

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ

TAŞIT EMİSYONLARI

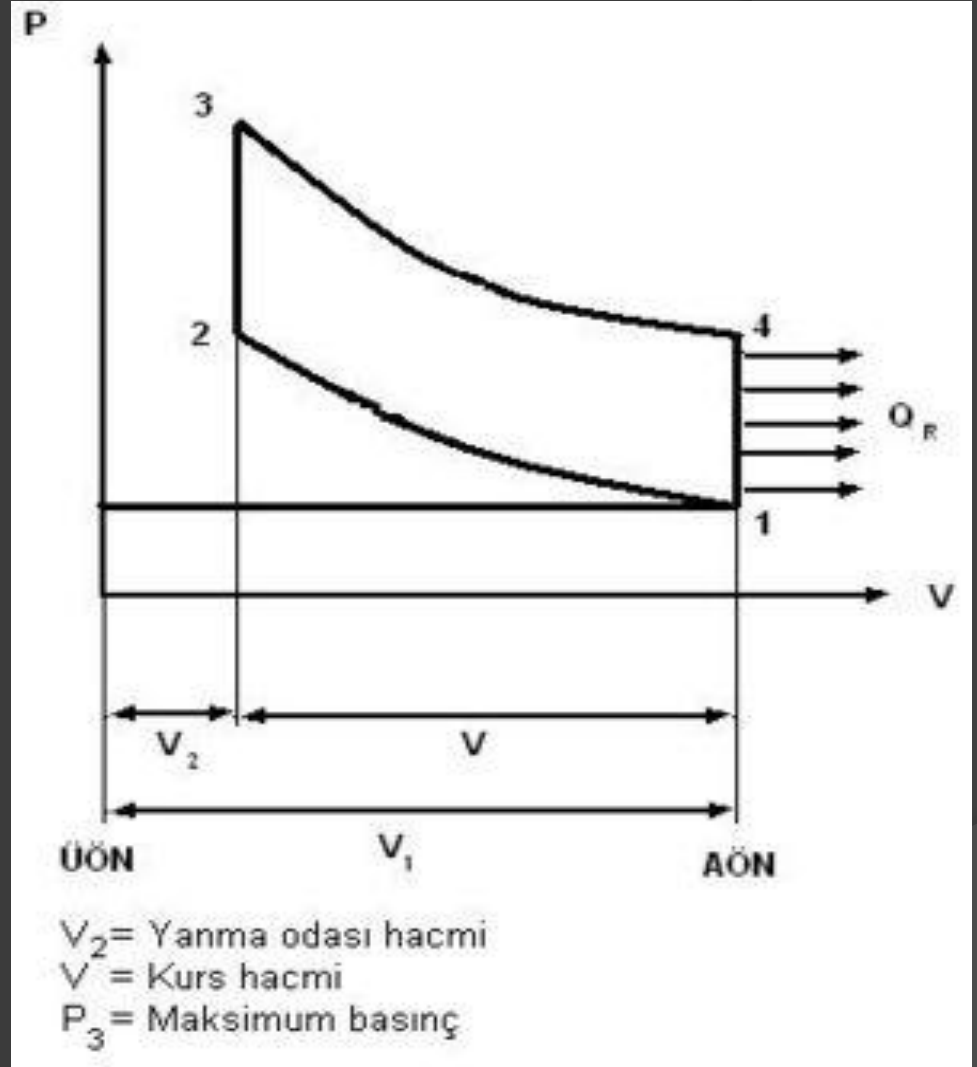
TEORİK ÇEVİRİMLER
(OTTO VE DİZEL)

AMAÇ

- Buji ile ateşlemeli motorlar için teorik çevrimin (Hava Standart OTTO çevrimi)
- Sıkıştırma ile ateşlemeli motorlar için teorik çevrimin (Dizel Teorik çevrimi) açıklanması

Çevrim

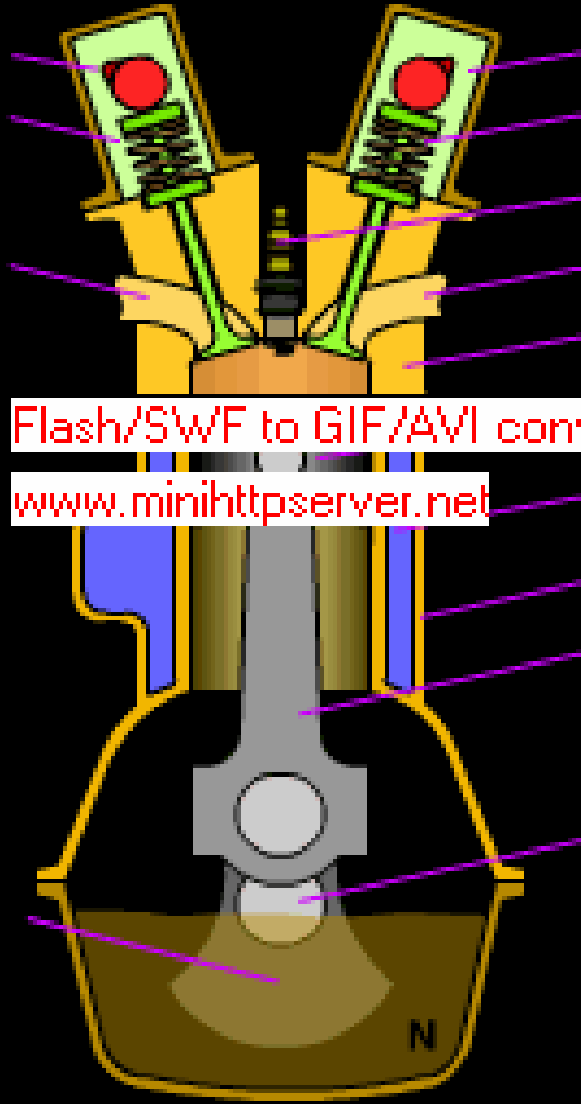
- Prosesin başladığı noktadan tekrar aynı noktaya dönmesi çevrim olarak ifade edilmektedir.



İdeal çevrimler aşağıdaki kabullerle tanımlanır.

- İş maddesi havadır.
- Hava, çevrimin her aşamasında ideal gaz olarak davranır ve ideal gazlar kanuna uyar.
- Çevrim kapalı bir sistemde oluşur.
- Isı girişi ve ısı çıkışı, sistemin gerçek sınırları üzerinden ısı geçişi yoluyla oluşur.
- Sistemin sınırları içindeki bütün olaylar tersinirdir.

SÖYLE BENZİNLİ MOTORLAR NASIL ÇALIŞIR?



Kam milleri

Emme sübabi

Egzoz sübabi

Buji

Yakıt ve hava girişi

Yanmış gaz çıkışı (egzoz)

Kafası

Piston

Soğutma suyu

Silindir bloğu

Piston kolu

Krank mili

Dengeleme ağırlığı

Motor yağı

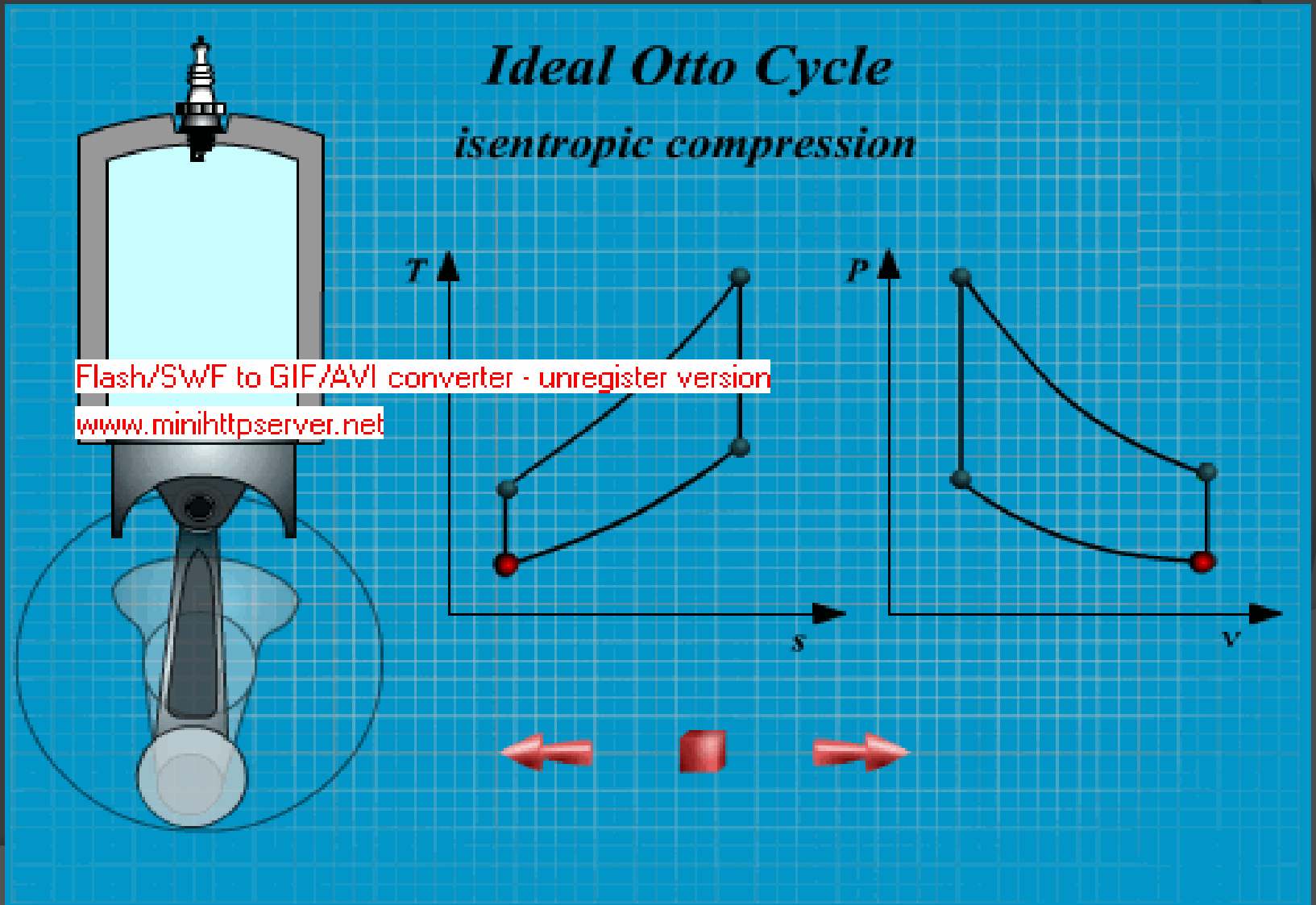


Motoru çalıştır

Hava Standart OTTO evrimi

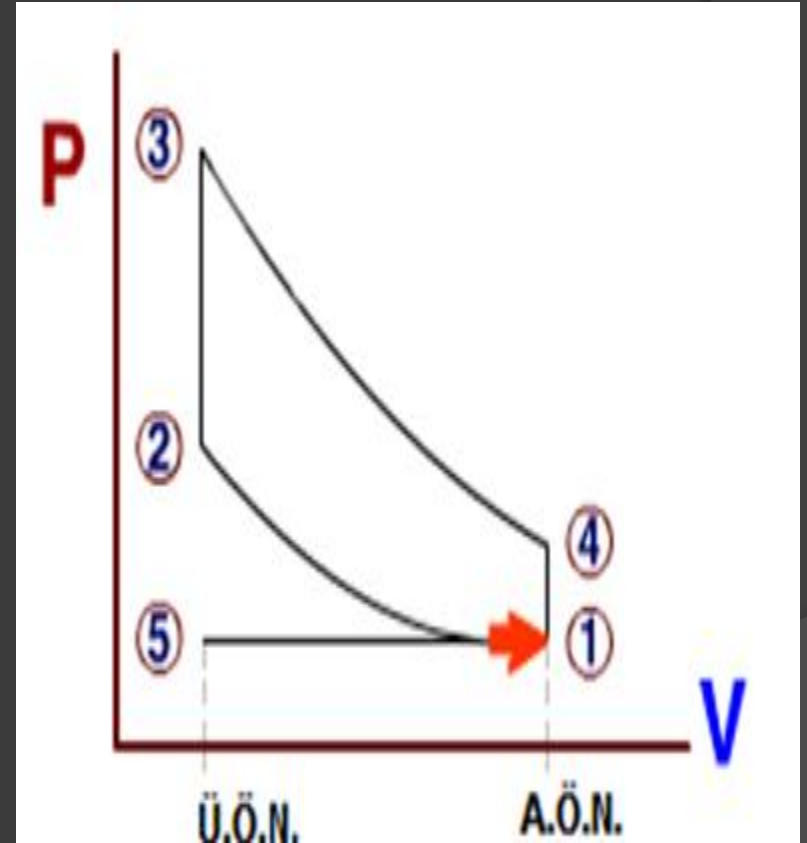
- Buji ile ateşlemeli motorların gerçekleştirdiği ideal çevrimdir.1876'da ilk dört zamanlı motoru başarıyla gerçekleştiren Nikolaus Otto'nun adını taşımaktadır.

Teorik Otto Çevrimi



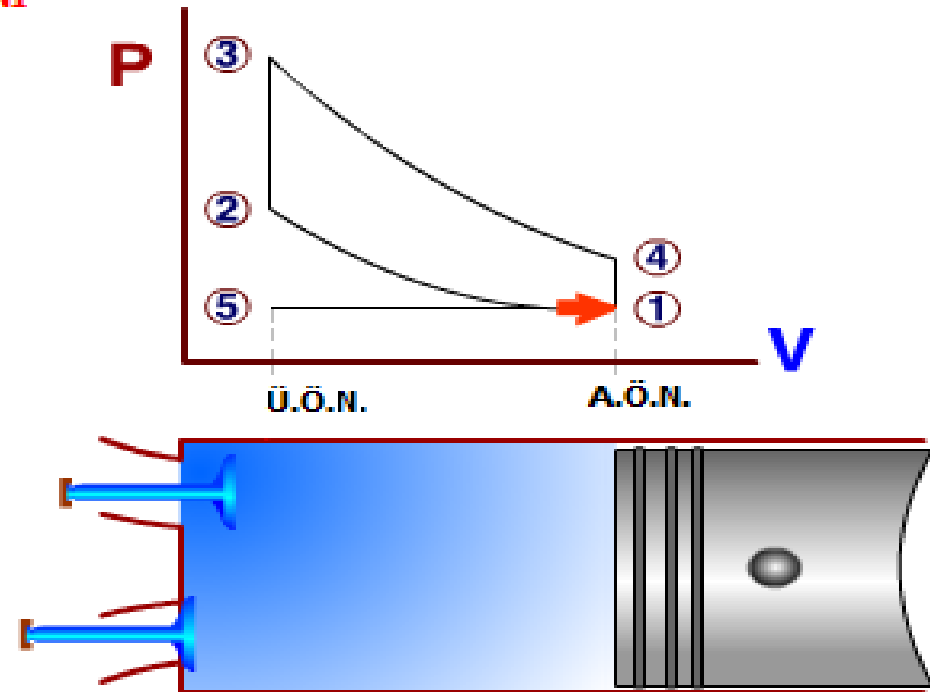
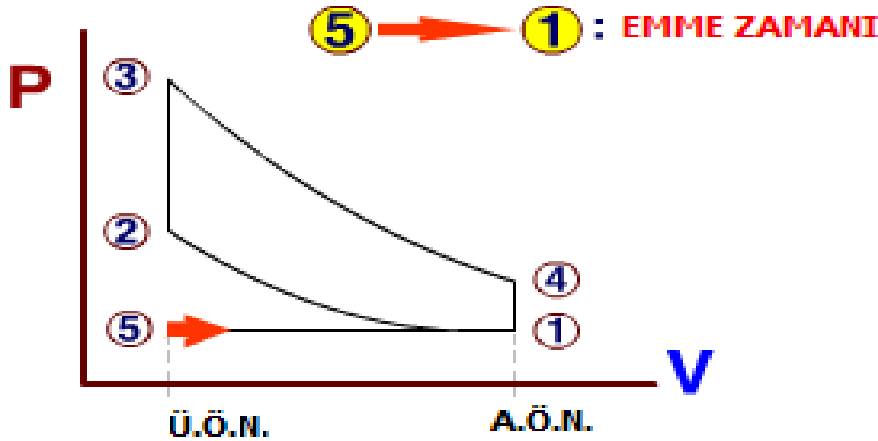
Hava Standart Otto Çevriminde meydana gelen olaylar;

- (1-2) Adyabatik (izantropik) sıkıştırma
- (2-3) Sabit basınçta sisteme ısı geçişi
- (3-4) Adiyabatik (izantropik) genleşme
- (4-1) Sabit hacimde sistemden çevreye ısı geçişi



Emme Zamanı (5 - 1 noktaları arası)

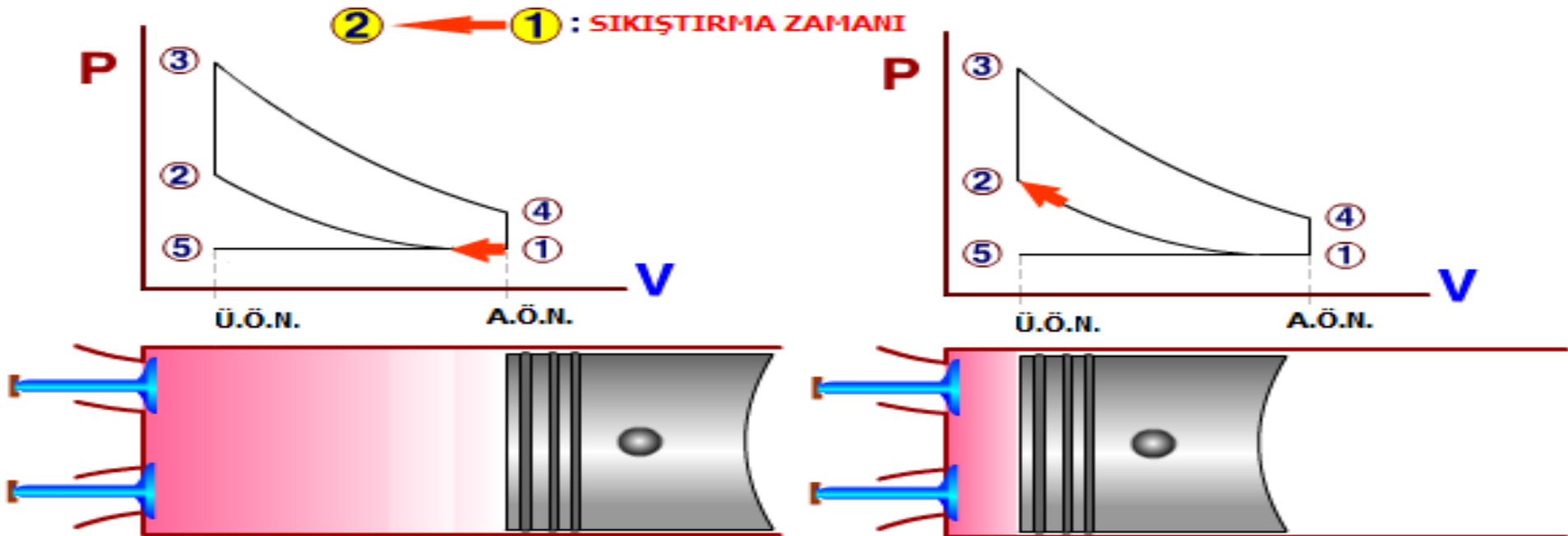
- Piston Ü.Ö.N.'dan A.Ö.N.'ya hareket ederek emme supabı açılır. Piston A.Ö.N.'ya hareket ettikçe silindir içinde hacim genişlemesi olur. Buda silindir içindeki basınç düşümü (vakum) olayına yol açar.



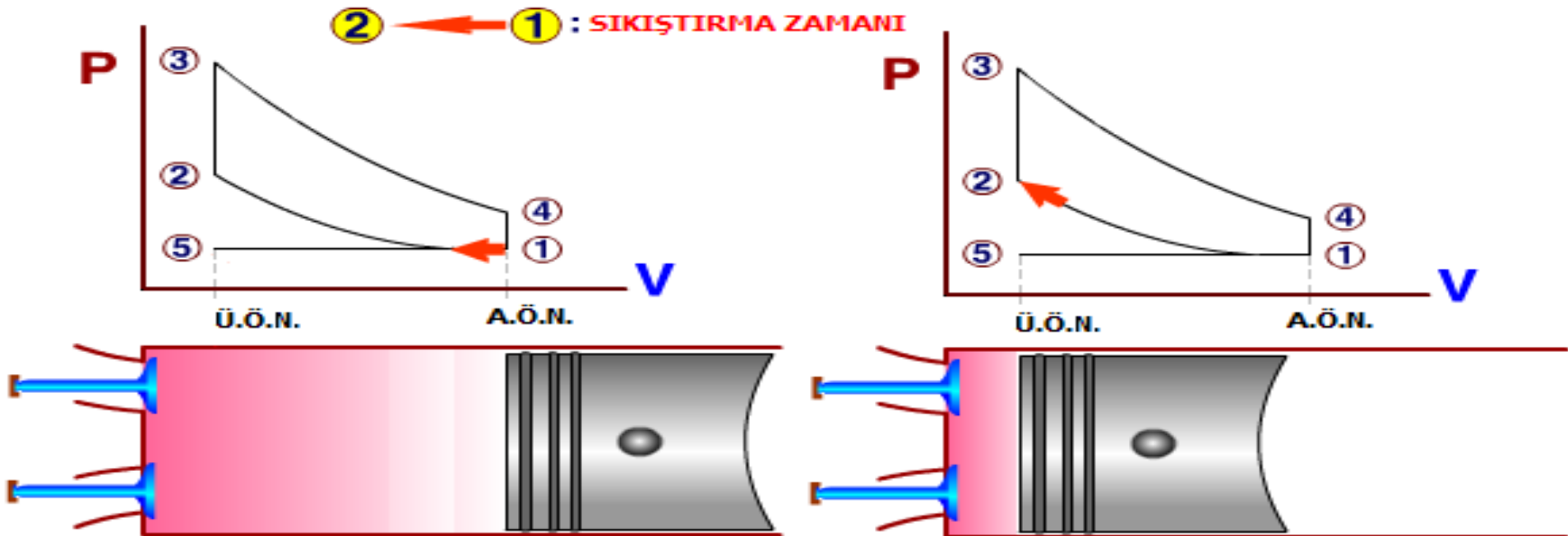
- Vakumdan yararlanan yakıt-hava karışımı emme supabından içeri girerek silindir içine dolar. Silindir içindeki yakıt hava karışımı açık hava basıncına (1 atmosfer) eşit olana kadar dolmaya devam eder

Sıkıştırma zamanı (1 - 2 noktaları arası)

- Piston A.Ö.N.'da iken emme supabı kapanmıştır. Teorik Otto çevriminde piston A.Ö.N.'dan Ü.Ö.N.'ya hareket etmeye başlayınca 1 noktasındaki yakıt-hava karışımını 2 noktasına kadar izentropik (adyabatik-ısı alış verişi olmadan) olarak sıkıştırır.



- Adyabatik sıkıştırma eğrisi piston Ü.Ö.N'ya varana kadar devam etmektedir. Sıkıştırma zamanı boyunca her iki supap da kapalı durumdadır. Bu esnada piston dış bir kuvvet tarafından itilir. 1 noktasında karışımın sıcaklığı T_1 ve basıncı P_1 'dir. 2 noktasında sıcaklık T_2 'ye basınç ise P_2 'ye çıkacaktır. Bu değerler motorun sıkıştırma oranına göre değişir.



Sıkıştırma zamanı (1 - 2 noktaları arası)

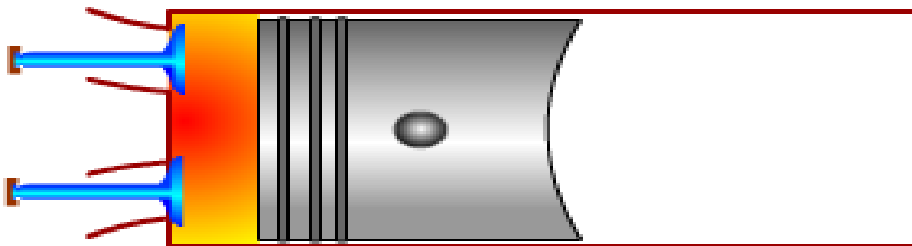
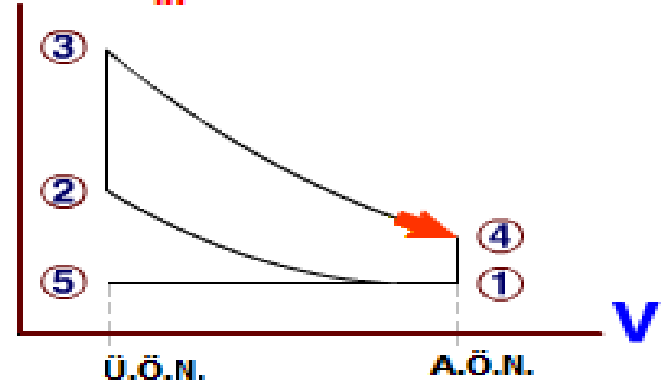
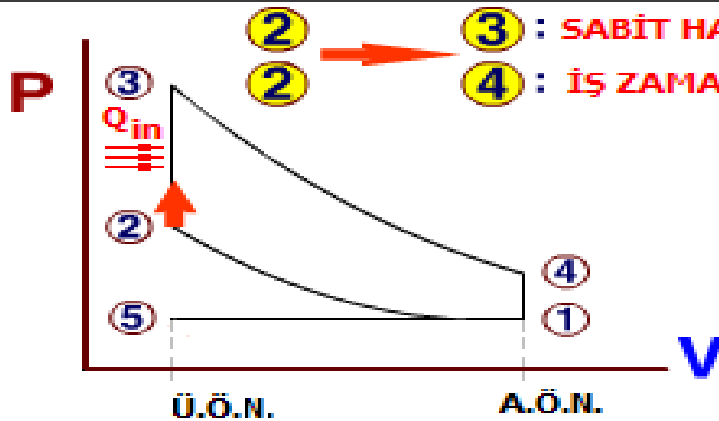
$$P_2 = P_1 * \varepsilon^k \text{ ve } T_2 = T_1 * \varepsilon^{k-1} \text{ burada}$$

ε =Sıkıştırma oranı

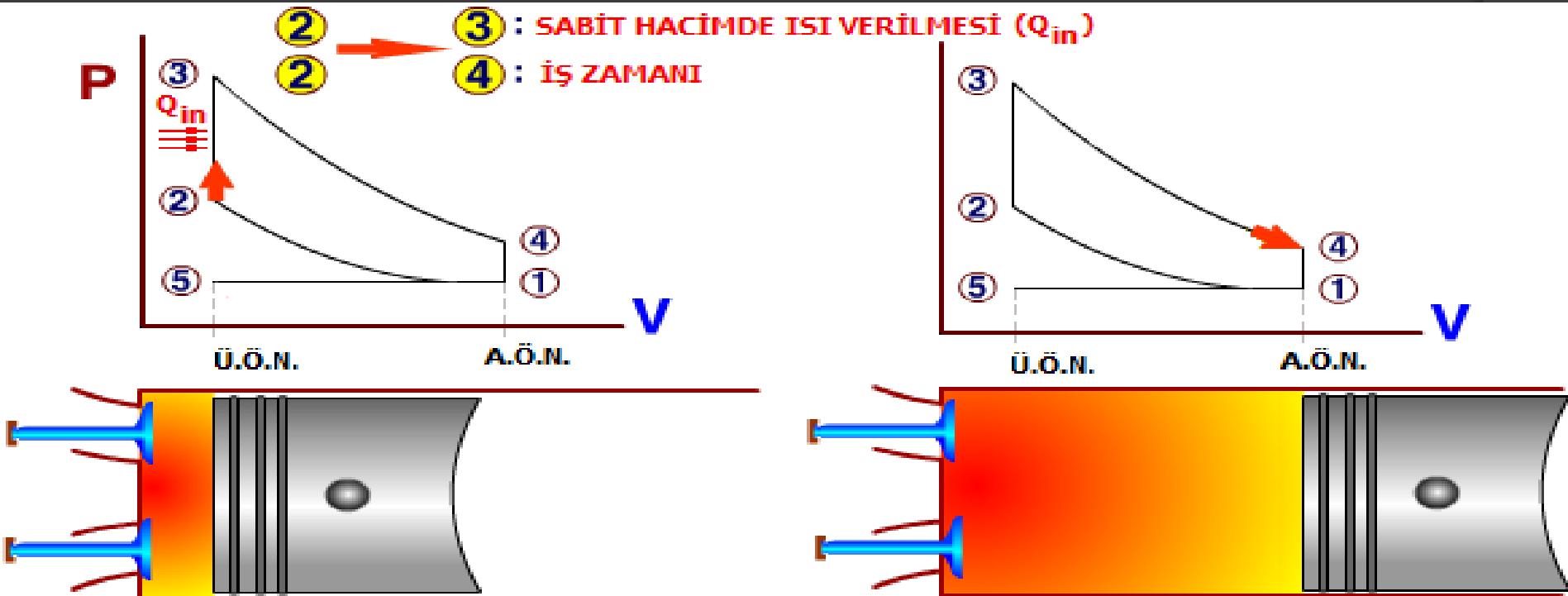
k = İzentropik durum değıştirmede kullanılan bir kat sayıdır ve sabit basınçtaki özgül ısının, sabit hacimdeki özgül ısıya oranıdır. Çevrimde kullanılan maddenin ideal bir gaz olarak kabul edilen hava olmasından dolayı 1,4 olarak alınır.

İş Zamanı (2 - 4 noktaları arası)

- Piston Ü.Ö.N.'ya geldiğinde buji yardımıyla sıkıştırılan yakıt-hava karışımı ani olarak yanar. Teorik Otto çevriminde, 2 noktasındaki çalışma maddesine sabit hacimde ısı verilmek suretiyle çalışma maddesi 3 noktasına kadar ısıtılarak basıncı P_3 ve sıcaklığı T_3 değerlerine yükseltilir. Bugünkü motorlarda yanma sonu sıcaklığı bir anda 2000-2500°C'ye ve yanma sonu basıncı da 45-50 kg/cm²'ye çıkmaktadır.



- Yanma sonu meydana gelen yüksek basınç, pistonu etkilediği Ü.Ö.N.'den A.Ö.N.'ye doğru iter. Genişleme (İş) zamanı teorik olarak adyabatik (izentropik) durum değişikliğine olanak sağlar. Bu adyabatik genişleme piston A.Ö.N.'ye gelene kadar devam eder. 3 noktasında karışımın sıcaklığı T_3 ve basıncı P_3 'tür, 4 noktasında sıcaklık T_4 'e basınç ise P_4 'e düşecektir.

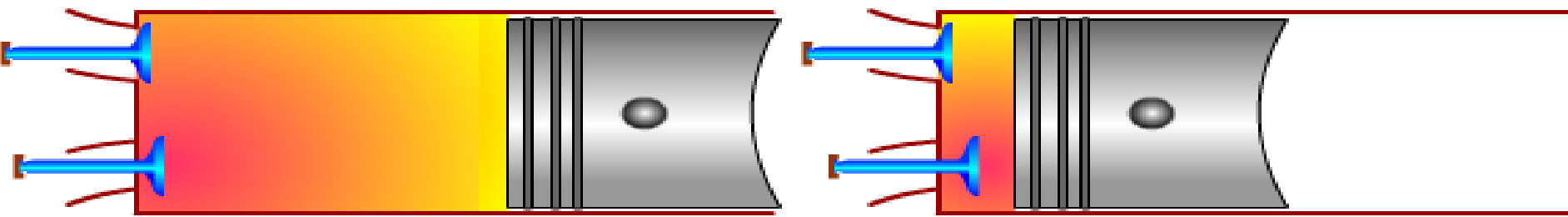


Egzoz zamanı (4 - 5 noktaları arası)

- Piston A.Ö.N.'ya geldiğinde egzoz supabı açılır, emme supabı kapalıdır. Teorik Otto çevriminde, yanmış yakıt-hava karışımının sıcaklık ve basıncı, başlangıç noktasındaki sıcaklık ve basınç değerlerinden yüksektir.

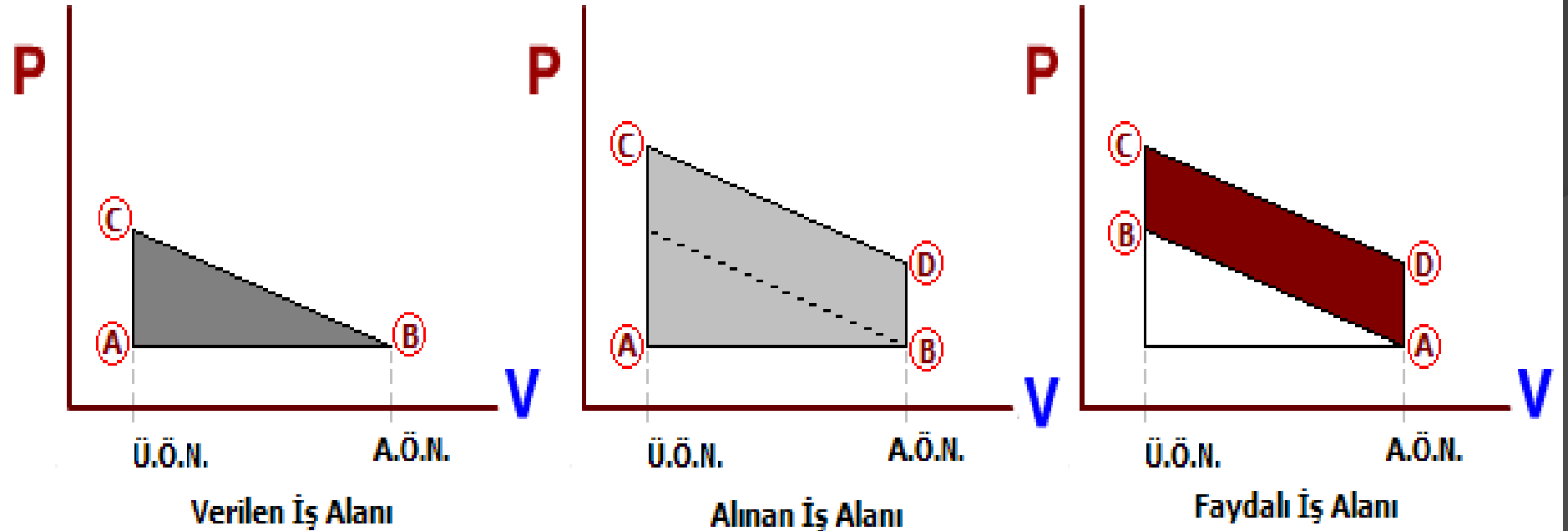
- ⦿ Çevrimin tersinir olabilmesi için yakıt-hava karışımının başlangıçtaki özelliklerine sahip olması gerektiğinden, sabit hacimde sistemden dışarıya ısı atılarak çalışma maddesi soğutulur ve başlangıçtaki şartlara geri dönüş sağlanmış olur.

- Piston A.Ö.N.'dan Ü.Ö.N.'ya gelinceye kadar egzoz supabı açık kalır. Bu zamanda içerdeki yanmış gazlar piston önünde sürüklenerek dışarı atılır

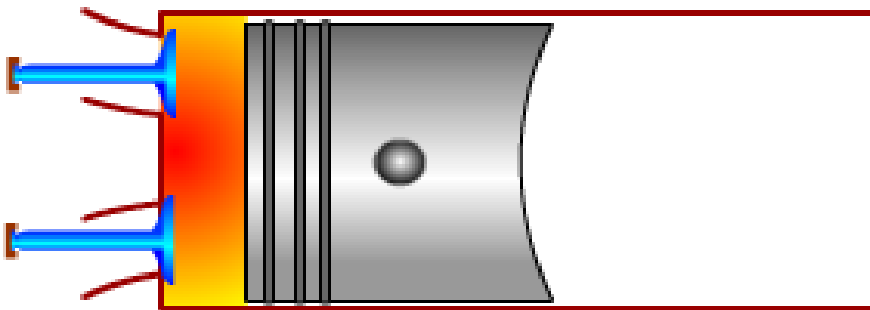
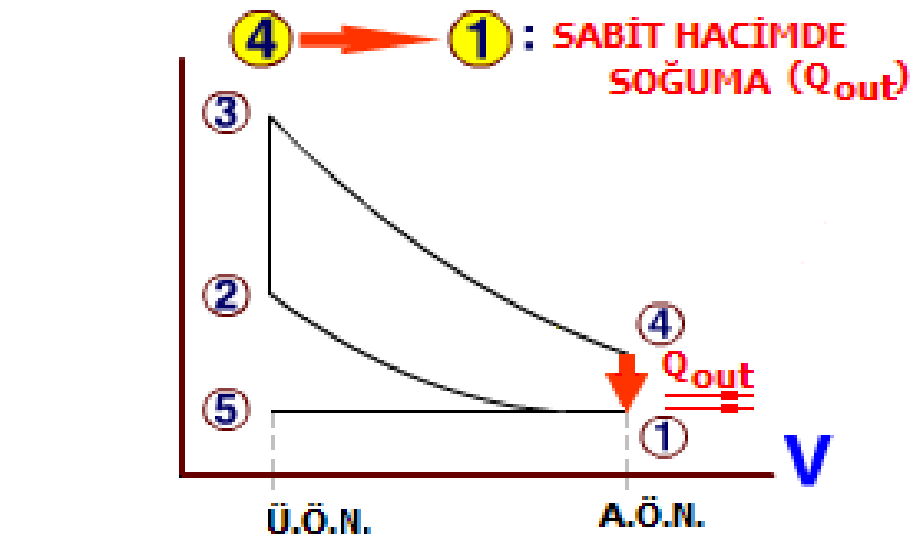
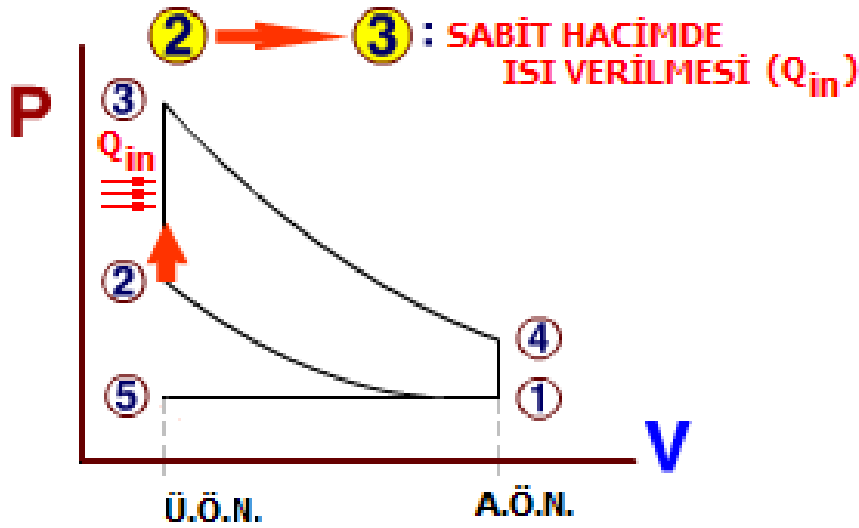


TEORİK OTTO ÇEVİRİM VERİMİ

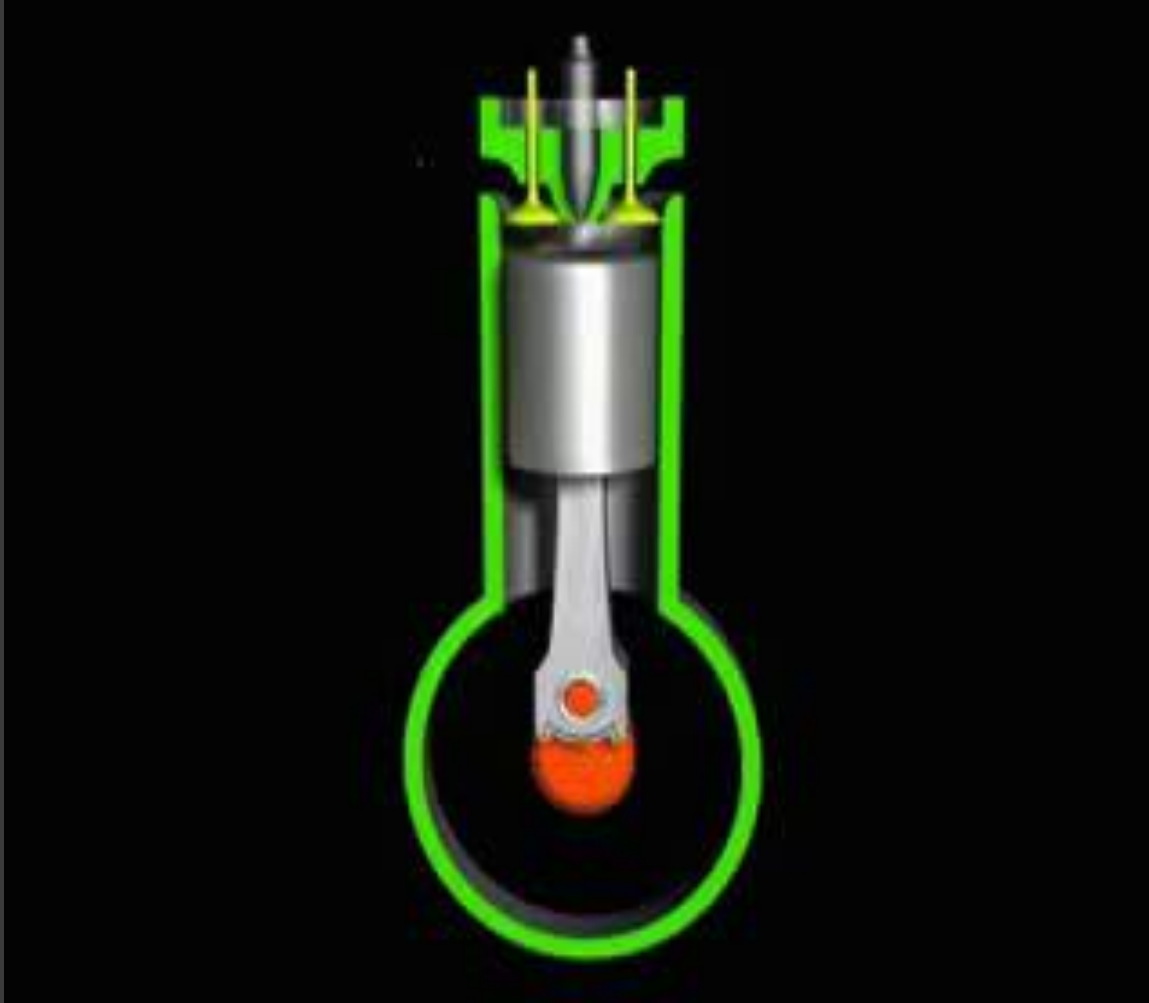
- Herhangi bir makinenin verimi hesaplanırken, makineye verilen toplam enerji ve bu enerji karşılığında makineden alınan net iş dikkate alınır. Makineden alınan net işin makineye verilen enerjiye oranı, makinenin verimini ortaya koyar.



- Hiçbir makinenin verimi % 100 olamaz. Her zaman çeşitli kayıplardan (sürtünme kayıpları, ısı kayıpları gibi) dolayı verim %100'ün altında olacaktır.



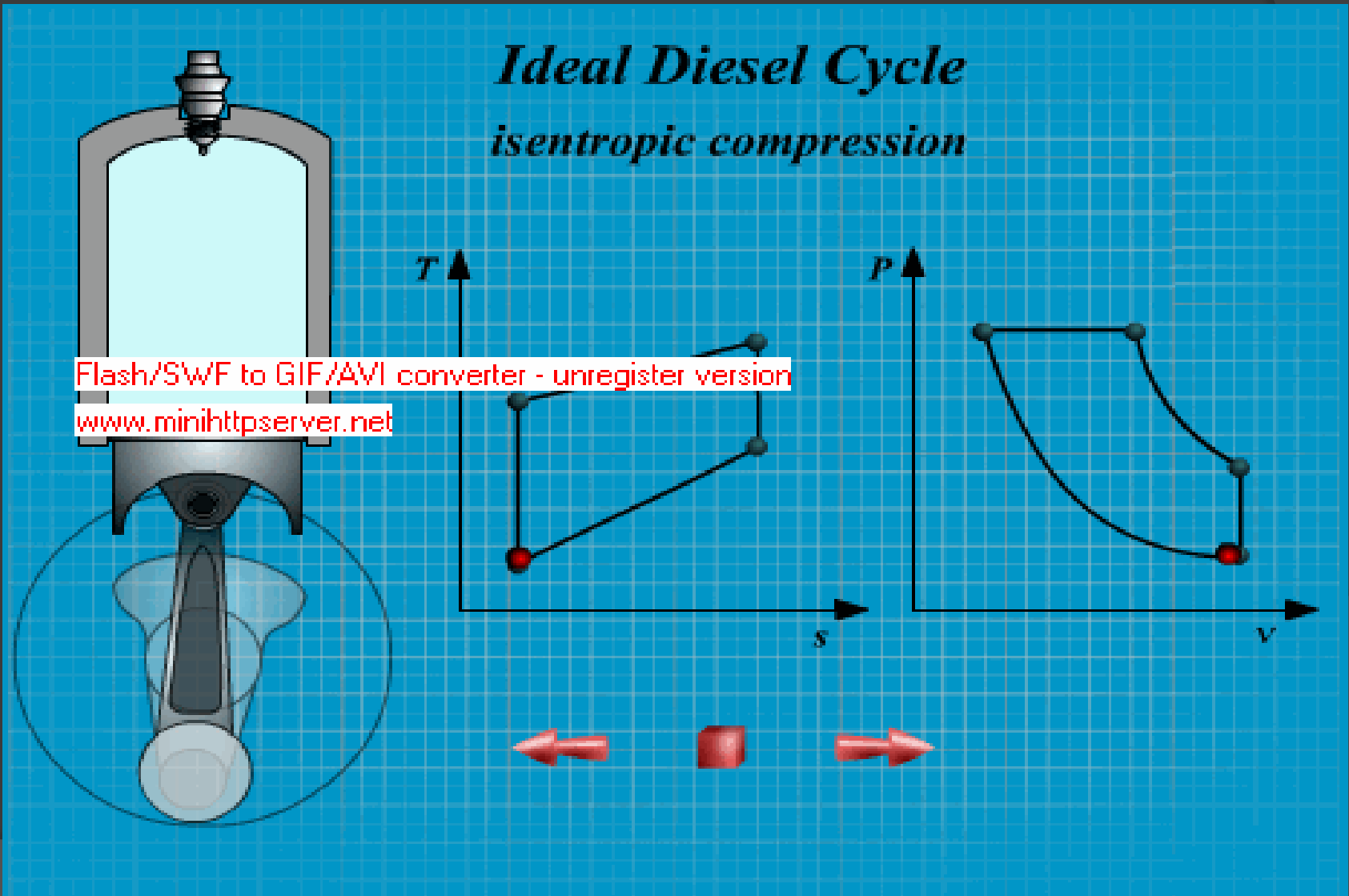
Dizel Motorun Çalışması



DİZEL TEORİK ÇEVİRİMİ

- Dizel çevrimi sıkıştırırmalı ateşlemeli motorların gerçekleştirdiği ideal çevrimdir. Çevrim 1890'lı yıllarda dizel motoru geliştiren Rudolph Diesel'in adını taşımaktadır.

TEORİK DİZEL ÇEVİRİMİ



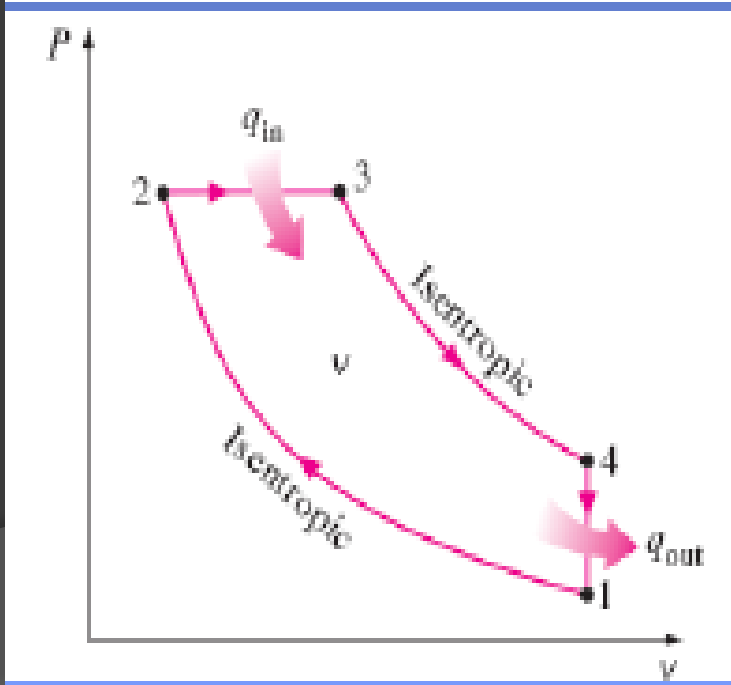
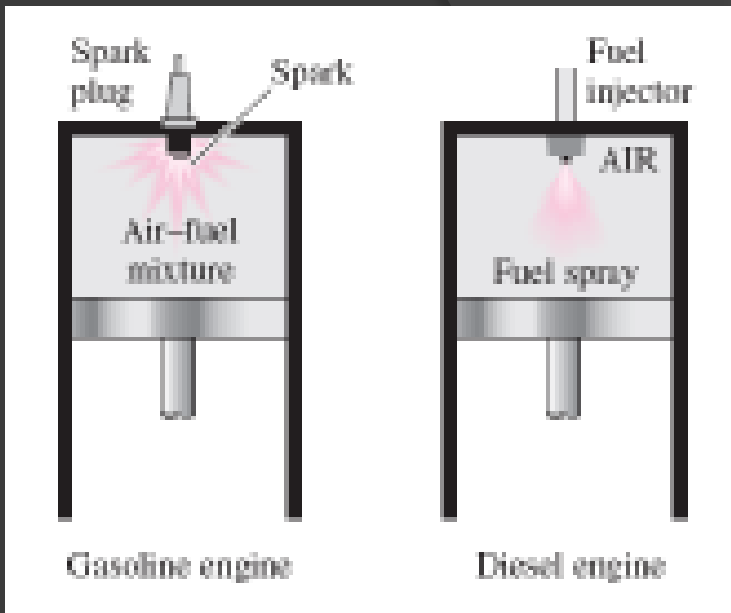
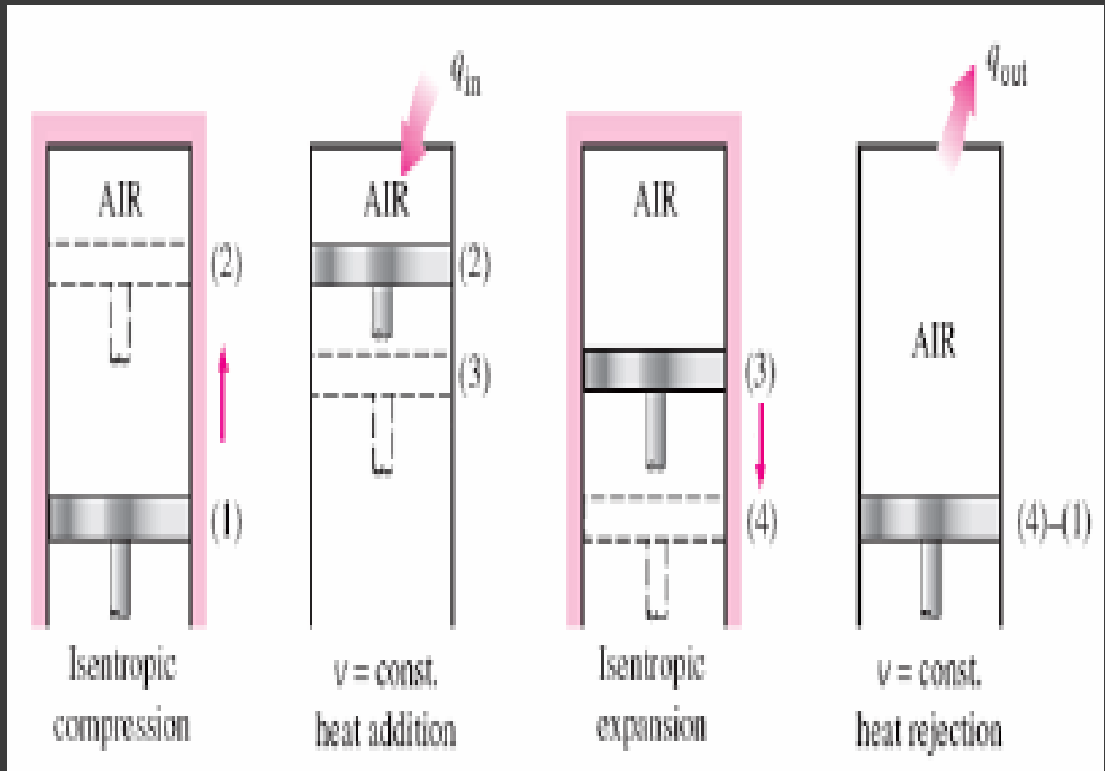
Teorik Dizel Çevriminde meydana gelen olaylar;

(1-2) Adyabatik (izantropik) sıkıştırma

(2-3) Sabit basınçta sisteme ısı geçişi

(3-4) Adiyabatik (izantropik) genişleme

(4-1) Sabit hacimde sistemden çevreye ısı geçişi



Sonuç

- İdeal çevrimlerde kullanılan kabuller,
- Çevrim verimi açıklandı.
- Hava Standart Otto Çevrimi,
- Dizel Teorik Çevrimi anlatıldı.

© TEŞEKKÜRLER...