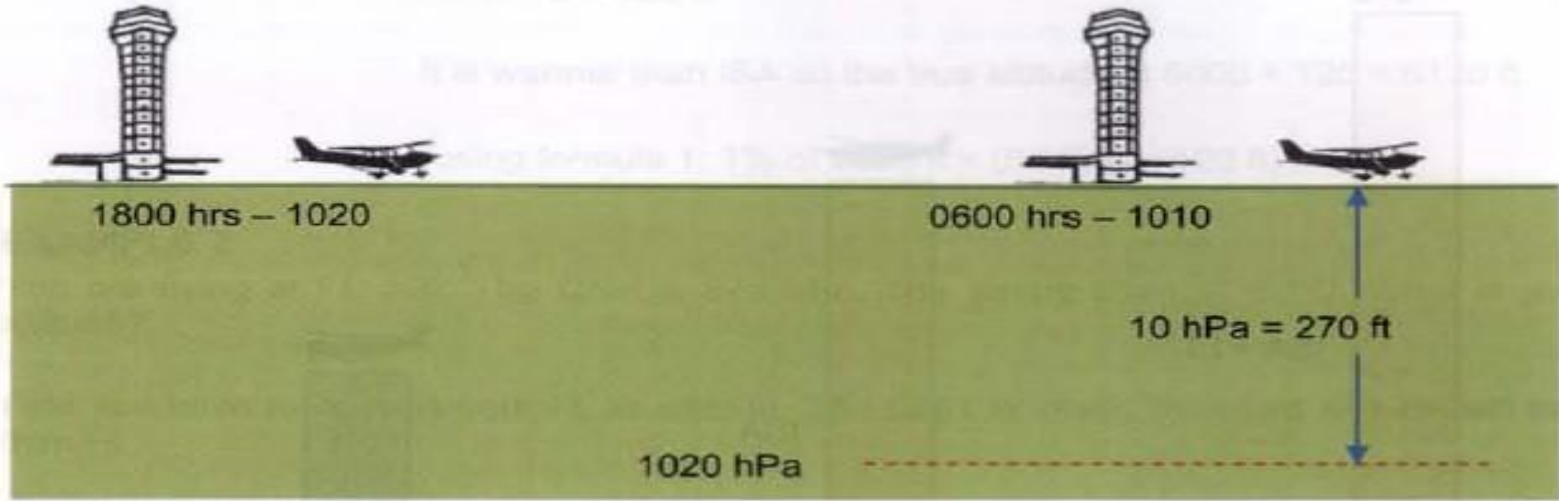
Havaalanı için QNH ve QFE değeri ile uçakta görülen irtifa değeri verildiğinde uçağın yüksekliğinin hesaplanması.

rnek:

Uçakta görülen irtifa değeri 3500ft. Havaalanındaki QFE değeri 988 hPa QNH değeri 1010 hPa uçağın yüksekliği kaçtır.

Havaalanı rakımı: $(1010 \text{ hPa} - 988 \text{ hPa}) \times 27 \text{ ft/hPa} = 594 \text{ ft}$

Uçağın yüksekliği: $3500 \text{ ft} - 594 \text{ ft} = 2906 \text{ ft}$



Altimetre ayarı ve altimetrede görünen yükseklik verildiğinde basınç değişikliğinin etkisinin hesaplanması.

Örnek ;

Uçak havaalanına geldiğinde QNH 1020 hPa göre altimetre ayarı yapılmış ertesi gün QNH 1010 hPa olarak rapor edilmiş Basınç değişikliğinin etkisini hesaplayınız.

$$1020 \text{ hPa} - 1010 \text{ hPa} = 10 \text{ hPa}$$

$$\text{Eşdeğer yükseklik değişimi} = 10 \text{ hPa} \times 27 \text{ ft/hPa} = 270 \text{ ft (MSL)}$$

Altimetre ayarı ve uçuş seviyesi verildiğinde basınç değişiminin yüksekliğe etkisinin hesaplanması.

Örnek:

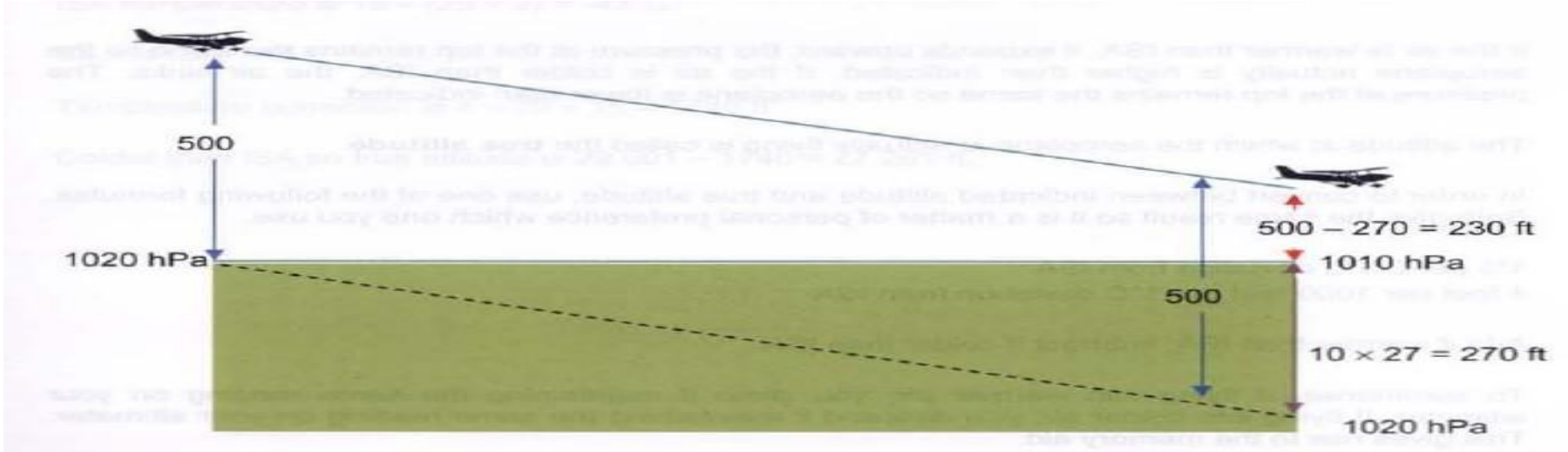
Uçak 500 ft yükseklikte uçuyor ve altimetre 1020 hPa'ya göre ayarlanmış (ONH'ye göre), uçak başka bir meydana gidiyor fakat buradaki QNH değeri 1010 hPa ve altimetre ayarını değiştirmiyor, bu şartlarda uçağın yüksekliğini hesaplayınız.

OFE'ler arasındaki fark $1020 \text{ hPa} - 1010 \text{ hPa} = 10 \text{ hPa}$

Eşdeğer yükseklik değişimi $10 \text{ hPa} \times 27 \text{ ft/hPa} = 270 \text{ ft}$

Uçak alçak basınca doğru gittiği için yüksekliği düşecektir.

$500 \text{ ft} - 270 \text{ ft} = 230 \text{ ft}$



Altimetre ayarı ve uçuş seviyesi verildiğinde basınç değişiminin yüksekliğe etkisinin hesaplanması.

Örnek:

Uçak 500 ft yükseklikte uçuyor ve altimetre 1035 hPa' ya göre ayarlanmış (OFE' ye göre), uçak aynı rakıma sahip başka bir meydana gidiyor fakat buradaki QFE değeri 1021 hPa ve altimetre ayarını değiştirmiyor, bu şartlarda uçağın yüksekliğini hesaplayınız.

OFE' ler arasındaki fark $1035 \text{ hPa} - 1021 \text{ hPa} = 14 \text{ hPa}$

Eşdeğer yükseklik değişimi $14 \text{ hPa} \times 27 \text{ ft/hPa} = 378 \text{ ft}$

Uçak alçak basınca doğru gittiği için yüksekliği düşecektir.

$500 \text{ ft} - 378 \text{ ft} = 122 \text{ ft}$

Sabit uçuş seviyesi, altimetre ayarı, QFE ve havaalanı rakımı verildiğinde yüksekliğin hesaplanması.

Örnek ;

6000 ft' de uçan bir uçak için, yakınında bulunan havalanının rakımı -162 ft ve QFE değeri 1037 hPa olarak verilmiştir. Bu verilere göre eğer uçak altimetresini standartlara göre ayarlarsa yüksekliği ne olur?

1. Yol

Eşdeğer basınç değişiminden $162\text{ft} / 27\text{ ft/hPa} = 6\text{ hPa}$

Havaalanı MSL' in altında olduğu için QFE değerinden, bulunan basınç değişimi çıkartılır. Ve QNH değeri bulunur ;

$QNH = 1037\text{ hPa} - 6\text{ hPa} = 1031\text{ hPa}$

Altimetre standart atmosfer değerine yani 1013 hPa' göre ayarlandığı için ;

$QHN - 1013\text{ hPa} = 1031\text{ hPa} - 1013\text{ hPa} = 18\text{ hPa}$

Eşdeğer basınç değişiminden $18\text{ hPa} \times 27\text{ ft/hPa} = 486\text{ ft}$

$6000\text{ ft} - 486\text{ ft} = 5514\text{ ft}$

2. Yol

ONH değerini hiç kullanmadan ;

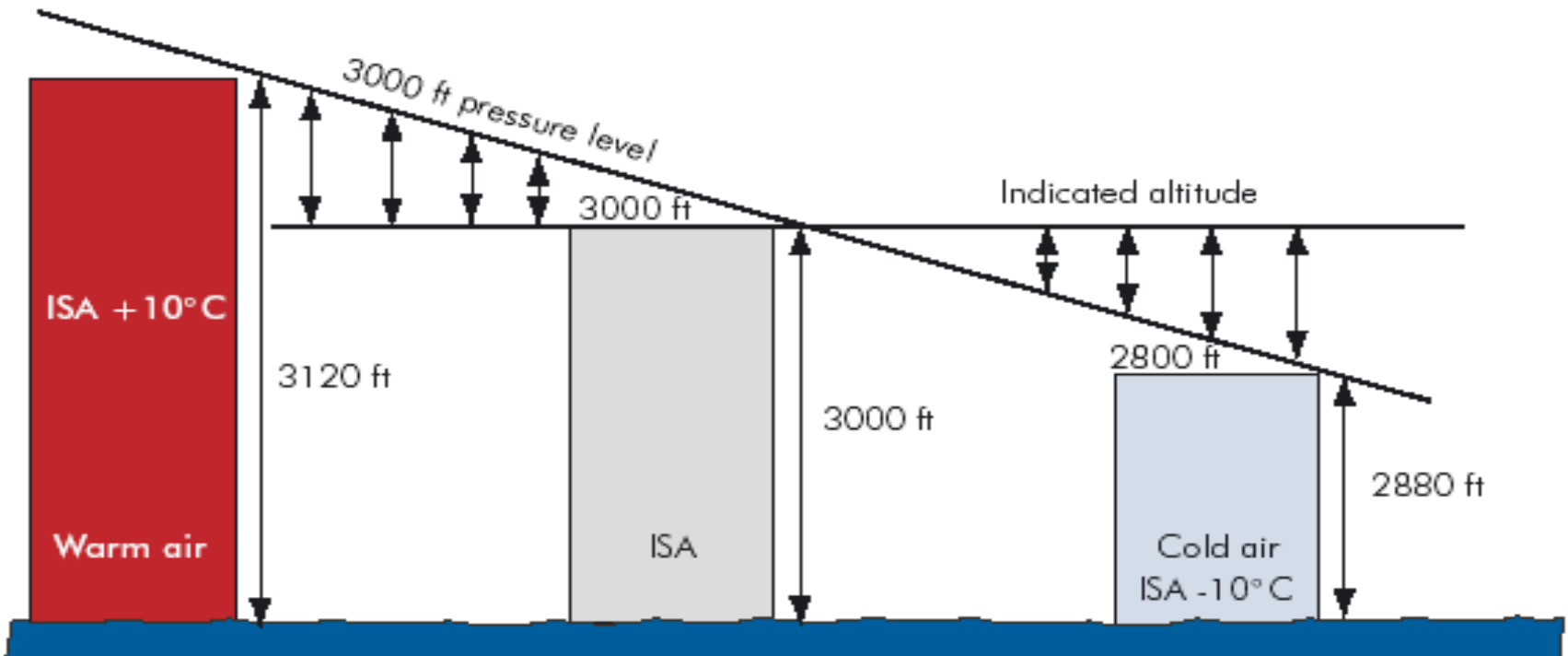
$$\text{QFE} - 1013 \text{ hPa} = 1037 \text{ hPa} - 1013 \text{ hPa} = 24 \text{ hPa}$$

Eşdeğer basınç değerinden ; $24 \text{ hPa} \times 27\text{ft/hPa} = 648 \text{ ft}$

$$6000 \text{ ft} - (648 \text{ ft} - 162 \text{ ft}) = 5514 \text{ ft}$$

SICAKLIK DÜZELTMESİ

Aktüel sıcaklığın ISA' dan sıcak yada soğuk olması durumunda ortaya çıkan yükseklik değişimi $= 4\text{ft} \times (\text{uçuş seviyesi} / 1000\text{ft}) \times \text{sıcaklık sapması}$



Sıcaklık sapması, meydan rakımı, uçuş seviyesi ve QNH değeri verildiğinde uçağın havaalanından olan yüksekliğinin hesaplanması.

Örnek ;

Uçak 975 hPa değerine göre ayarlanmış bir altimetreye göre 16000 ft yükseklikte uçmaktadır. Havaalanı rakımı 480 ft, QNH 975 hPa ve ISA' ya göre sıcaklık sapması -13 °C dir. Uçağın Havaalanından olan yüksekliği kaç ft' dir.

İlk olarak uçağın havaalanından yüksekliği bulunur ;

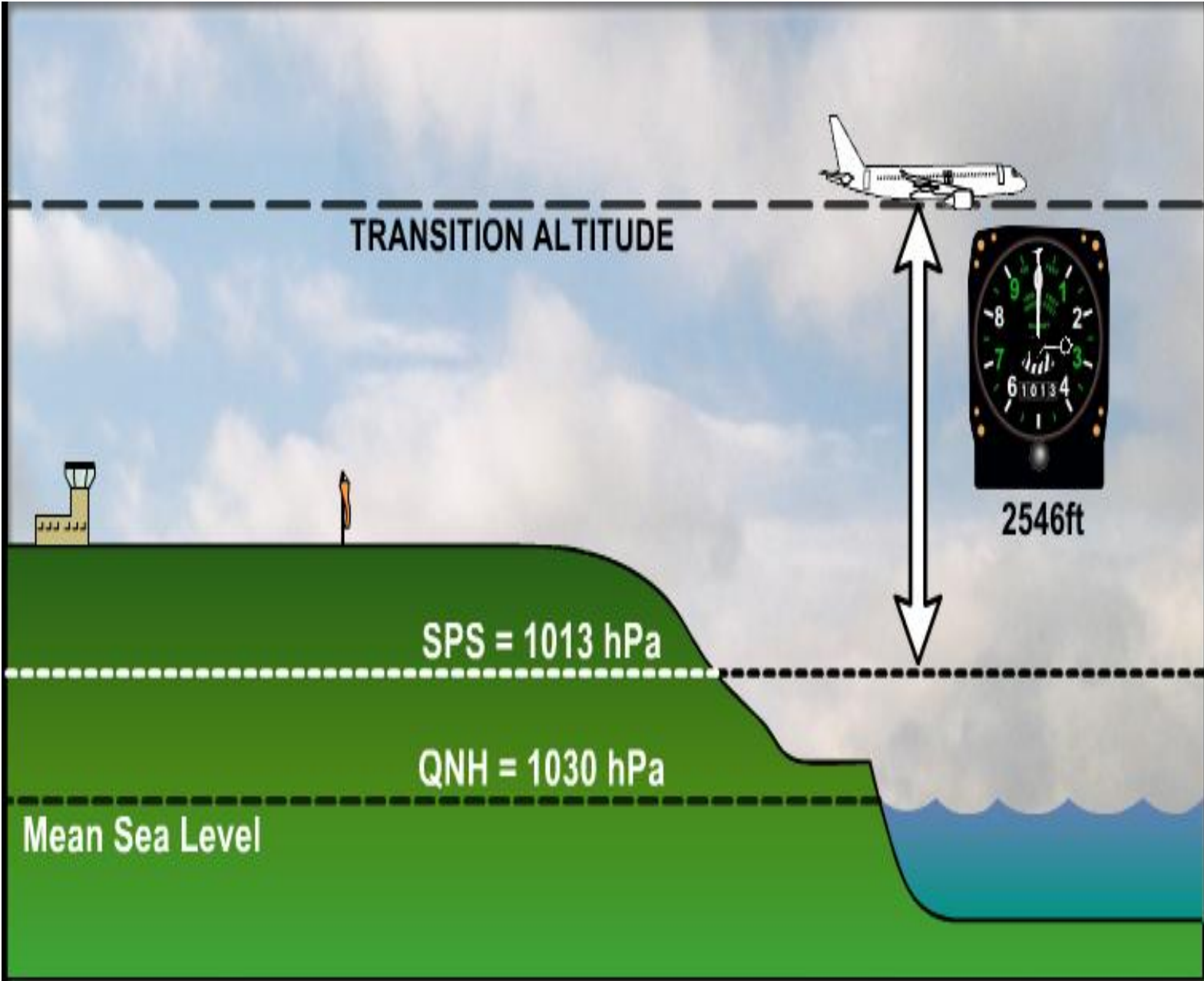
$$16000 \text{ ft} - 480 \text{ ft} = 15520 \text{ ft}$$

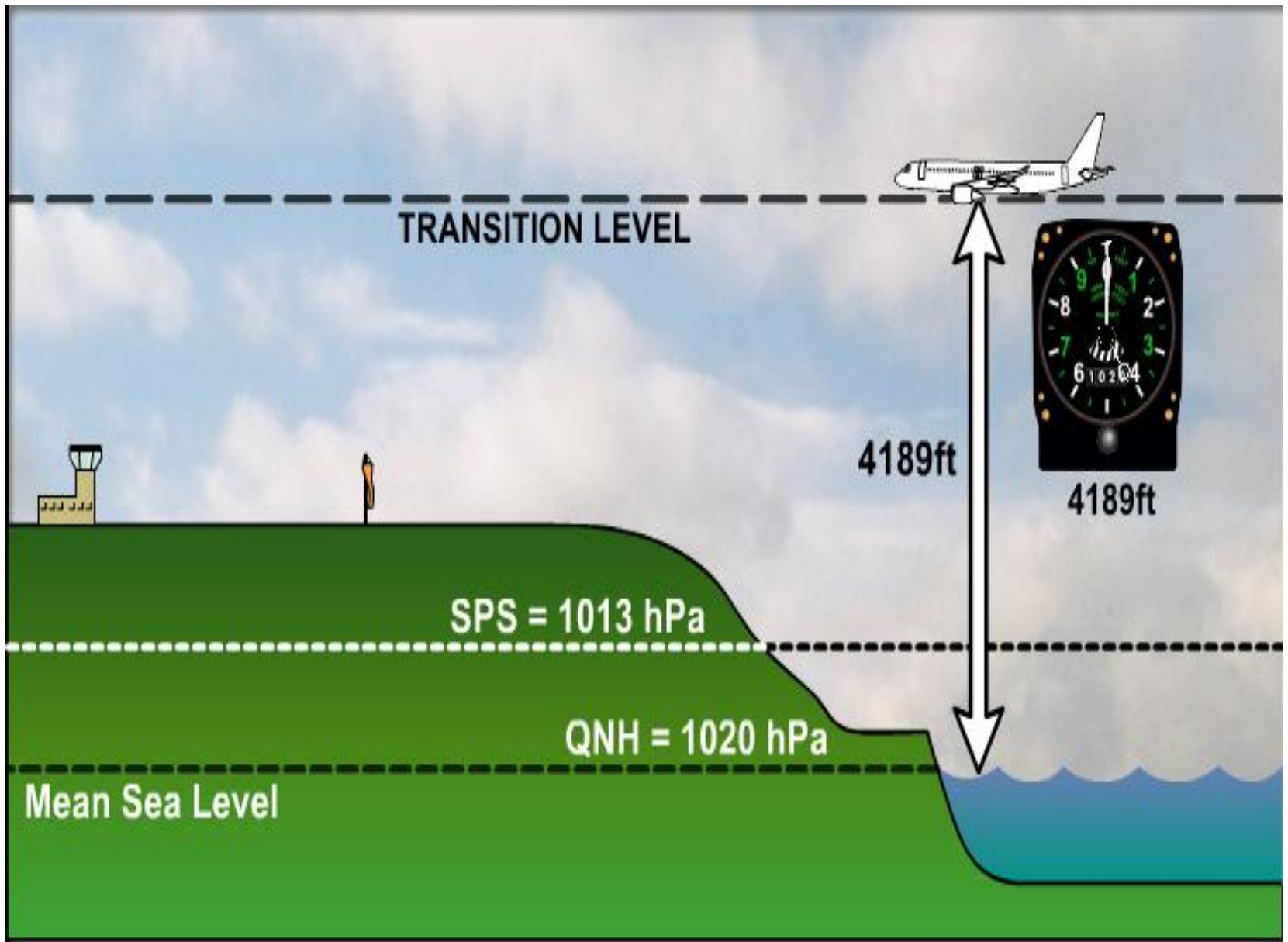
Daha sonra sıcaklık düzeltme formülünden ;

$$4 \text{ ft} \times (15520 \text{ ft} / 1000 \text{ ft}) \times 13 \text{ }^\circ\text{C} = 807 \text{ ft}$$

$$\text{Gerçek yükseklik ; } 16000 \text{ ft} - 807 \text{ ft} = 15193 \text{ ft}$$

$$\text{Ve Havaalanından olan yükseklik ; } 15193 \text{ ft} - 480 \text{ ft} = 14713 \text{ ft}$$





TRANSITION LEVEL

4189ft

4189ft

SPS = 1013 hPa

QNH = 1020 hPa

Mean Sea Level