

ENDÜSTRİYEL HİDROLİK EĞİTİMİ

www.motordersi.com

EĞİTİMİN İÇERİĞİ

- Hidrolik nedir, hidrolik sistemlerin avantaj ve dezavantajları
- Hidroliğe ait temel fiziksel prensipleri
- Hidrolik pompaların iç yapıları ve çalışma prensipleri
- Basınç kontrol valfleri
- Akış kontrol valfleri
- Yön kontrol valfleri
- Hidrolik silindirler ve hidrolik motorlar
- Akümülatörler
- Hidrolikte yağ temizliği ve hidrolik filtreler
- Hidrolik yağ deposu ve aksesuarlar
- Hidrolik devreler

ENERJİ İLETİM ŞEKİLLERİ

1. Mekanik
2. Elektrik
3. Isı
4. Hidrolik
5. Pnömatik
6. Kimyasal

ENERJİ İLETİM TÜRLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ENERJİ		PNÖMATİK	HİDROLİK	ELEKTRİK
	İLETİMİ	Sınırlı ve yavaştır.Ortalama 1000m. uzağa iletilebilir.	Sınırlı ve yavaştır.Ortalama 100m. uzağa iletilebilir.	Çok hızlı ve uzak mesafelere kolayca iletilir.
	İLETİM HIZI	Yaklaşık 10...50 m/s	Yaklaşık 2.6 m/s	Yaklaşık 300.000 km/s
	DEPOLANMA	Kolayca depolanabilir ve nakledilebilir.	Çok sınırlıdır.Küçük hacimler için ekonomiktir	Çok zordur.Küçük miktarlar için uygundur
	MALİYET	Diğer enerji iletim türlerine göre yüksektir	Yüksektir	En düşük maliyete sahiptir
	ÜRETİMİ	Basınçlı hava kompresörlerle üretilir.Hava her yerde ve sınırsız ölçüde bulunur.Kompresörler istenen basınca göre seçilirler.	Hidrolik enerji sabit yada seyyar pompa sistemi ile üretilir.Pompa istenen basınca göre seçilir.	Hidroelektrik,termik veya atom enerji santrallerinde üretilir.

HİDROLİK SİSTEMLERİN AVANTAJLARI

Esneklik



Değişken hız



Tersinir



Güç/boyut oranı



Aşırı yüke karşı koruma



Kararlılık



Kendi kendini yağlama

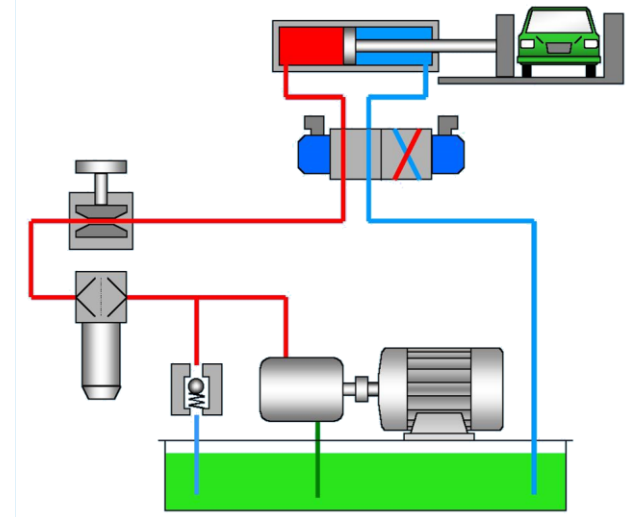
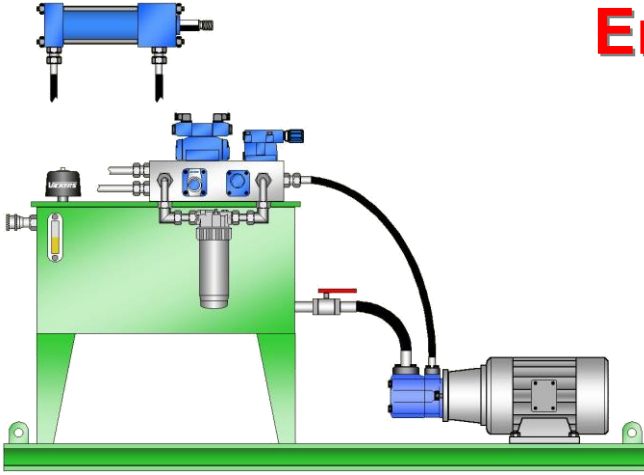


HİDROLİK SİSTEMİN DEZAVANTAJLARI

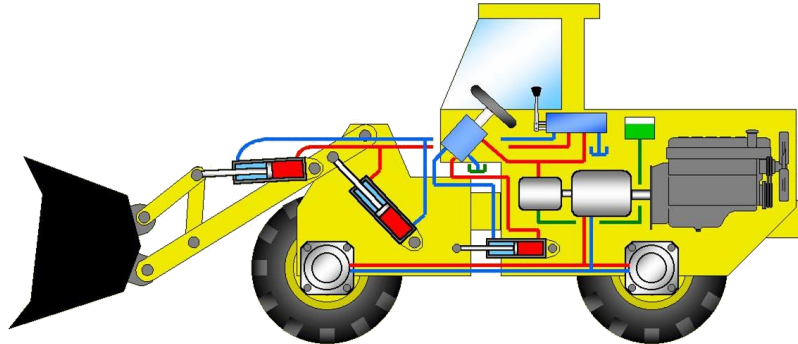
1. Yüksek basınçtan dolayı kaza tehlikesi
2. Kirlilik
3. Sızıntı nedeniyle çevrenin kirlenmesi
4. Bazı elemanların yüksek sıcaklığa duyarlılığı
5. Düşük hız (0,5 m/sn.)

HİDROLİK SİSTEMLERİN UYGULAMA ALANLARI

Endüstriyel



Mobil (İş makinaları)



HİDROLİK SİSTEMLERİN UYGULAMA ALANLARI

1) ENDÜSTRİYEL ALANLARDA

- Takım tezgahlarının yapımında
- Ağır sanayi makinalarında
- Preslerde
- Plastik enjeksiyon makinalarında

2) DEMİR ÇELİK ve MADENCİLİKTE

- Çelik haddehanelerinde
- Maden ocaklarında

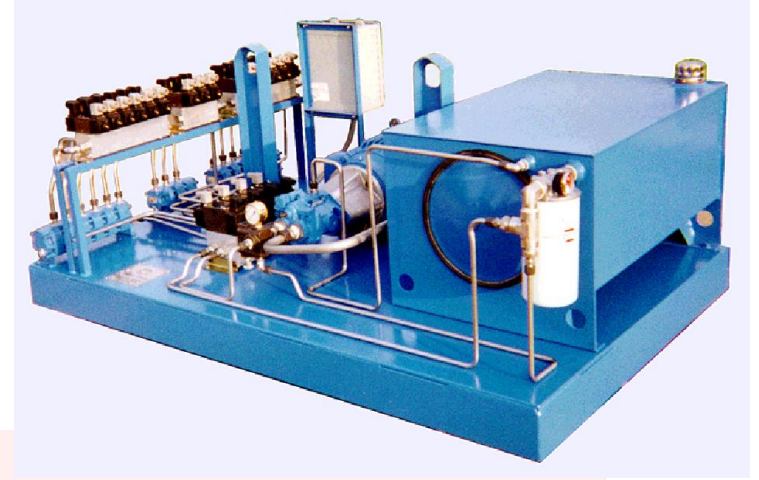
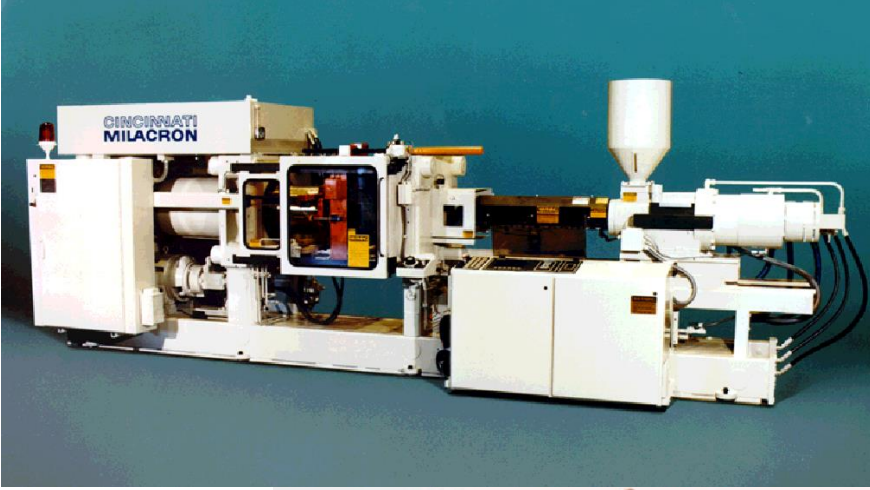
3) HAREKETLİ HİDROLİK ARAÇLARDA

- Yol, inşaat ve kazı makinalarında
- Tarım makinalarında
- Kepçe mekanizmaları, tutma ve yükleme makinaları
- Taşıtlarda

4) DENİZCİLİKTE ve GEMİCİLİK ENDÜSTRİSİNDE

- Limanlarda yükleme ve boşaltma araçlarında
- Gemilerde dümen kontrolünde

HİDROLİK SİSTEMLERİN UYGULAMA ALANLARI



HİDROLİK SİSTEMLERİN UYGULAMA ALANLARI



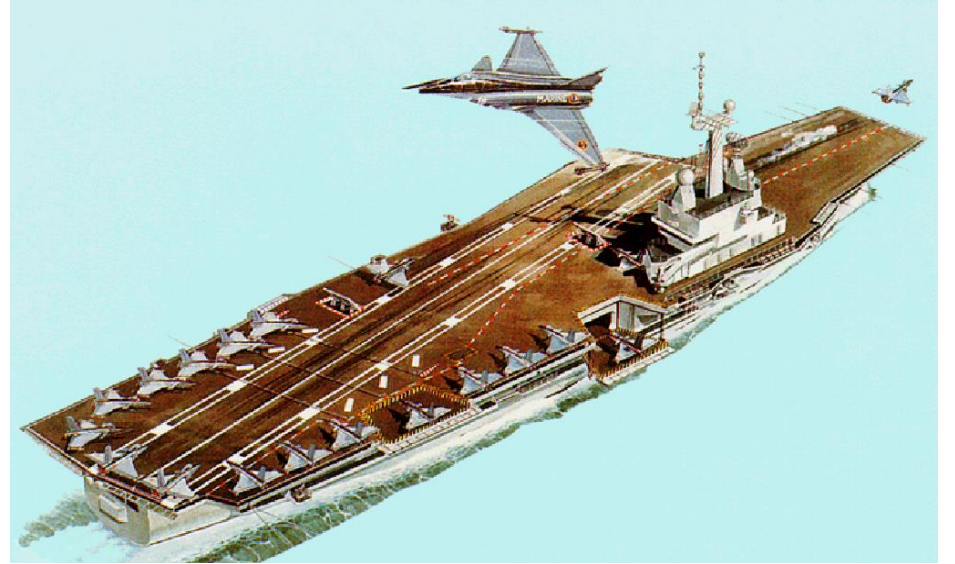
Denizcilik

HİDROLİK SİSTEMLERİN UYGULAMA ALANLARI



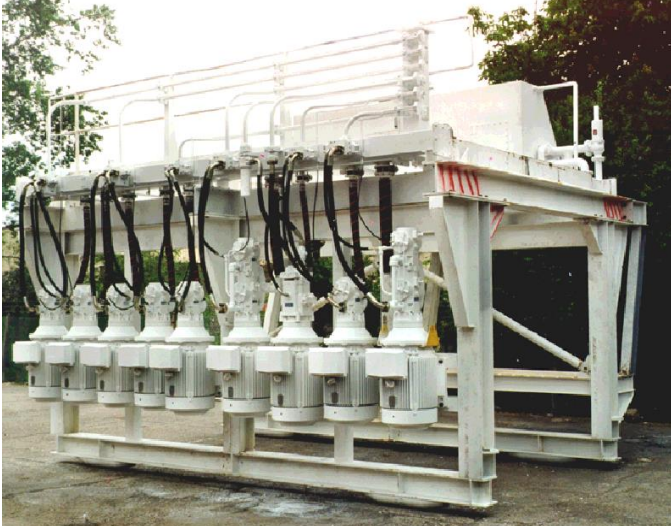
Off-Shore Platformları

HİDROLİK SİSTEMLERİN UYGULAMA ALANLARI



Askeri Donanımlar

HİDROLİK SİSTEMLERİN UYGULAMA ALANLARI



Madencilik

HİDROLİK SİSTEMLERİN UYGULAMA ALANLARI



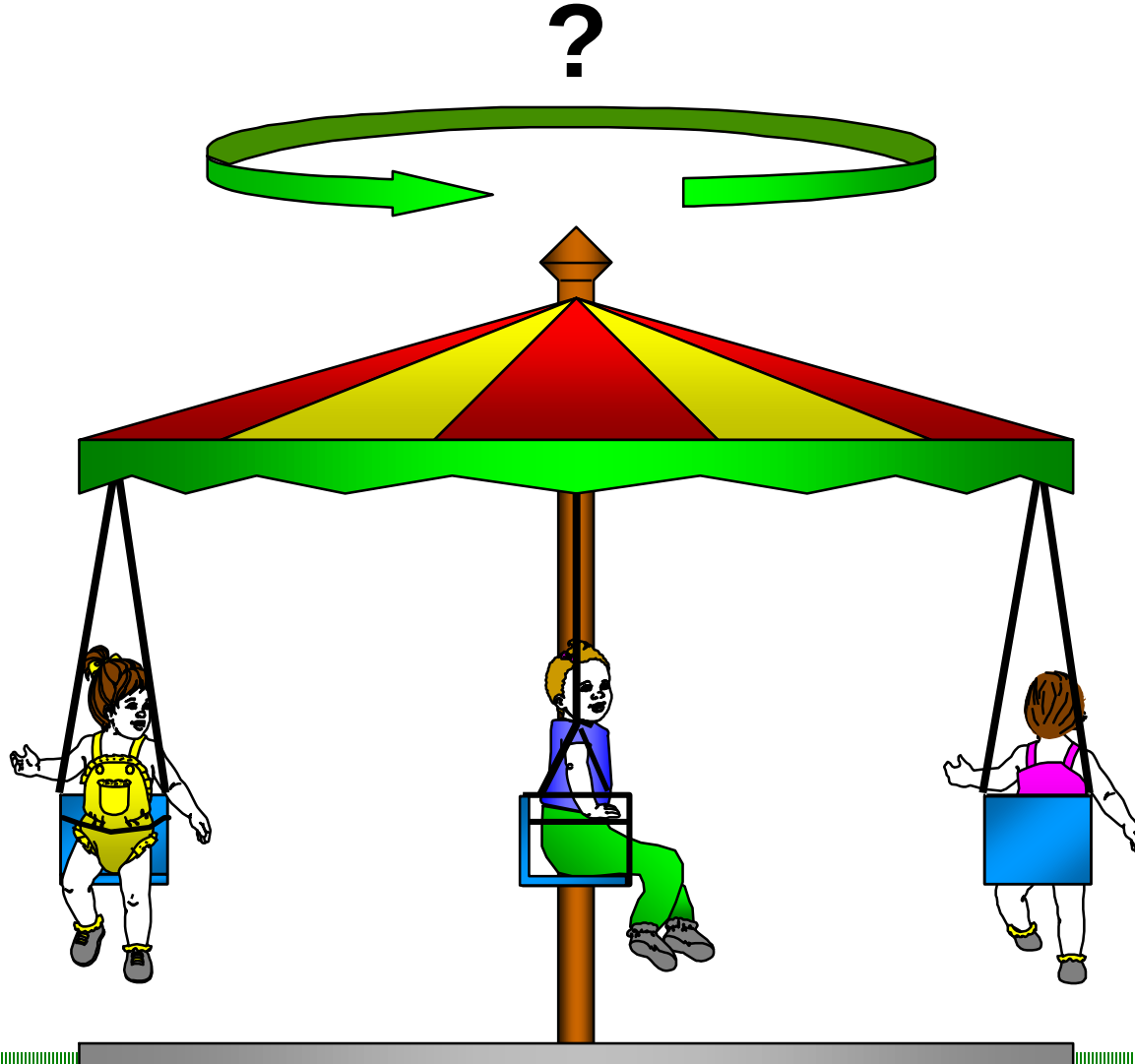
İş ve İnşaat Makinaları

SORU:

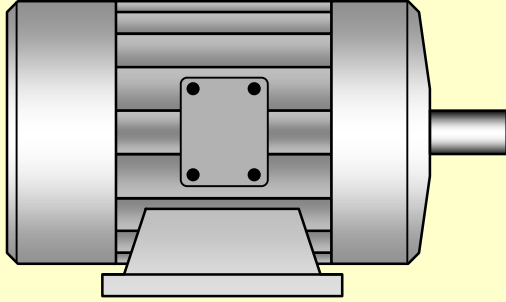
Hidrolik sistem nedir ?

CEVAP:

Hidrolik sistem, gücün üretildiği yer (güç ünitesi) ile gücün kullanıldığı nokta (hidrolik aktüatör) arasında güç iletiminin basınçlı akışkan yardımıyla sağlandığı sistemlerdir



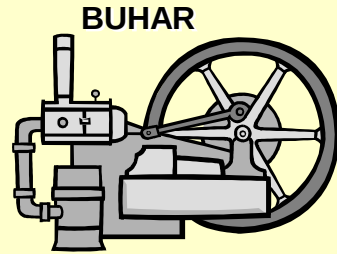
GÜÇ KAYNAKLARI



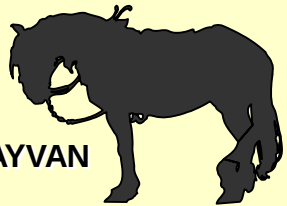
ELEKTRİK MOTORU



İNSAN

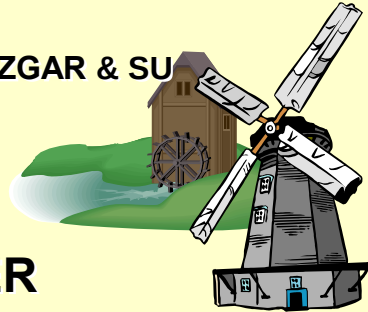


BUHAR



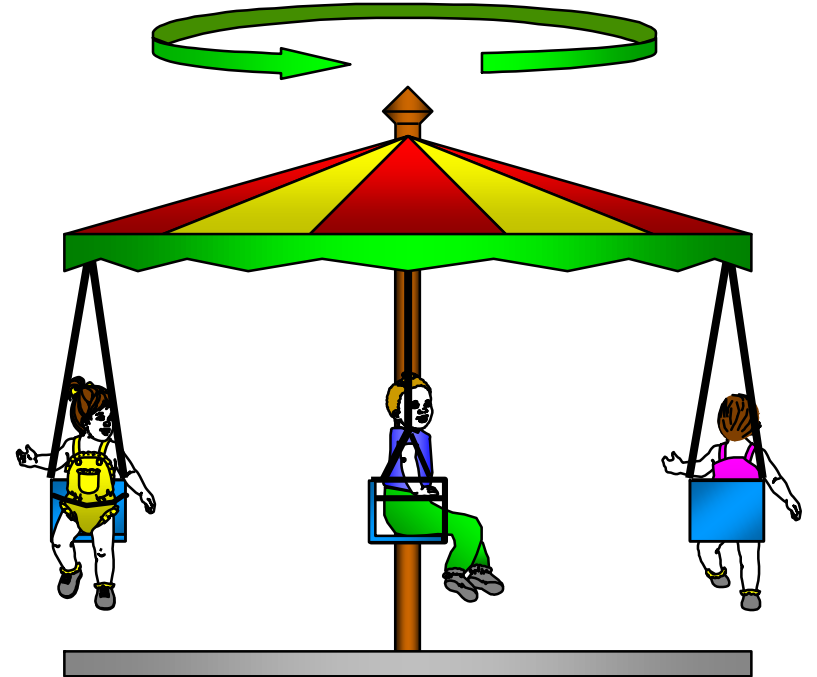
HAYVAN

RÜZGAR & SU

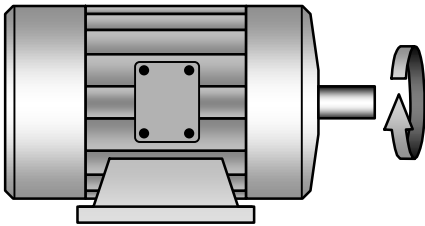


DİĞER

Gücün Kullanımı



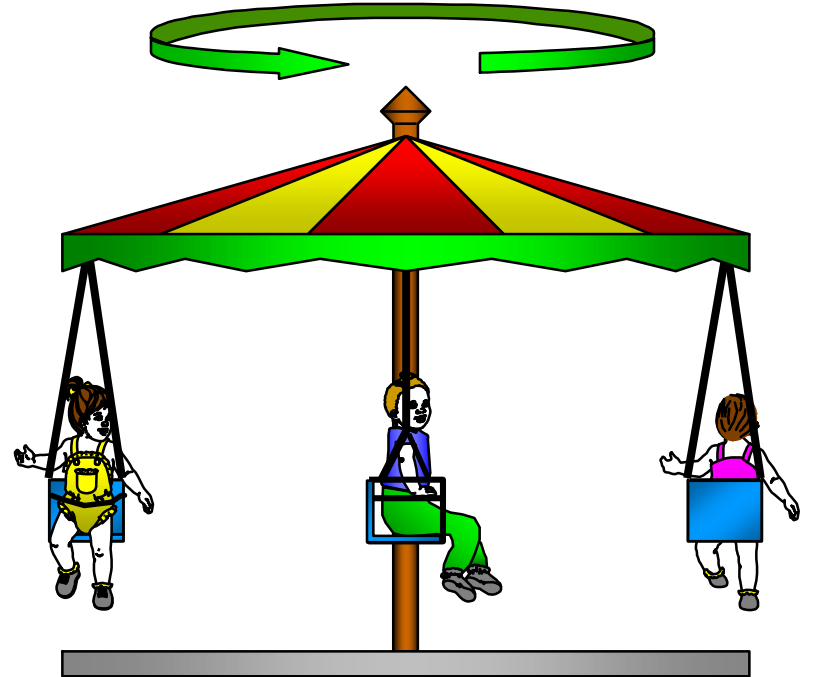
GÜÇ KAYNAĞI



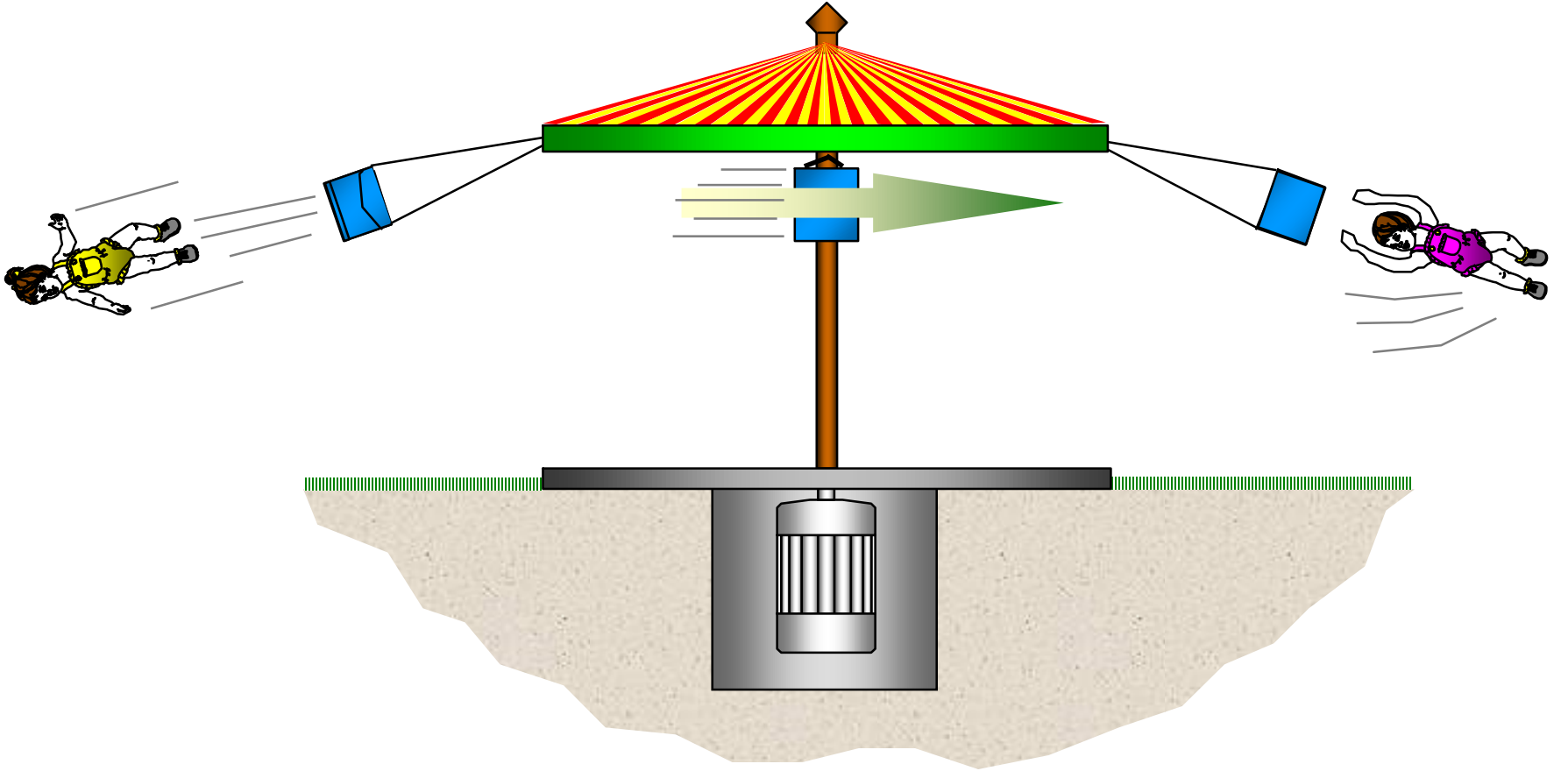
BAĞLANTI?



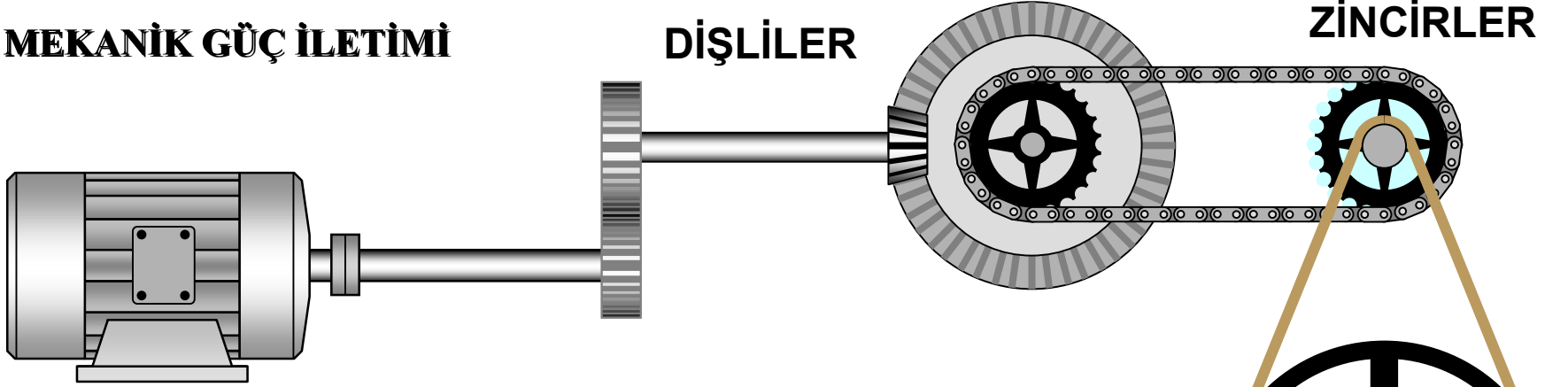
GÜCÜN KULLANIMI



DOĞRUDAN HAREKET ETTİRME



MEKANİK GÜÇ İLETİMİ

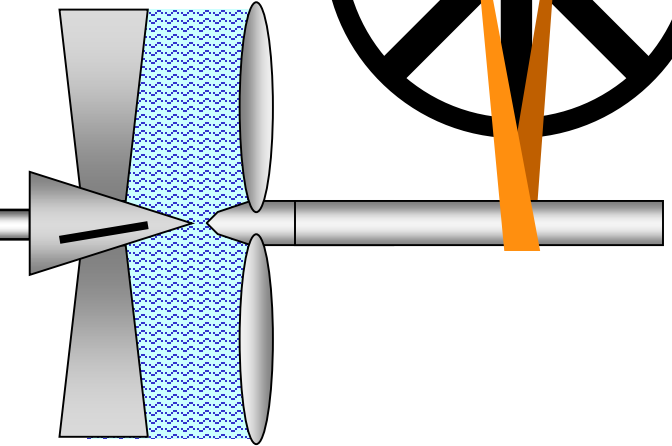
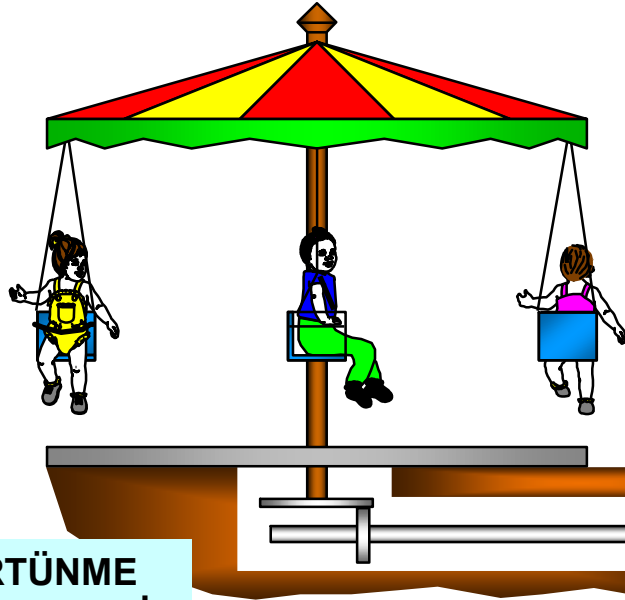


DİŞLİLER

ZİNCİRLER

KASNAK

KRANKLAR

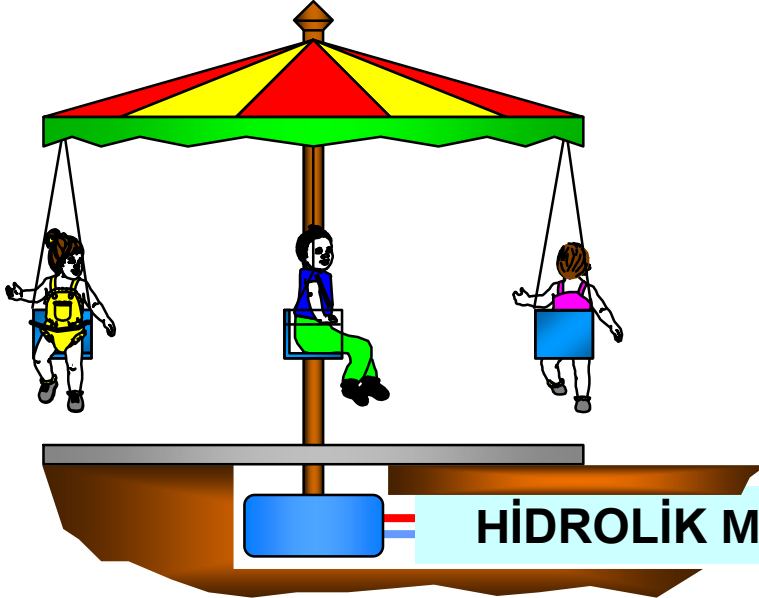
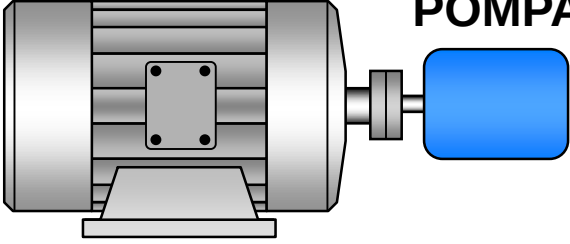


HİDRODİNAMİK

SÜRTÜNME
KUVVETLERİ

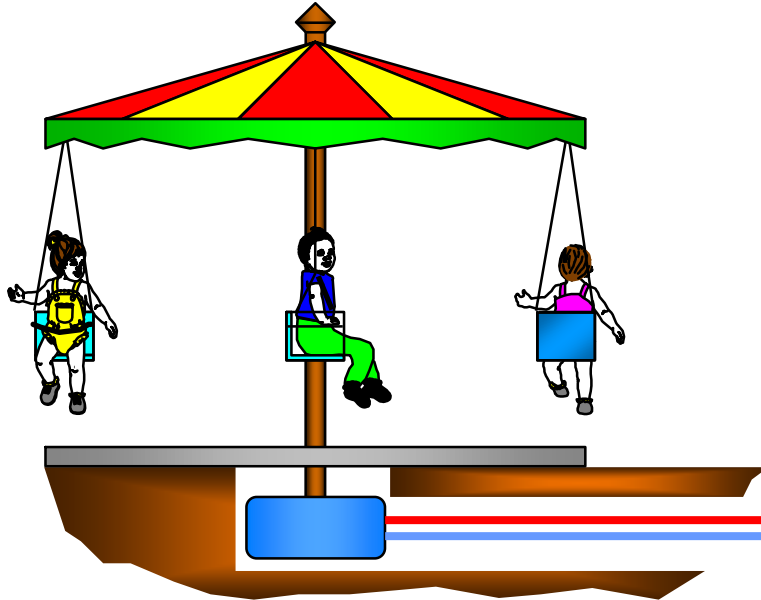
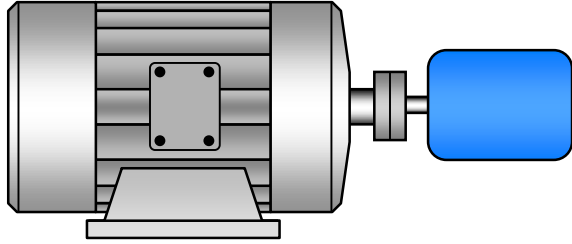
HİDROLİK GÜÇ İLETİMİ

HİDROLİK
POMPA

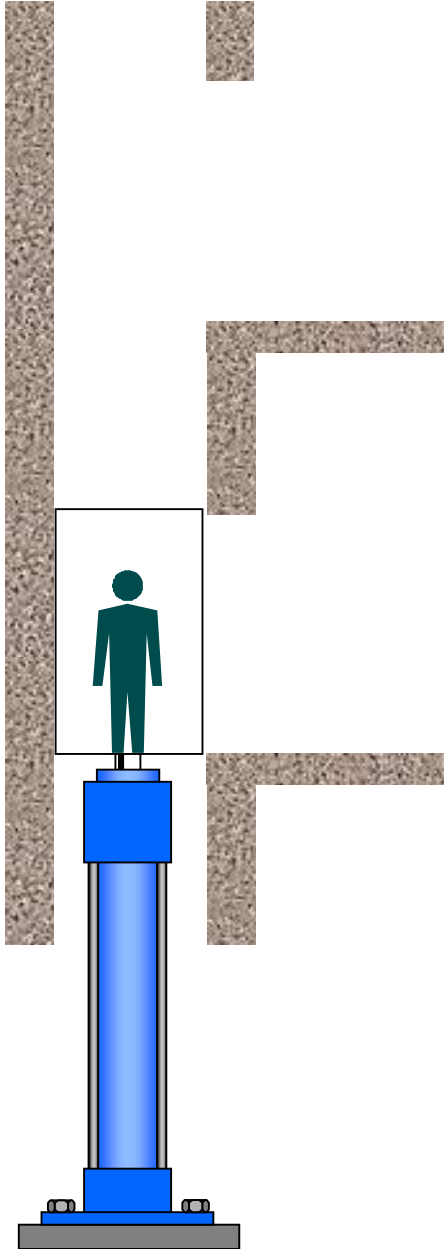


HİDROLİK MOTOR

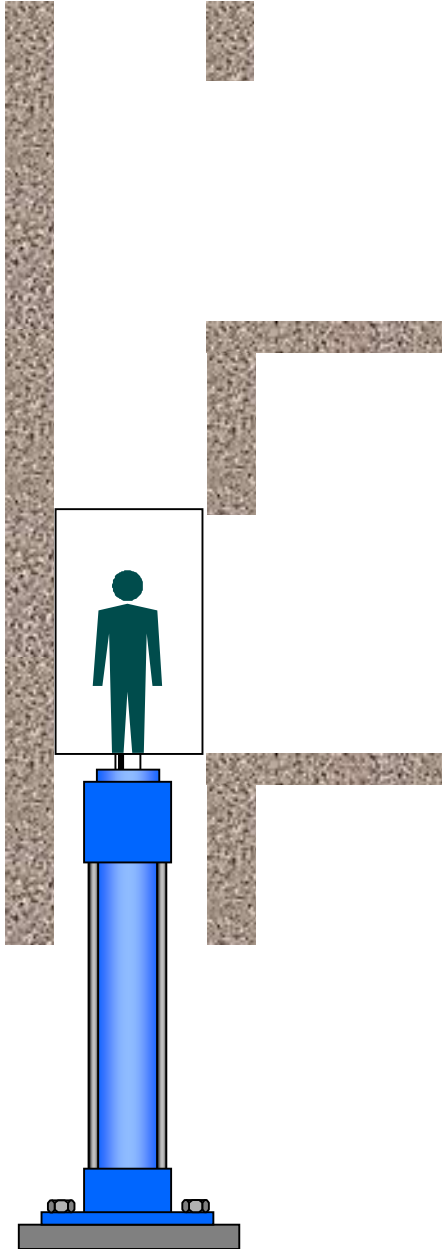
HİDROLİK GÜÇ İLETİMİ



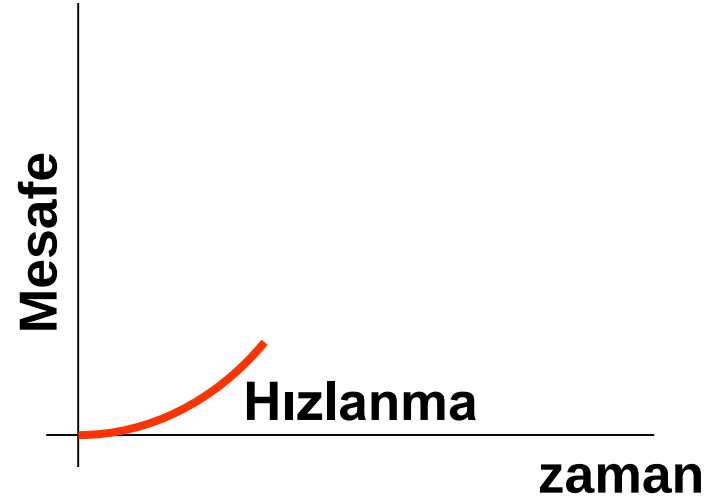
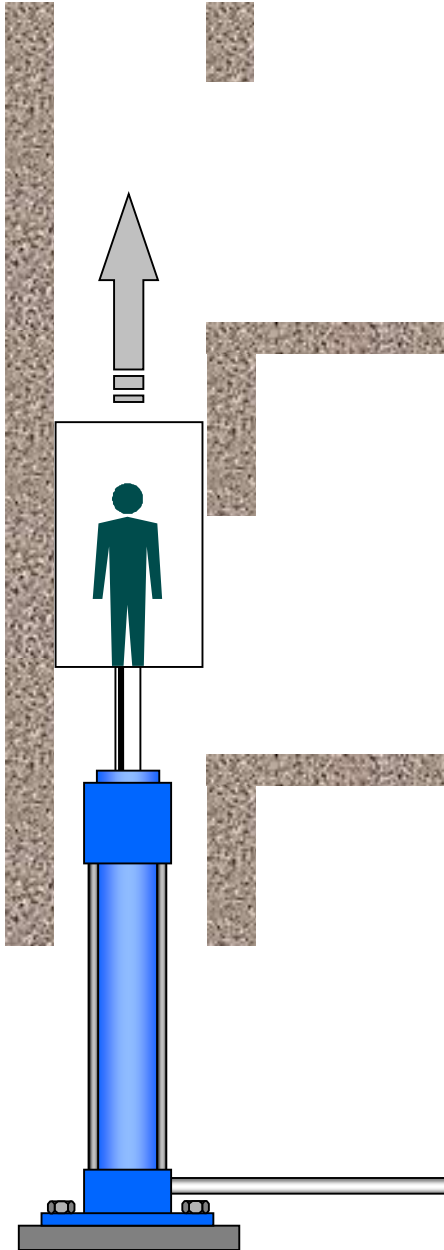
HİDROLİK ASANSÖR



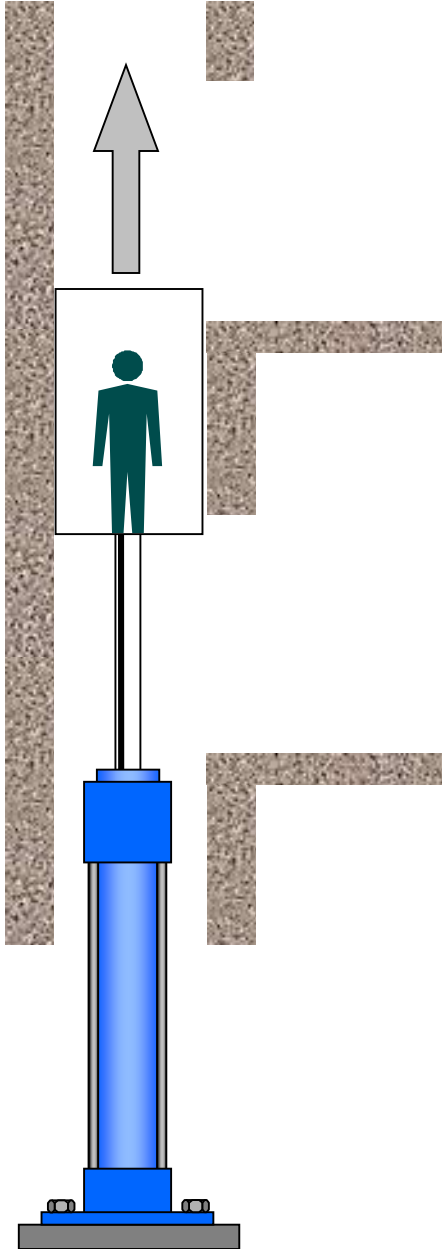
HİDROLİK ASANSÖR

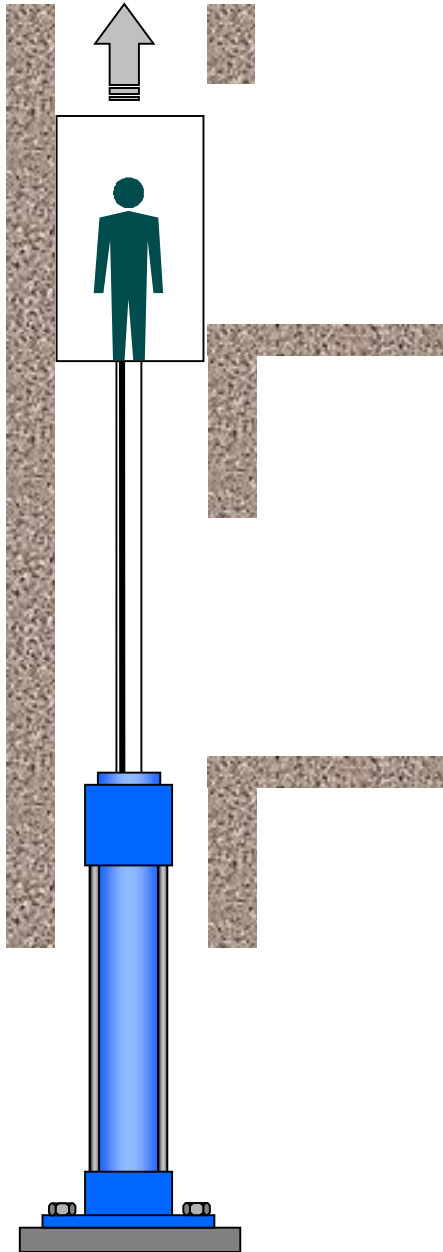


HİDROLİK ASANSÖR

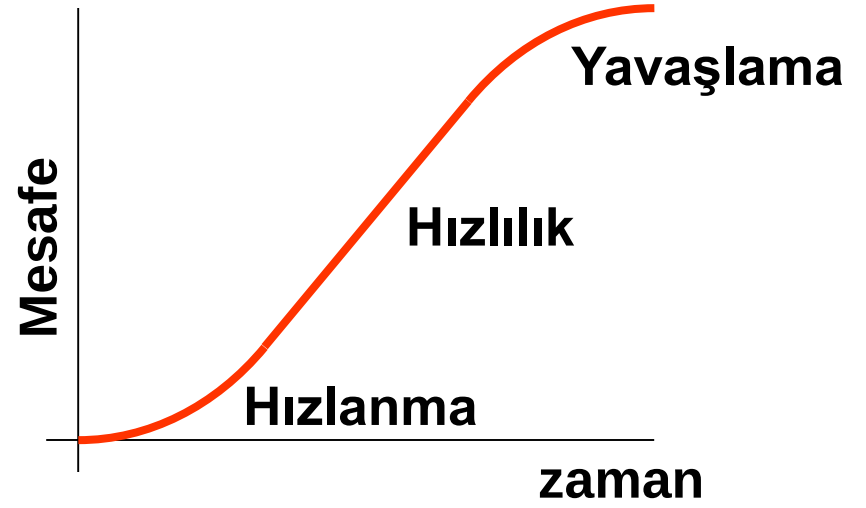


HİDROLİK ASANSÖR

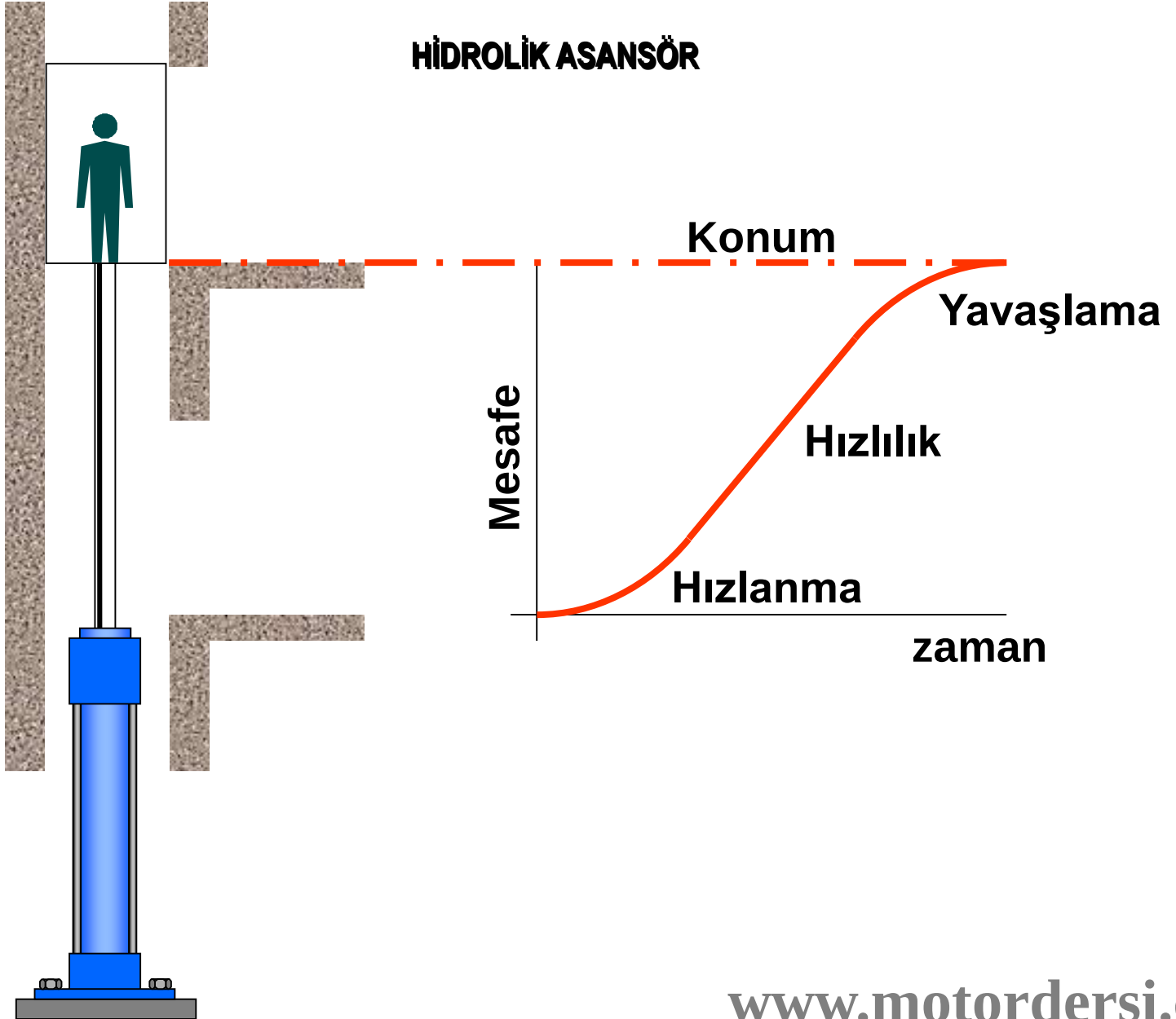




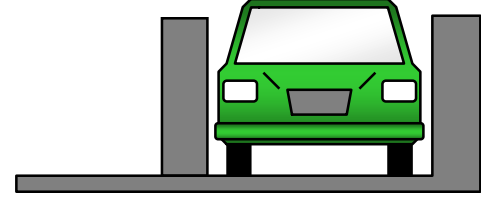
HİDROLİK ASANSÖR

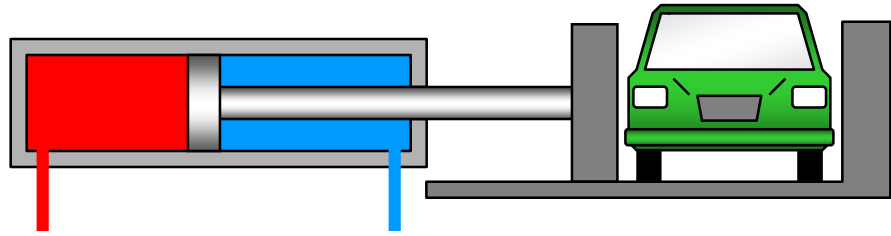


HİDROLİK ASANSÖR

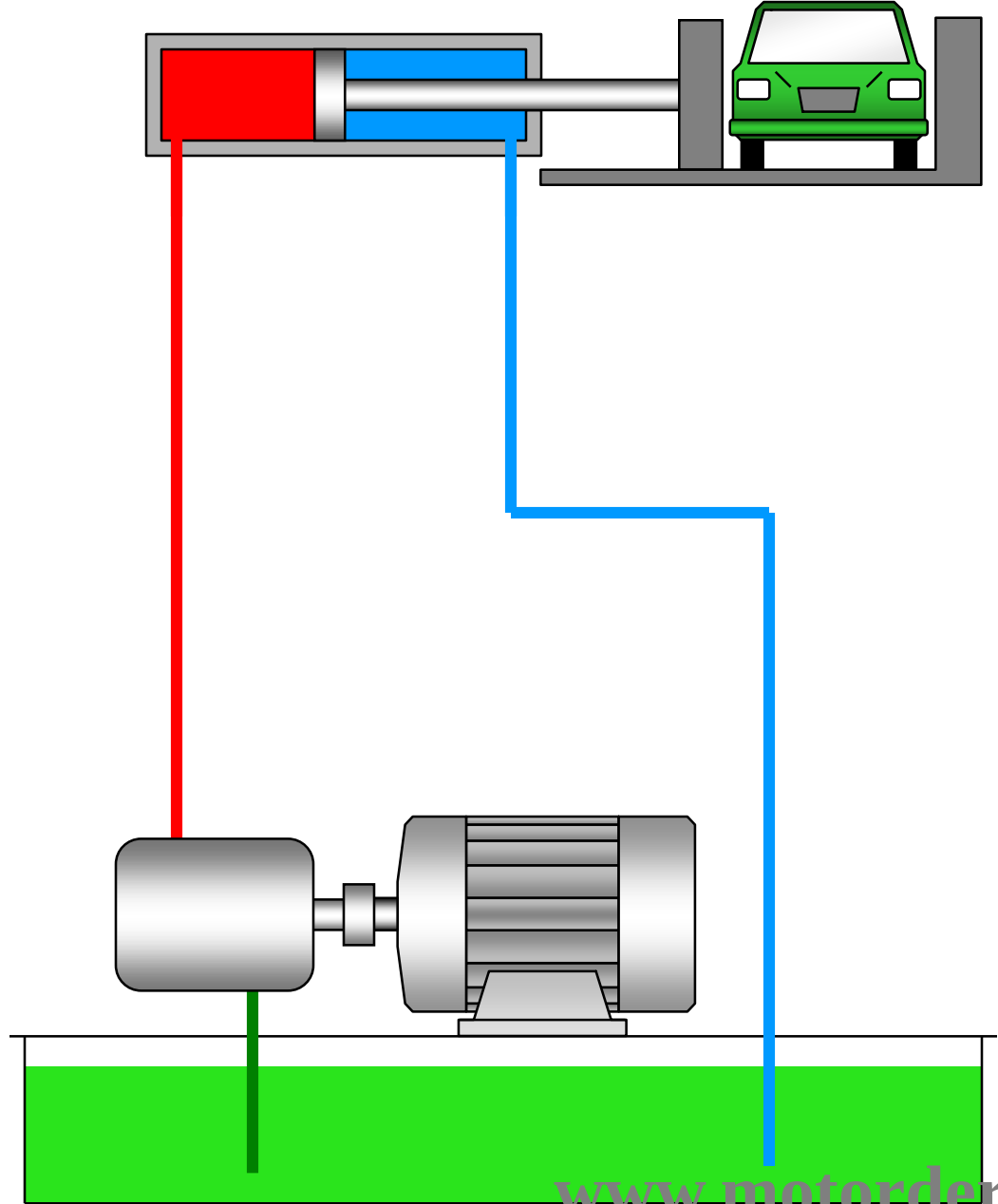


HİDROLİK SİSTEMDE KONTROL ELEMANLARI

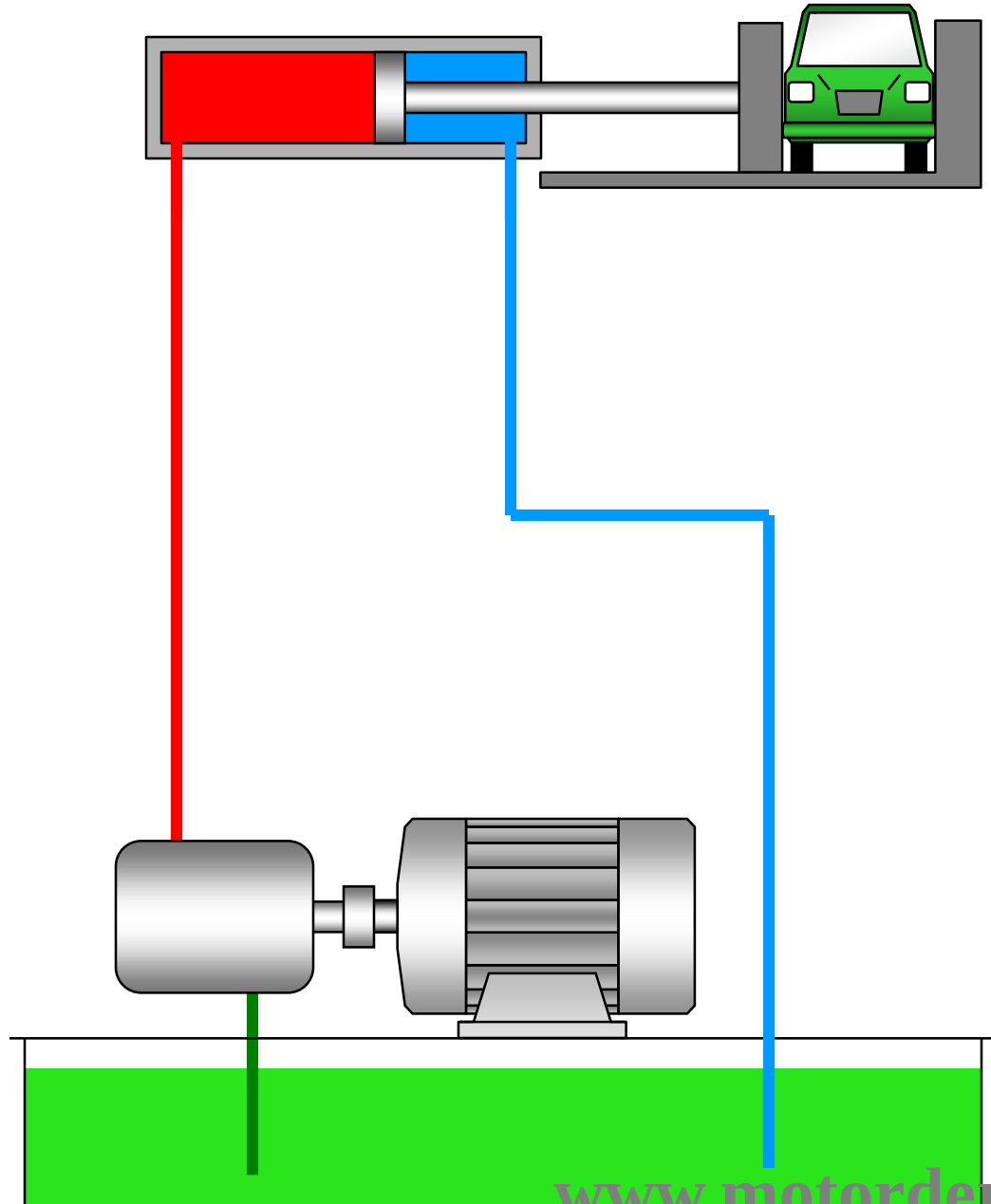




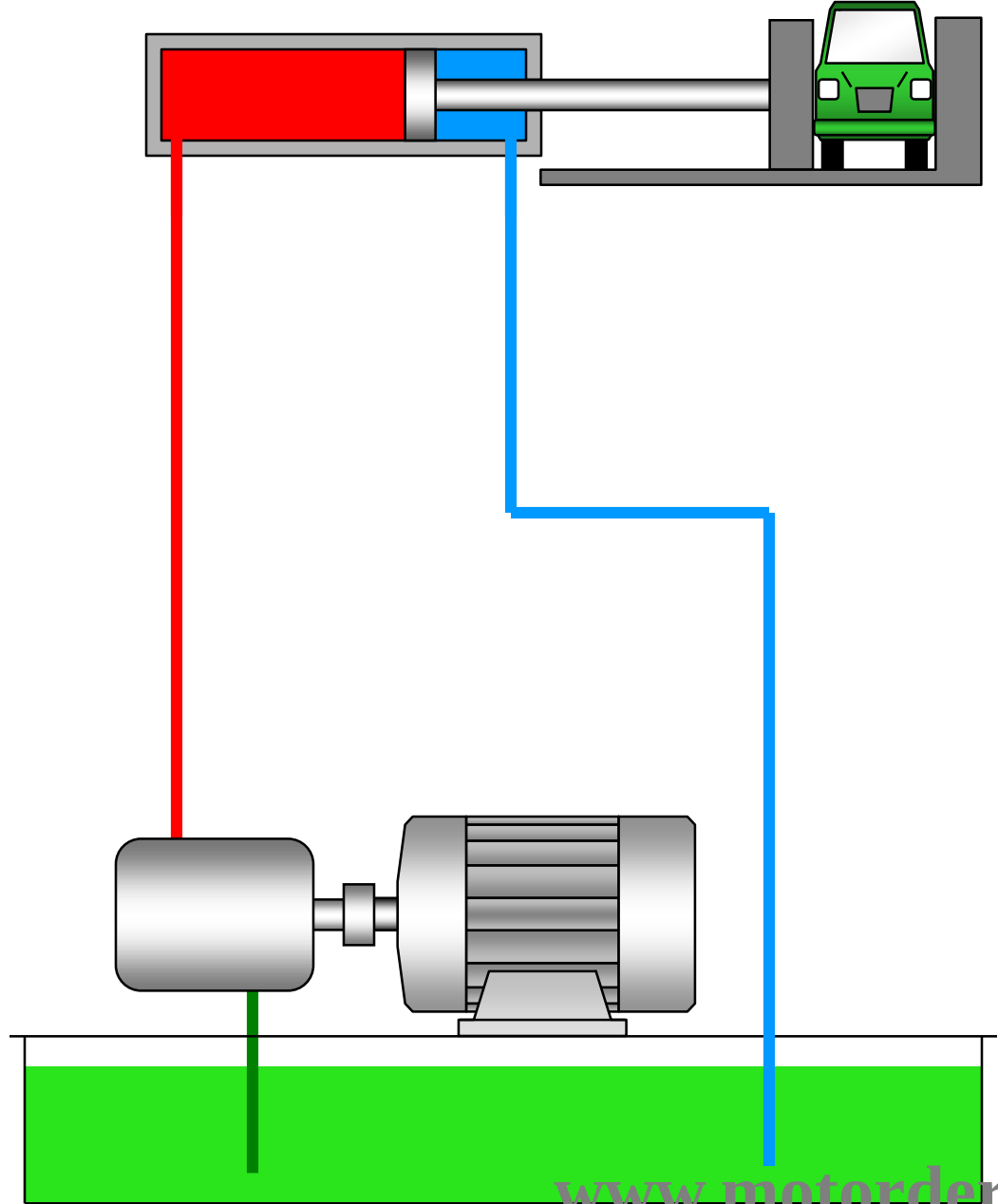
POMPA ve TANK



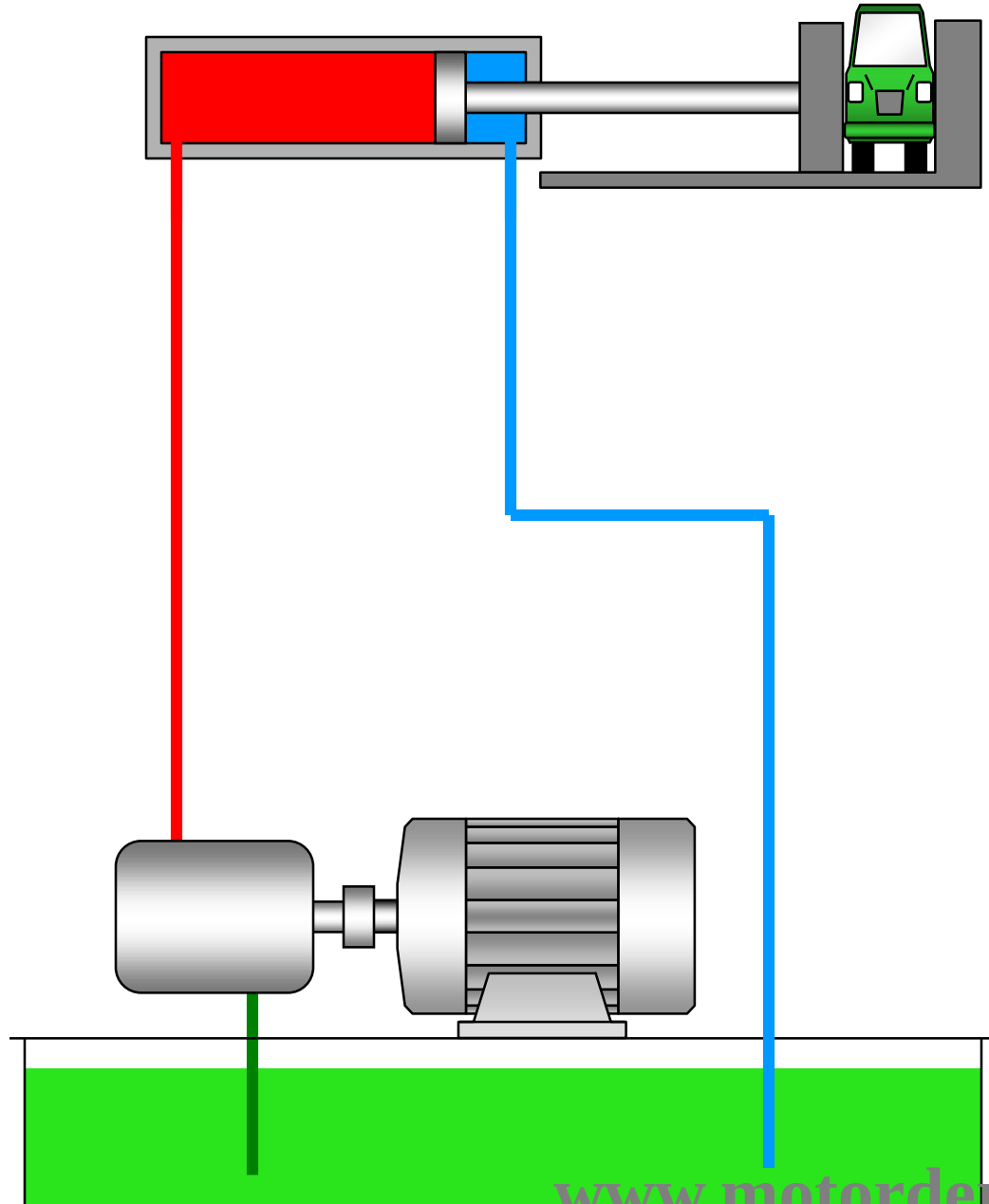
POMPA ve TANK



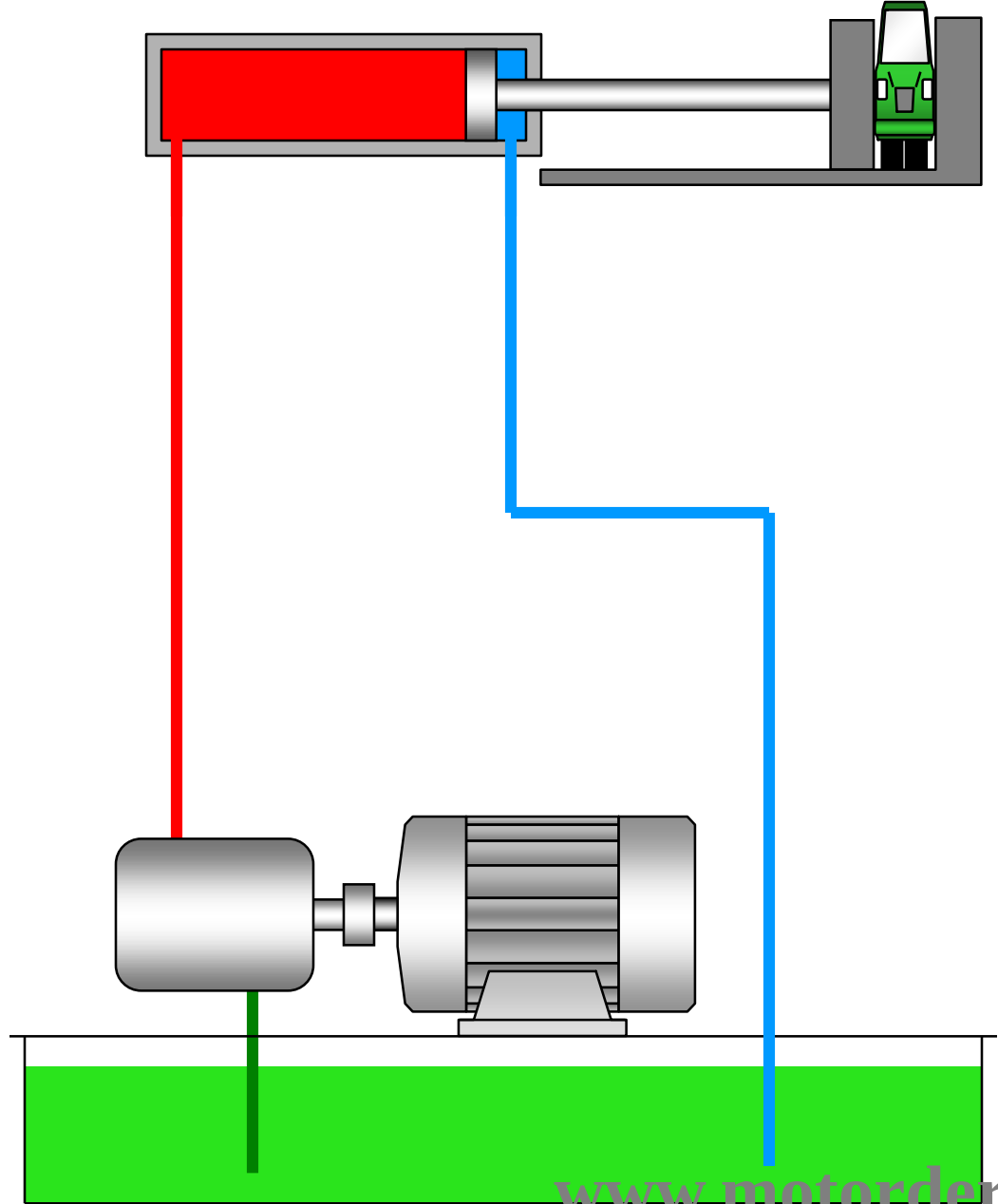
POMPA ve TANK



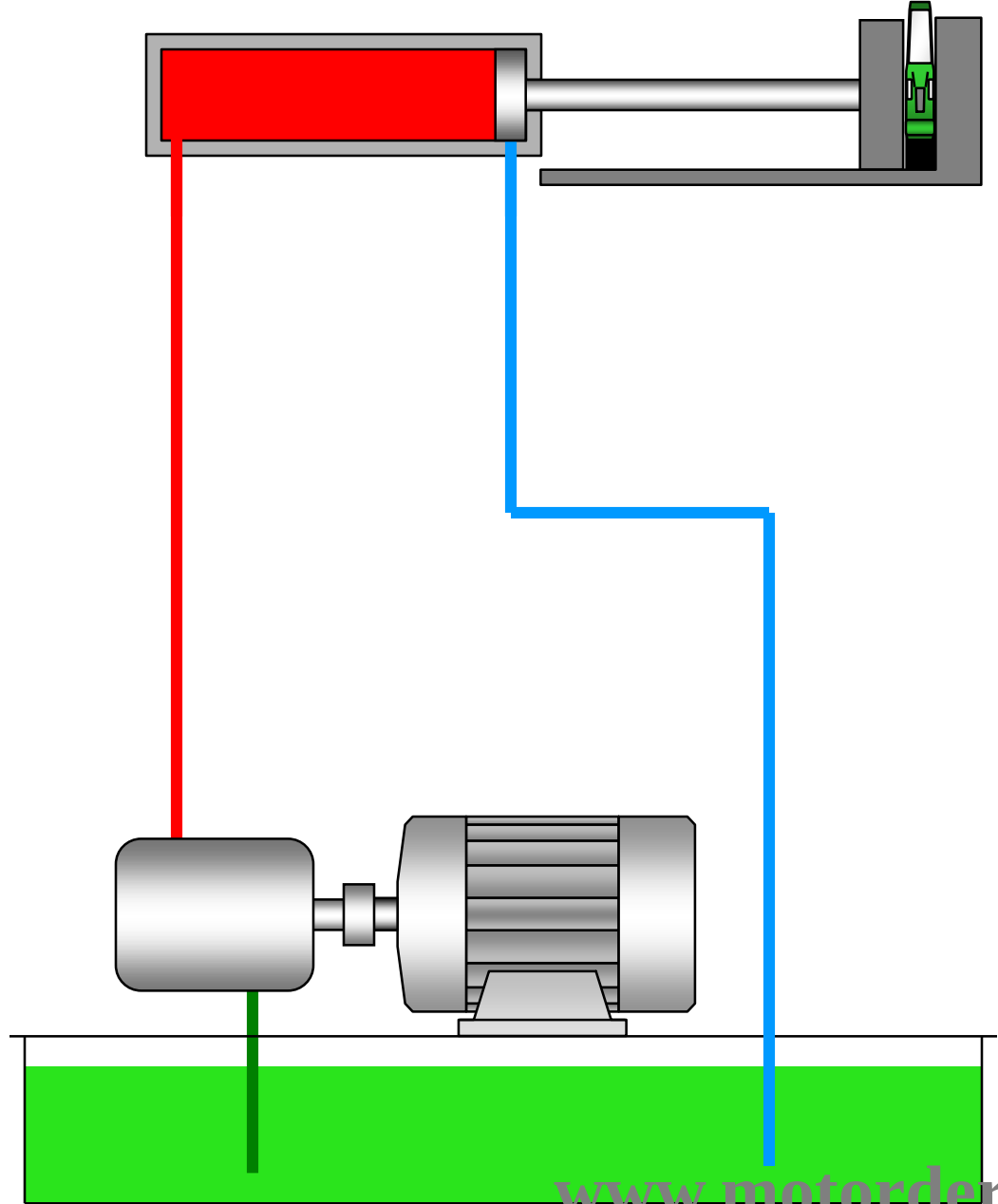
POMPA ve TANK



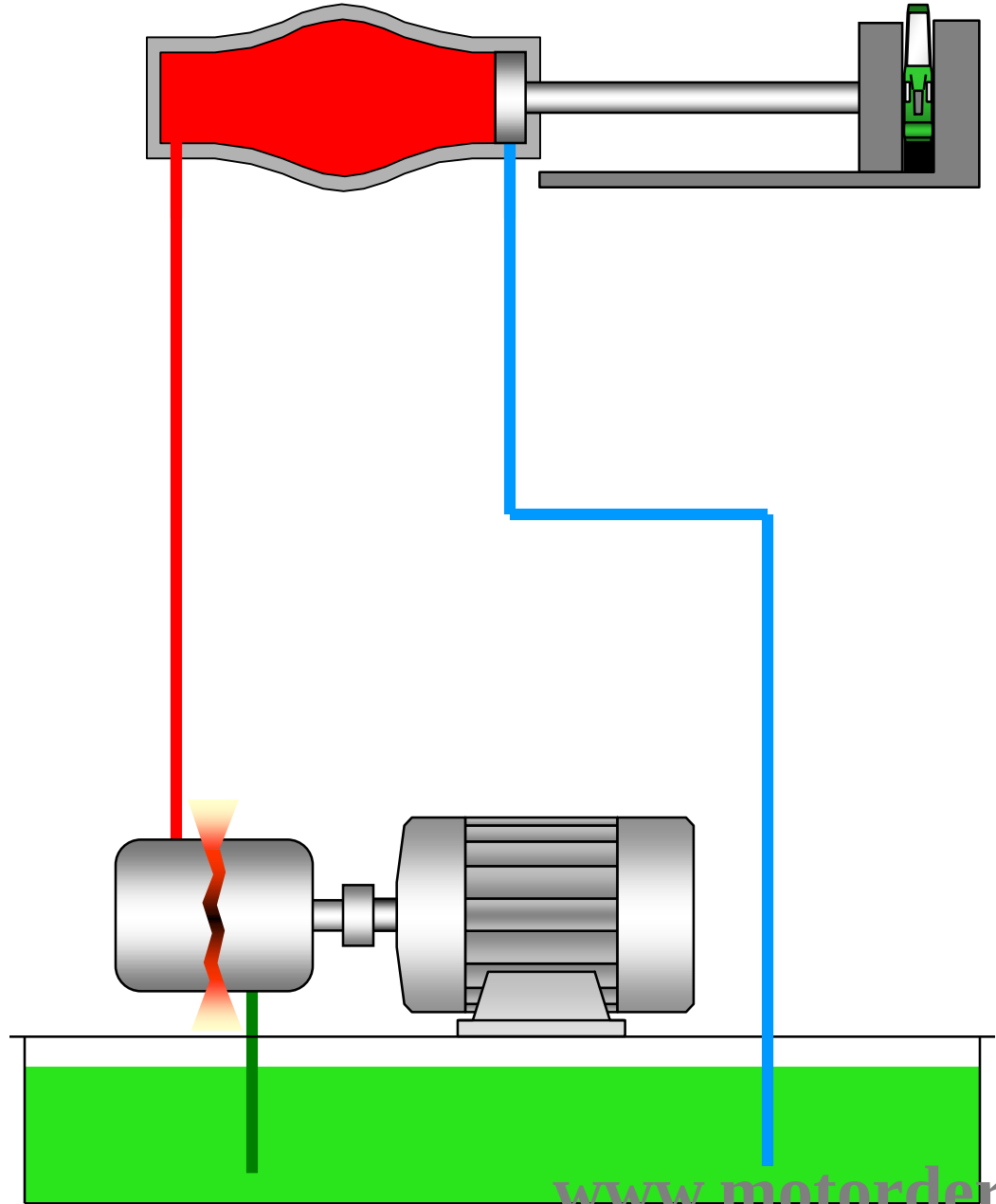
POMPA ve TANK



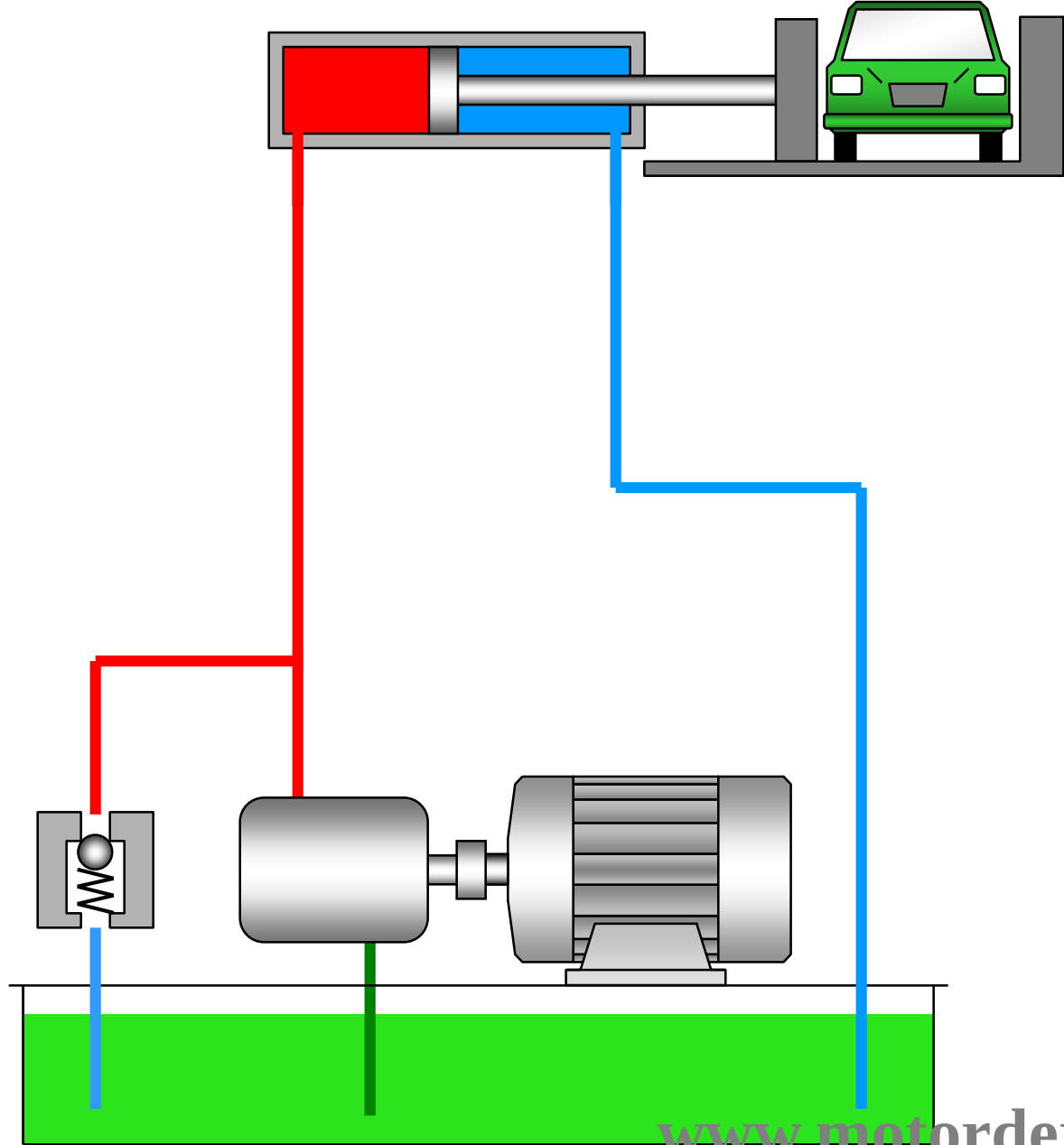
POMPA ve TANK



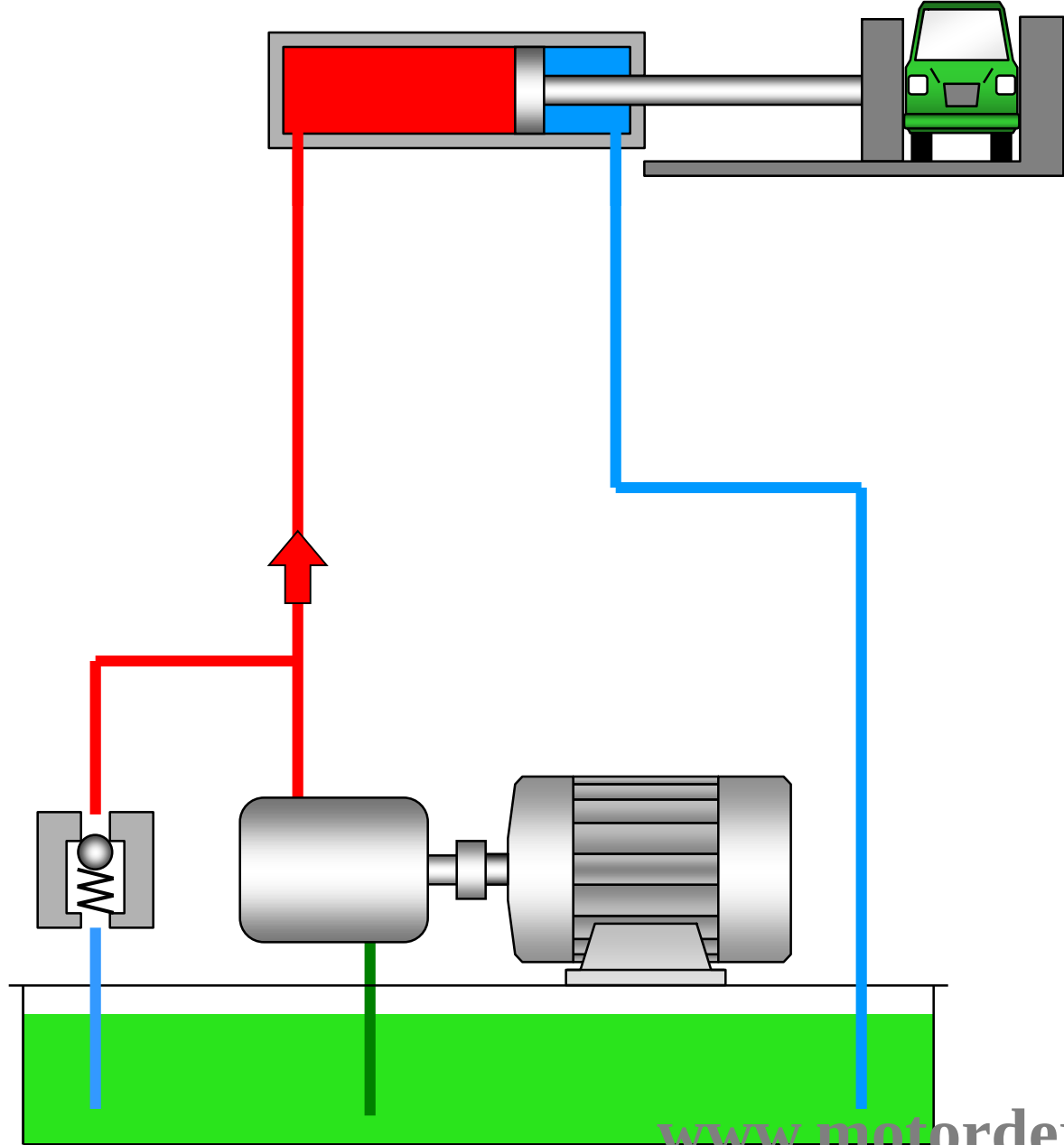
POMPA ve TANK



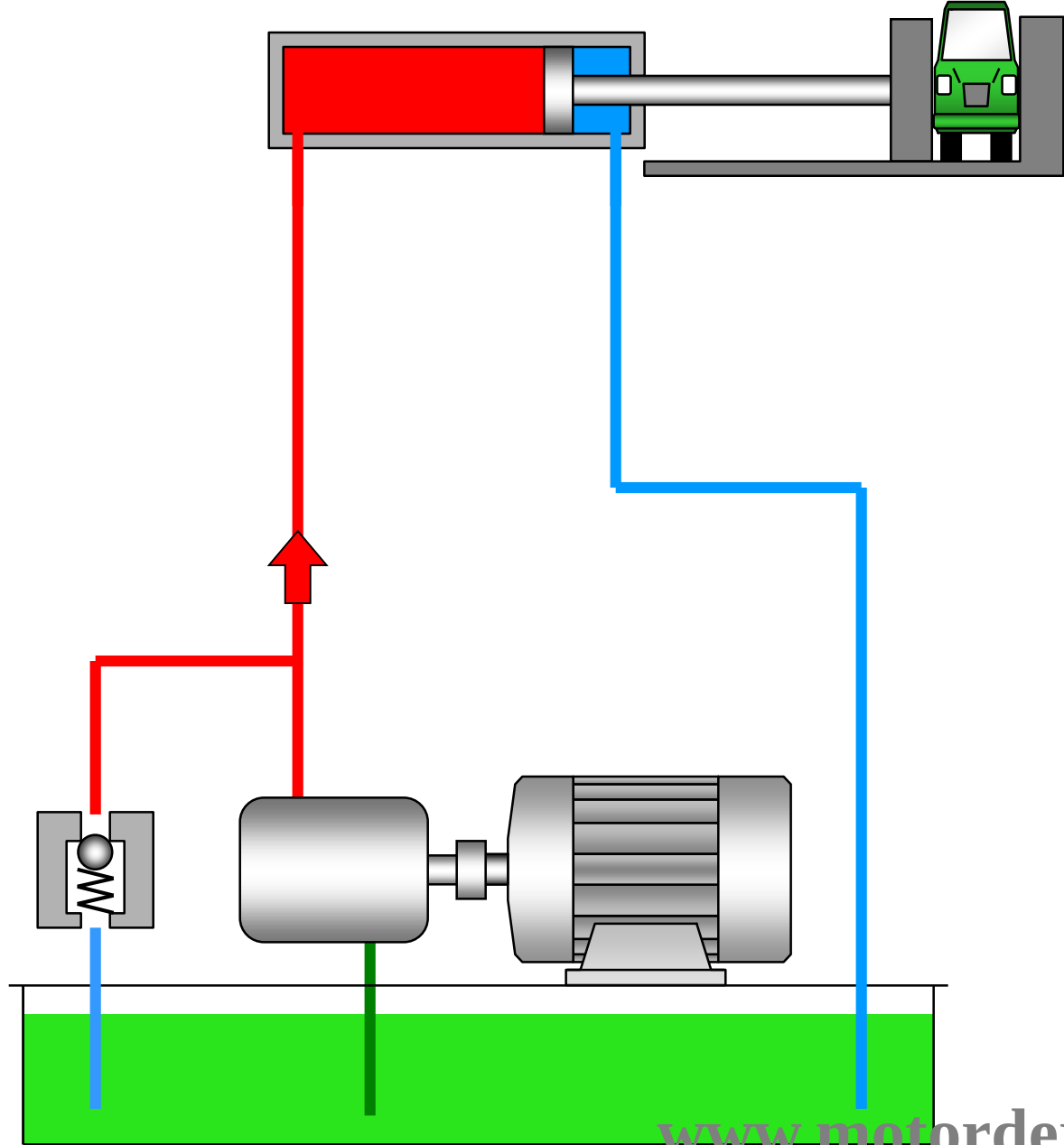
EMNİYET VALFİ



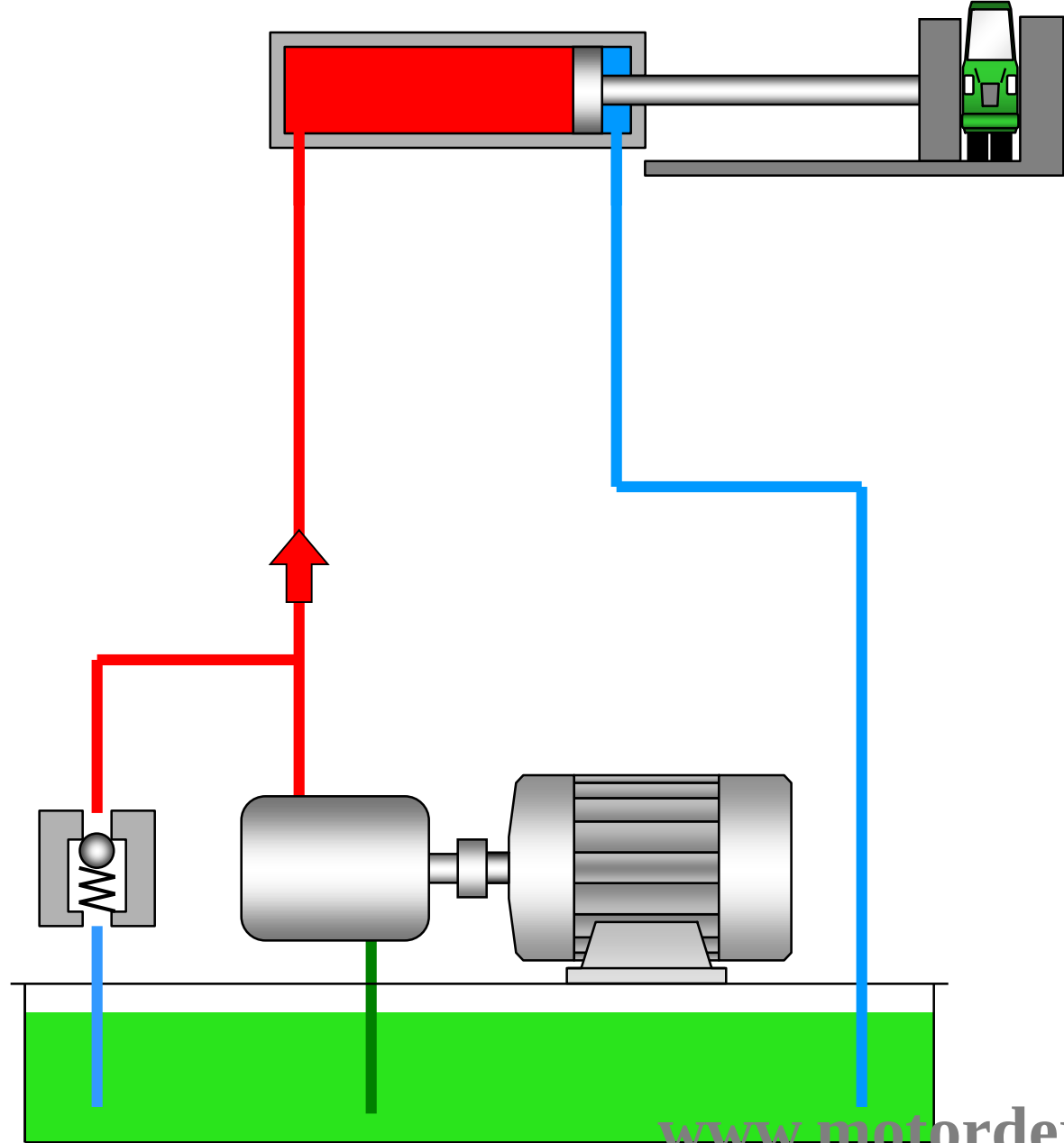
EMNİYET VALFİ



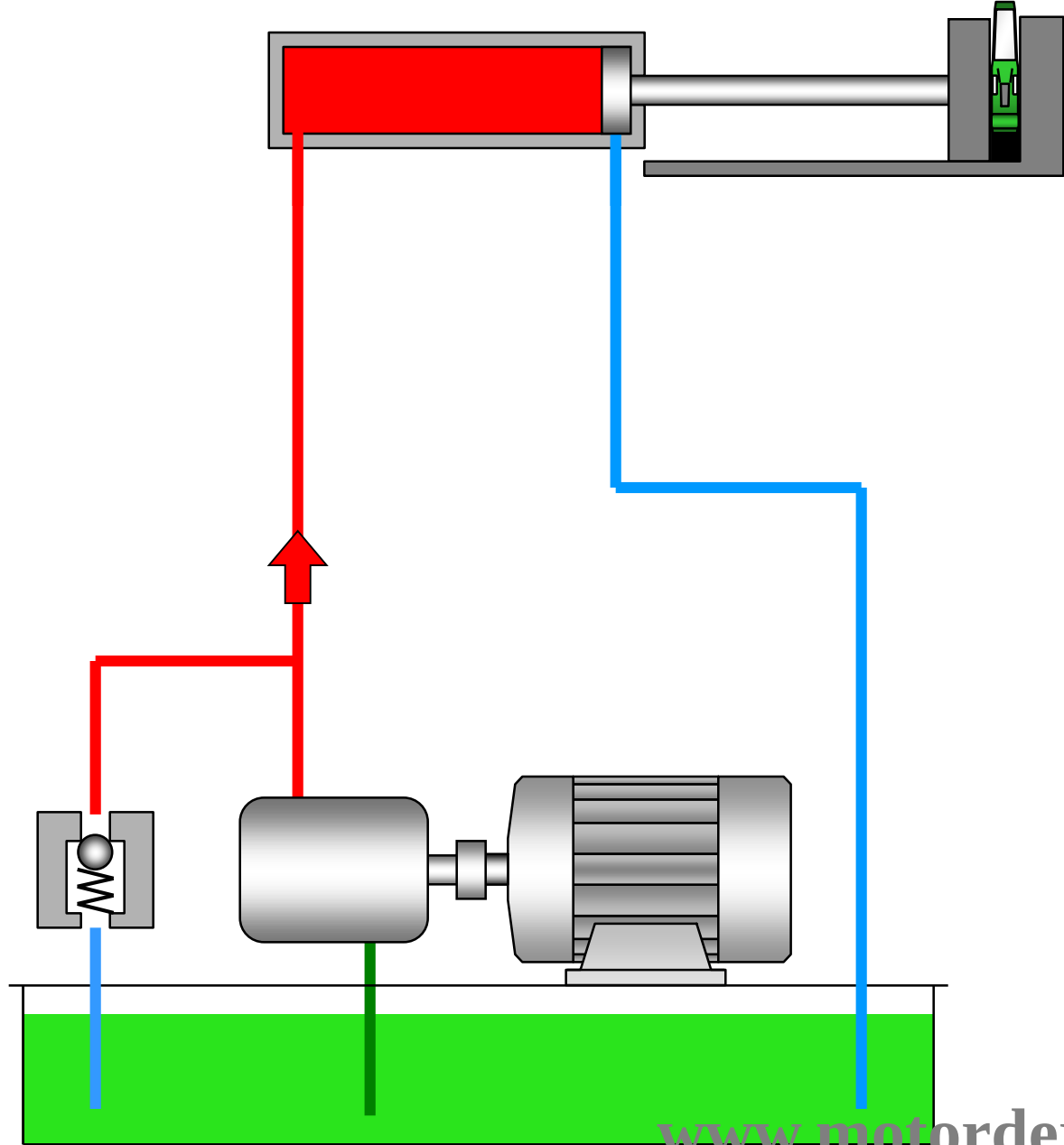
EMNİYET VALFİ



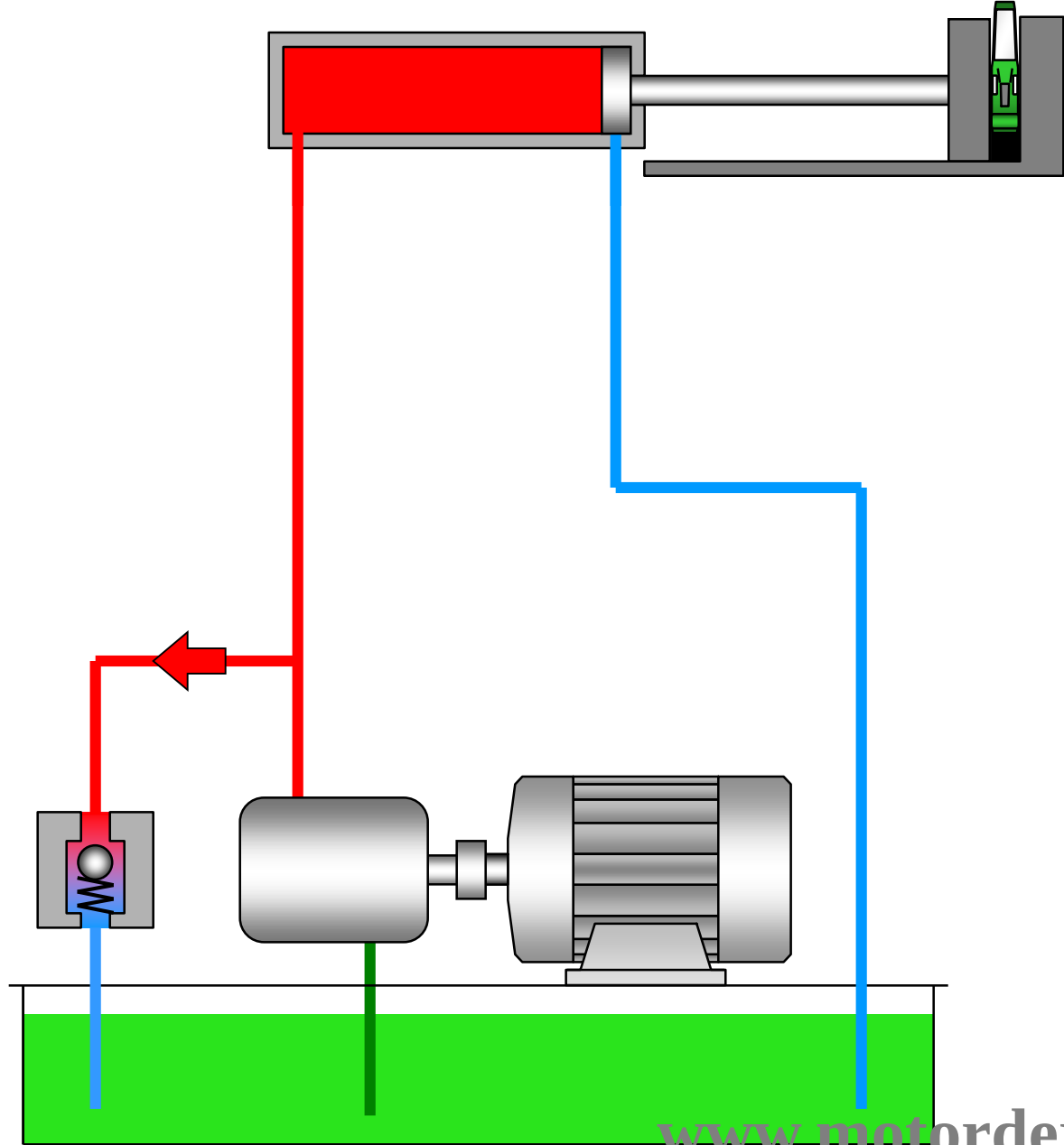
EMNİYET VALFİ



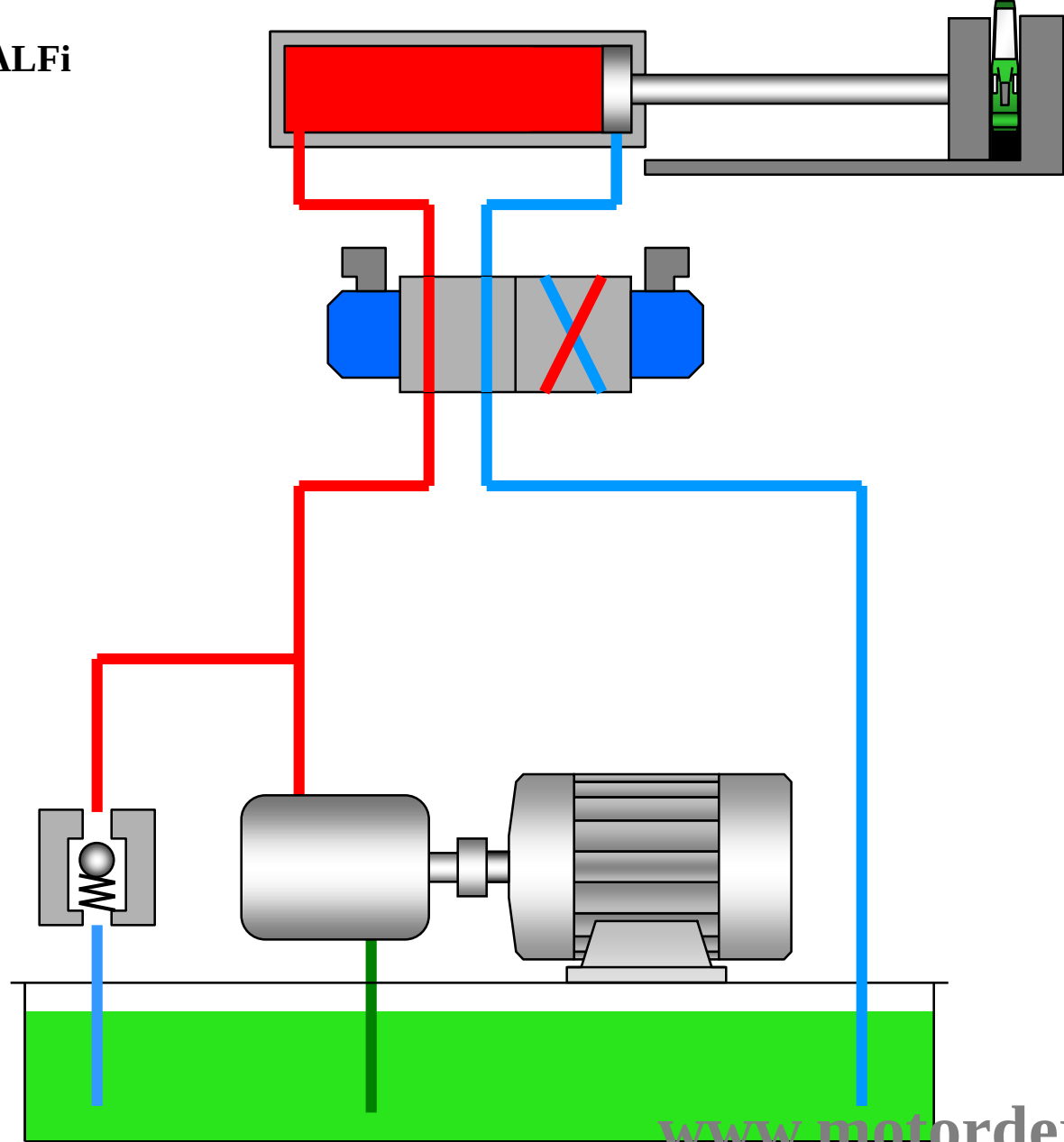
EMNİYET VALFİ



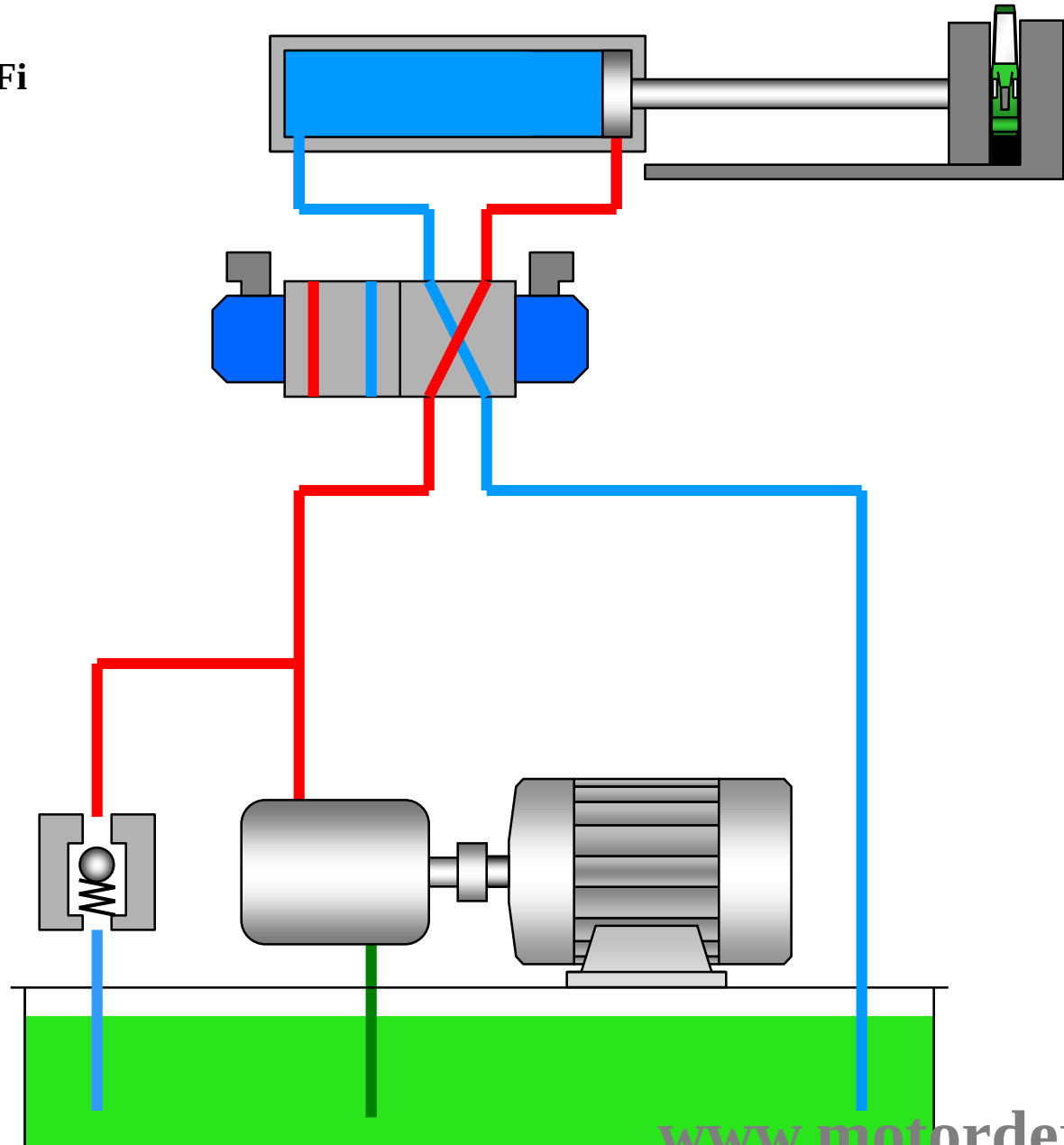
EMNİYET VALFİ



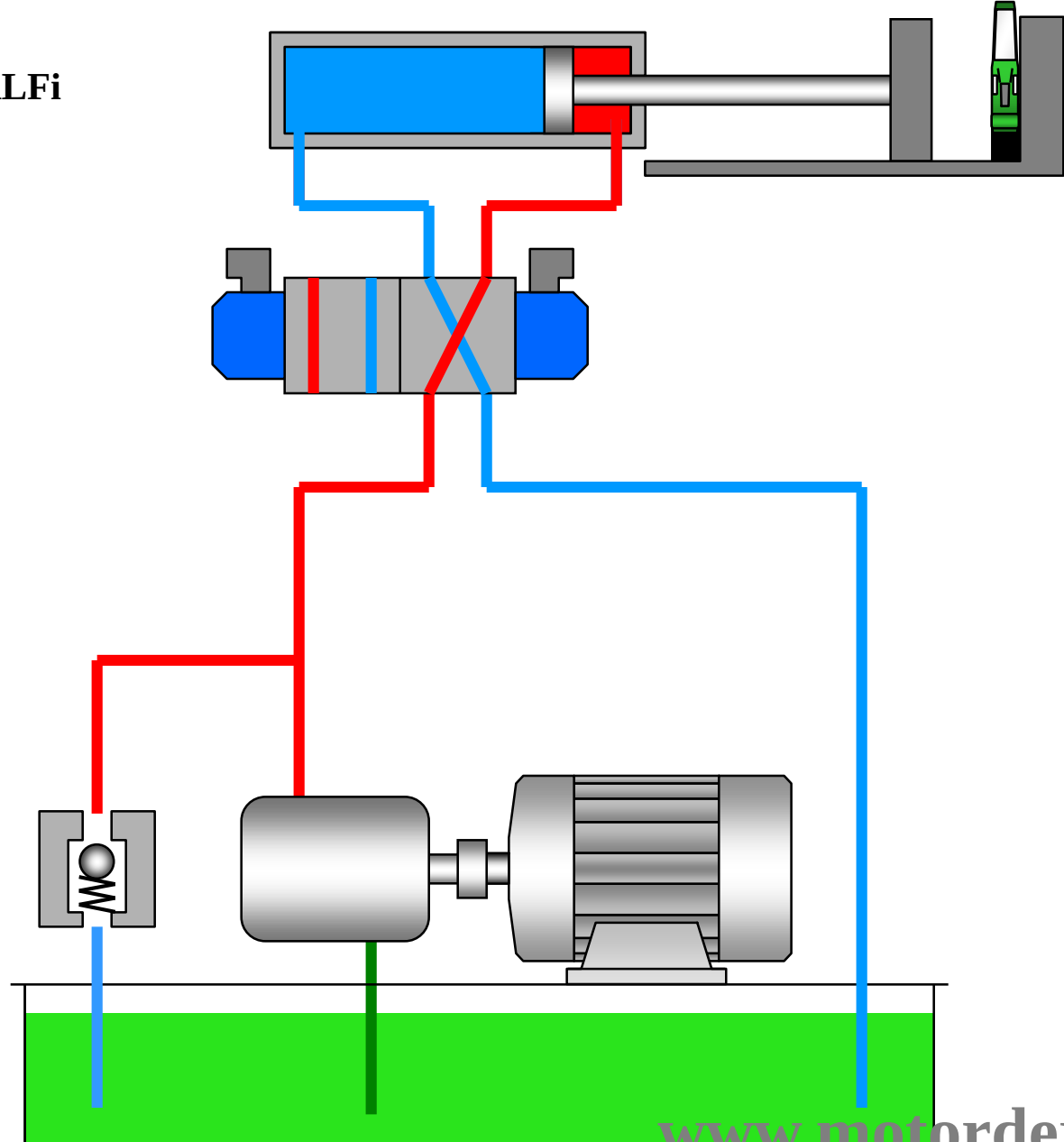
YON KONTROL VALFİ



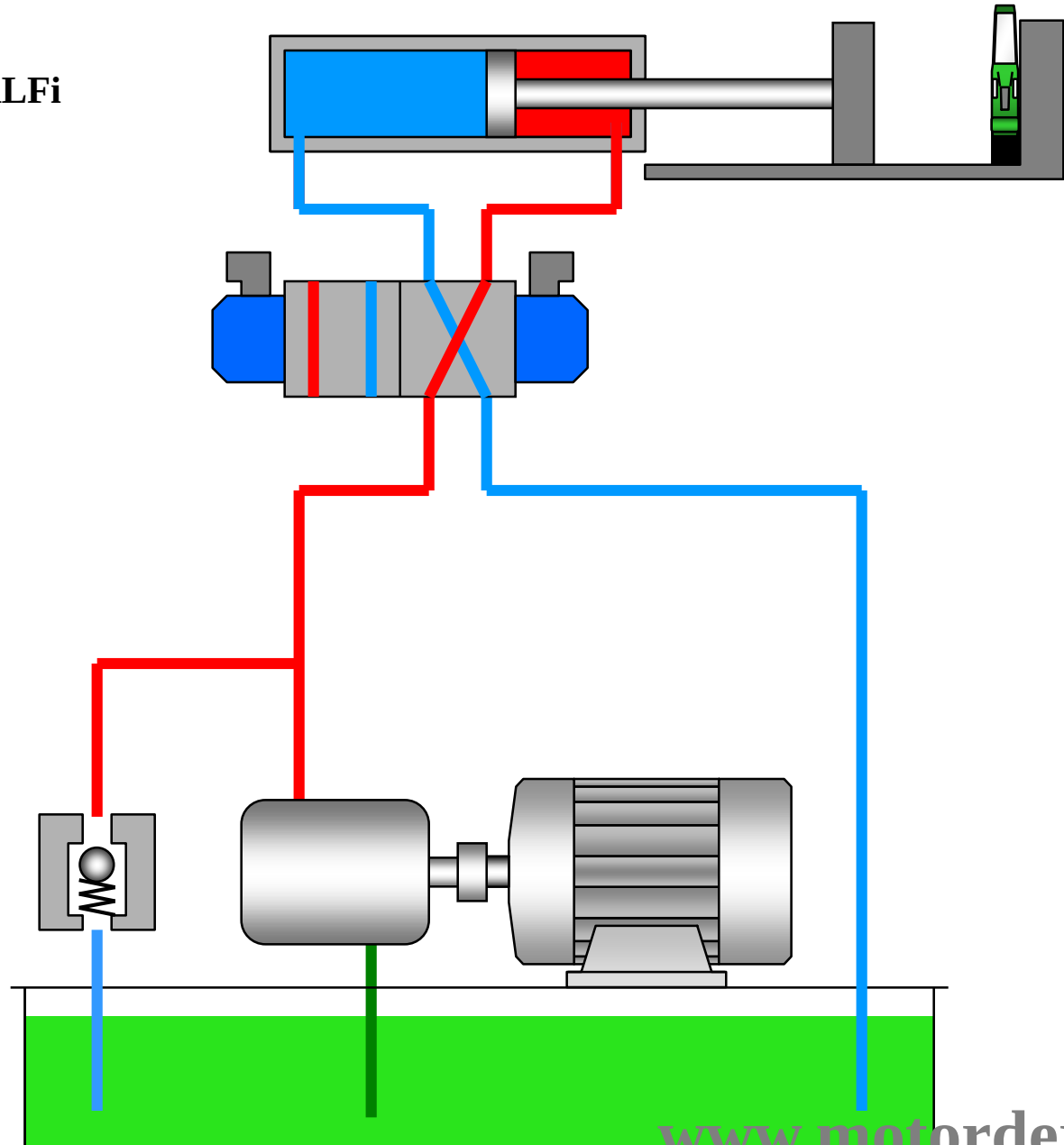
YON KONTROL VALFi



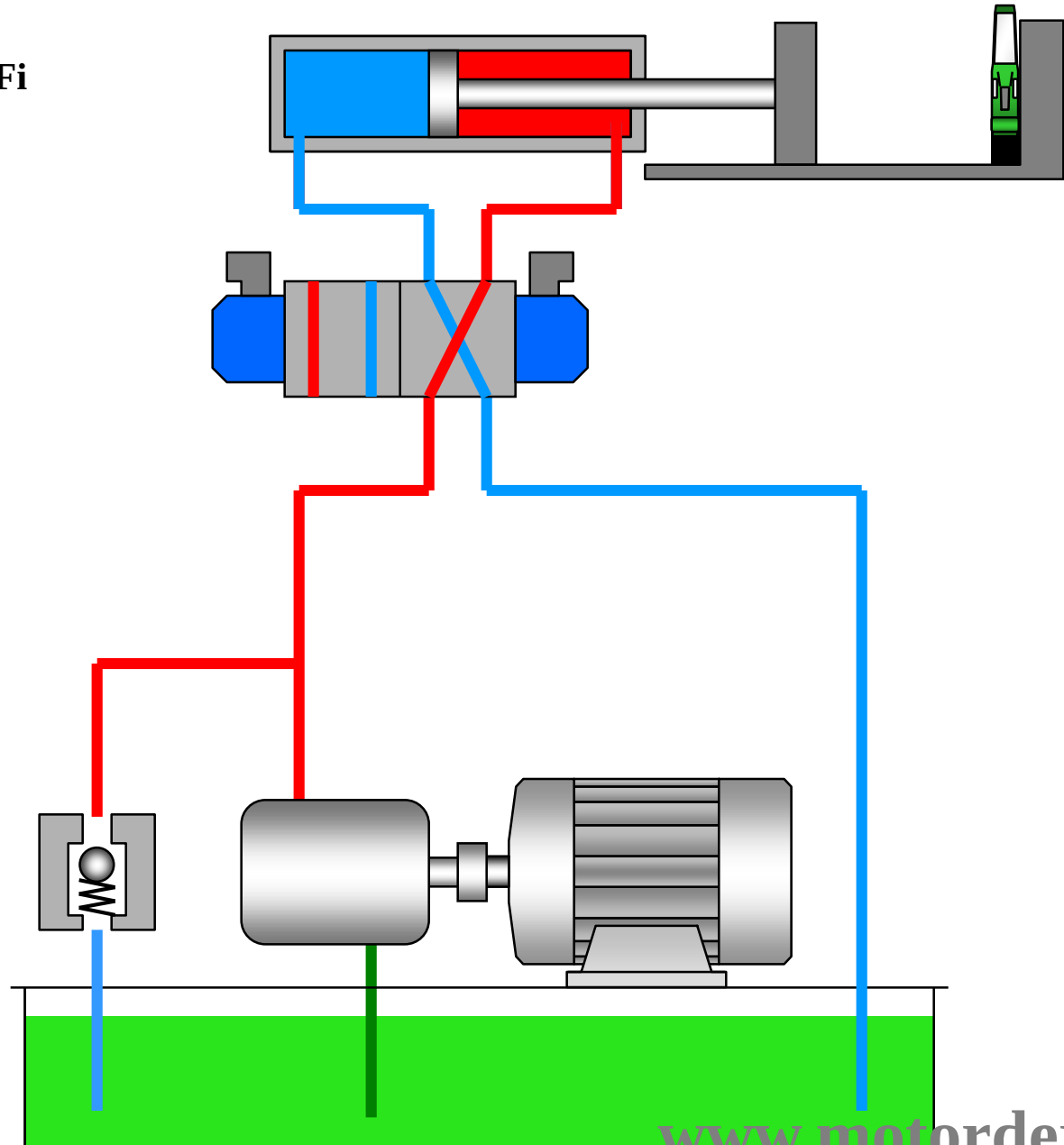
YON KONTROL VALFi



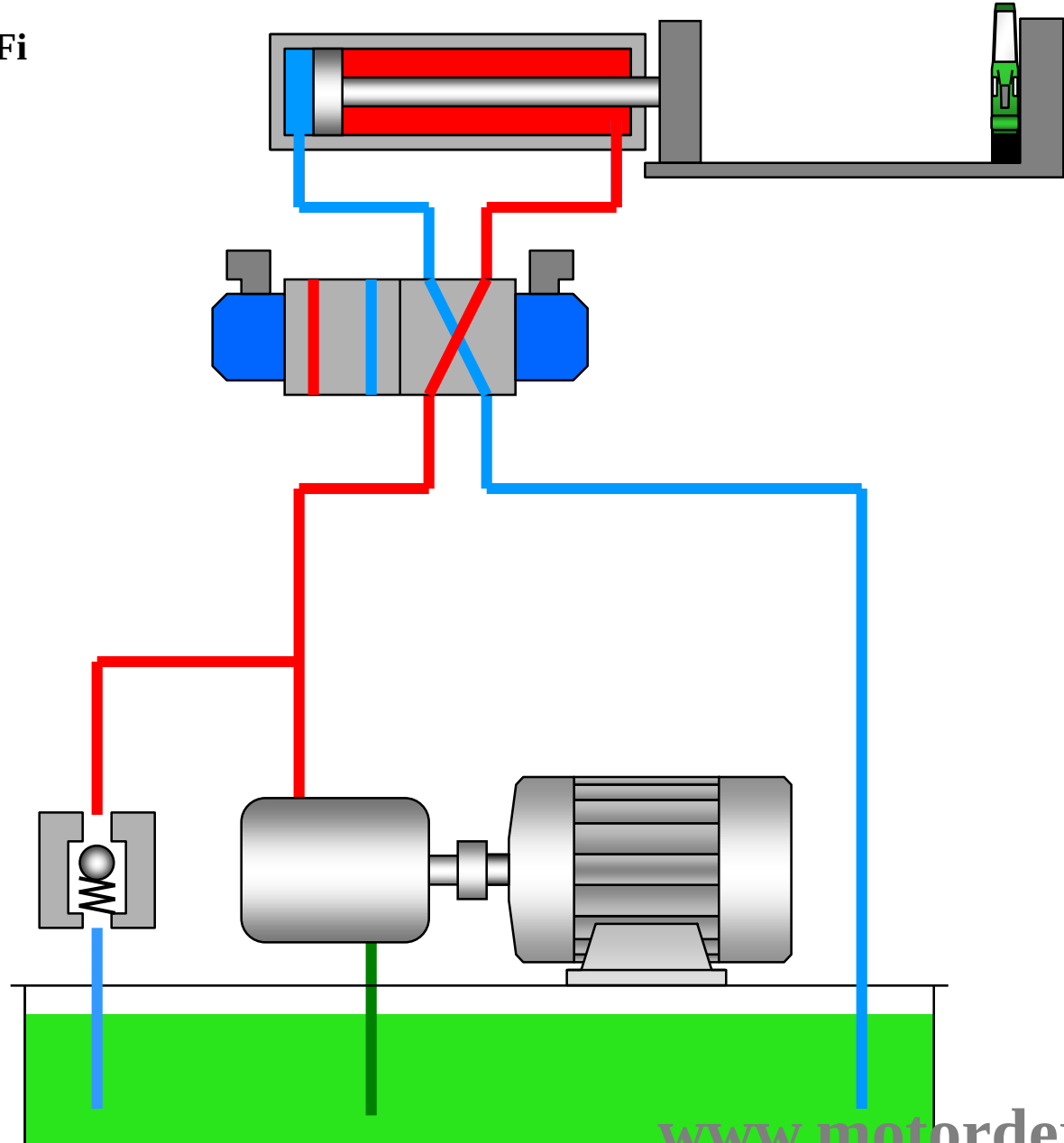
YON KONTROL VALFi



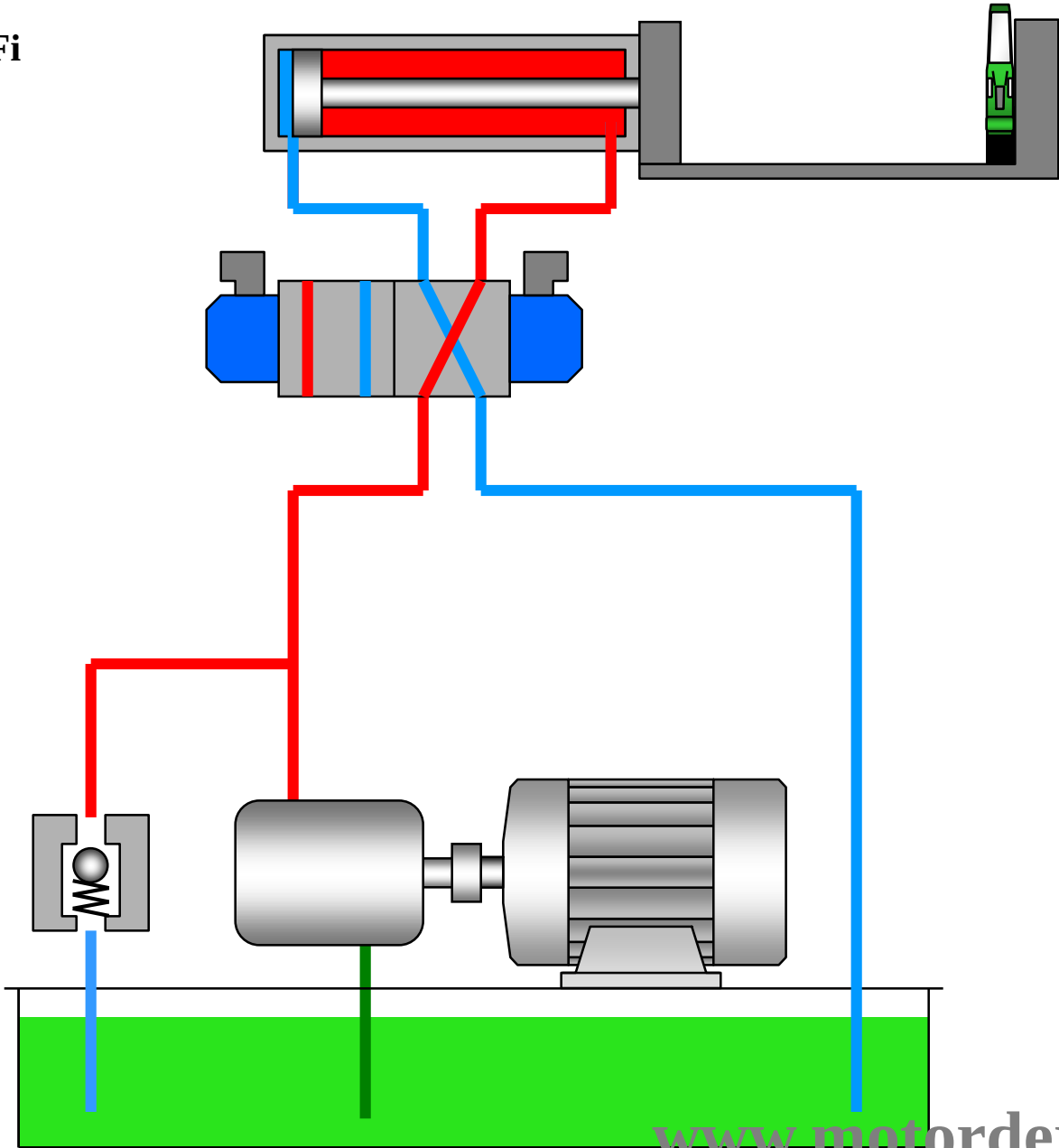
YON KONTROL VALFi



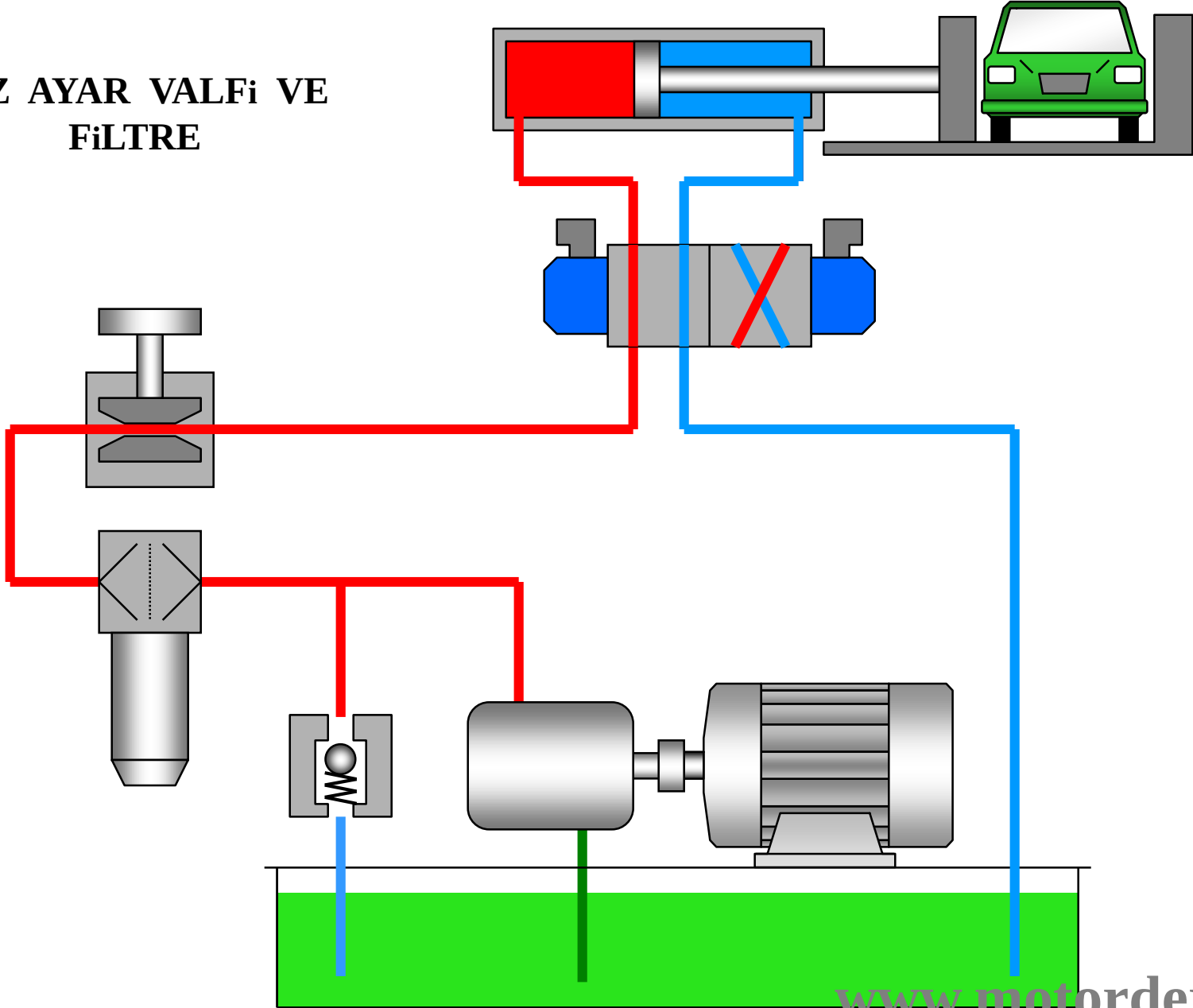
YON KONTROL VALFİ



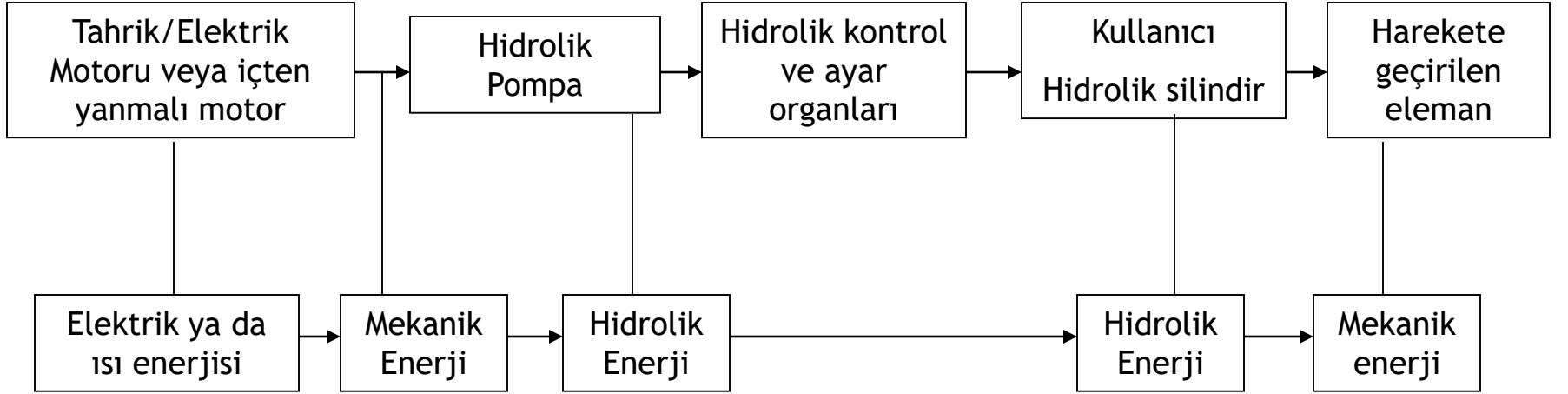
YON KONTROL VALFi



HIZ AYAR VALFi VE FiLTRE



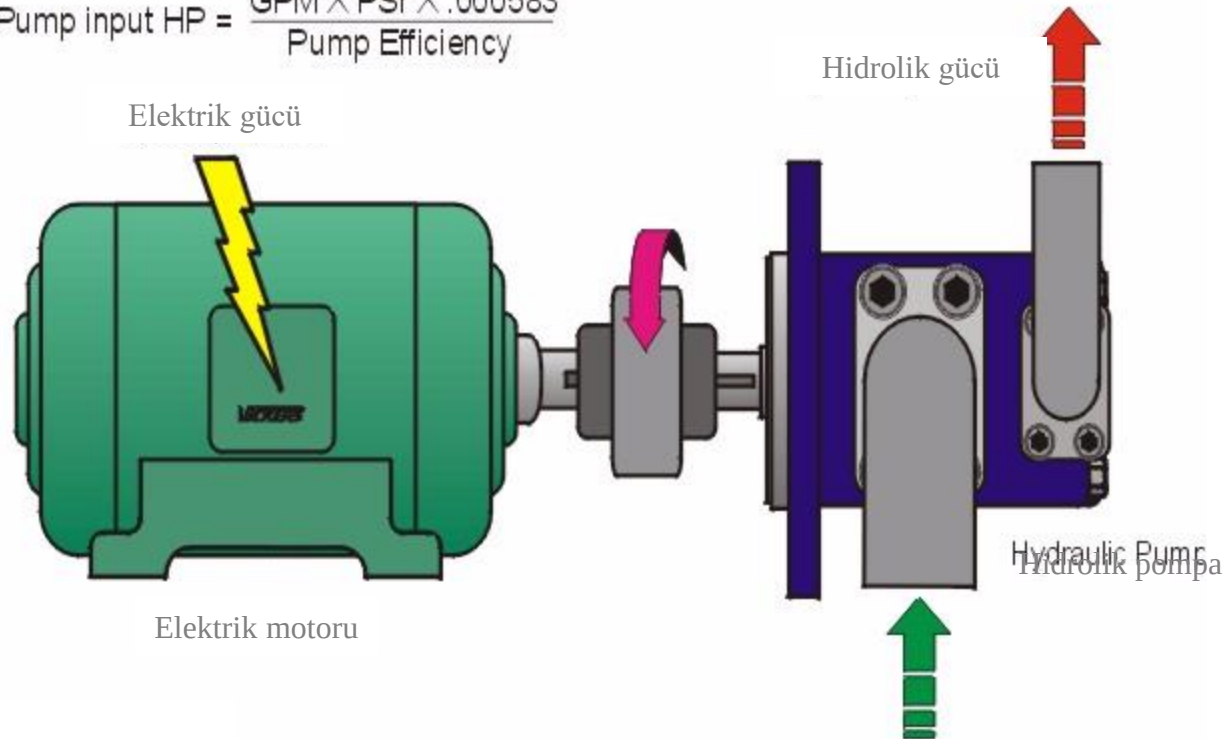
HiDROLiK SiSTEMDE ENERJi CEVRiMi



HiDROLiK SiSTEMDE ENERJi CEVRiMi

Pump output HP = GPM X PSI X .000583 Pump input HP = GPM X PSI X .0007 (83%)

Pump input HP = $\frac{\text{GPM} \times \text{PSI} \times .000583}{\text{Pump Efficiency}}$



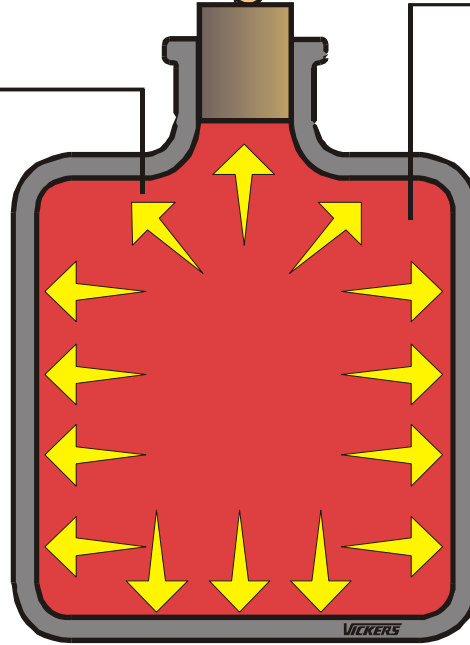
2. Taban alanı 1 cm^2 olan kapağa, 10 kg 'lık kuvvet uygulanır.



1. Şişe, sıkıştırılmayan bir sıvı ile doludur.

3. Bunun sonucunda 10 kg 'lık kuvvet, kabın her birim alanına etki eder.

4. Eğer taban alanı 20 cm^2 ise ve her birim alan 10 kg 'lık kuvvet altında ise, kabın tabanına toplamda 200 kg/cm^2 'luk kuvvet etki eder.



Şekil 1-1 Basınç (birim alana etkiyen kuvvet), kapalı ortamdaki sıvı içinde iletilir.

BASINÇ BİRİMLERİ

$$1 \text{ Bar} = 14,5 \text{ Psi}$$

$$1 \text{ Bar} = 1 \text{ kgf/cm}^2$$

$$1 \text{ Bar} = 100 \text{ kPa} = 100.000 \text{ Pa}$$

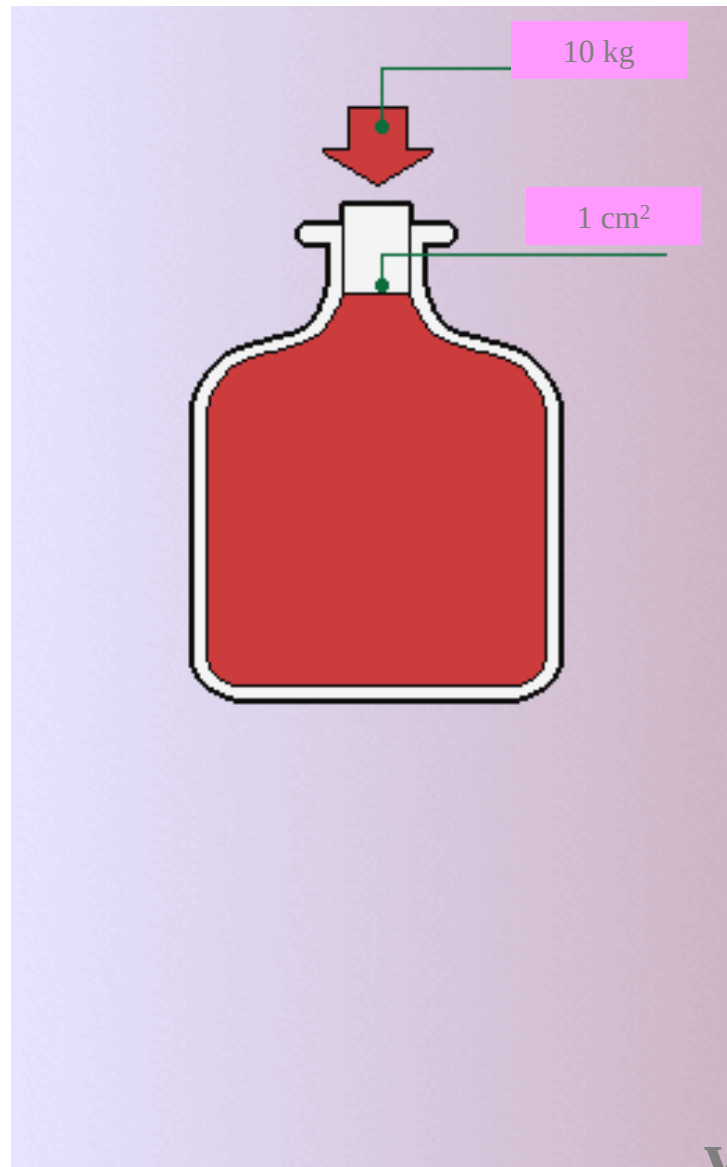
$$1 \text{ bar} = 0,1 \text{ MPa}$$

$$1 \text{ Bar} = 10 \text{ N/cm}^2$$

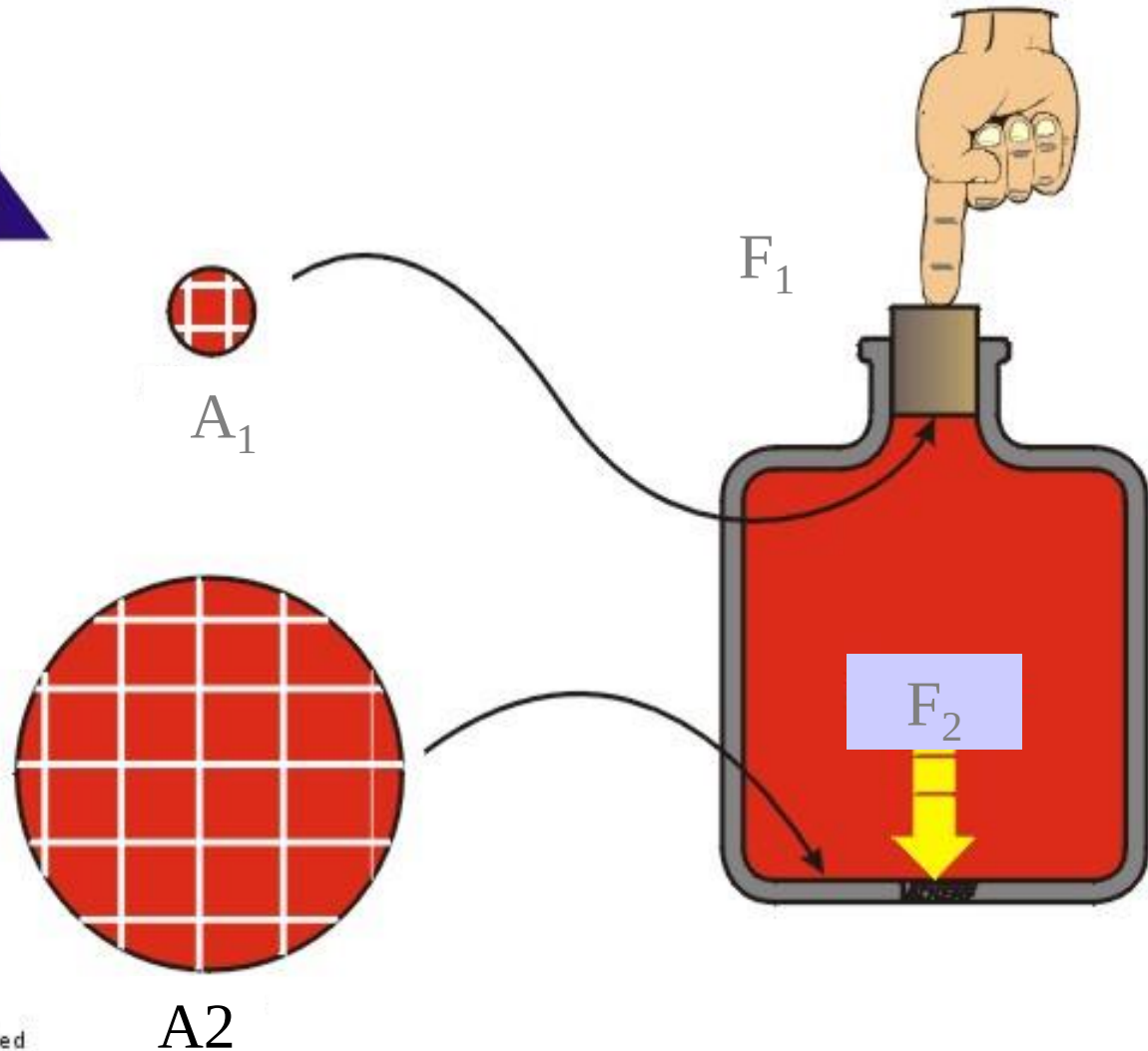
$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg.m/s}^2$$

PASKAL KANUNU



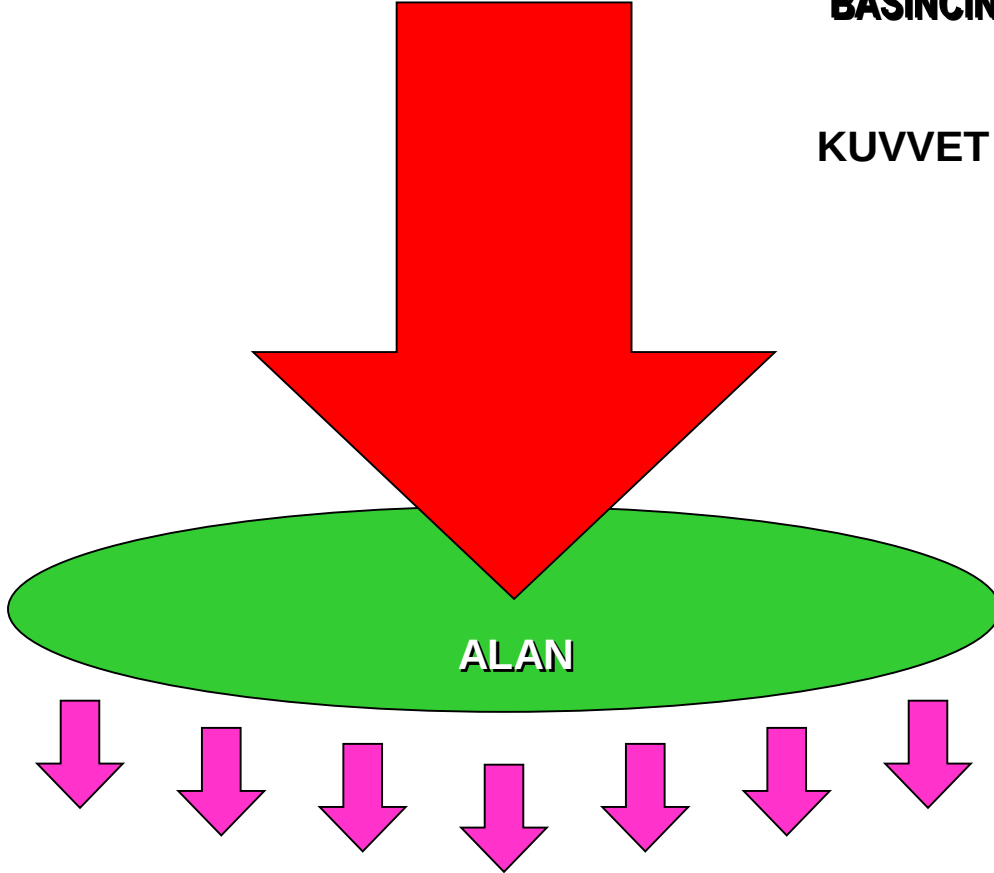
PASKAL KANUNU



KUVVET

BASINÇIN TANIMLANMASI

$$\text{KUVVET} = \text{BASINÇ} \times \text{ALAN}$$

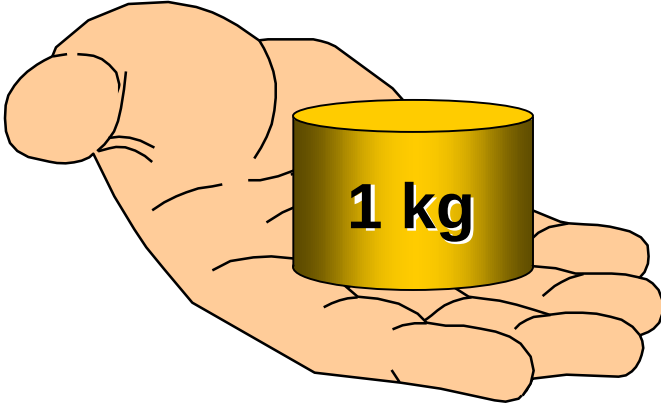


ALAN

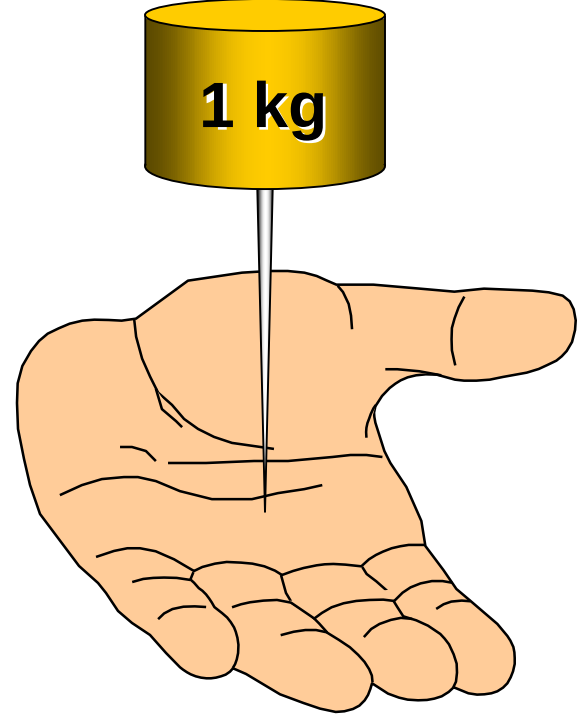
BASINÇ

$$\text{BASINÇ} = \text{KUVVET} / \text{ALAN}$$

BASINCIN TANIMLANMASI

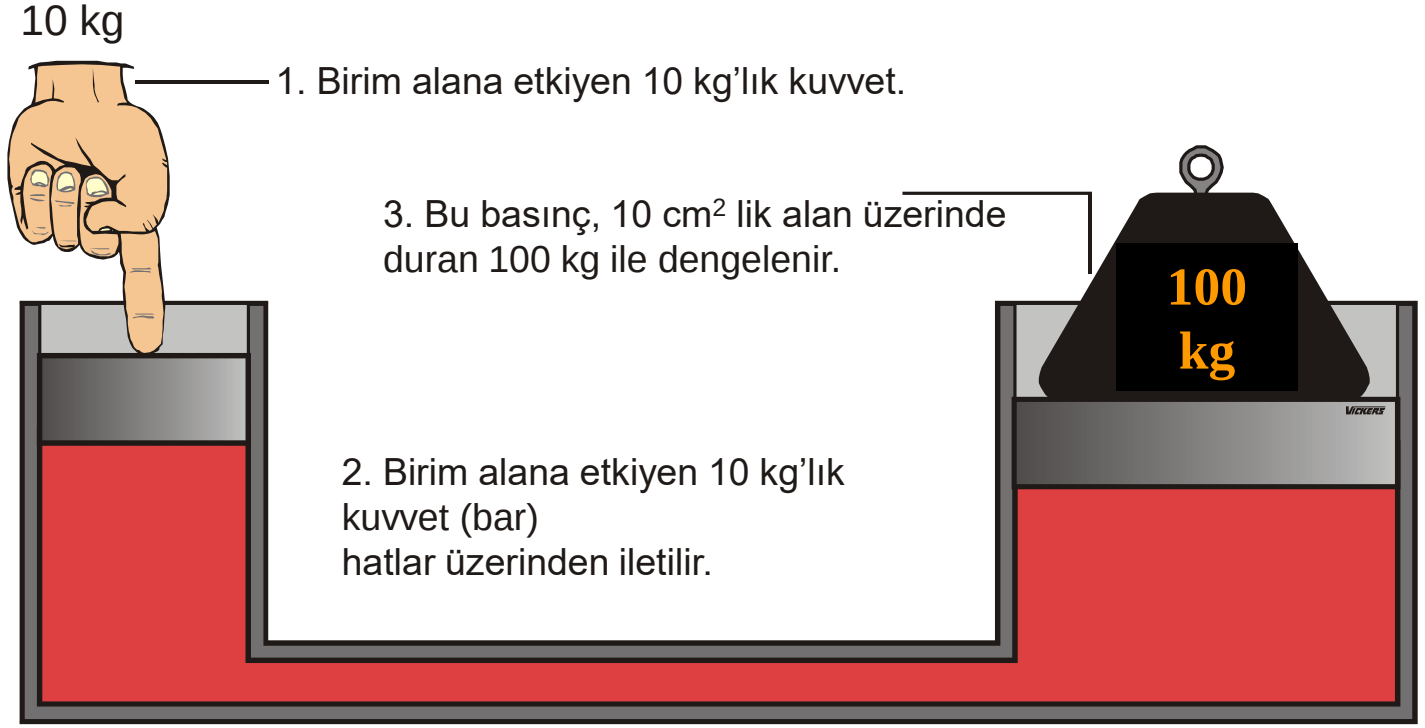


**DÜŞÜK
BASINÇ**



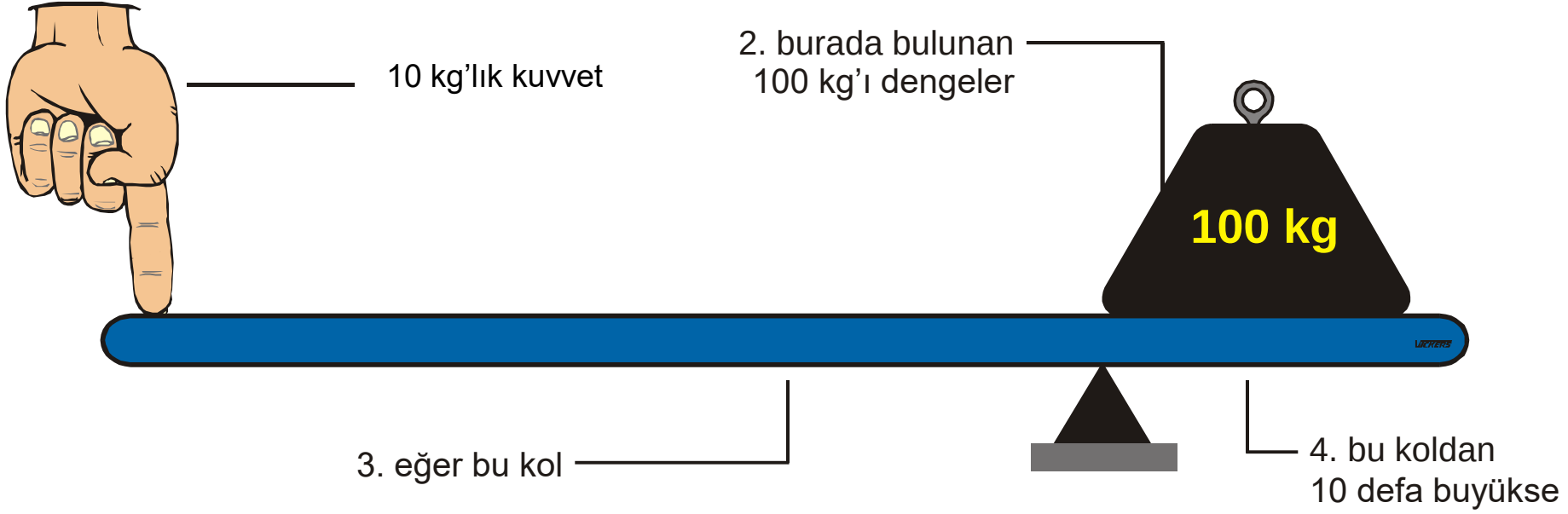
**YÜKSEK
BASINÇ**

A. BASİT HİDROLİK PRES



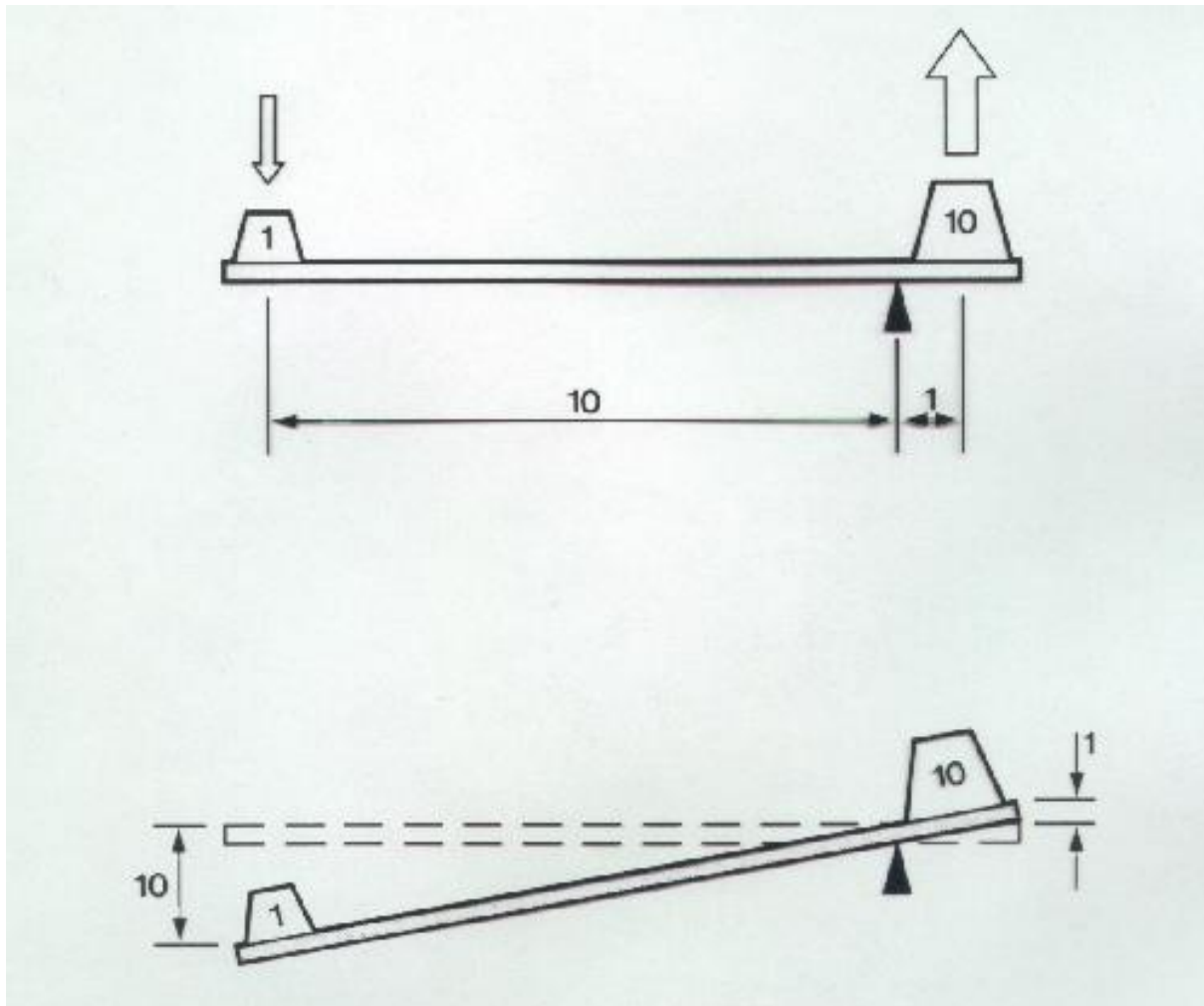
$$\frac{10 \text{ kg}}{1 \text{ cm}^2} = \frac{100 \text{ kg}}{10 \text{ cm}^2}$$

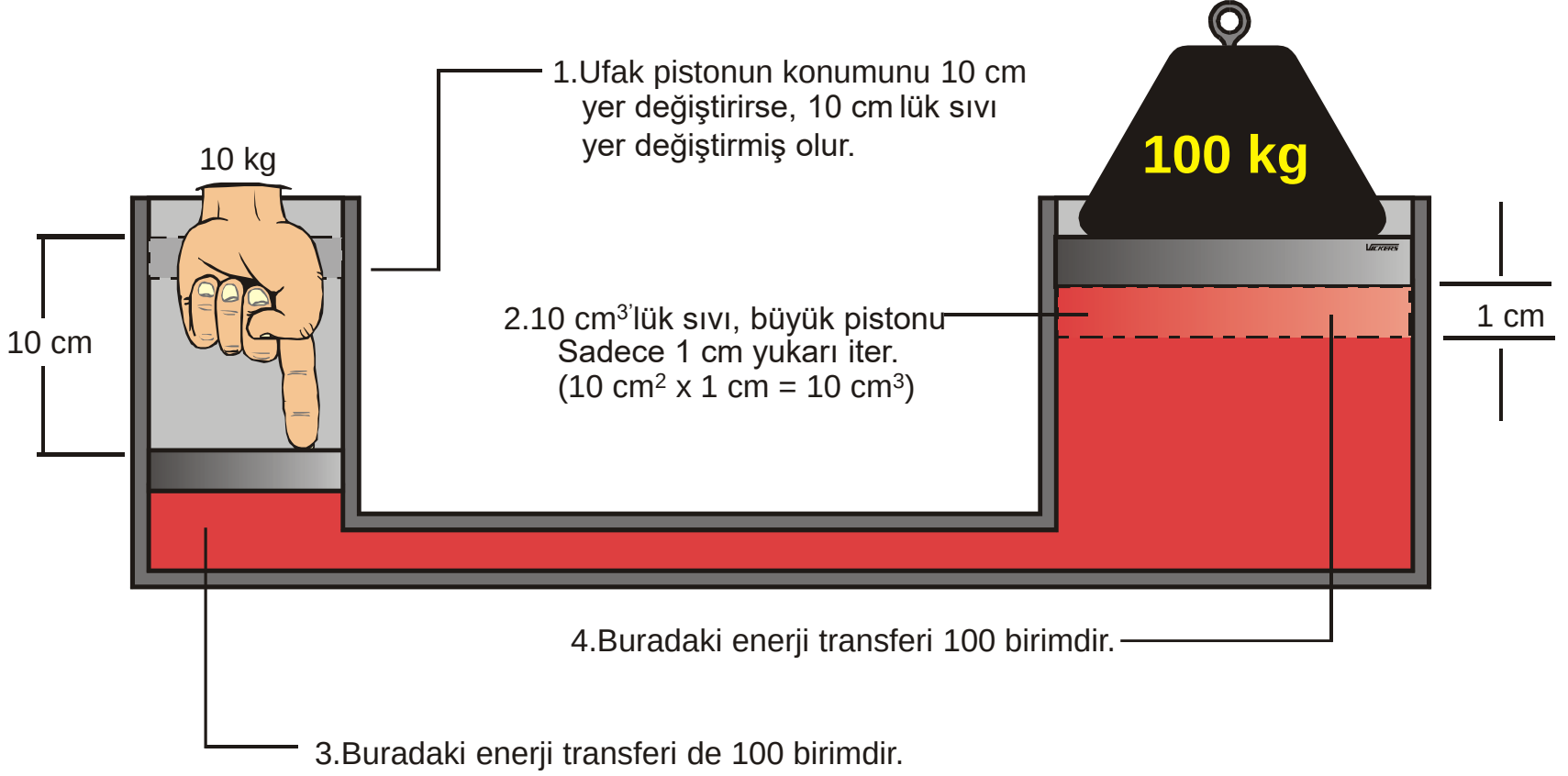
(A) Pascal Prensipleri uygulanmış hidrolik pres.



B. BASİT MEKANİK KALDIRAÇ

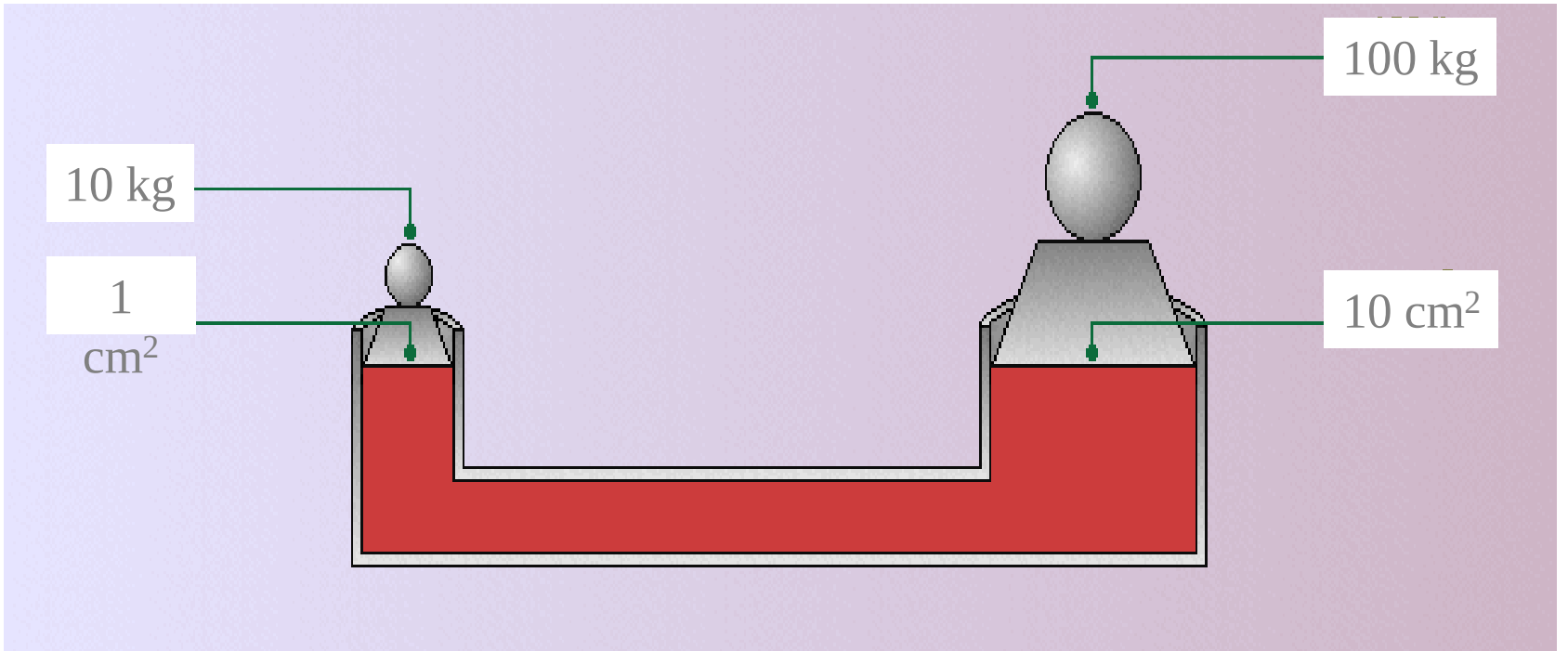
(B) Basit pres ile mekanik kaldıraç arasındaki benzerlik





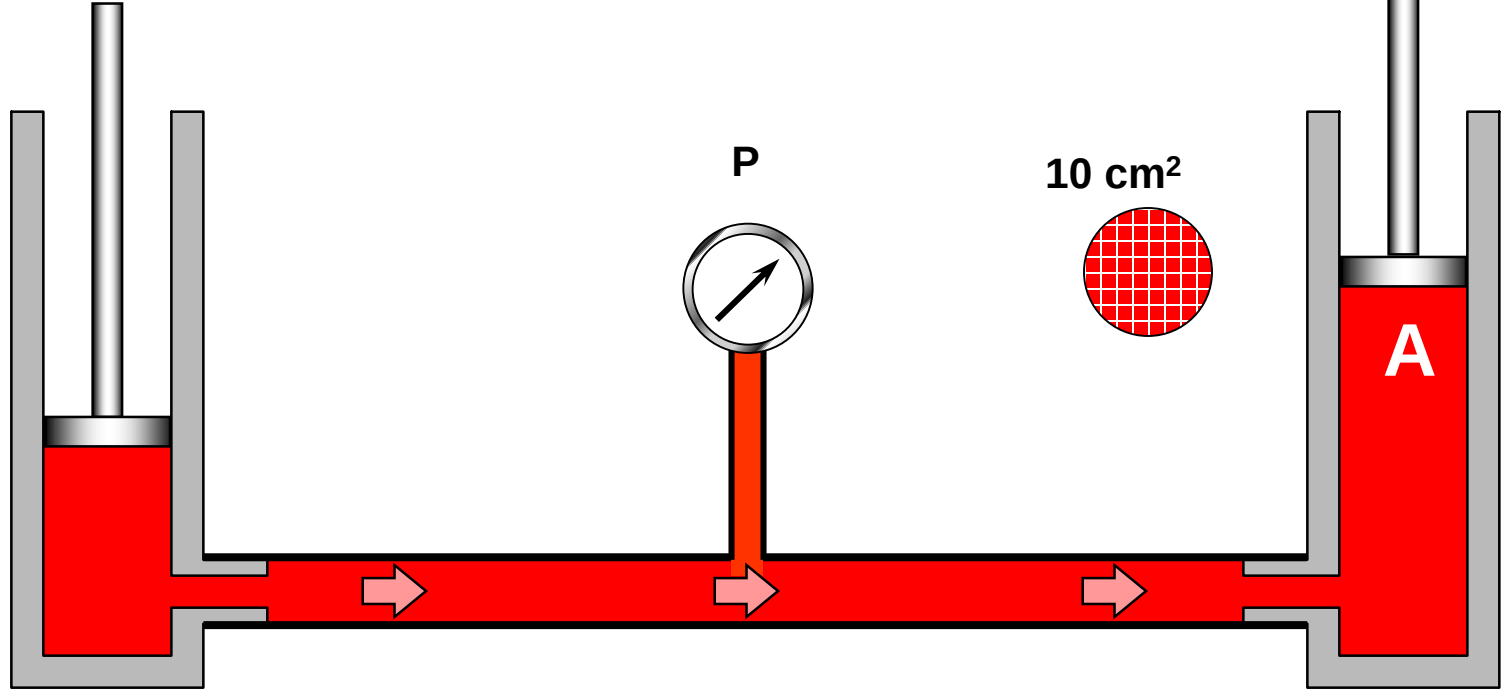
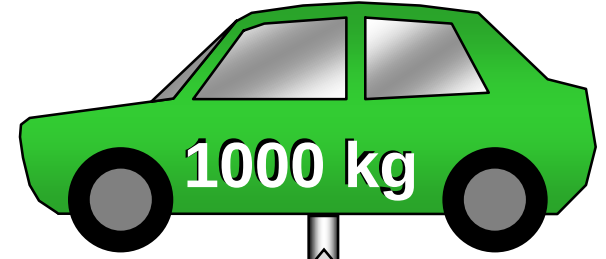
Enerji ne yaratılabilir, ne de yok edilebilir.

HİDROLİK KUVVETİ İLETİMİ



BİR YÜKÜ KALDIRMA

$$P = \frac{F}{A} = \frac{1000}{10} = 100 \text{ kg/cm}^2$$

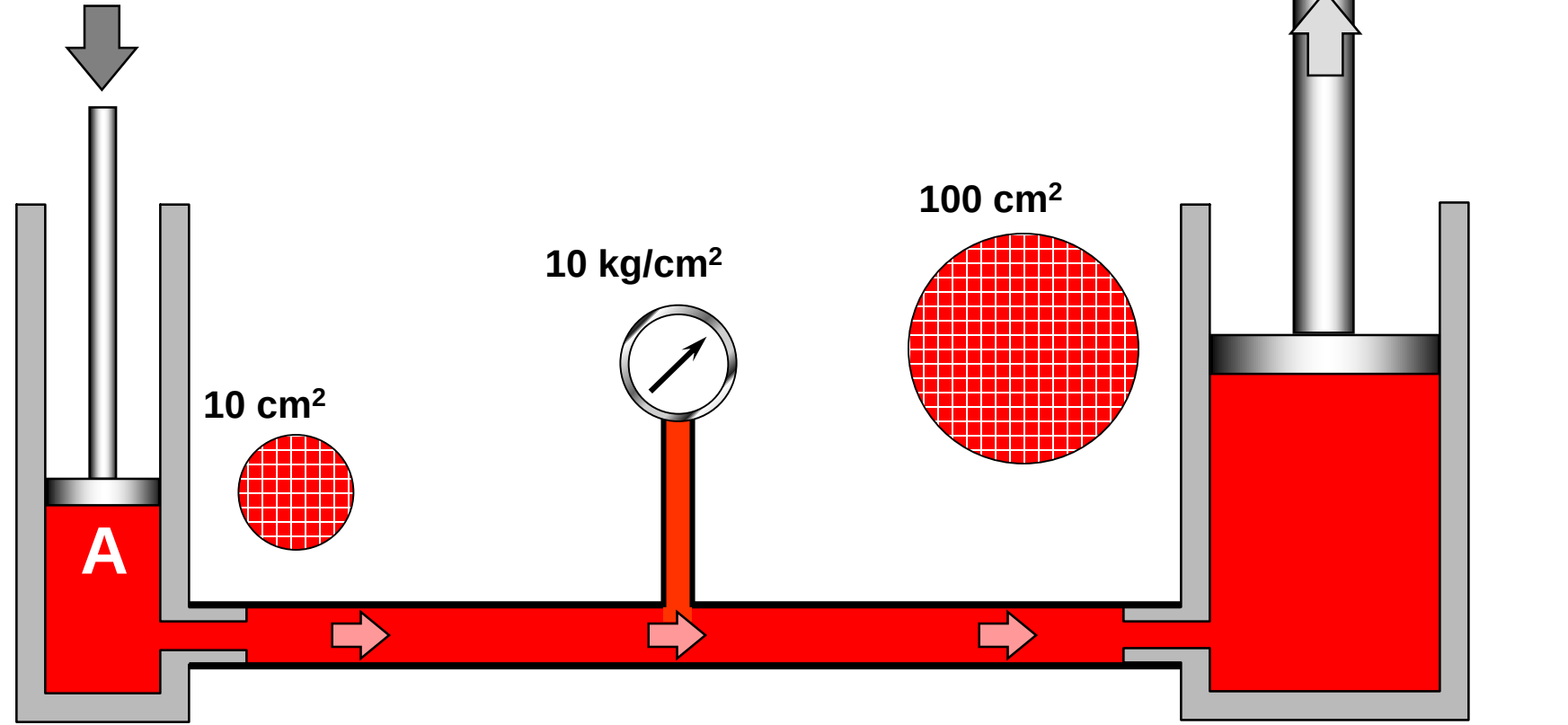


POMPA

AKTÜATÖR

BİR YÜKÜ KALDIRMA

$$P = \frac{F}{A} = \frac{1000}{100} = 10 \text{ kg/cm}^2$$



POMPA

AKTÜATÖR

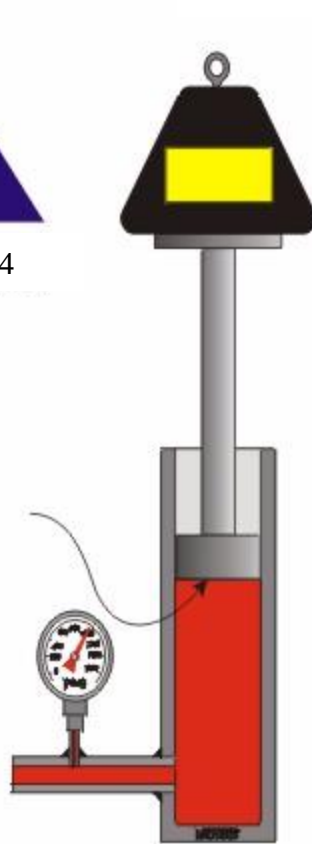
PASKAL KANUNU



$$\text{Alan} = \pi D^2 / 4$$

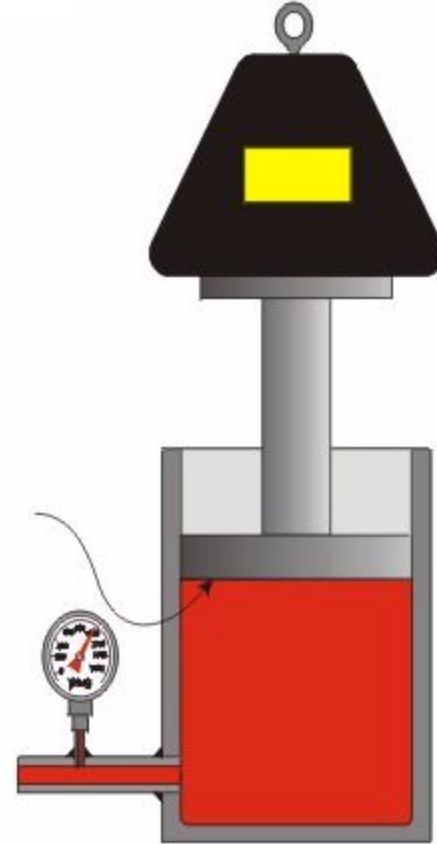
Alan

Basınç

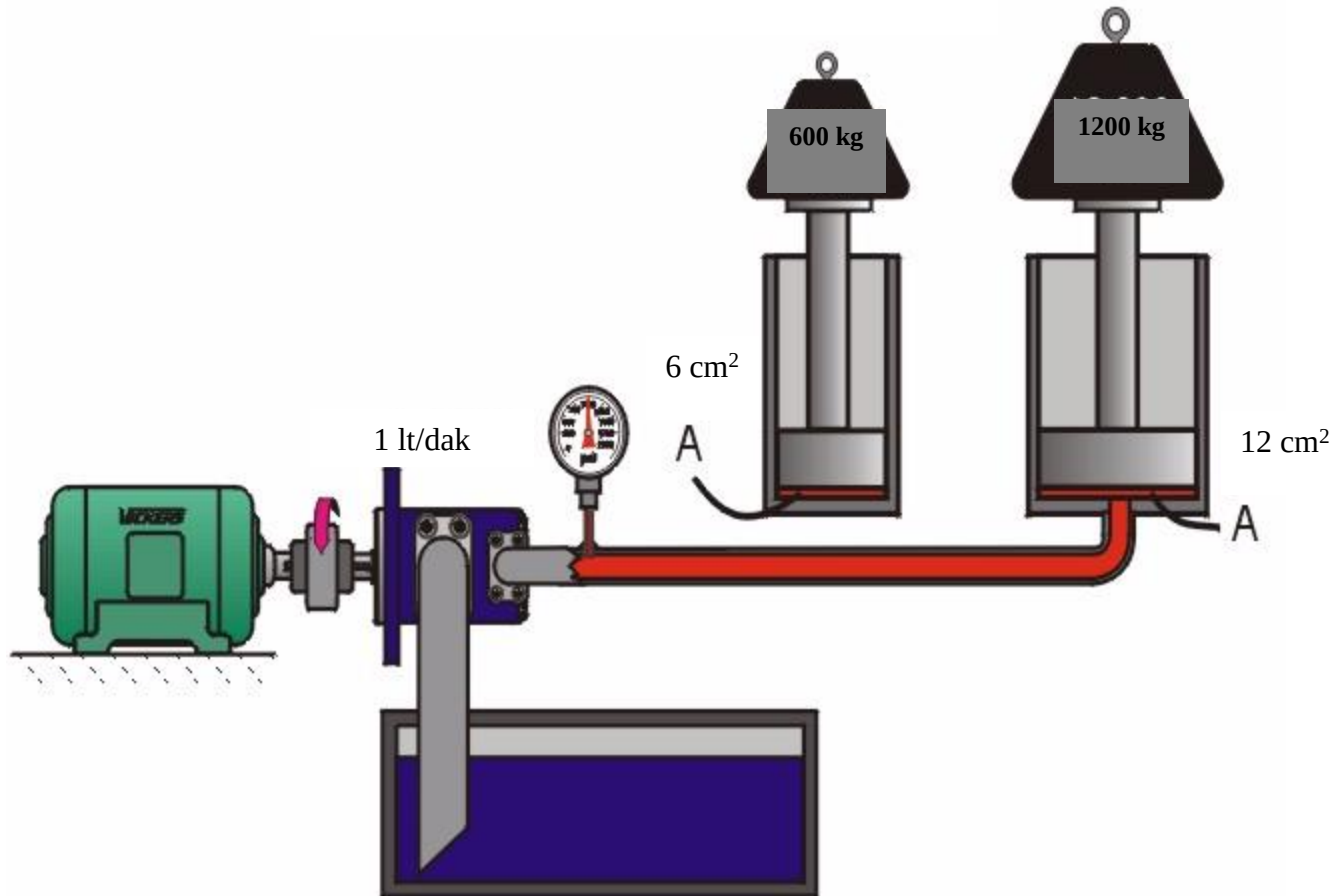


Alan

Basınç

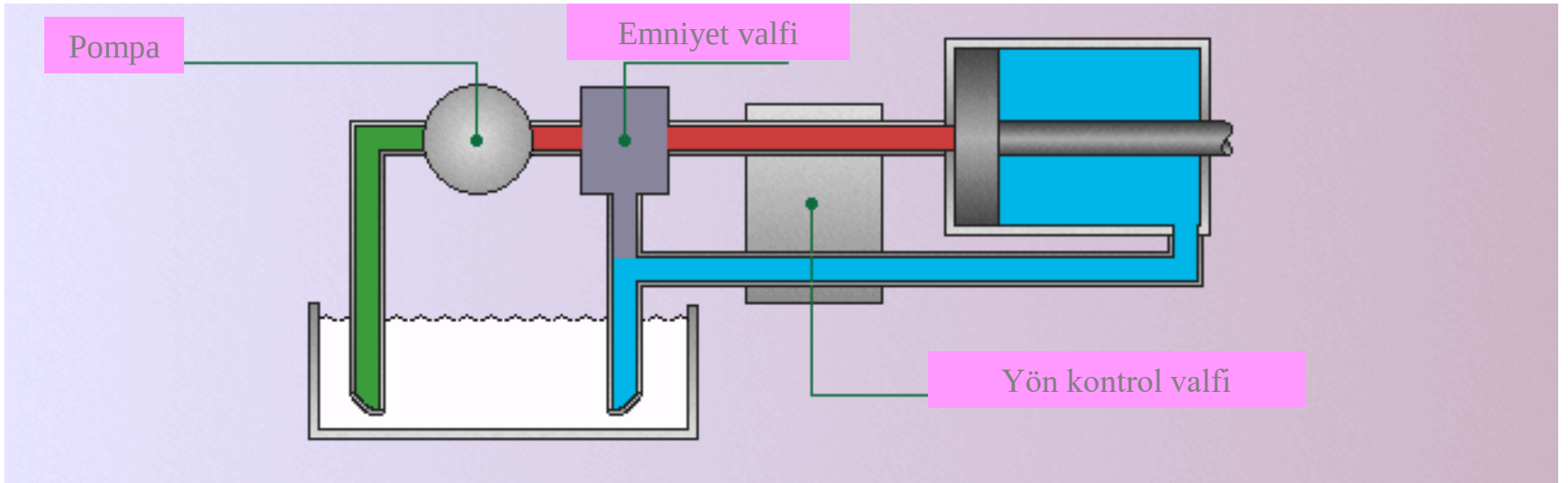


Copyright ©1999 Vickers Incorporated

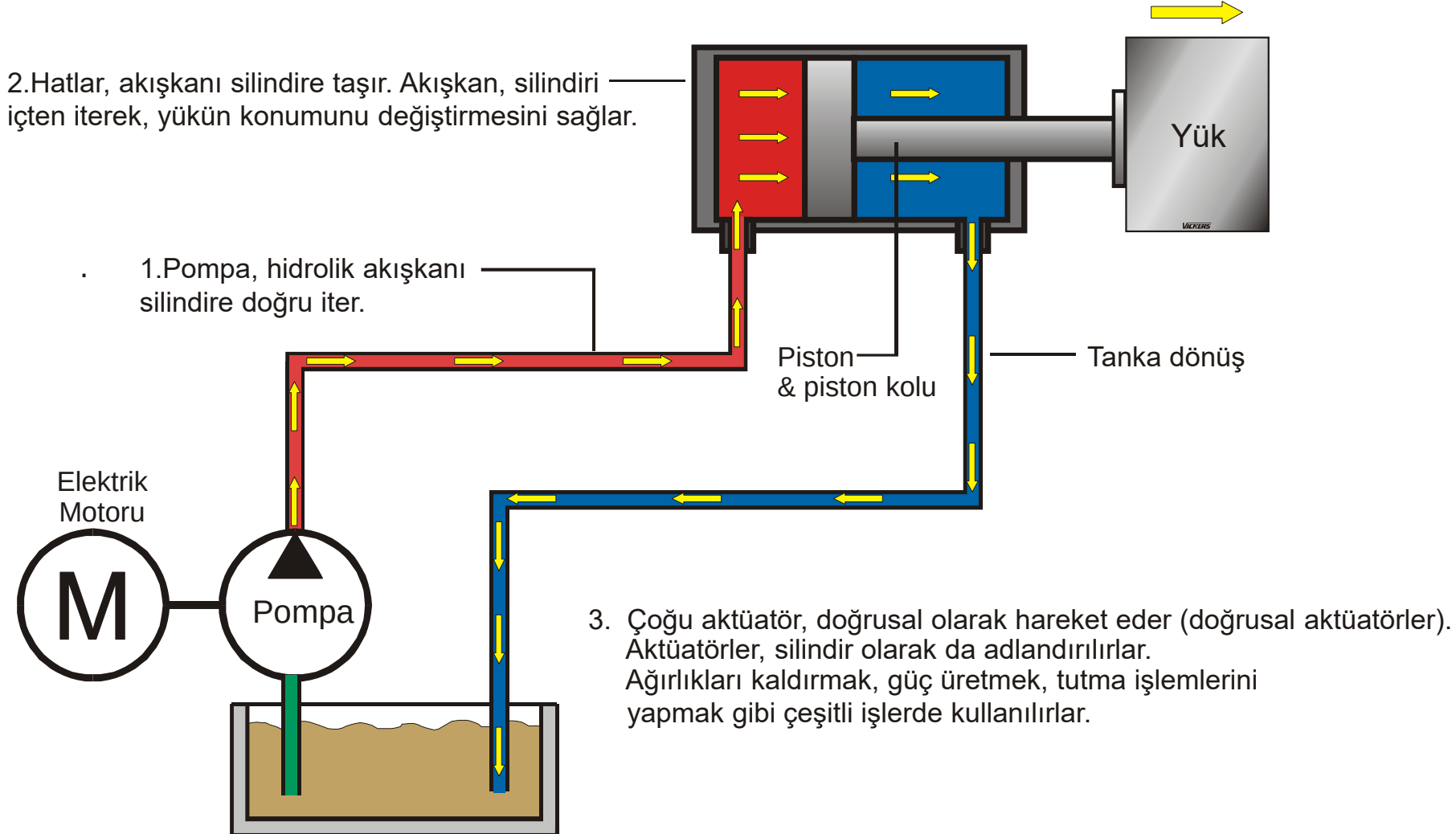


Copyright ©1999 Vickers Incorporated

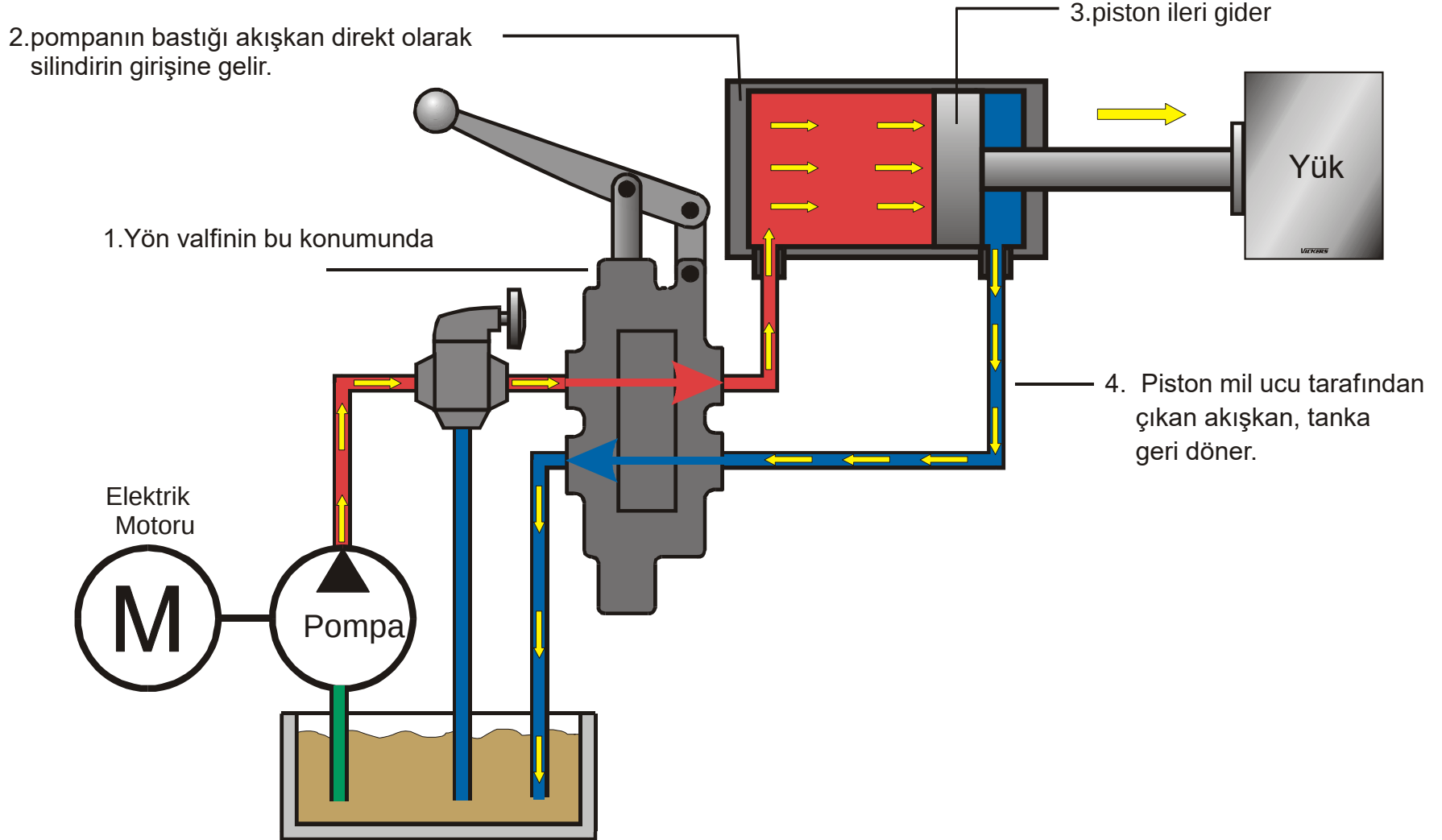
HİDROLİK SİSTEMDE DOĞRUSAL HAREKETİN ELDE EDİLMESİ



A. Doğrusal Aktüatör

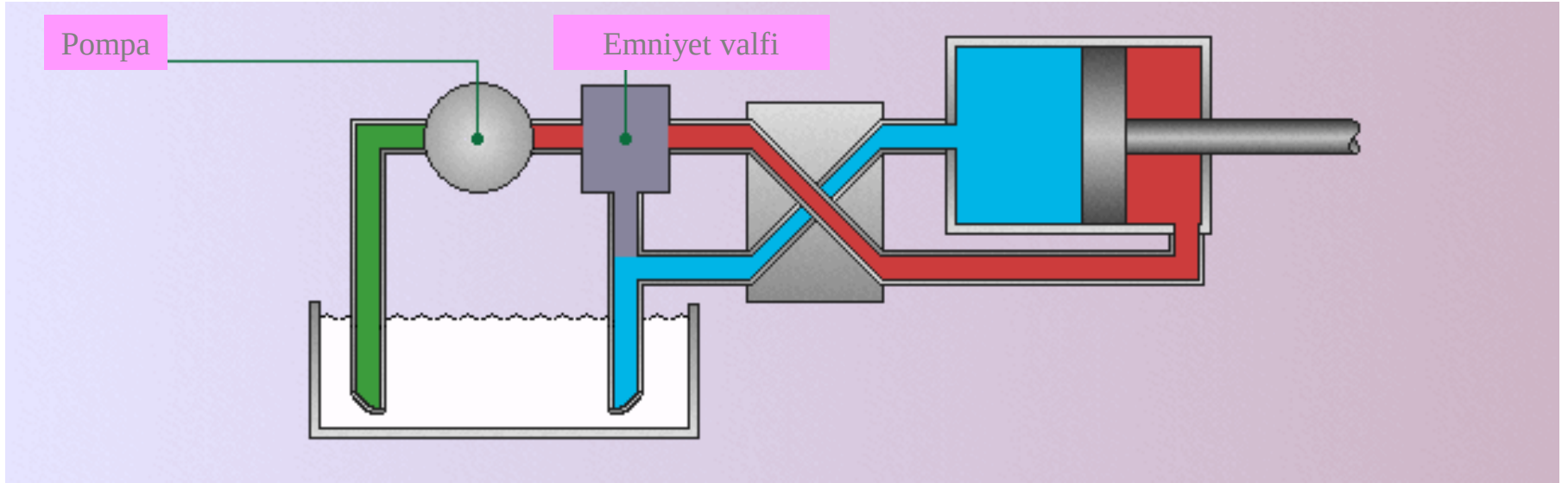


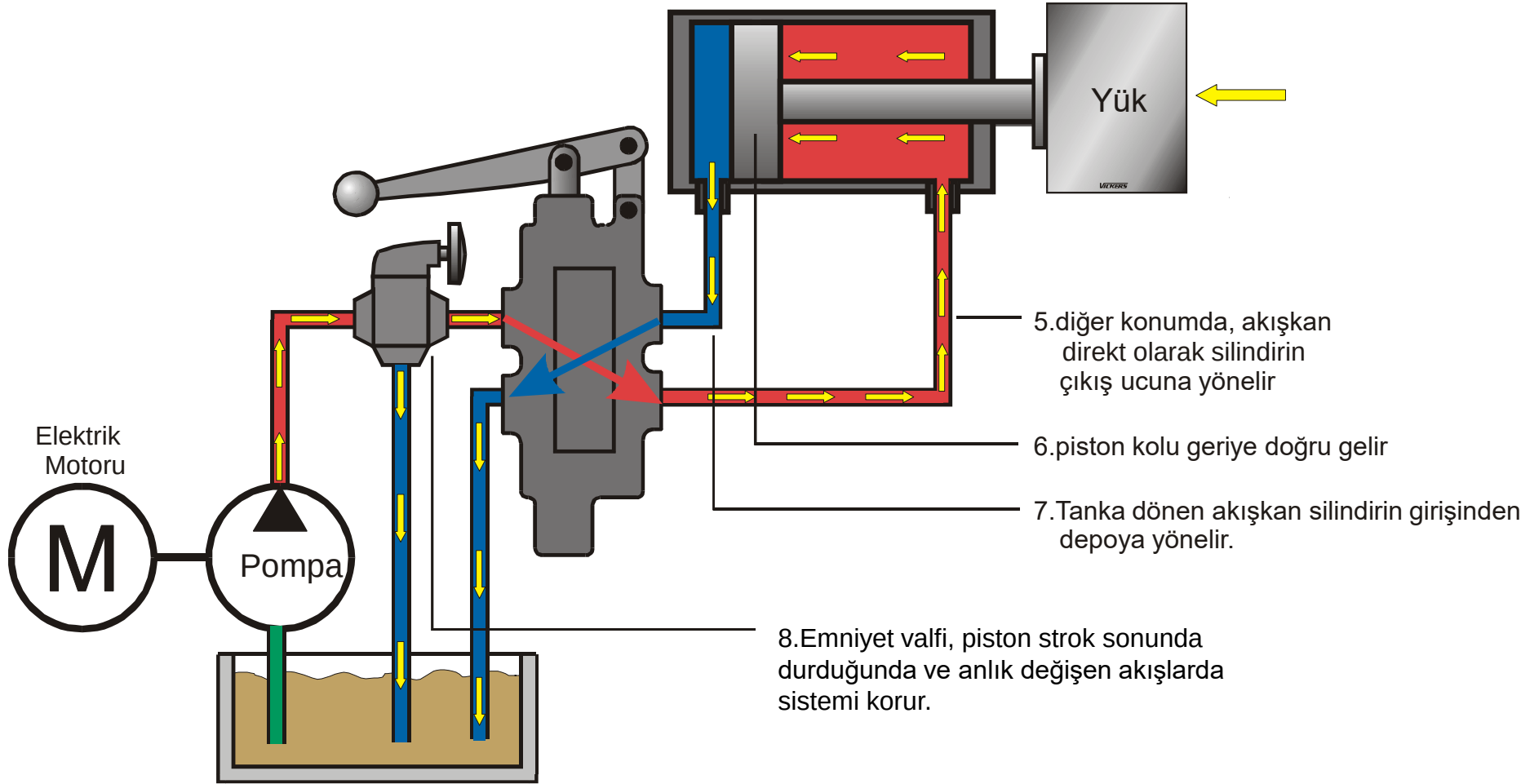
(A) Doğrusal ve döner aktüatör



(A) Hidrolik sürücüler tersinirlerdir.

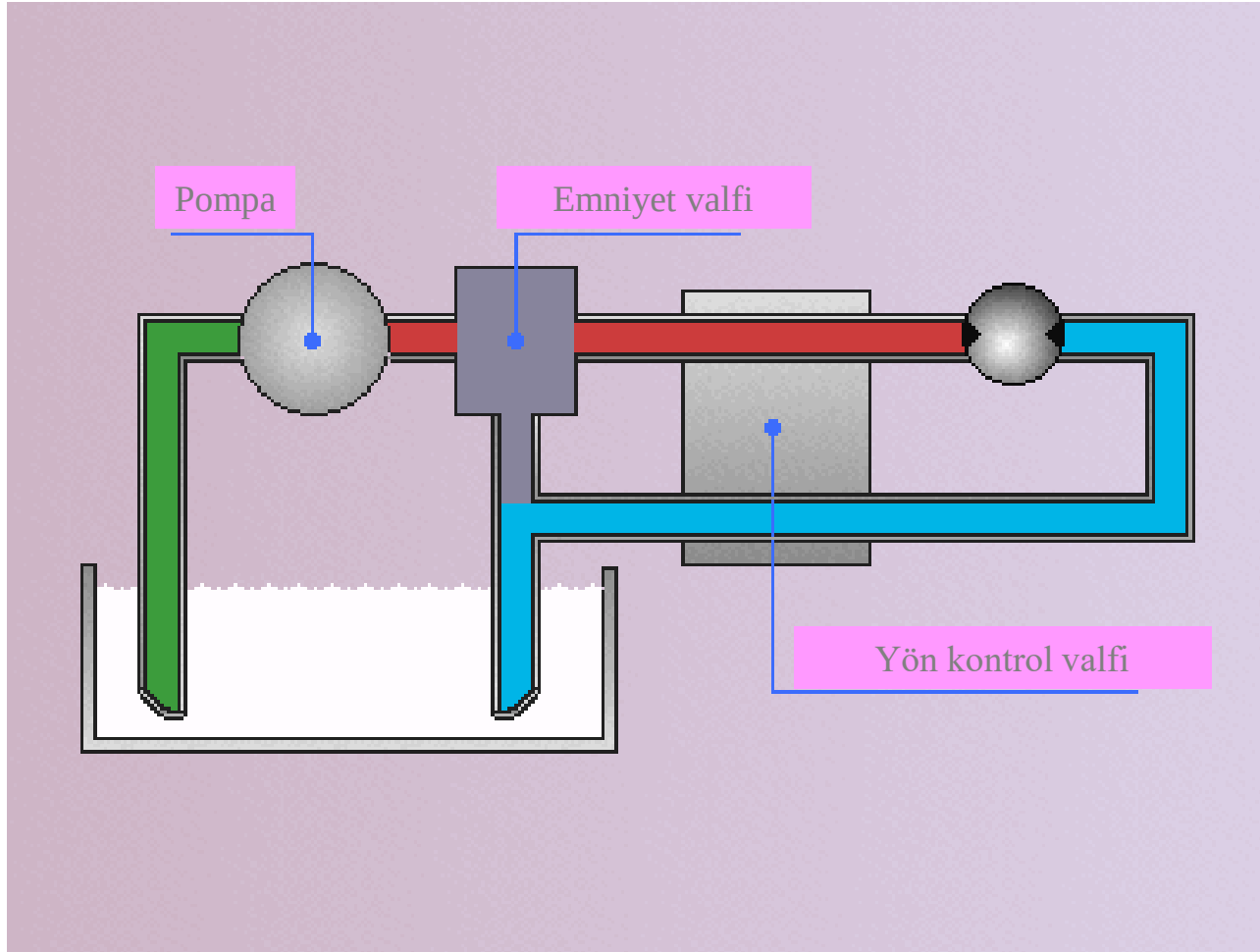
HİDROLİK SİSTEMDE DOĞRUSAL HAREKETİN ELDE EDİLMESİ





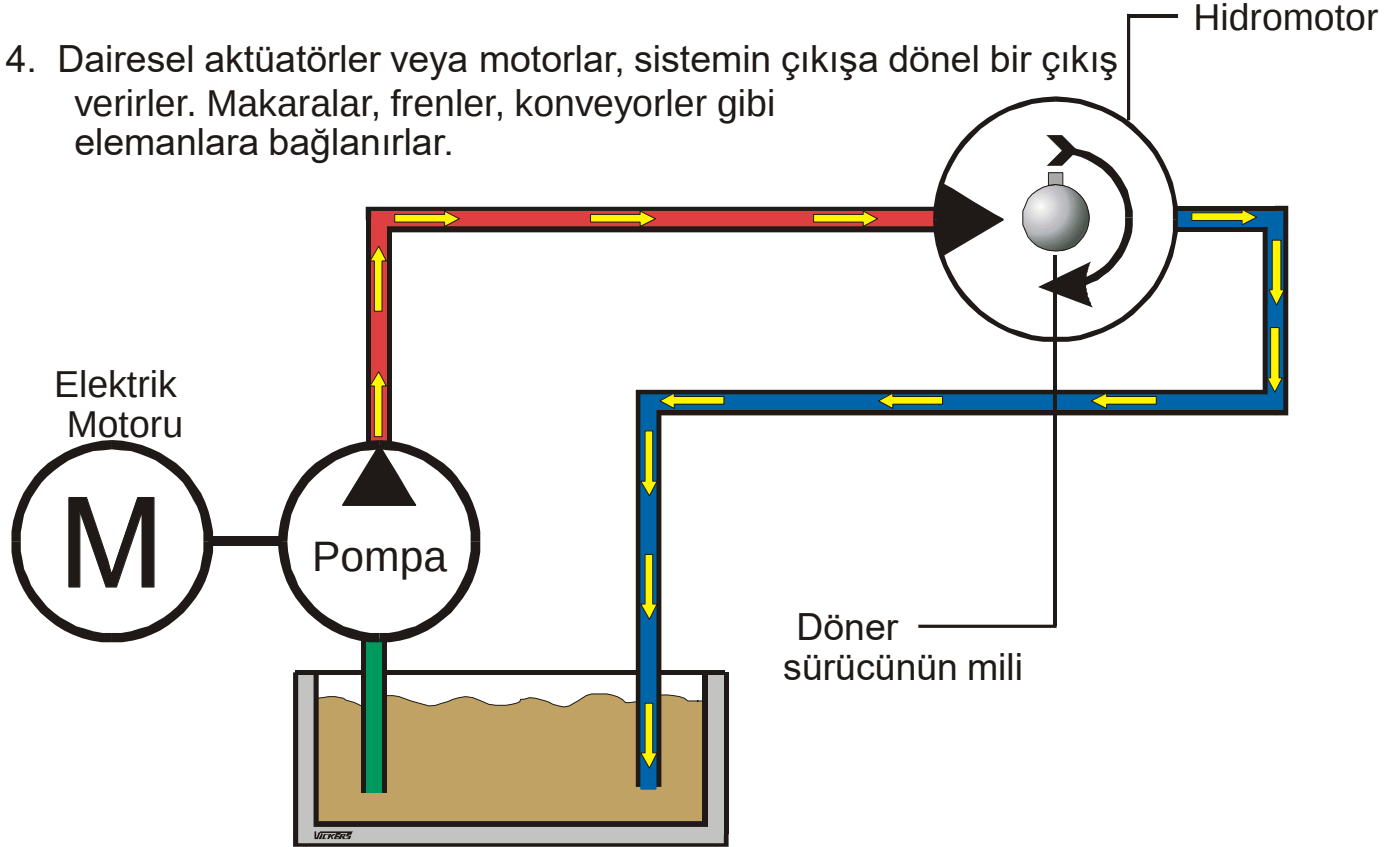
(B) Hidrolik aktüatörler tersinirlerdir.

HİDROLİK SİSTEMDE DAİRESEL HAREKETİN ELDE EDİLMESİ



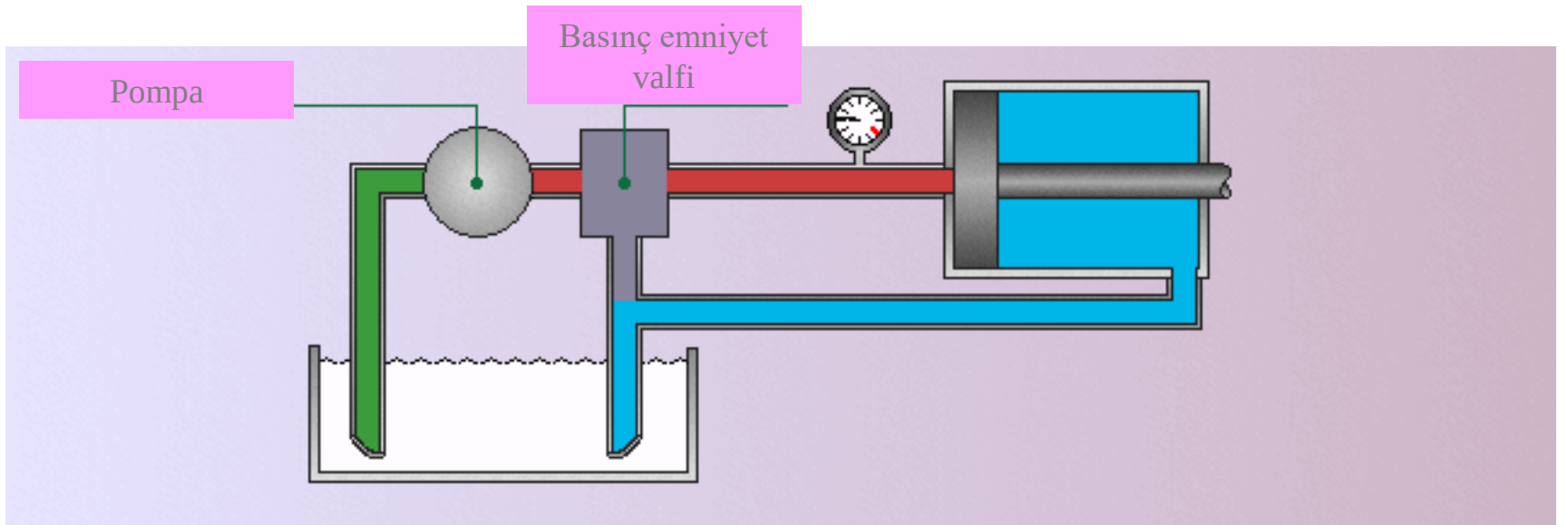
Dairesel Aktüatör

4. Dairesel aktüatörler veya motorlar, sistemin çıkışa dönel bir çıkış verirler. Makaralar, frenler, konveyörler gibi elemanlara bağlanırlar.

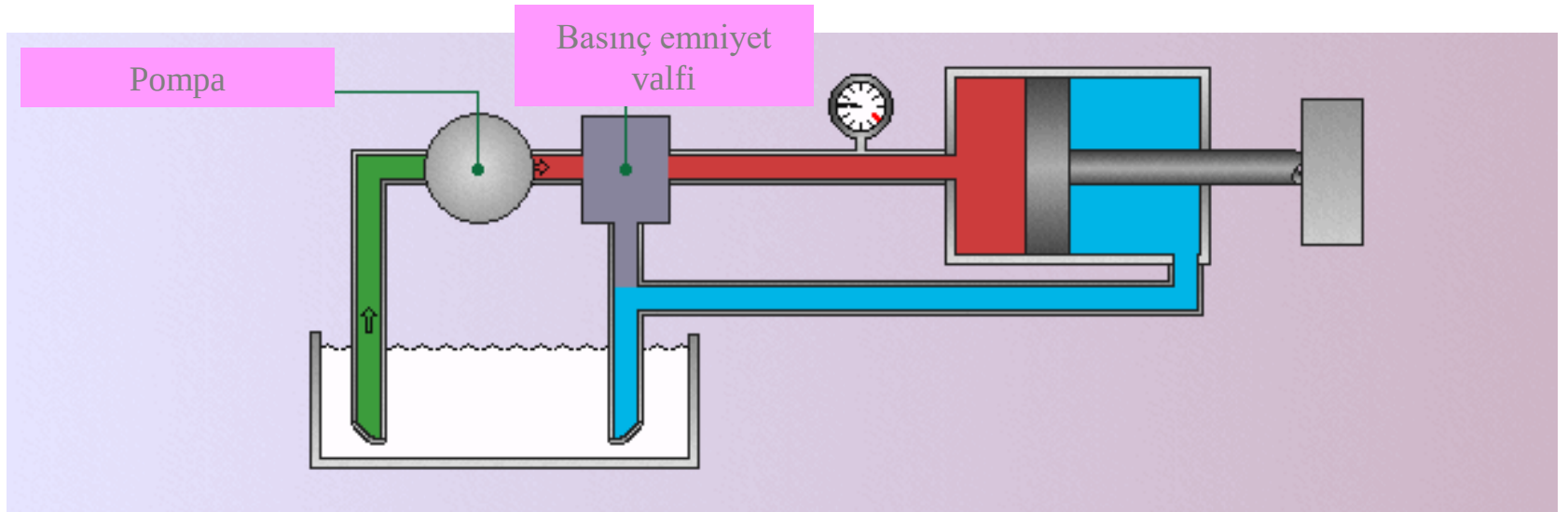


(B) Doğrusal ve daireysel aktüatör

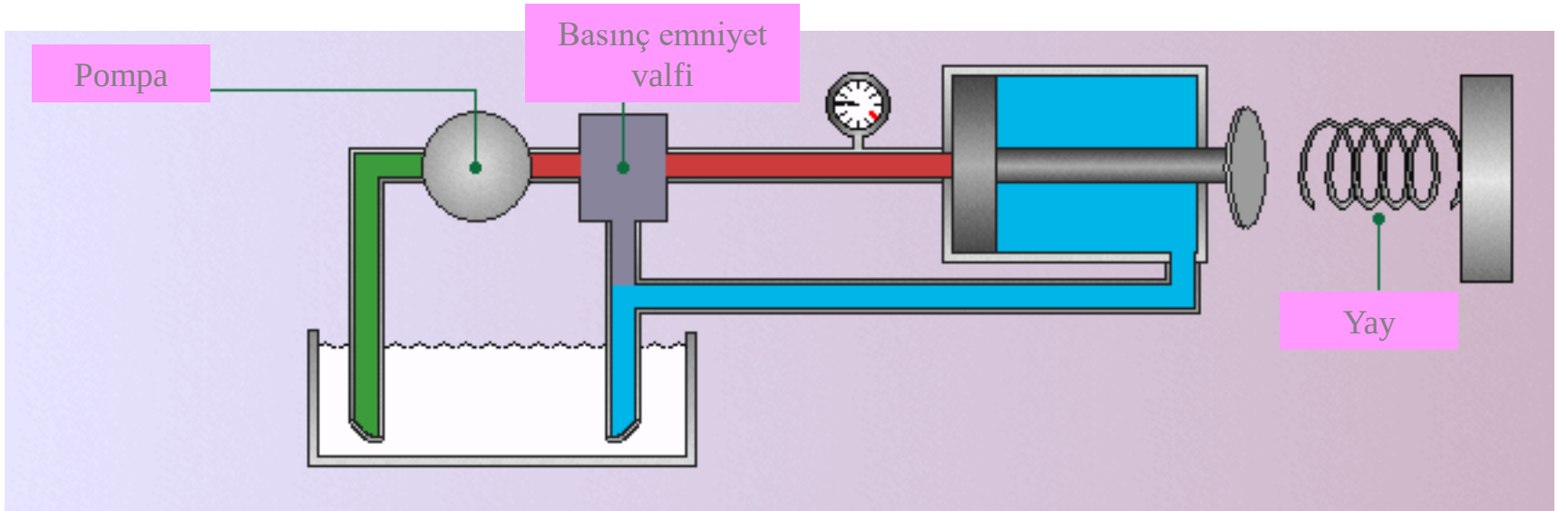
HİDROLİK SİSTEMLERDE BASINCIN YÜKSELMESİ



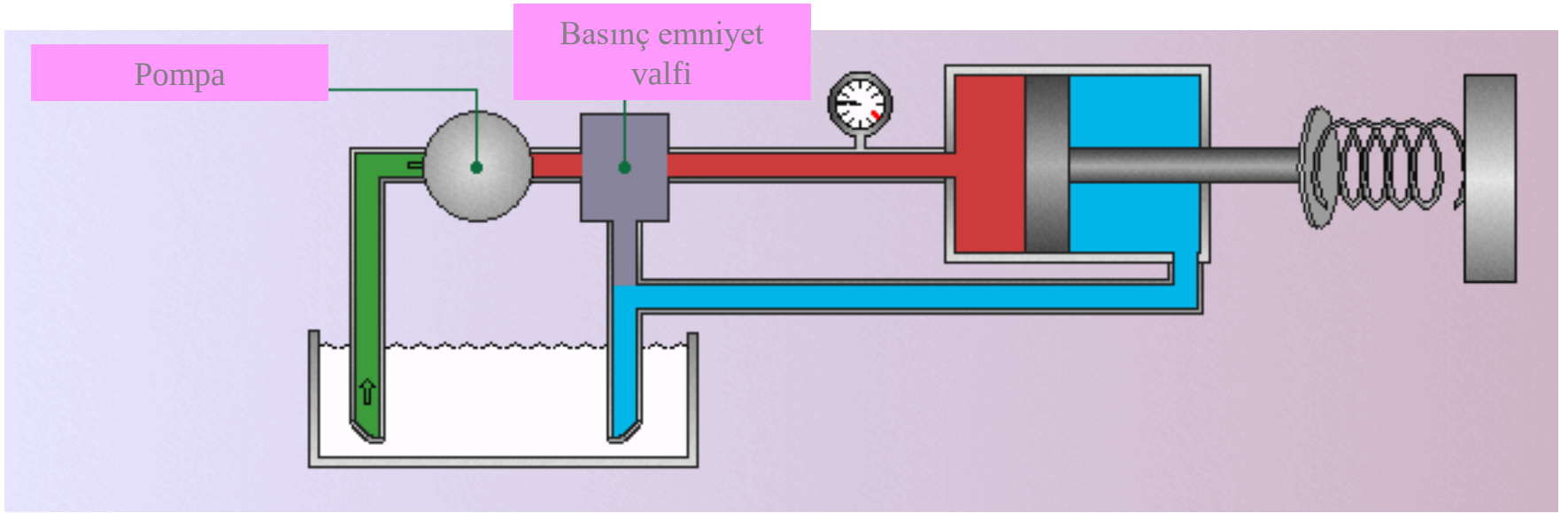
HİDROLİK SİSTEMLERDE BASINCIN YÜKSELMESİ



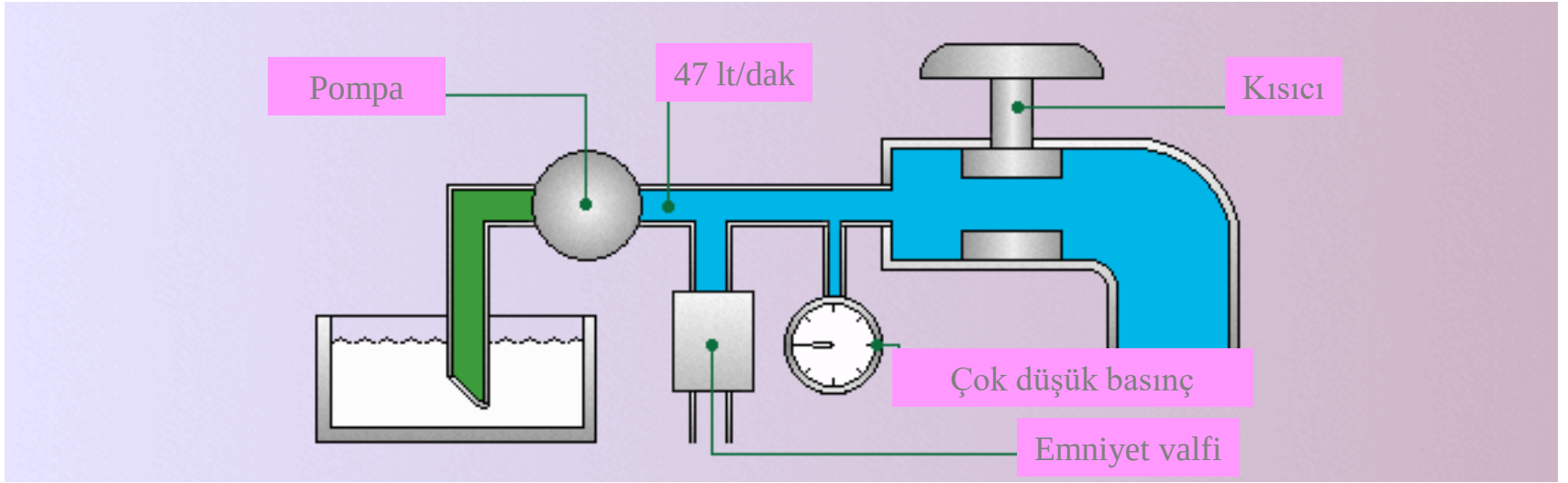
HİDROLİK SİSTEMLERDE BASINCIN YÜKSELMESİ



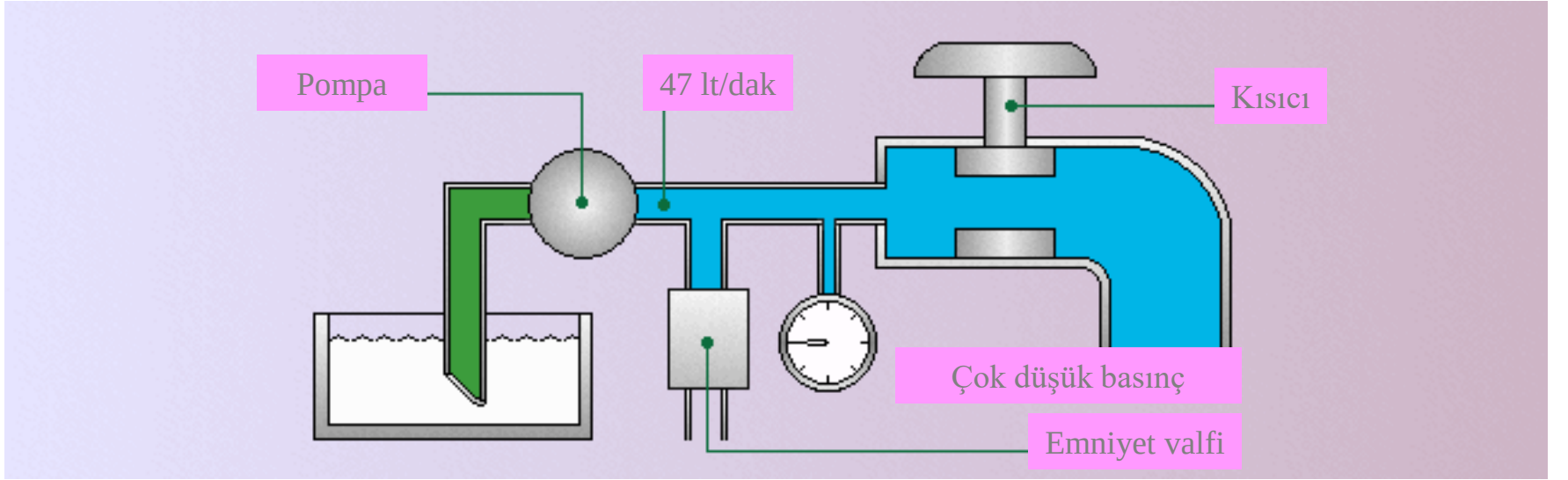
HİDROLİK SİSTEMLERDE BASINCIN YÜKSELMESİ



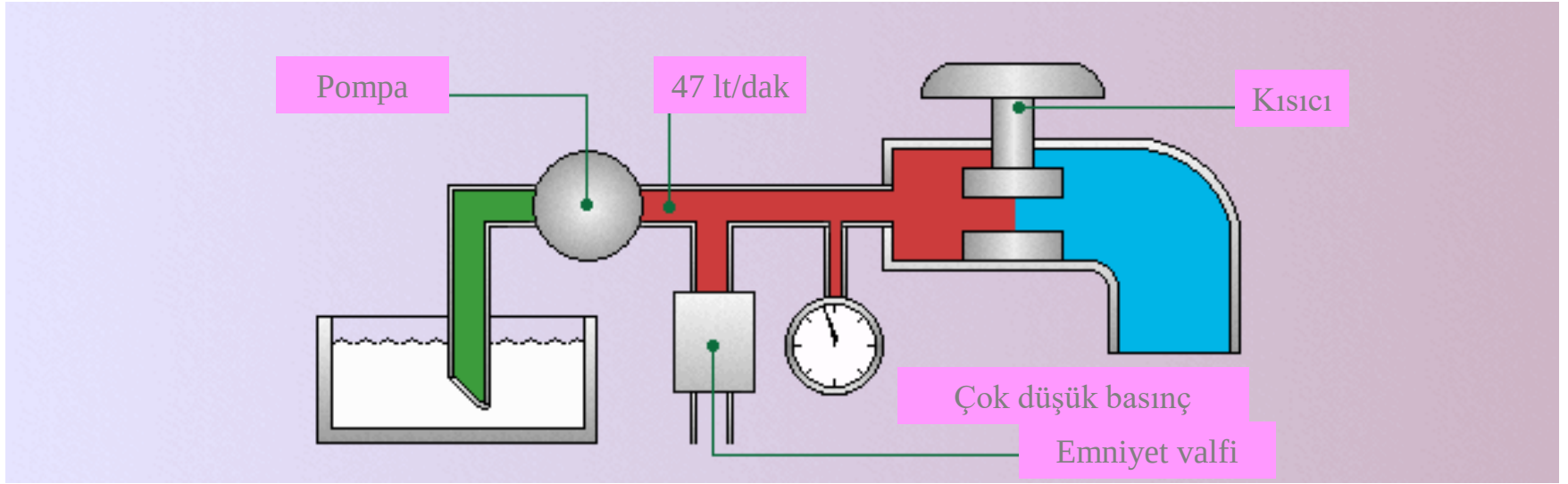
HİDROLİK SİSTEMLERDE BASINCIN YÜKSELMESİ



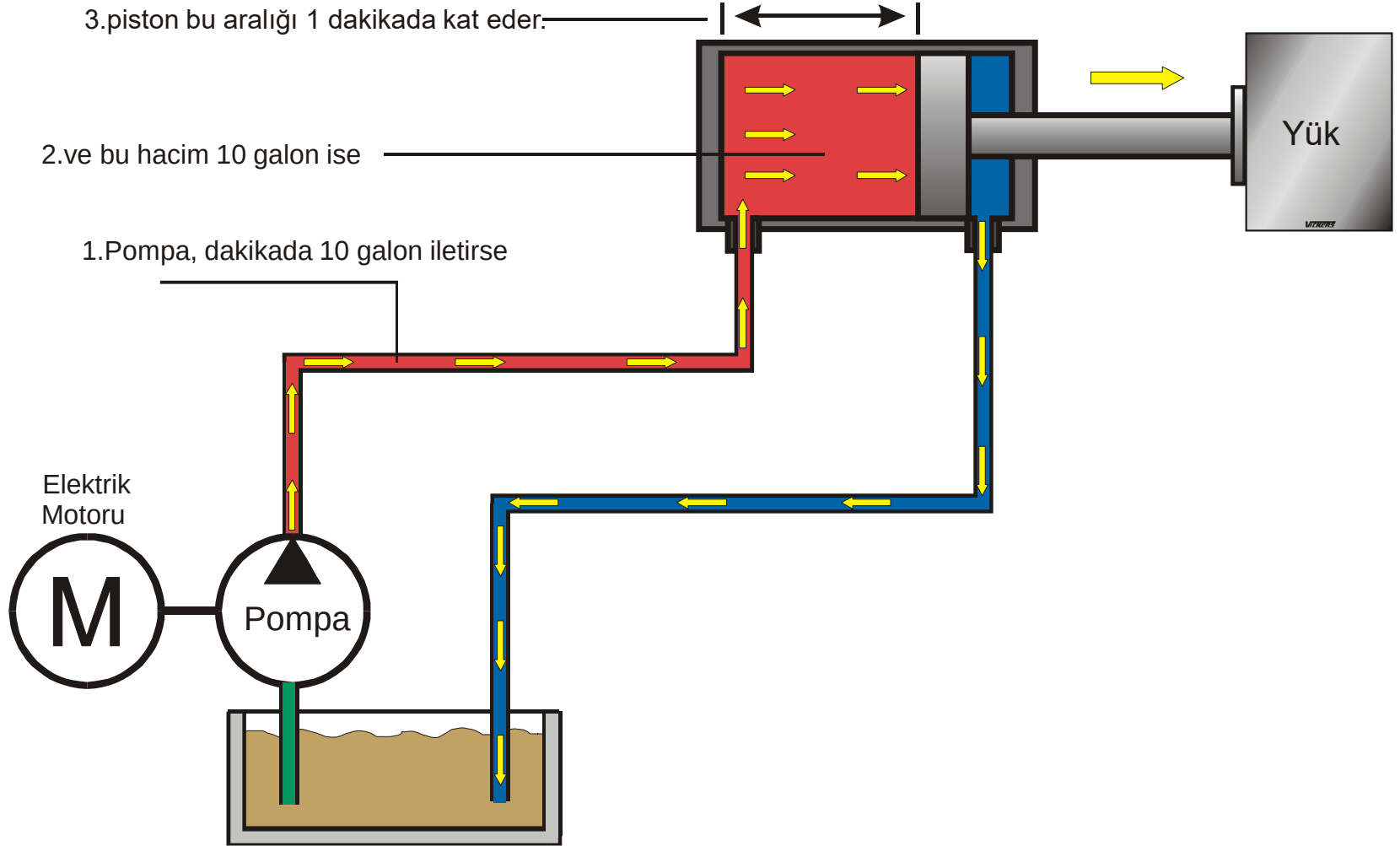
HİDROLİK SİSTEMLERDE BASINCIN YÜKSELMESİ



HİDROLİK SİSTEMLERDE BASINCIN YÜKSELMESİ



A. Maksimum Hız



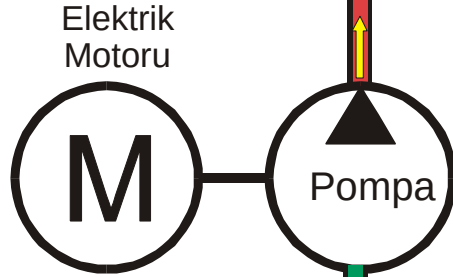
Şekil 1-5 (A) Hidrolik sürücü hızı değişkendir.

B. Düşürülmüş Hız

6.aktüatör sadece 5 galon alır ve sadece 1 dakikada bunun yarısı kadar hareket eder.

5.fakat; bu valf sadece 5 galonun geçmesine izin verirse

4.Eğer motor dakikada 10 galon basarsa

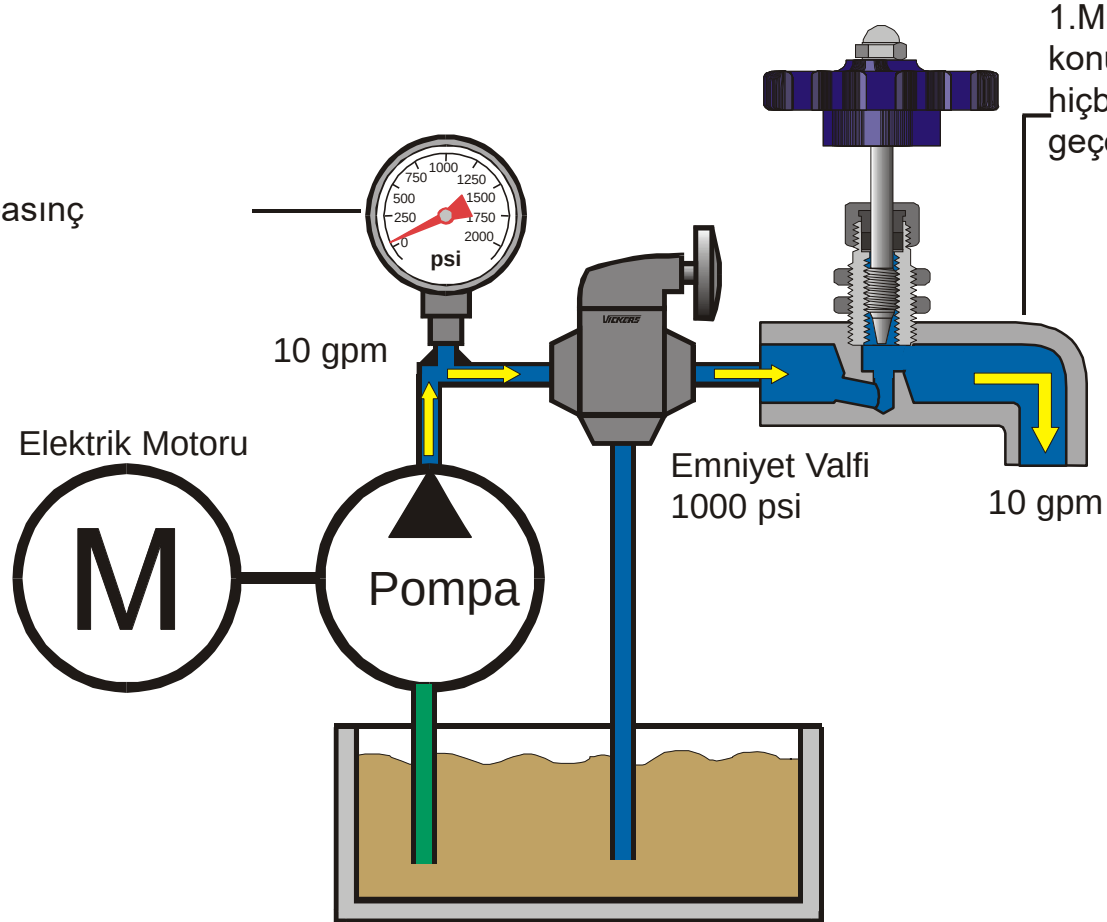


dakikada akan sıvı miktarı

7.Artan 5 galon, emniyet valfi üzerinden depoya gönderilir.

Şekil 1-5 (B) Hidrolik sürücü hızı değişkendir.

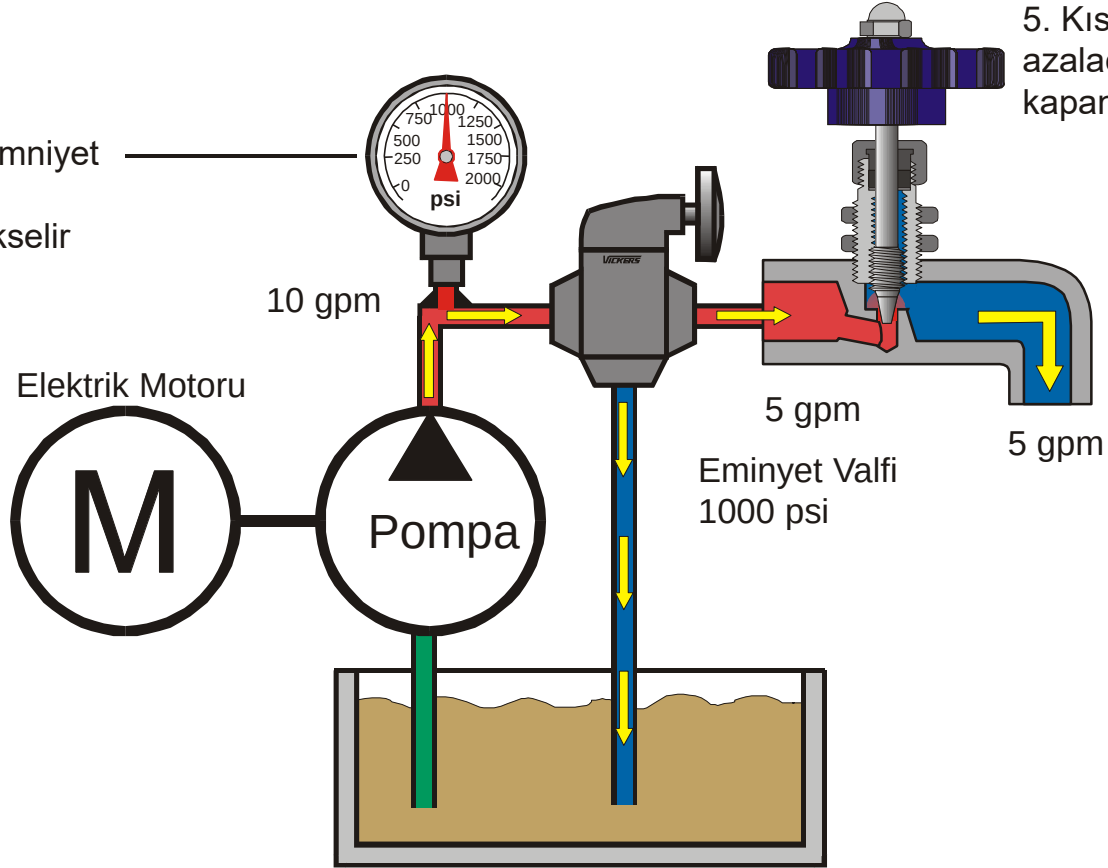
2.Şu an sistemde basınç gözükmemektedir



1.Musluk tam açık konumdayken tüm pompa akışı hiçbir kısığa maruz kalmadan geçer

Basınç, kısıcı tarafında oluşturulur ve basınç kontrol valfi tarafından sınırlandırılır.

6. Sistem basıncı emniyet valfinin izin verdiği seviyeye kadar yükselir

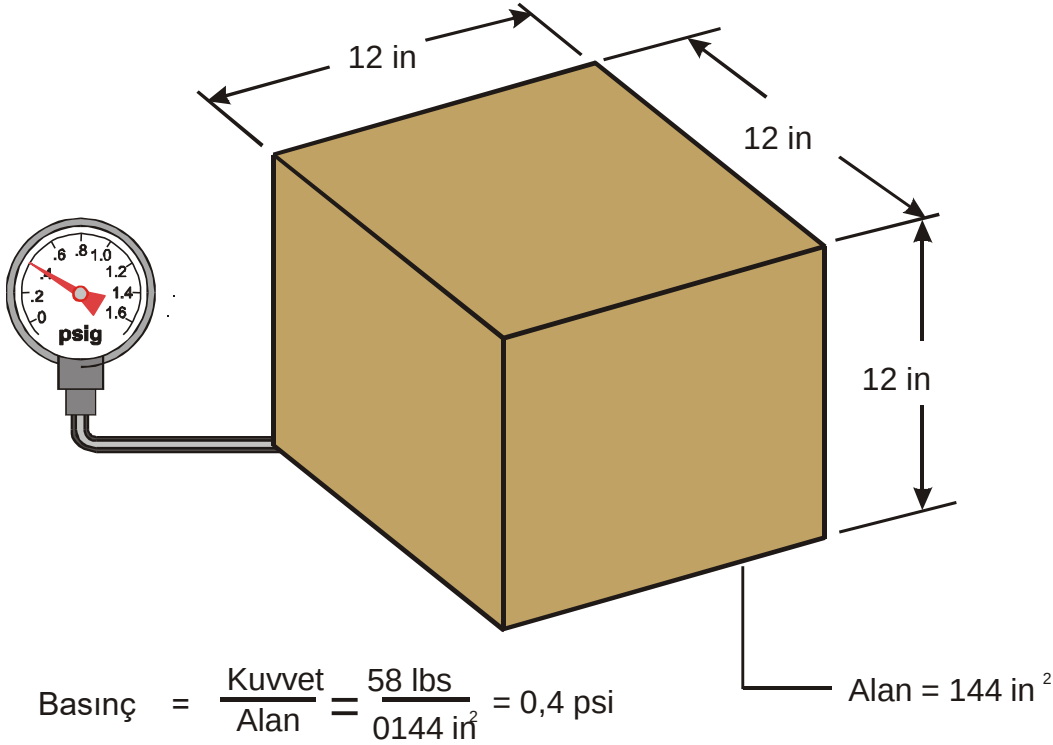


5. Kısıma arttıkça akış debisi azalacaktır. Musluk tamamen kapandığında ise akış duracaktır.

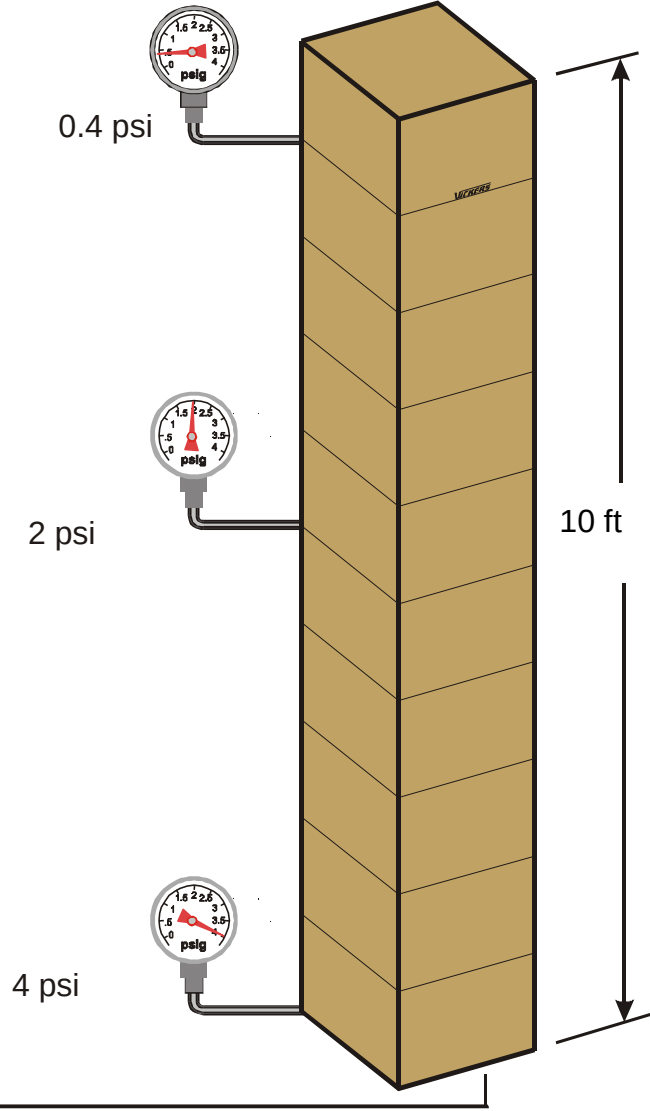
Basınç, kısıcı tarafında oluşturulur ve basınç kontrol valfi tarafından sınırlandırılır.

1 ft³ yağ yaklaşık olarak 58 lbs' dir

1. Eğer bu ağırlık 144 in² ye eşit olarak bölündüğünde her bir inç kareye etkiyen kuvvet 4 lbs, tabana düşen basınç ise 4 psi olur.



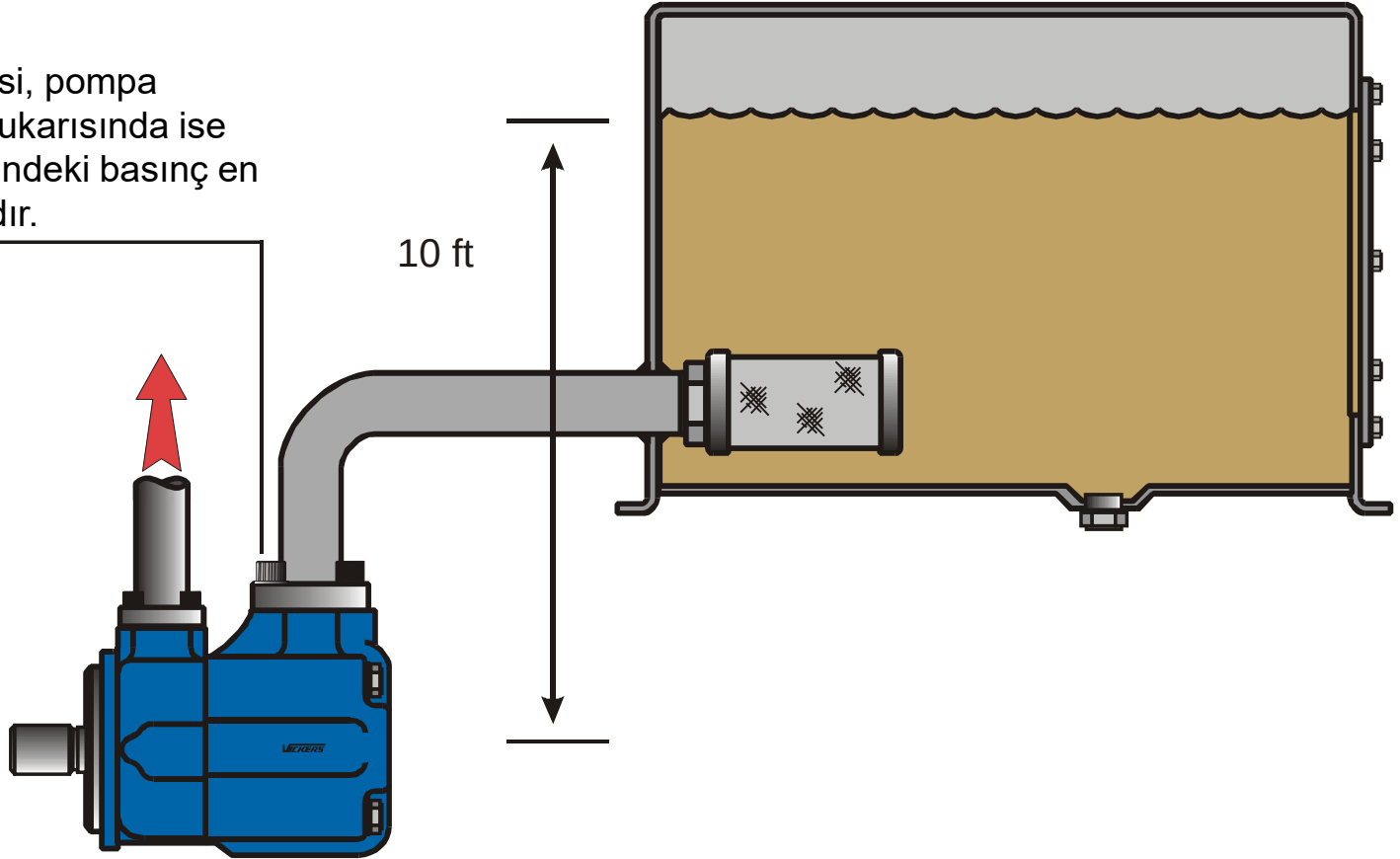
2. Eğer akışkan içeren sütunun yüksekliği 10 ft ise Taban alanındaki basınç 4 psi olur. Basıncı belirleyen, sütunun hacmi değil yüksekliğidir.



Şekil 1-7 Yağın ağırlığının yaptığı basınç

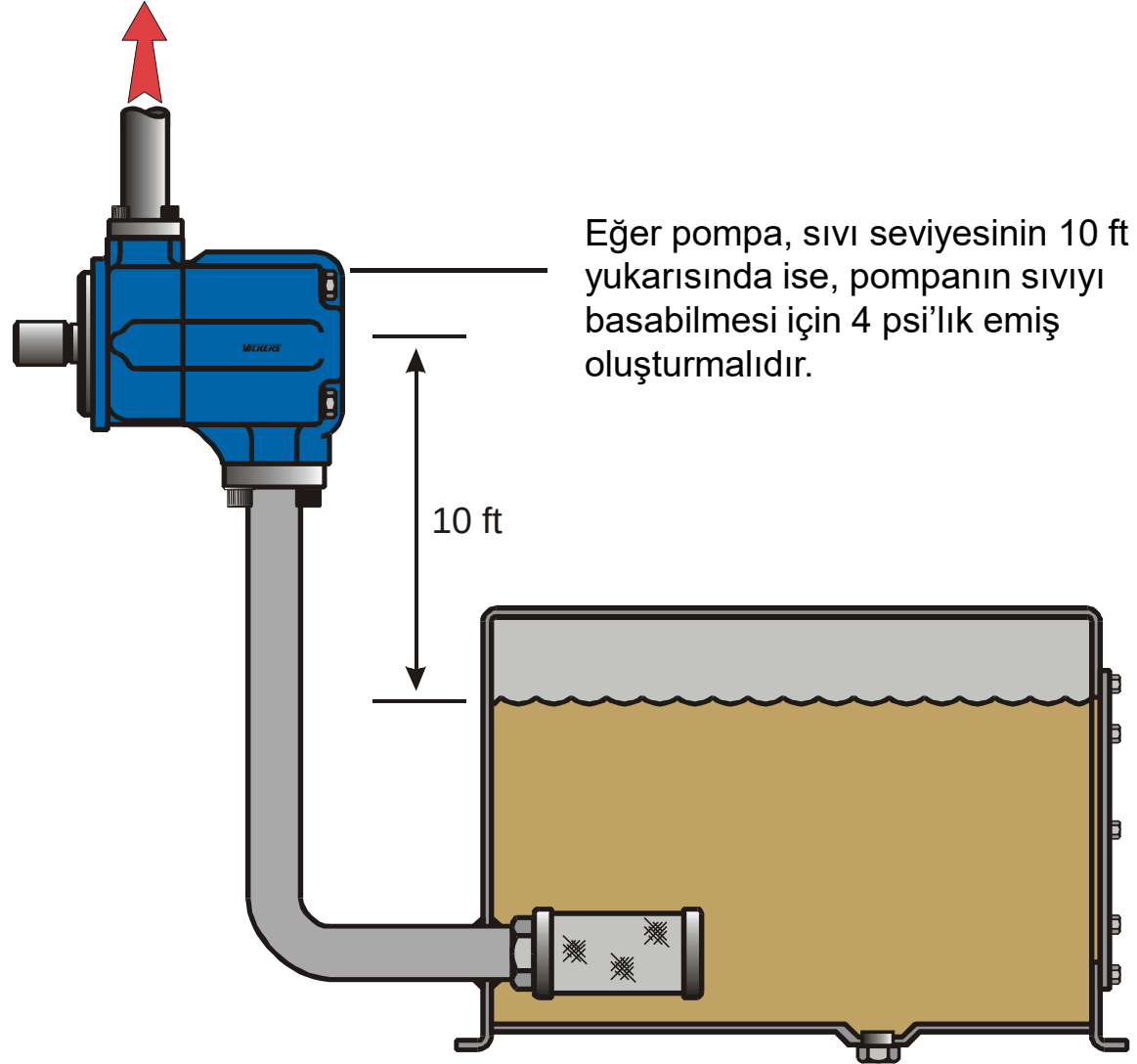
A. Pompanın Yukarısında Bulunan Akışkan

Akışkan seviyesi, pompa girişinin 10 ft yukarısında ise pompanın girişindeki basınç en az 4 psi olmalıdır.



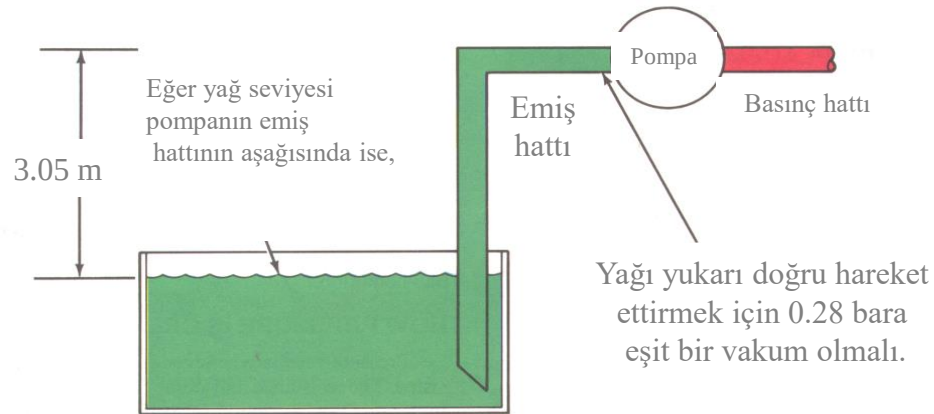
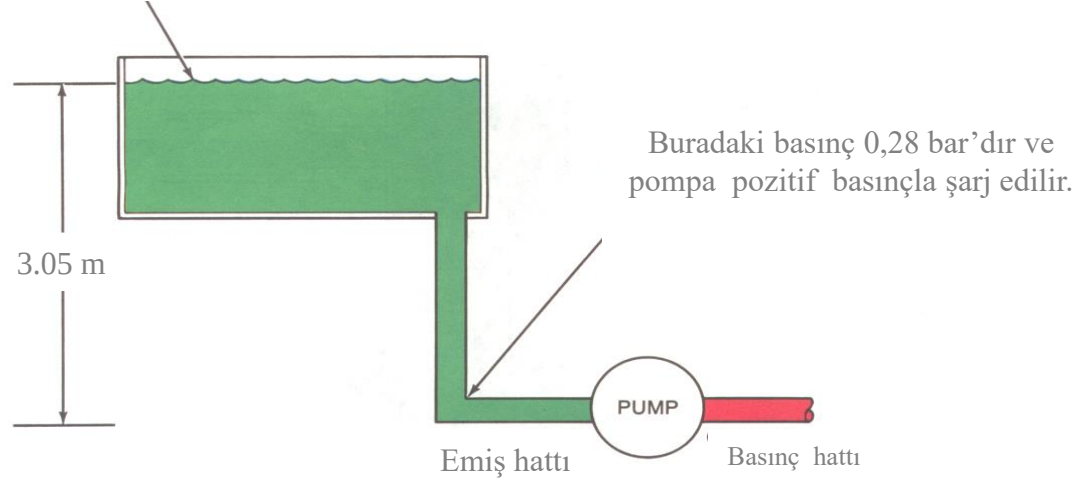
(A) Pompa Emiş Hattının Konumları

B. Yağ Seviyesi Aşağıda İse

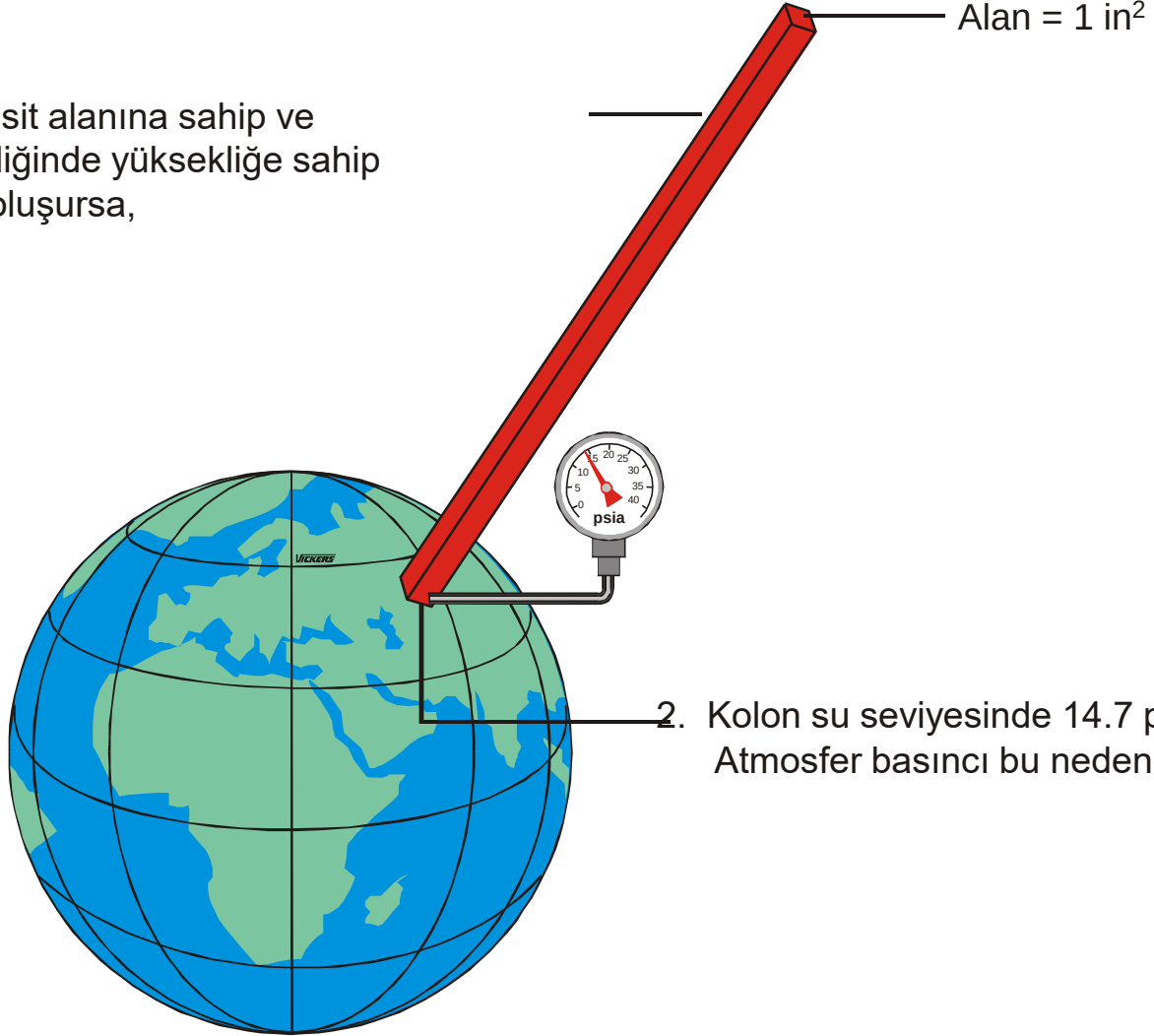


(B) Pompa Emiş Hattının Konumları

Yağ seviyesi pompanın emiş hattının 3.05 m üzerinde ise;

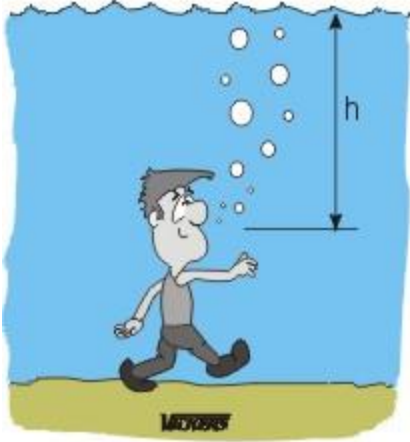


1.1 inç karelik kesit alanına sahip ve atmosfer yüksekliğinde yüksekliğe sahip bir hava kolonu oluştursa,

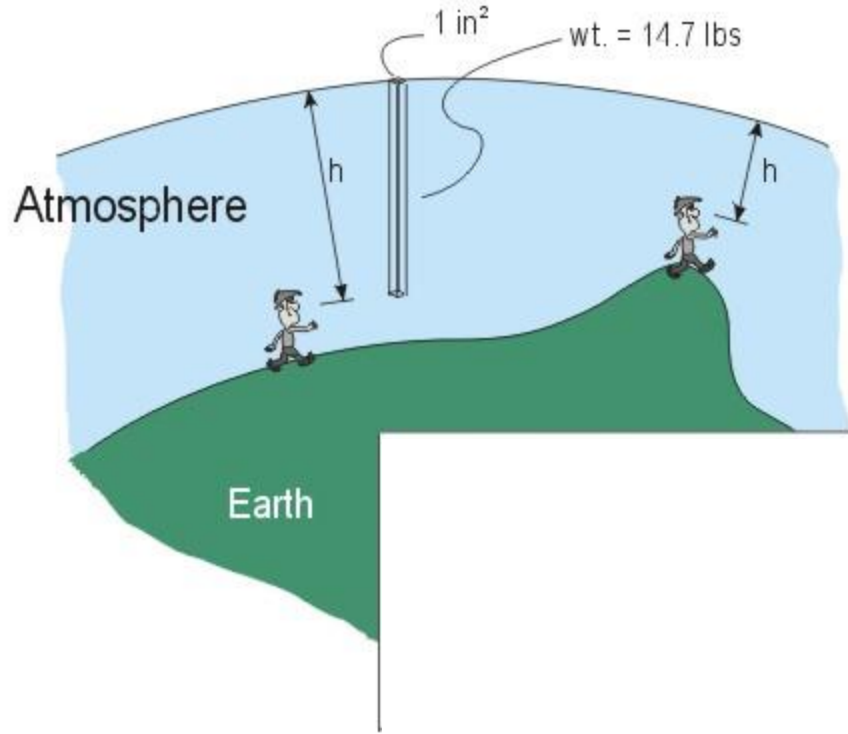


Atmosfer Basıncı

ATMOSFERİK BASINÇ



10 metre su sütunu 1 bardır.



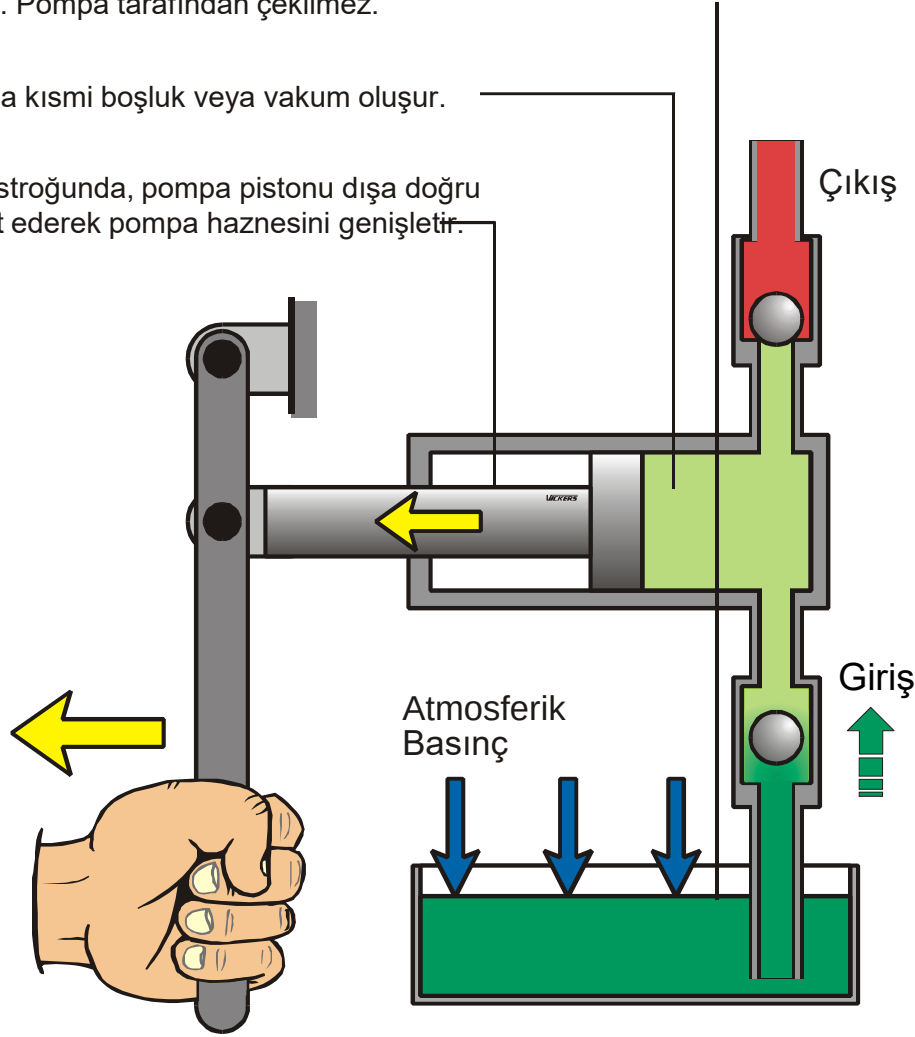
Atmosferik basınç=14,7 Psi =1 bar

Copyright ©1999 Vickers Incorporated

3. Atmosferik basınç sıvıyı, boşluğu doldurmak için pompa haznesine doğru iter. Sıvı itilir. Pompa tarafından çekilmez.

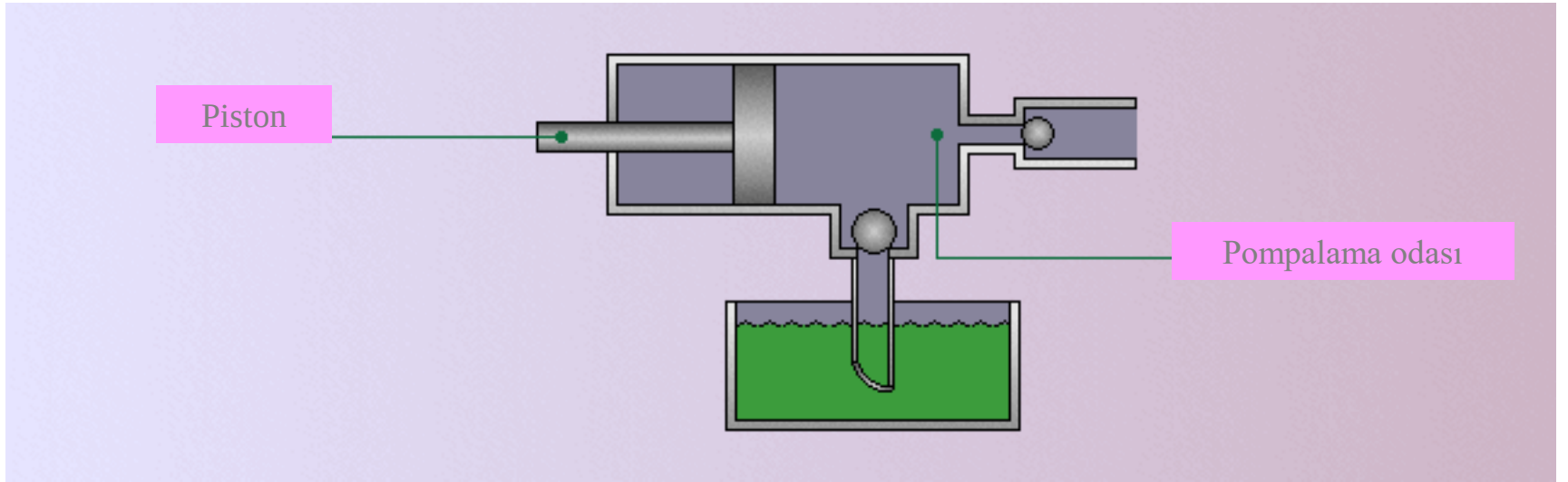
2. Burada kısmi boşluk veya vakum oluşur.

1. Emiş stroğunda, pompa pistonu dışa doğru hareket ederek pompa haznesini genişletir.

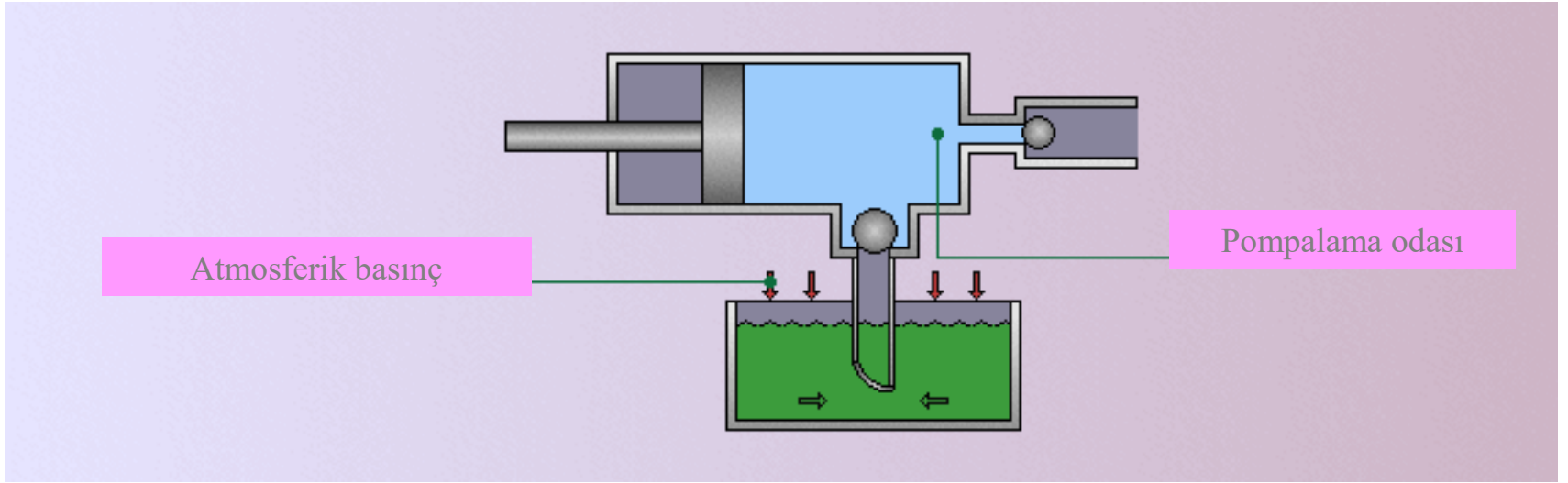


Basınç farkları, yağı pompaya iter.

HİDROLİK POMPANIN EMİŞ PRENSİBİ



HİDROLİK POMPANIN EMİŞ PRENSİBİ



ATMOSFERİK BASINÇ



Basınç düşer

Atmosferik basınç
sıvıyı yukarı iter.

Basınç farkı, sıvının yüksek basınçlı alandan
düşük basınçlı alana doğru hareket etmesine sebep
olur.

Copyright ©1999 Vickers Incorporated

ENERJİNİN KORUNUMU KANUNU

BERNOULLİ PRENSİBİ:

Akan akışkan ile ilgili enerjinin korunması kanunu, enerji dışarıdan sağlanmadığı veya dışarıya verilmediği sürece akışkanın toplam enerjisinin değişmediğini savunur.

$$(P/\rho g) + (V^2/2g) + h = \text{SABİT}$$

P= Basınç (bar)

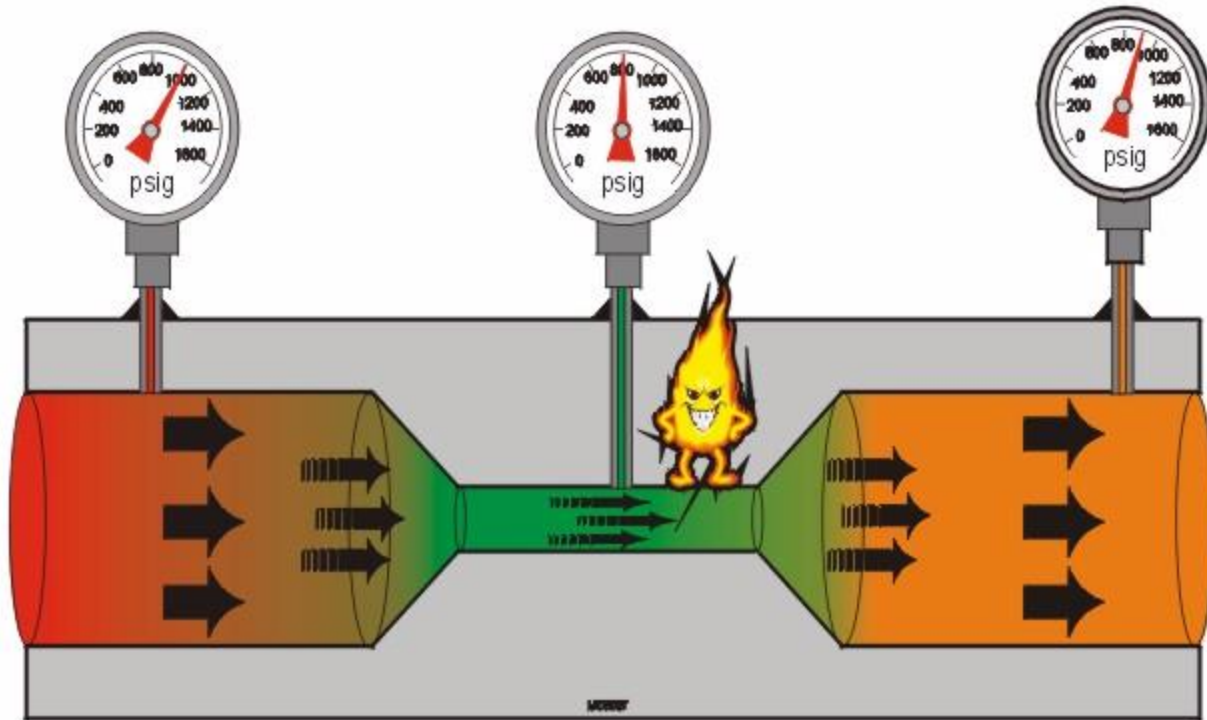
ρ = Özgül ağırlık (kg/cm³)

V= Akış hızı (cm/sn)

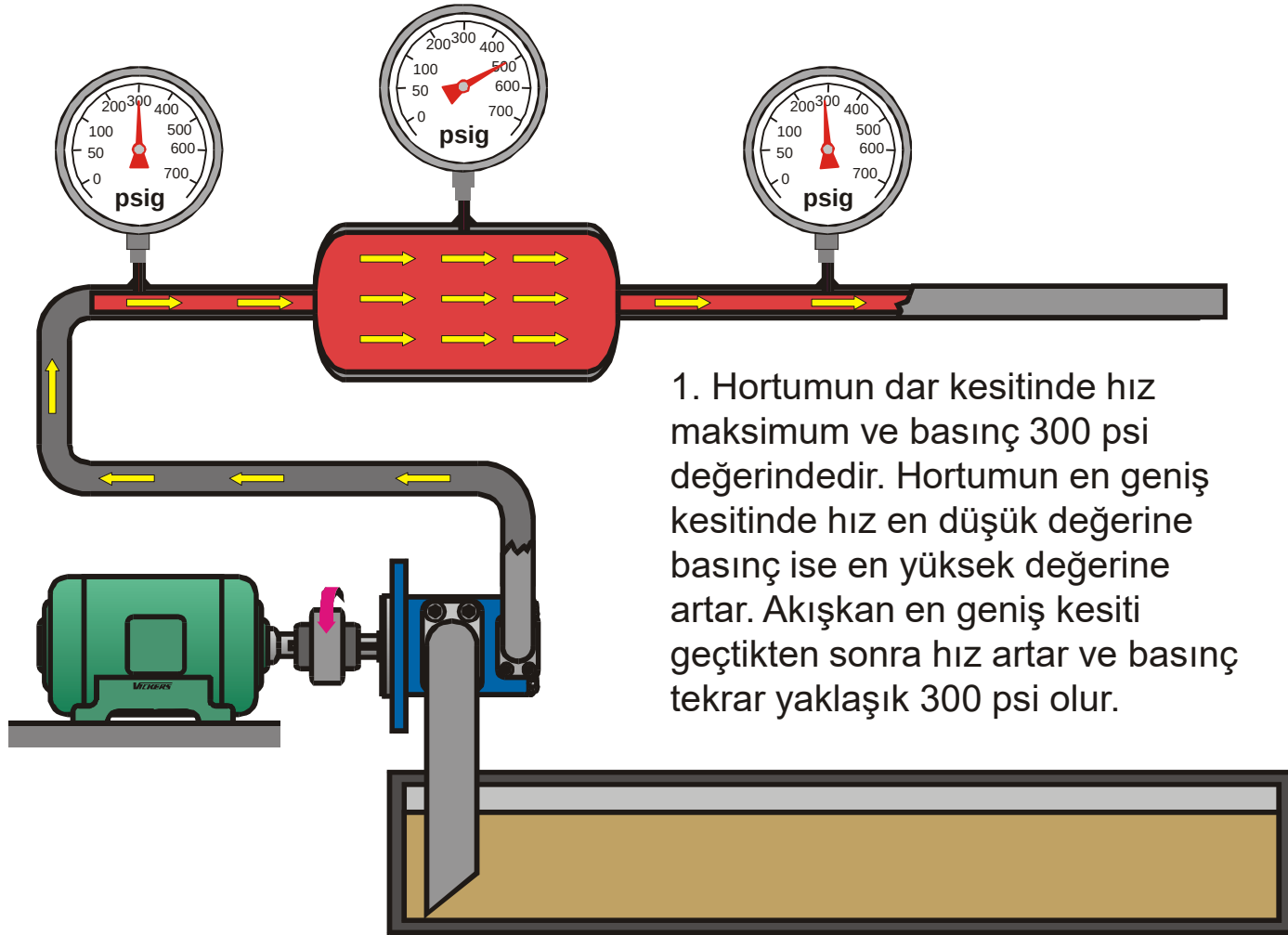
g= Yerçekimi ivmesi (cm/sn²)

h= Mutlak yükseklik (cm)

BERNOULLI PRENSIBI



Copyright ©1999 Vickers Incorporated

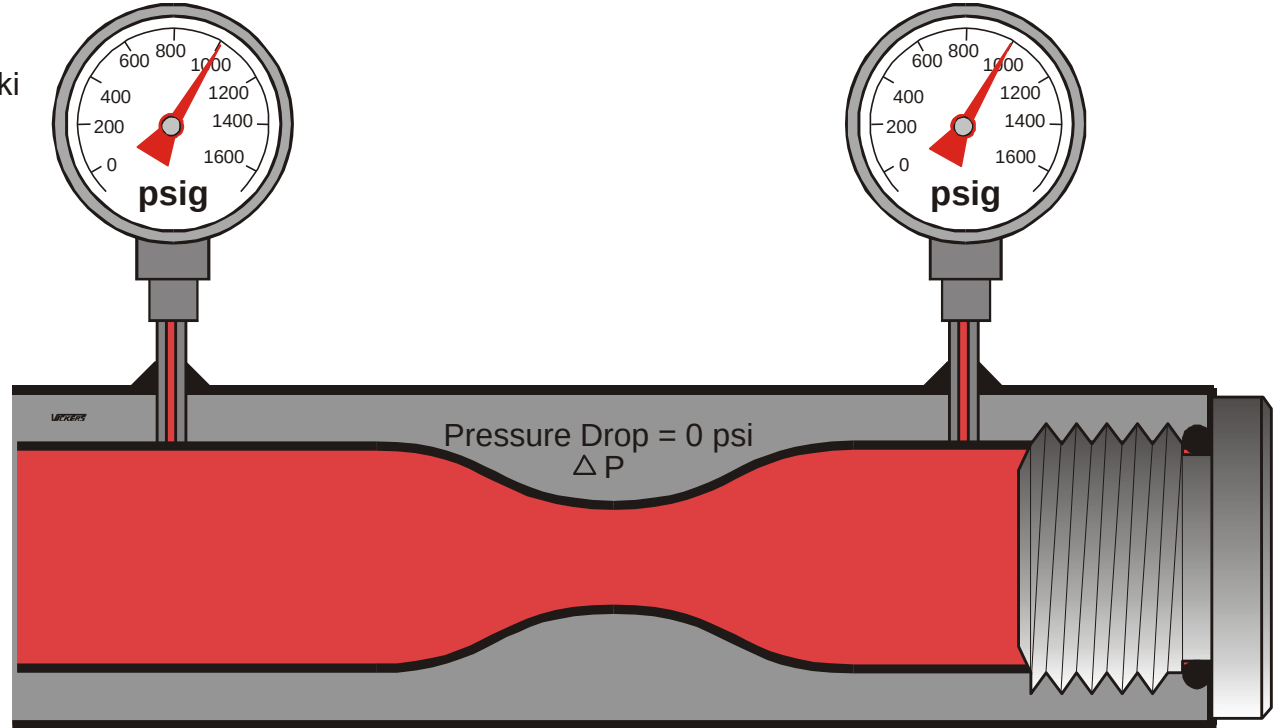


Sabit debide kinetik enerji ve basınç toplamı sabittir.

A.

1. Eğer ucu kapalı bir akış yolu bir orifis tarafından daraltılmışsa her iki tarafta basınçlar eşit olduğundan akış olmayacaktır.

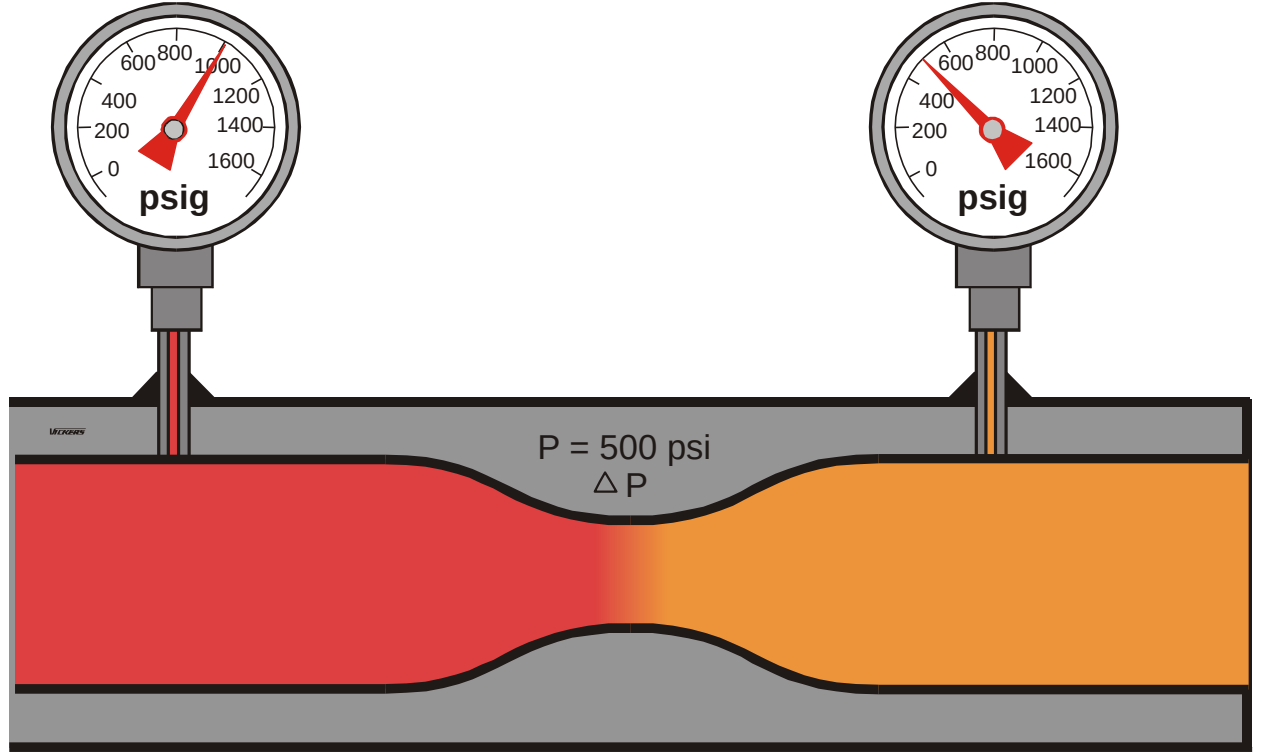
Not: Basınç düşümü kısmının her iki tarafındaki manometreler arasındaki fark kadardır. (ΔP) olarak ifade edilir.



(A) Basınç düşümü ve bir orifis üzerinden akış

B.

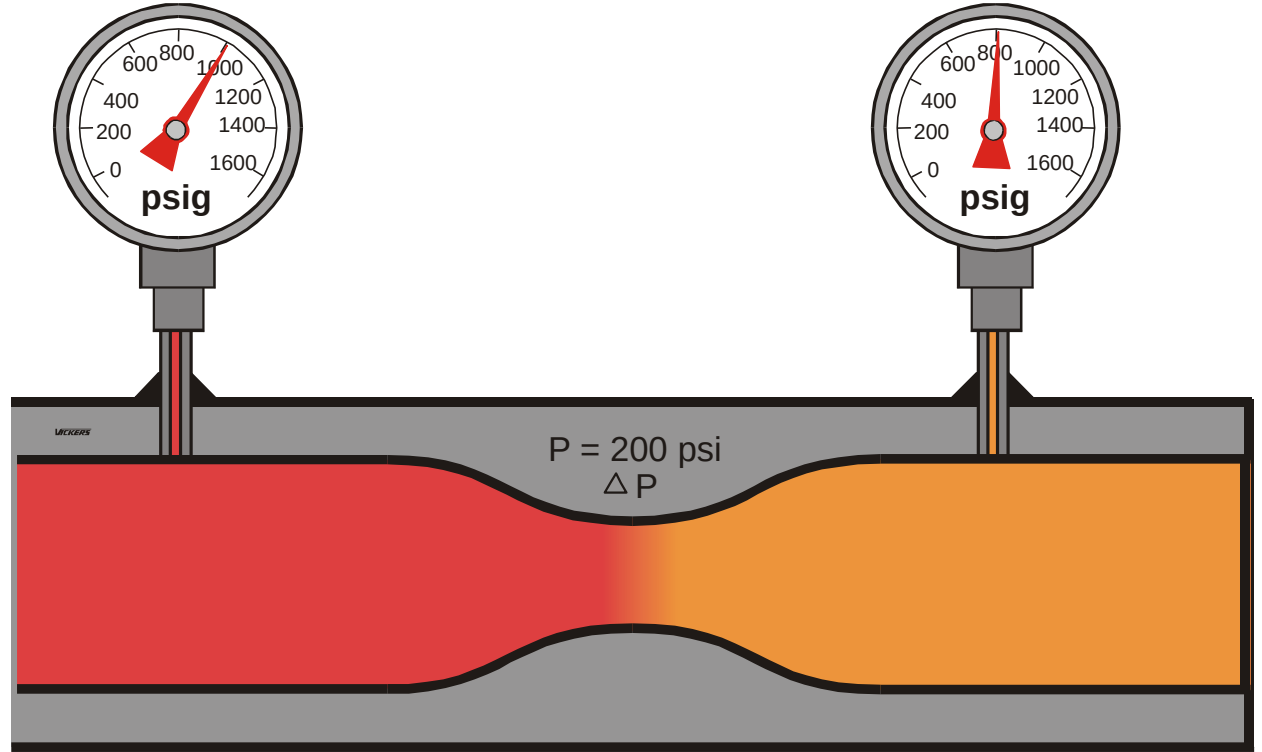
2.Eğer akış yolunun ucu açıksa bir basınç düşümü (ΔP) oluşacaktır. Oluşan basınç farkı akışkanı orifisten geçmek üzere itecek kuvveti oluşturacaktır.



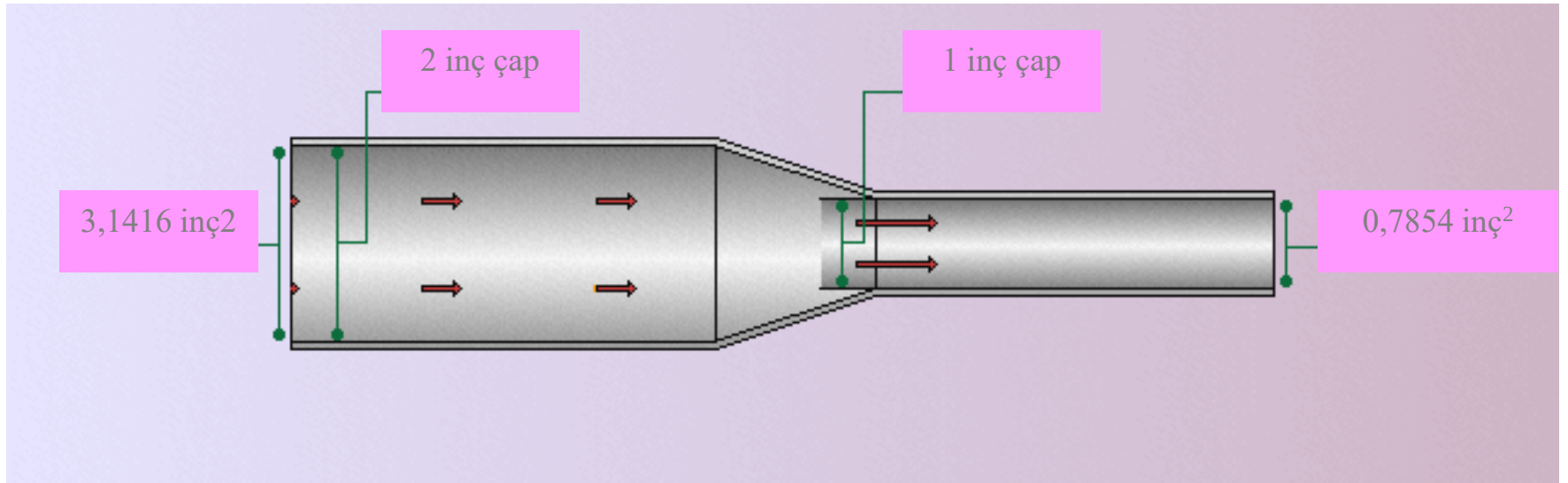
(B) Basınç düşümü ve bir orifis üzerinden akış

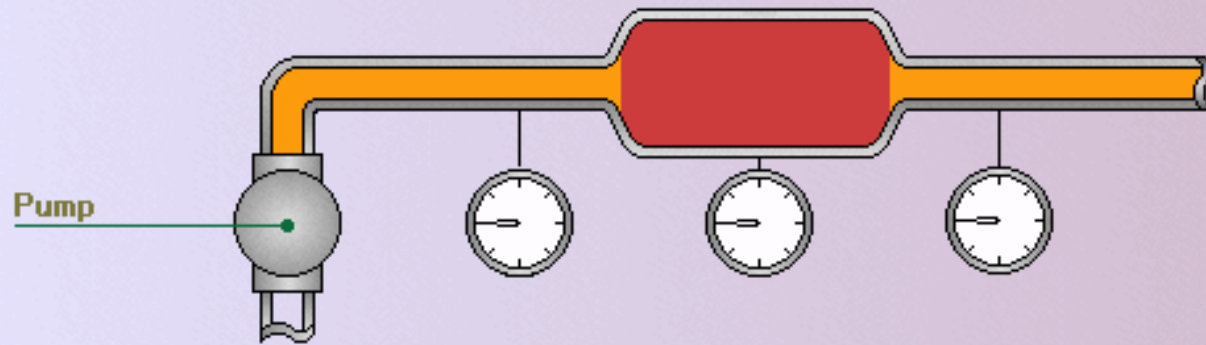
C.

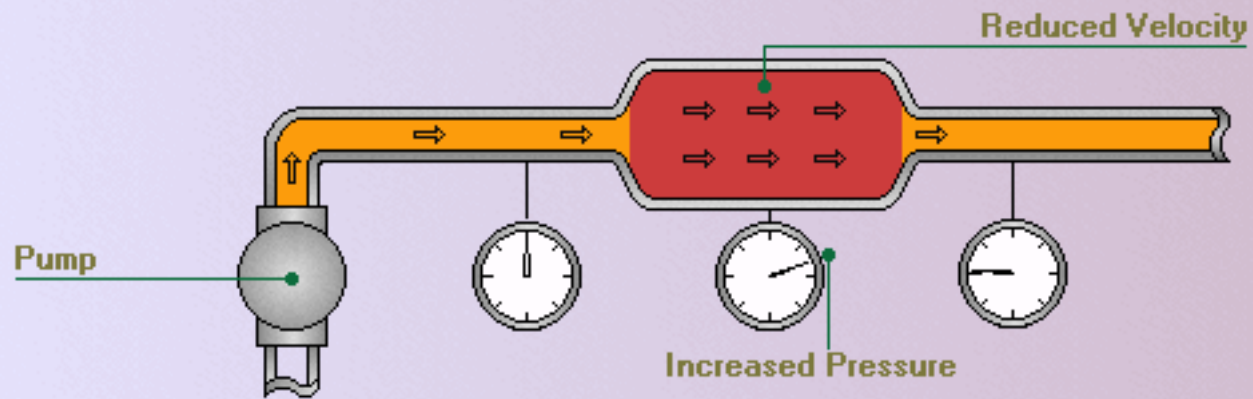
3.Basınç düşümü (ΔP)
azaltılırsa geçen debi
miktarı da azalacaktır.



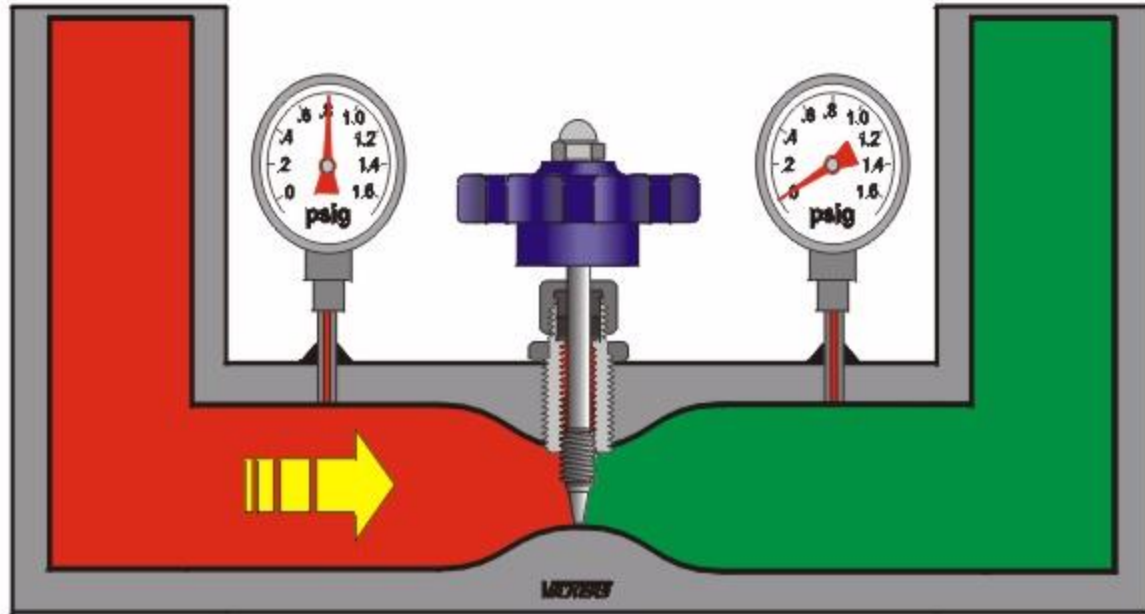
(C) Basınç düşümü ve bir orifis üzerinden akış





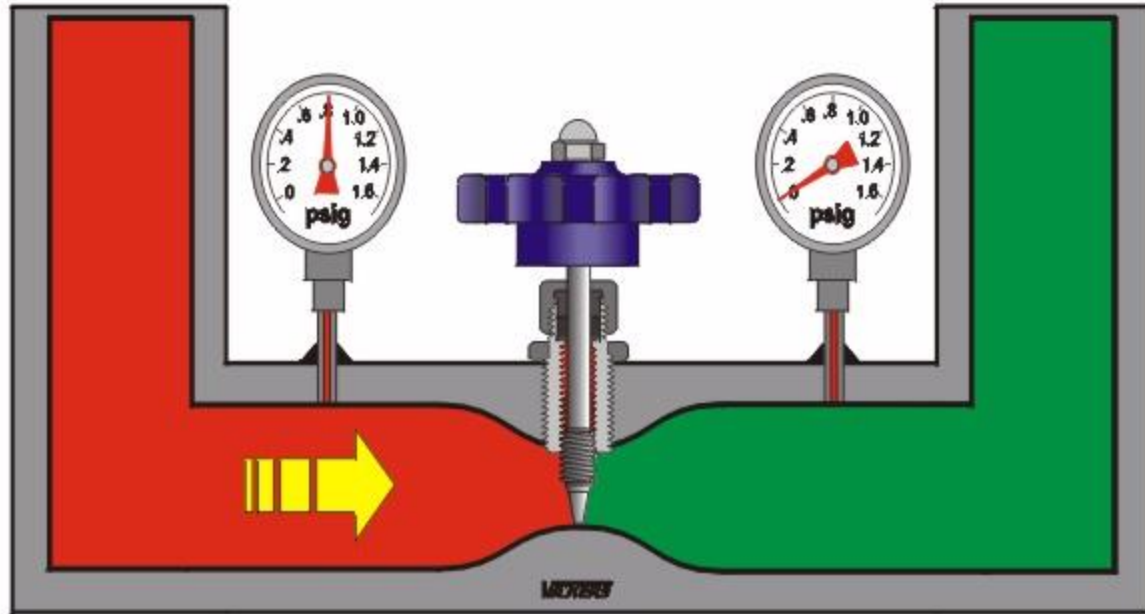


DEBİ ve BASINÇ KAYBI ARASINDAKİ İLİŞKİSİ



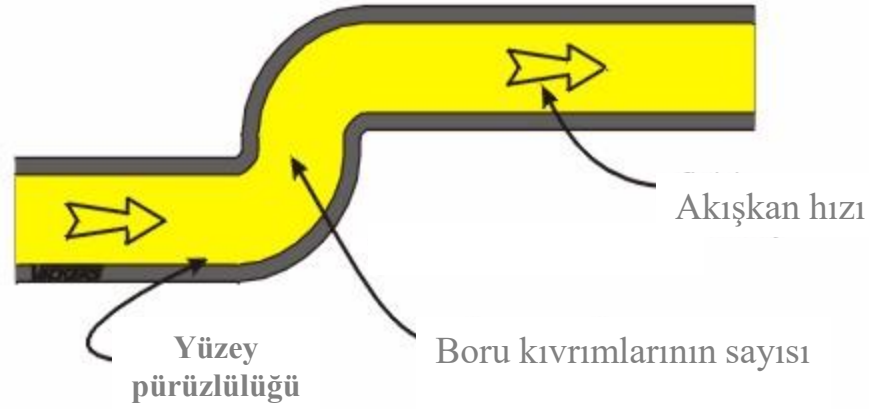
Copyright ©1999 Vickers Incorporated

DEBİ ve BASINÇ KAYBI ARASINDAKİ İLİŞKİSİ



Copyright ©1999 Vickers Incorporated

SÜRTÜNMEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER



HİDROLİKTE KRİTİK HIZLAR VARDIR

BASINÇ HATTI

- 0 – 10 bar'da
- 10 – 40 bar'da
- 40 – 63 bar'da
- 63-100 bar'da
- 160-200 bar'da

Emiş hattı 0.5-1.5 bar

Dönüş hattı 3-20 bar

YAĞIN HIZI

Max	3 m/sn
	4 m/sn
	4.5 m/sn
	5 m/sn
	5.5 m/sn

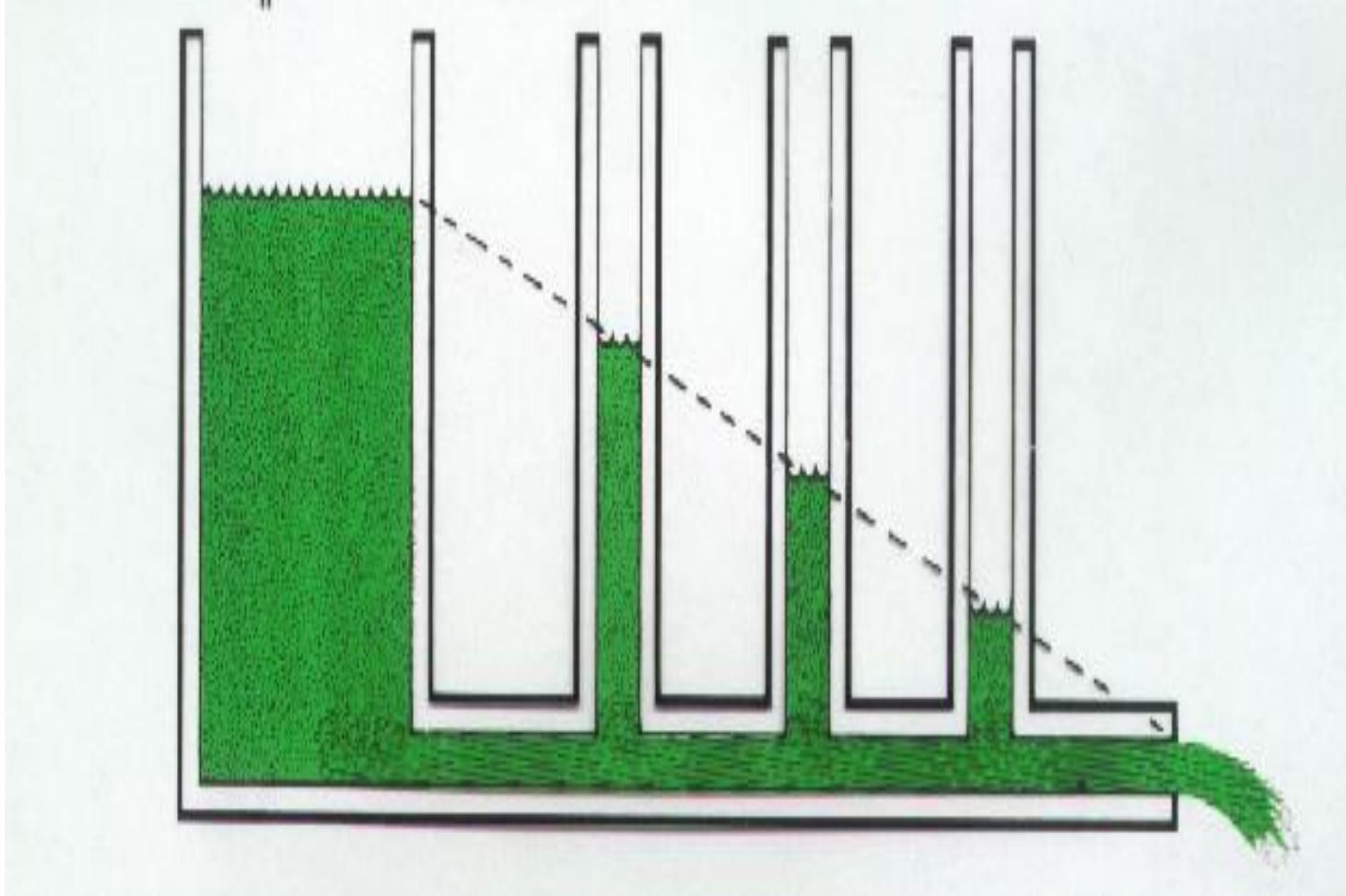
1 m/sn

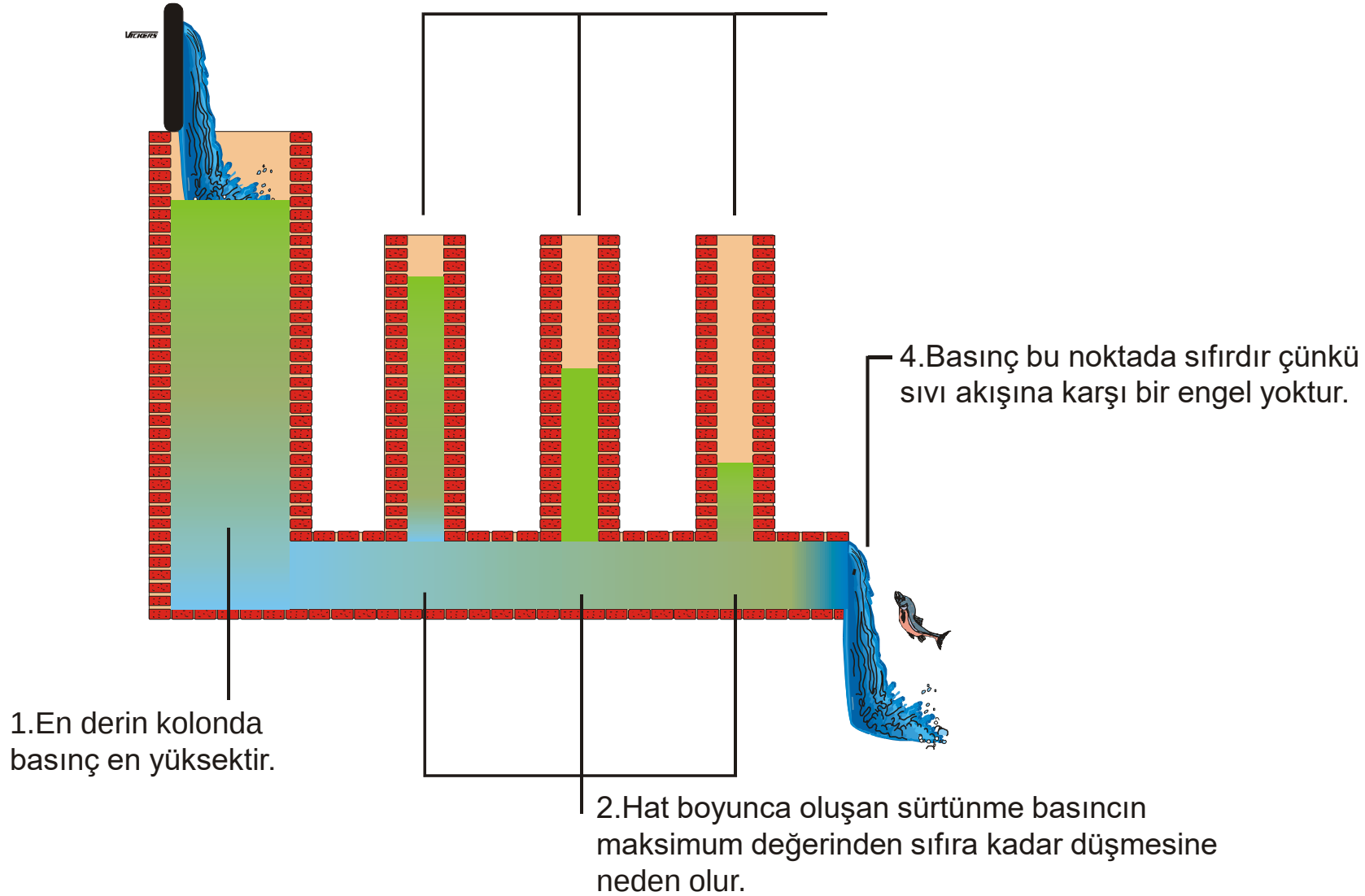
2 m/sn

Sürtünmeden dolayı ortaya çıkan kayıpların nedenleri:

- Boru bağlantılarının uzun olması
- Boru iç yüzeylerindeki pürüzlülük
- Boru kıvrımlarının sayısı
- Ortalama akış hızı
- Boru iç çapı
- Akışkanın viskozitesi

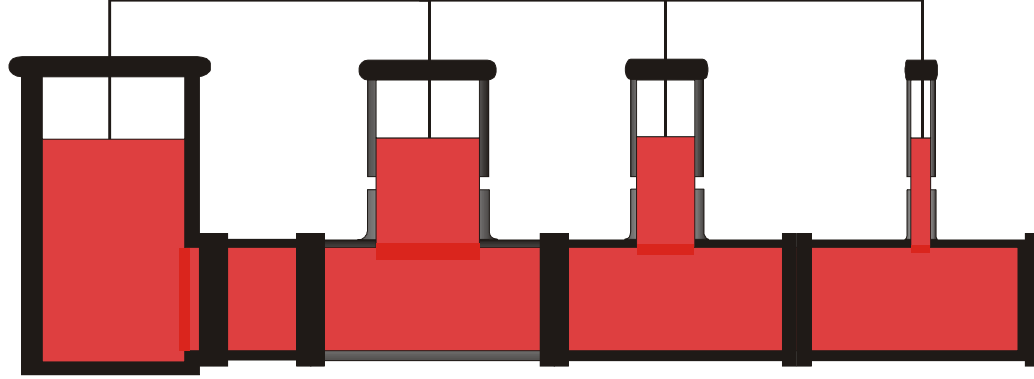
Borunun boyu uzadıkça, sürtünmeden dolayı basınçtaki gittikçe düşer





Sürtünme basıncın giderek azalmasına neden olur.

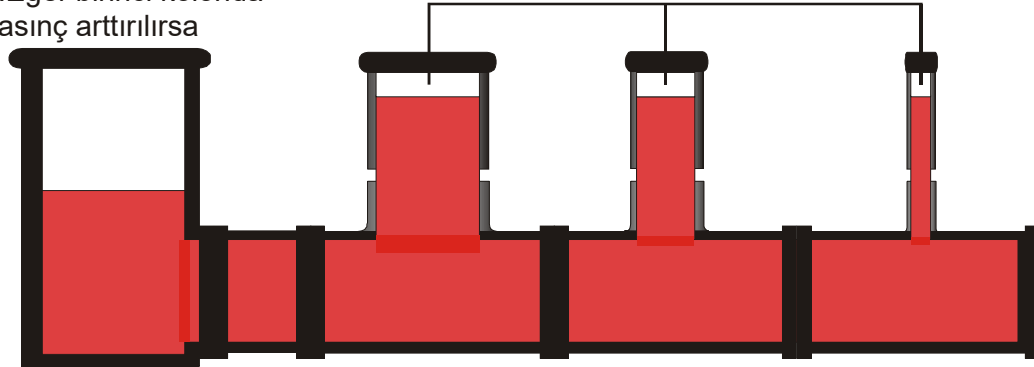
1.Sıvı her kolonda atmosfer basıncına açık olduğundan her kolonda aynı seviyededir.



B.

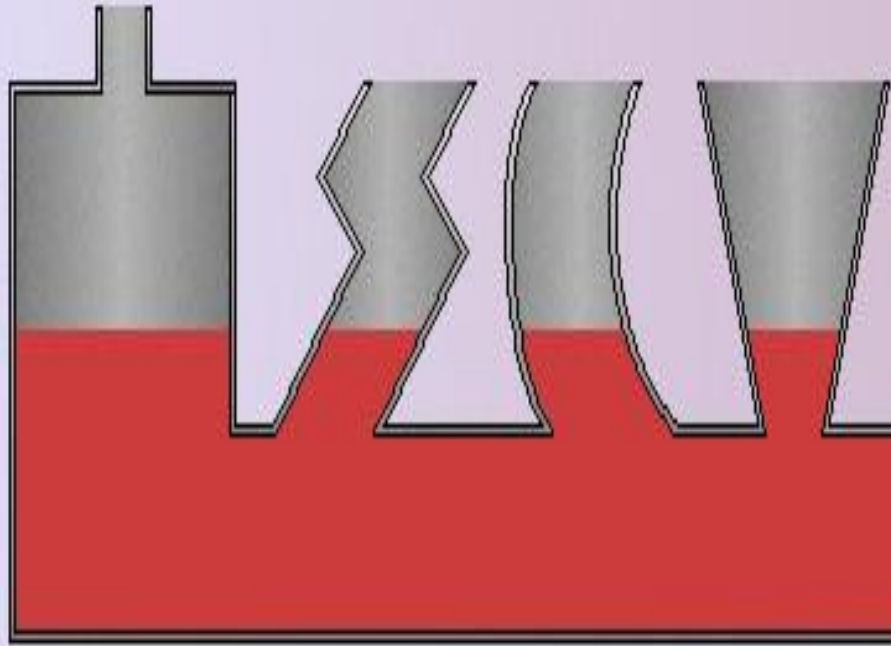
2.Diğer kolonlarda halen atmosferik basınca maruz sıvı seviyeleri eş yükselir

1.Eğer birinci kolonda basınç artırılırsa



Şekil 2-8 Sıvı yüksekliği basınca bağlıdır.

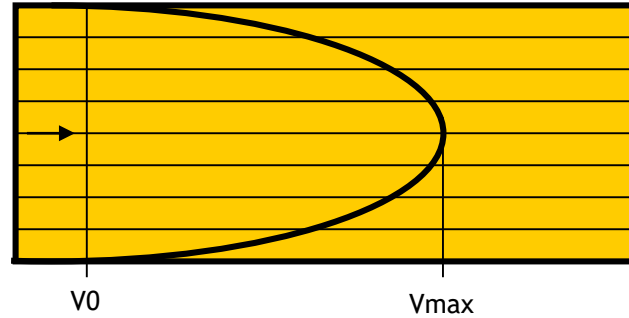
BASINÇLA AKIŞKANLARIN SEVİYELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ



AKIŞ TÜRLERİ

1. LAMİNAR AKIŞ ($Re < 2300$)

(KATMANLI AKIŞ)

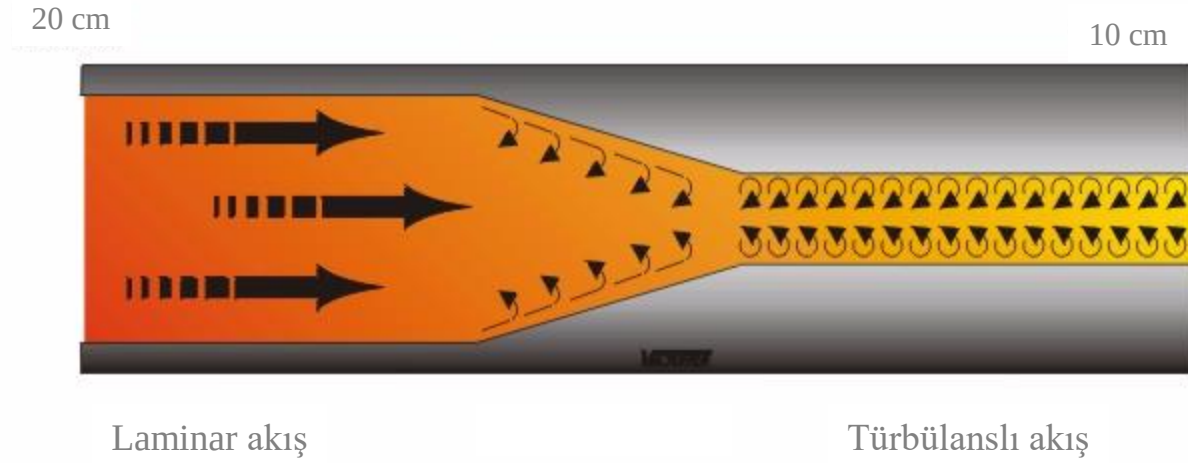


2. TÜRBÜLANSLI AKIŞ > 2300

(TEDİRGİN AKIŞ)



AKIŞ TÜRLERİ



Copyright ©1999 Vickers Incorporated

Reynold Sayısı: $Re = V \cdot d_h / \nu$

V = akışkan hızı, m/s

d_h = boru çapı

ν = kinematik viskozite, m²/s

$Re_{krit} \approx 2300$

Laminar akış için: $Re < Re_{krit}$

Türbülanslı akış için: $Re > Re_{krit}$

Eğer boru daire kesitli değil ise, hidrolik çap değeri denilen çap değeri kullanılmalıdır.

$$D_h = 4 \cdot A / U$$

D_h : Hidrolik çap

A : Kesit Alanı

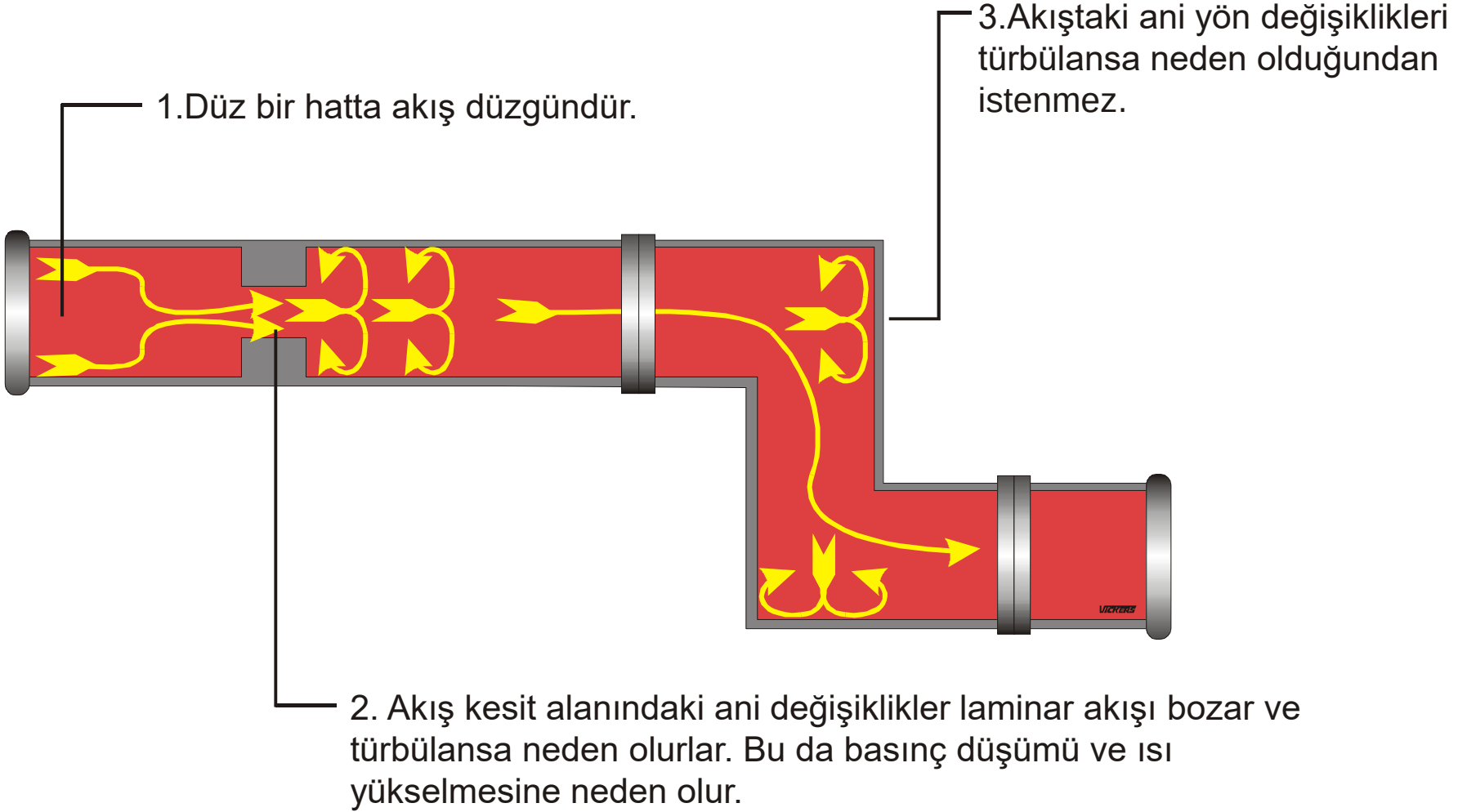
U : Çevre

1.Düşük hızlı akış kademelidir veya doğrusaldır. Bu en çok istenen akış tipidir.

3.Akış doğrultusundaki kademeler (basamaklar)de akışa zarar vermezler, hatta basınç düşümlerini engeller.

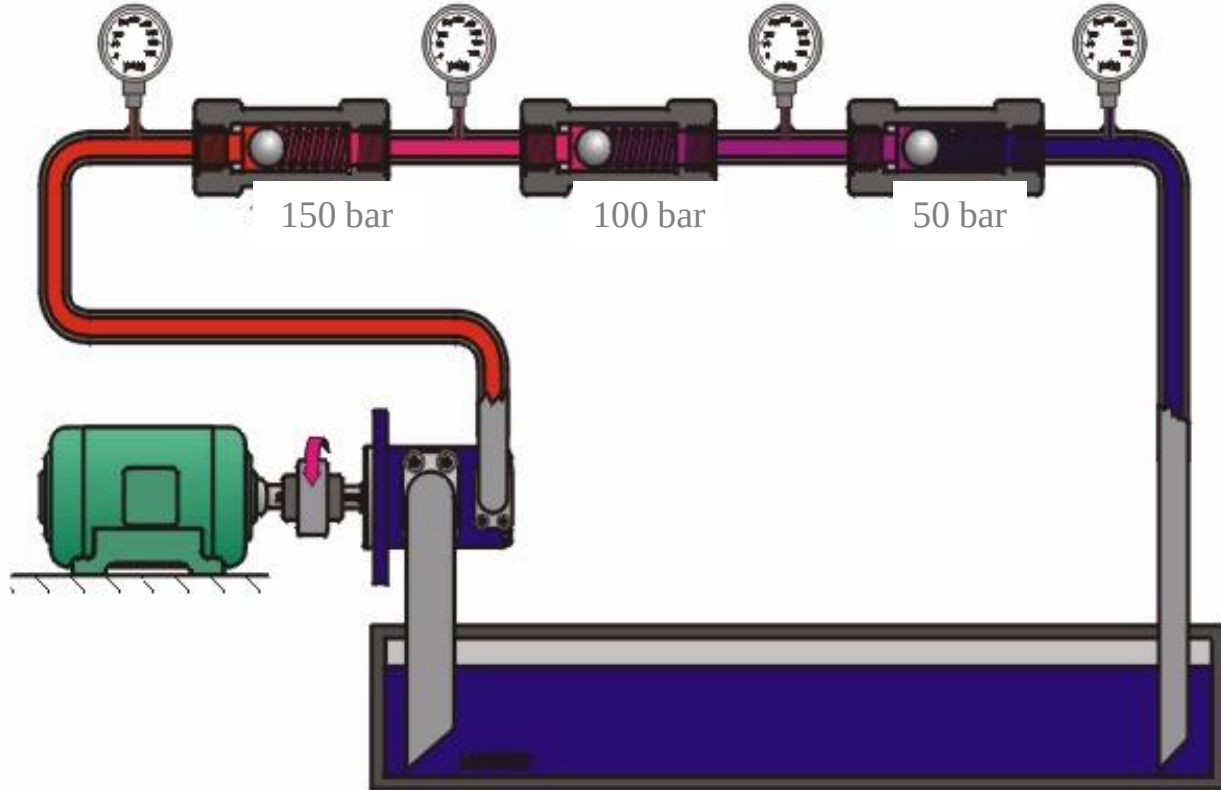
2.Akış kesitindeki kedeme değişiklikleri laminar akışa zarar vermezler.

Paralel yollarda laminar akış



Akışa karşı direnç oluşturan hatlarda türbülanslı akış

HİDROLİKTE SERİ BAĞLI DEVRELER

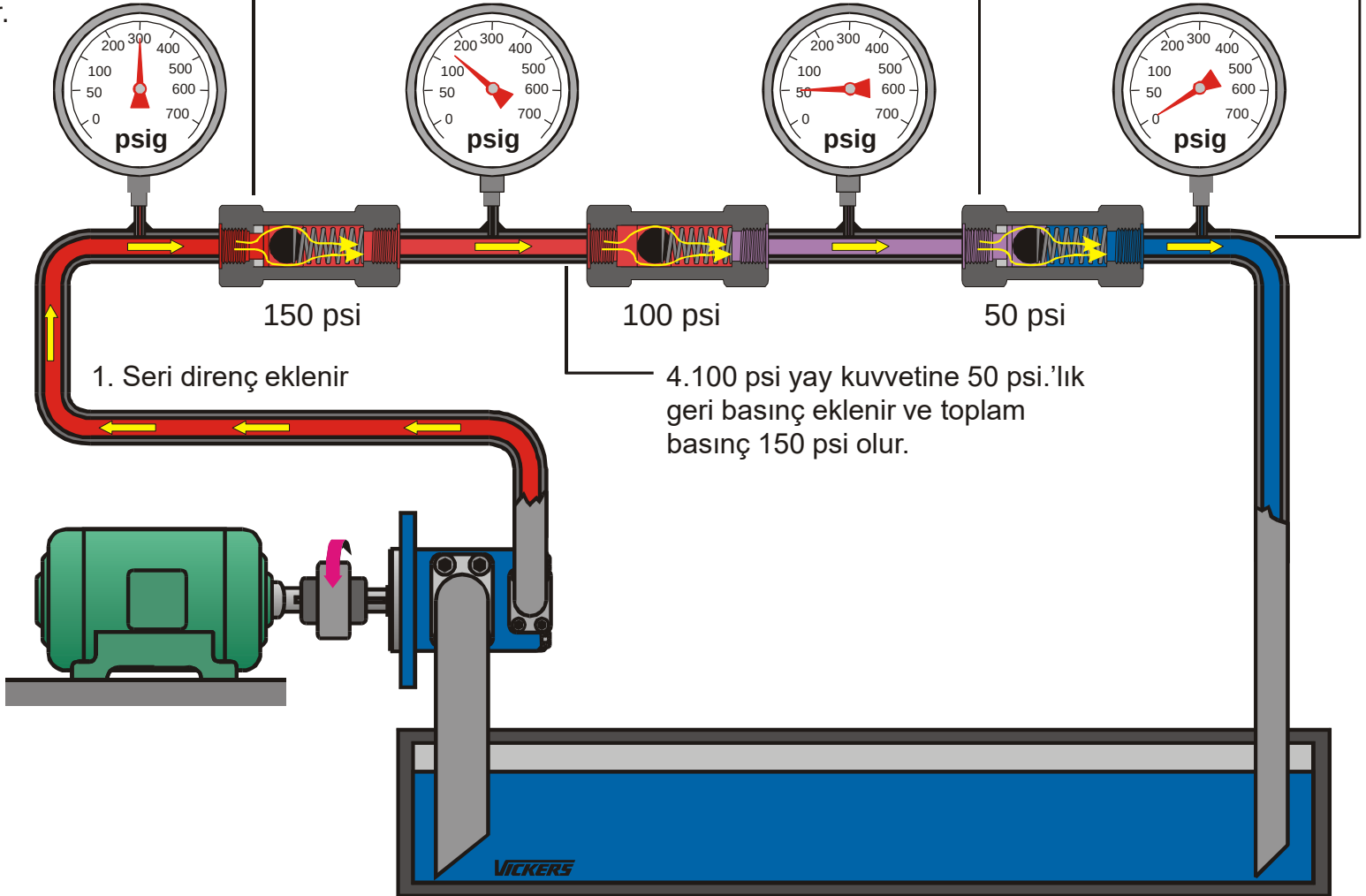


Copyright ©1999 Vickers Incorporated

5. 150 psi'lık geri basıncın 150 psi'lık yay kuvvetini yenme basıncına eklenmesiyle toplam basınç 300 psi olur.

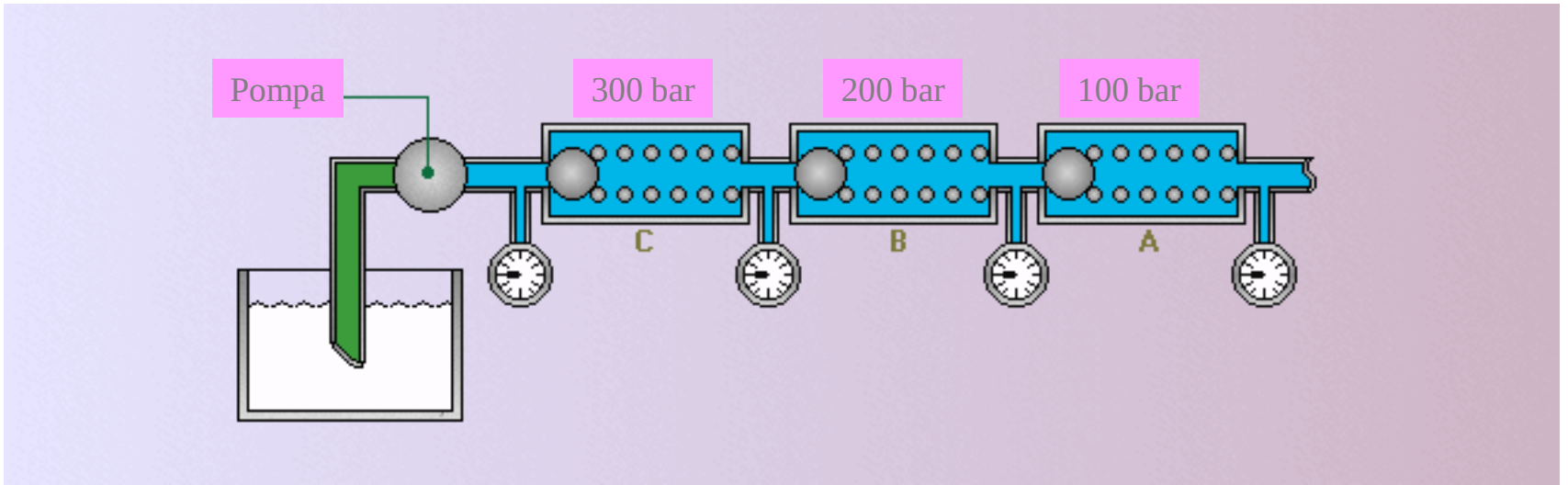
3. Yay kuvvetini yenmek için 50 psi basınca ihtiyaç vardır

2. Bu noktada basınç 0 olarak gözükmemektedir.

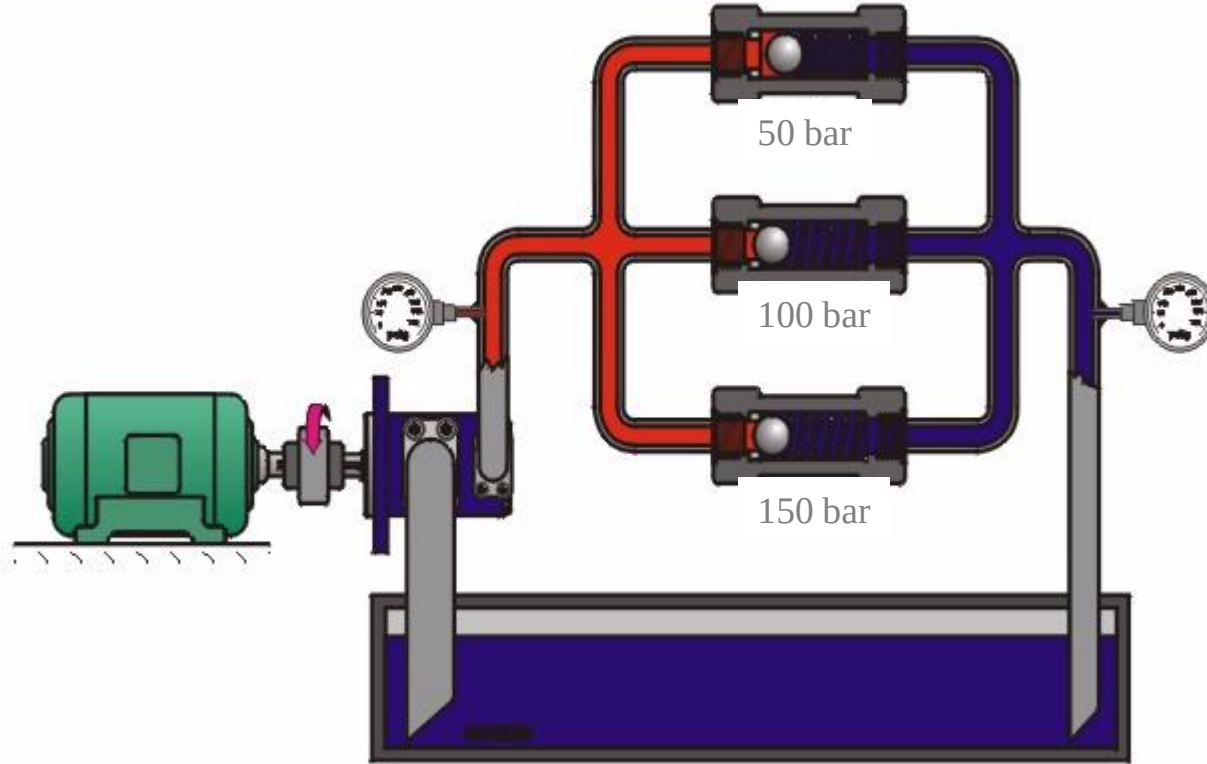


Basınca seri dirençler eklenir.

HİDROLİKTE SERİ BAĞLI DEVRELER



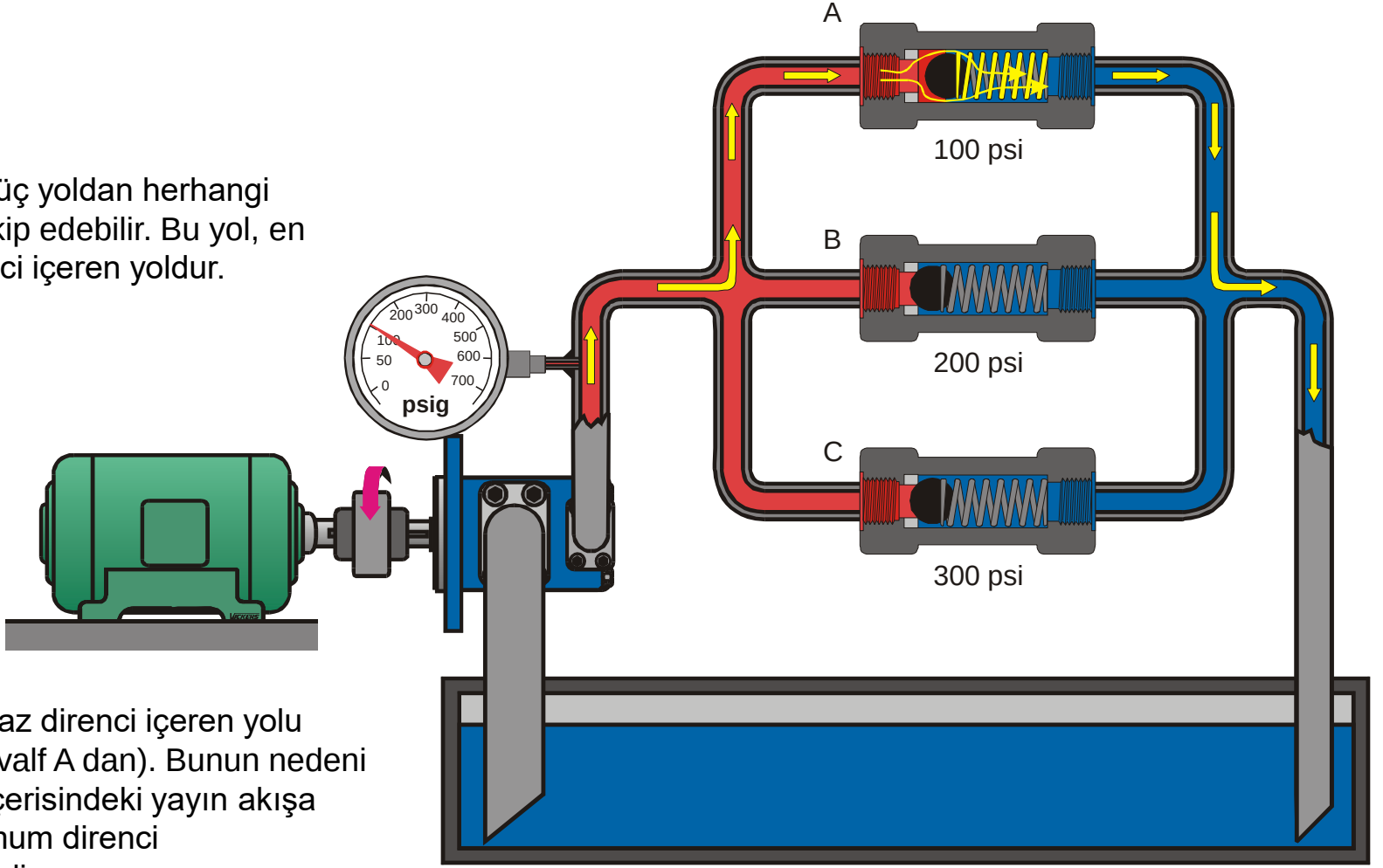
PARALEL BAĞLI DEVRELER



Copyright ©1999 Vickers Incorporated

A.

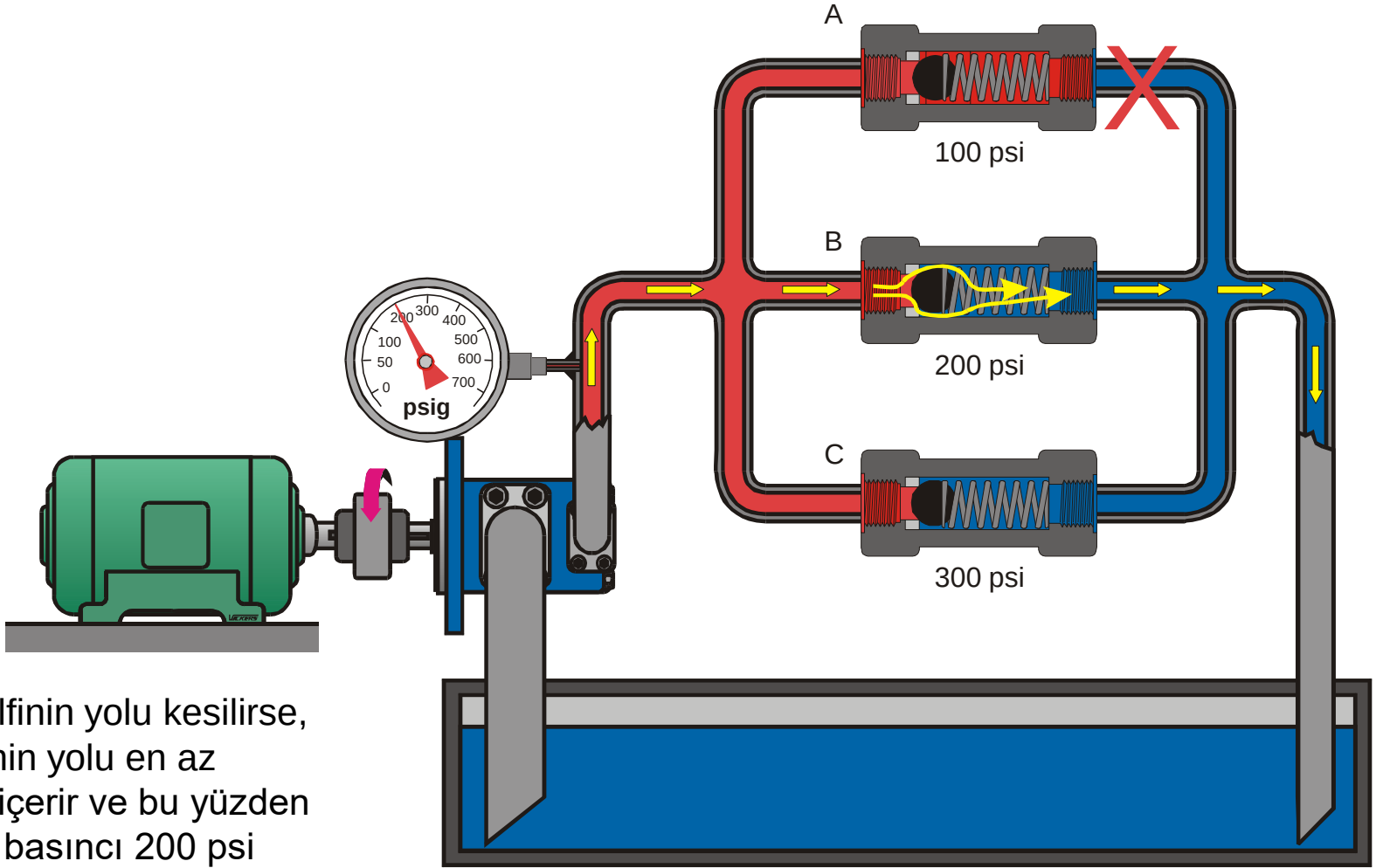
1. Sıvı, üç yoldan herhangi birini takip edebilir. Bu yol, en az direnci içeren yoldur.



2. Sıvı, en az direnci içeren yolu takip eder (valf A'dan). Bunun nedeni de, valfin içerisindeki yayın akışa karşı minimum direnci göstermesidir.

(A) Paralel Akış Hatları

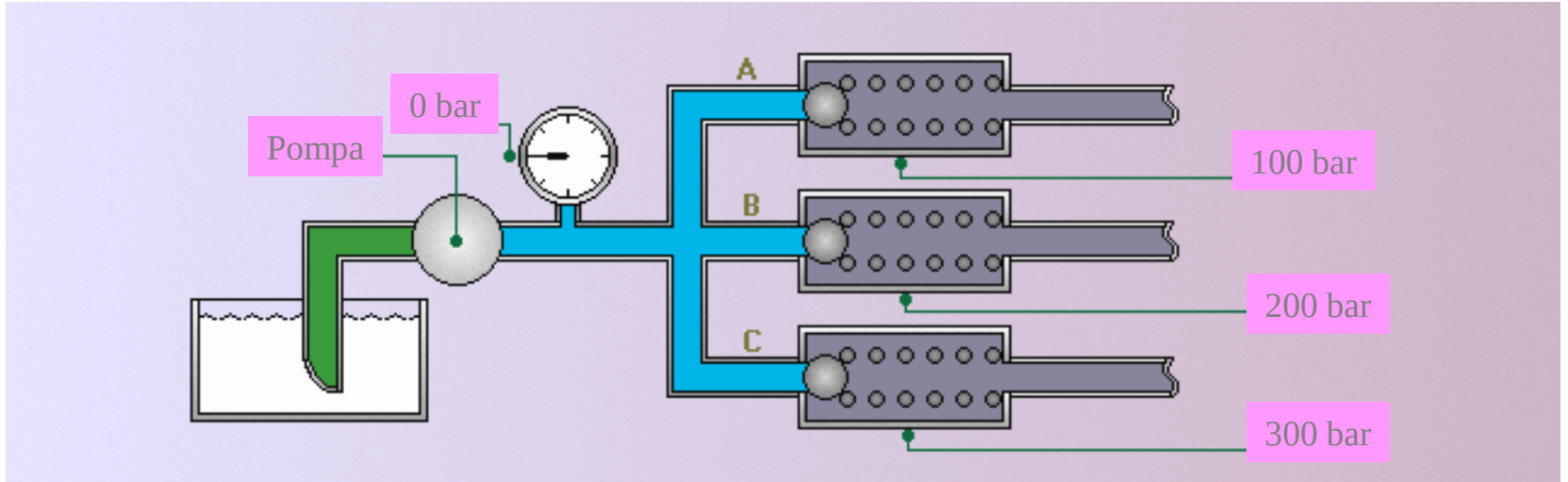
B.



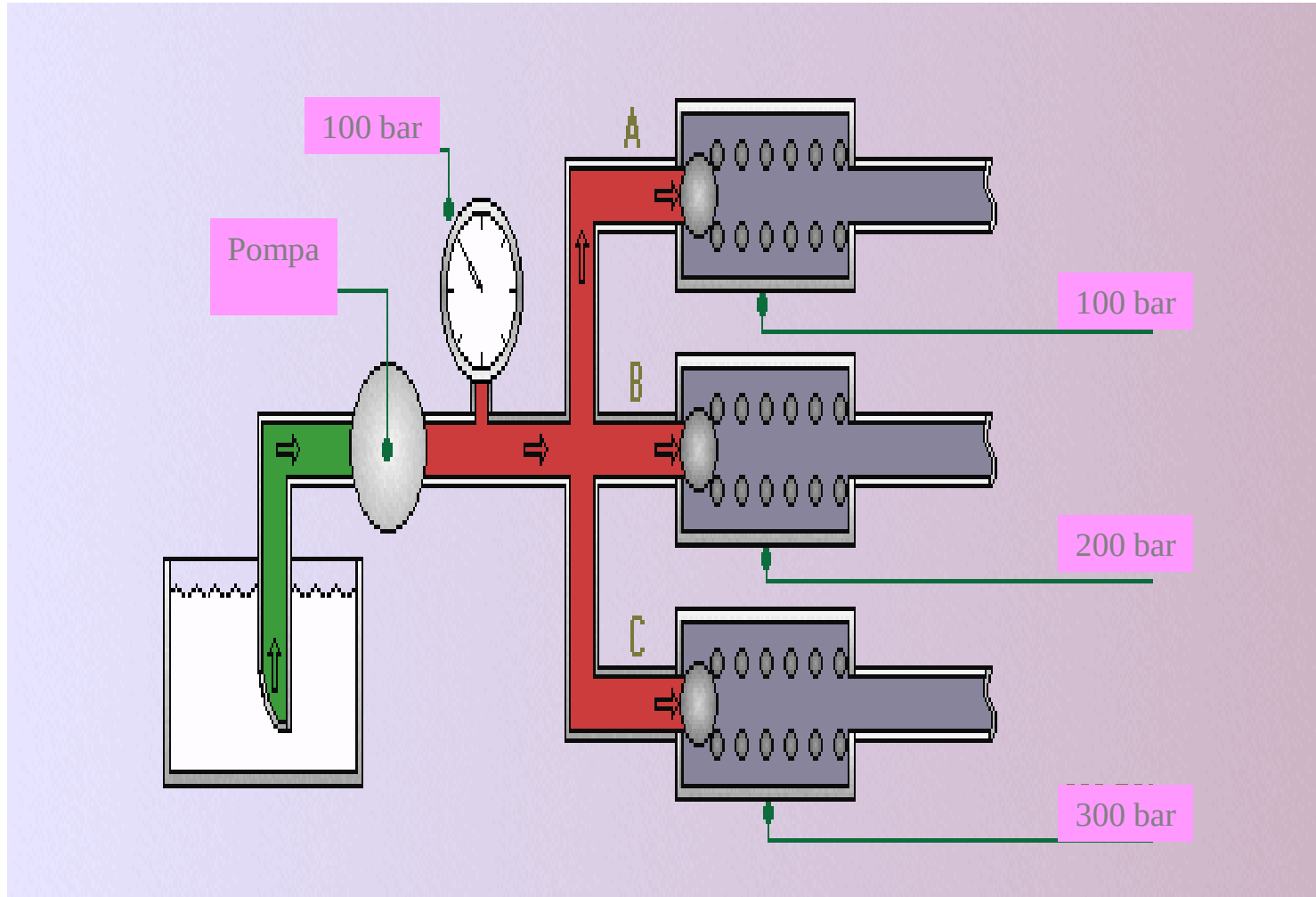
3. A valfinin yolu kesilirse, B valfinin yolu en az direnç içerir ve bu yüzden sistem basıncı 200 psi olur.

(B) Paralel akış hatları

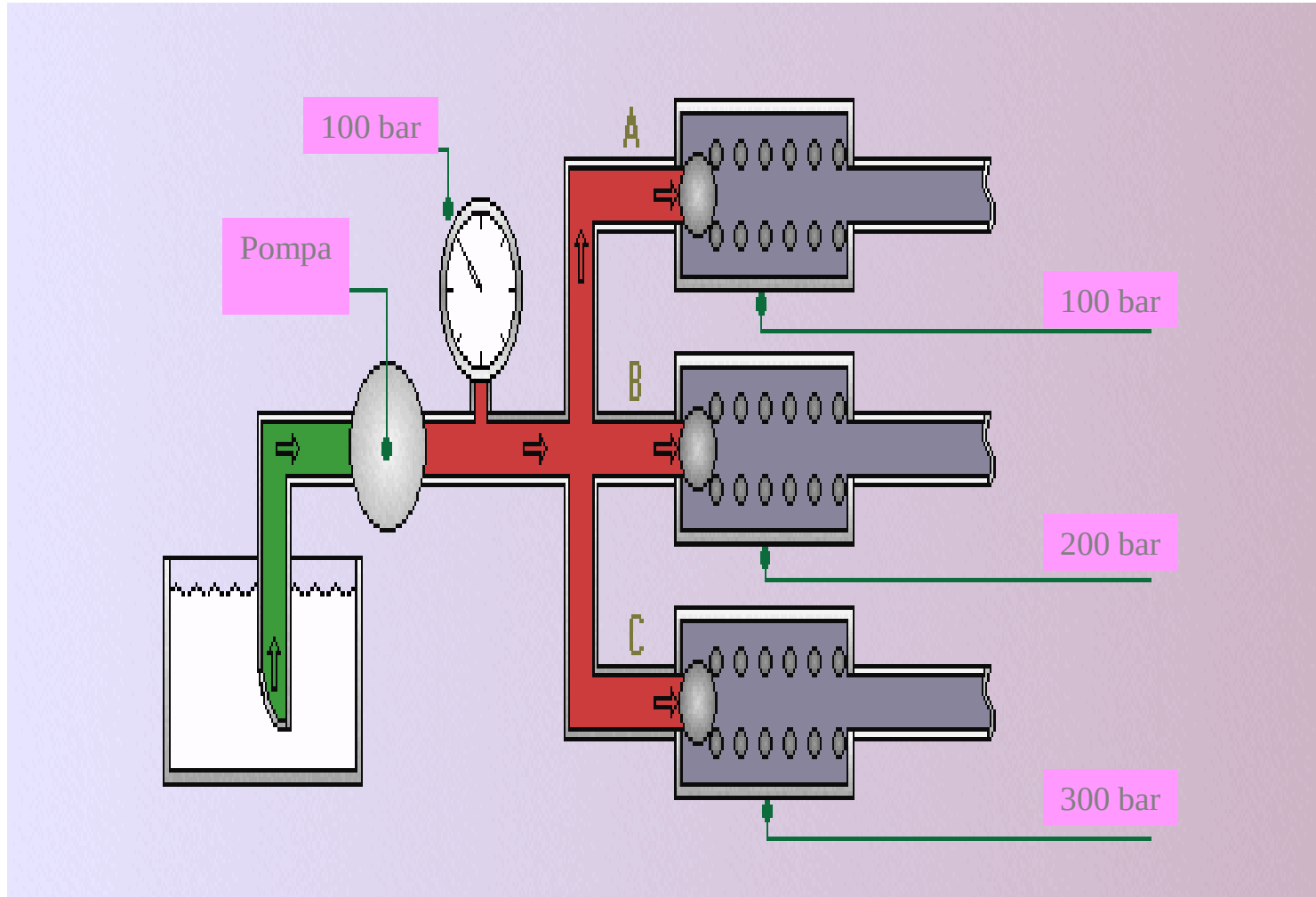
HİDROLİKTE SERİ BAĞLI DEVRELER

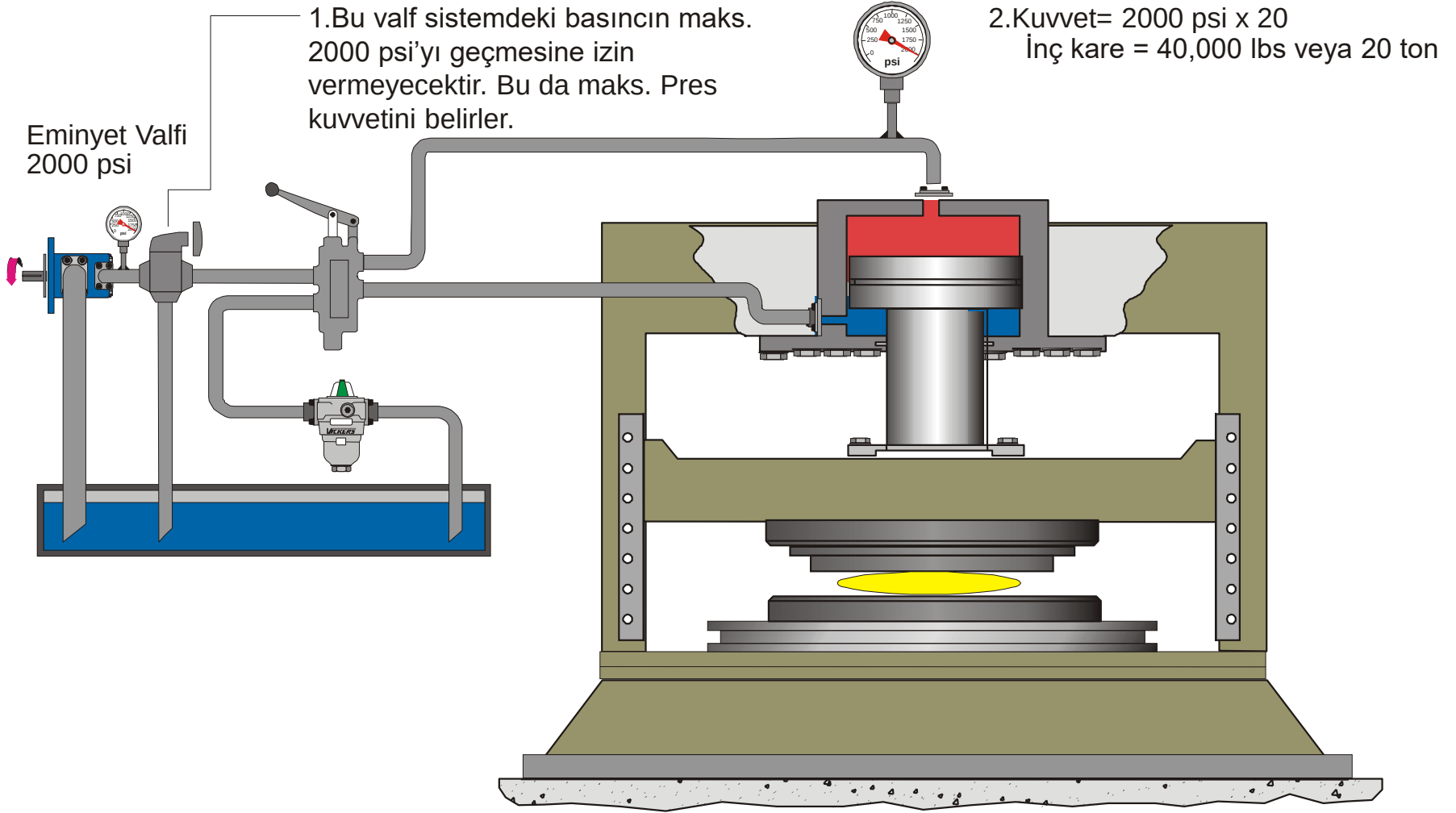


HİDROLİKTE SERİ BAĞLI DEVRELER



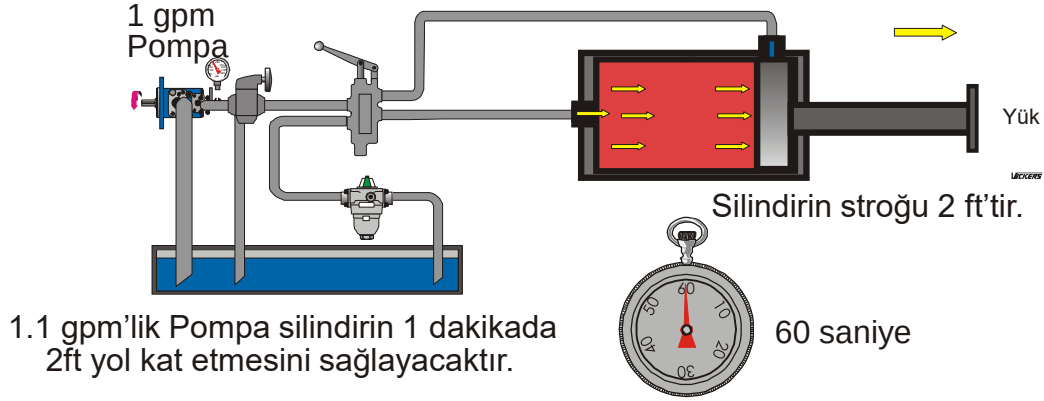
HİDROLİKTE SERİ BAĞLI DEVRELER



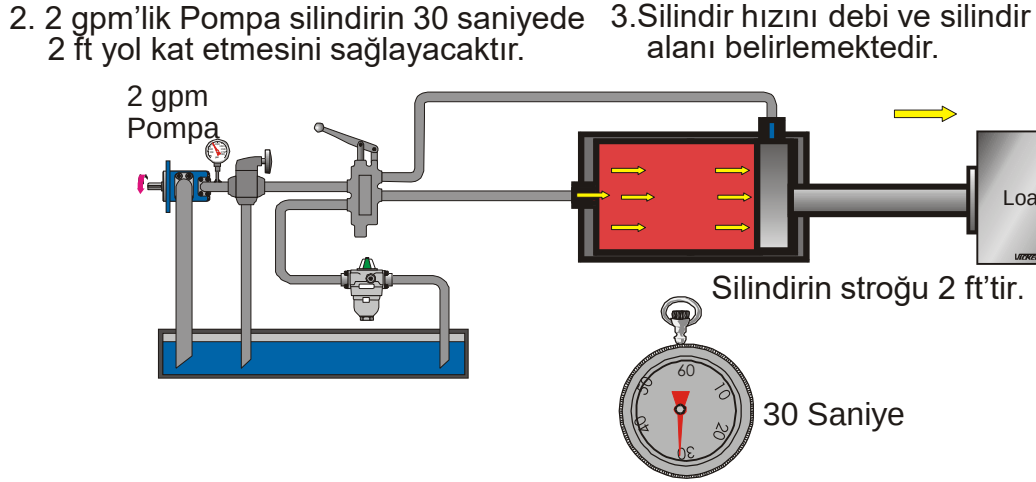


Kuvvet, basıncın üzerine uygulandığı alanla çarpımına eşittir.

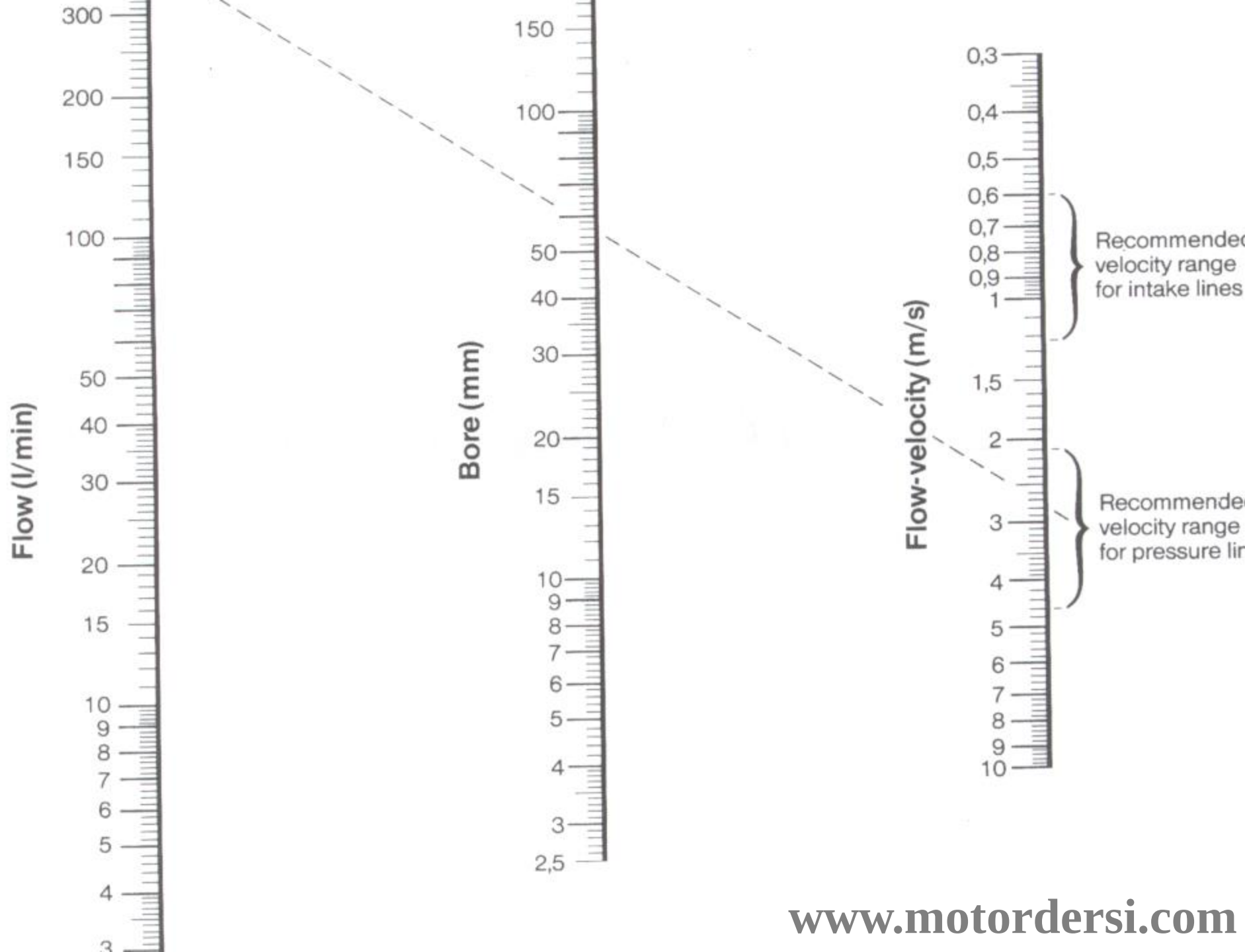
A.



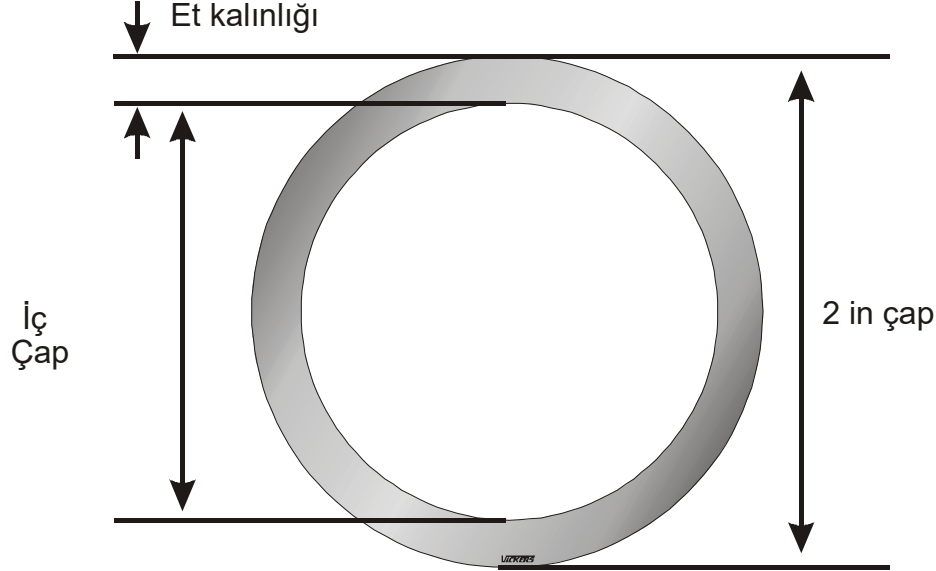
B.



Silindir hızı debiye ve silindir büyüklüğüne bağlıdır.

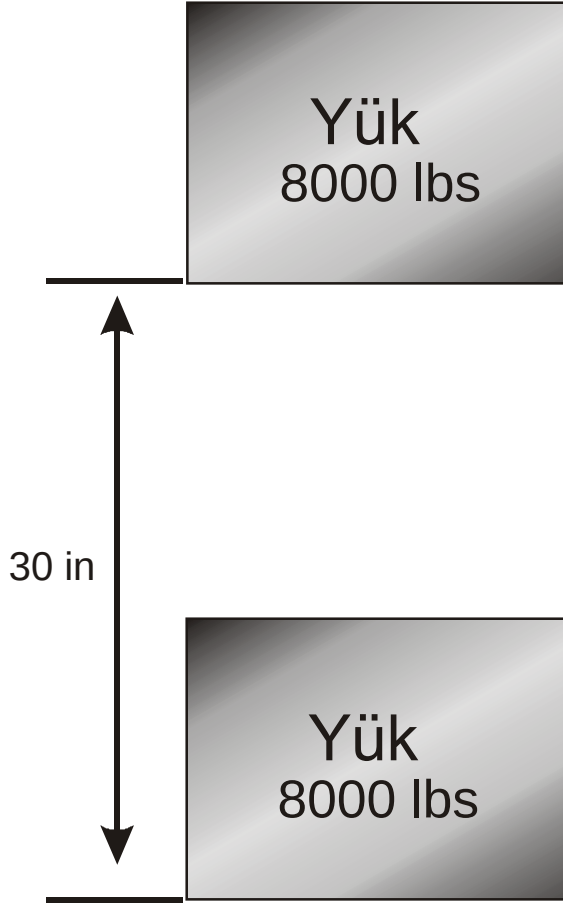


HORTUM ÇAPLARI

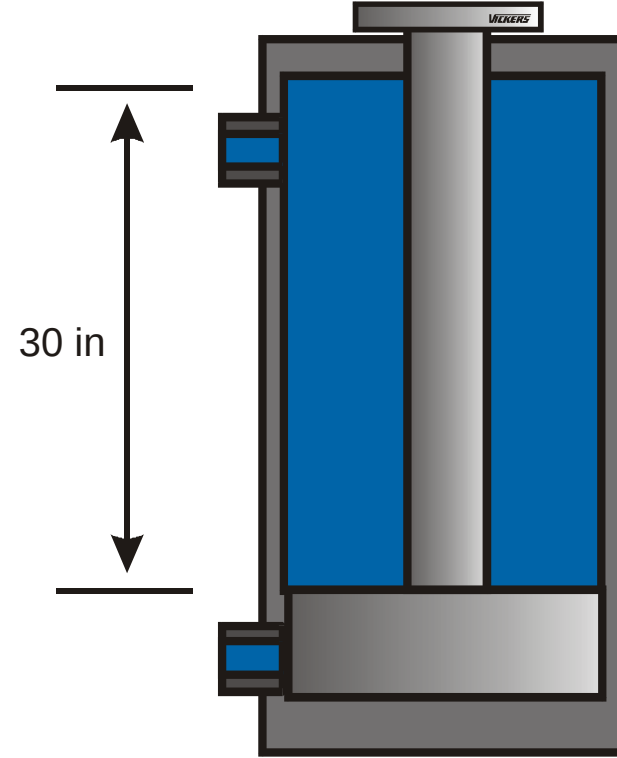


1.Hortum apı
dış çap değeri olarak anılır.

2.İ apı bulmak için et kalınlığının iki katını
dış çaptan çıkartmak gerekir.



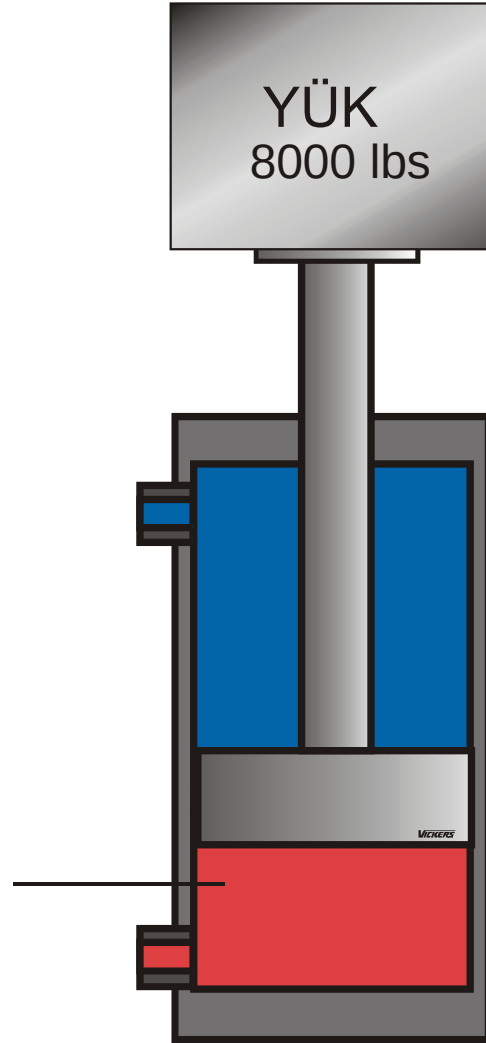
1. 8000 lb yükü 30 inç kaldırmak için en az 30 inç stroğunda bir silindir gereklidir.



Yük kaldırmak için silindir kullanımı

2.Yükü kaldırmak için gerekli basınç yükün piston alanına bölümüne eşittir.

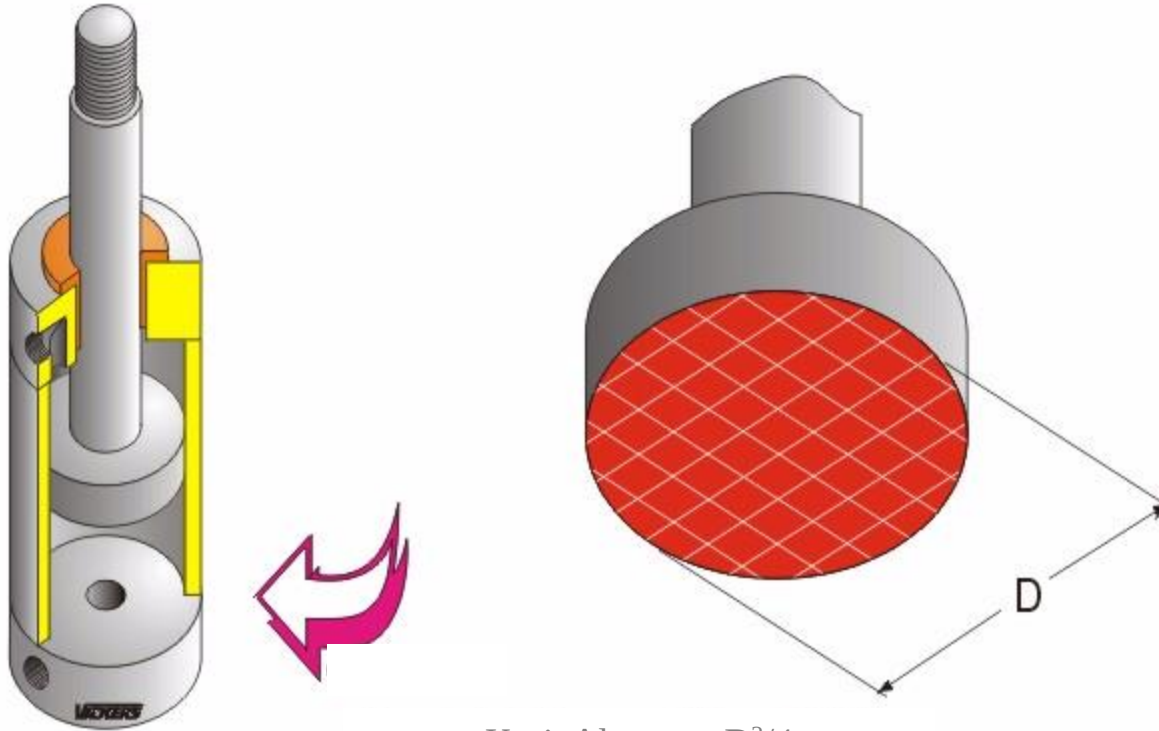
1.Piston alanı 10 inç²



$$\frac{8000 \text{ lbs}}{10 \text{ in}^2} = 800 \text{ psi}$$

Silindir boyutu seçimi

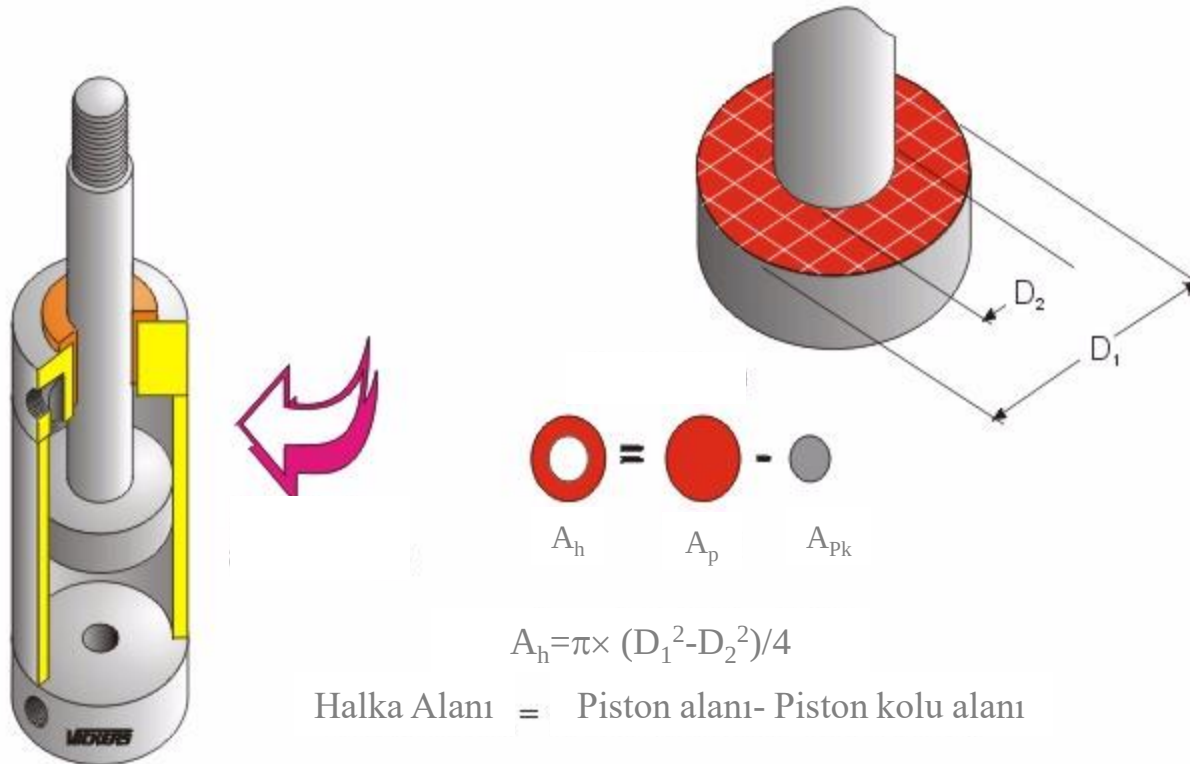
PİSTON ALANI



$$\text{Kesit Alan} = \pi \times D^2 / 4$$

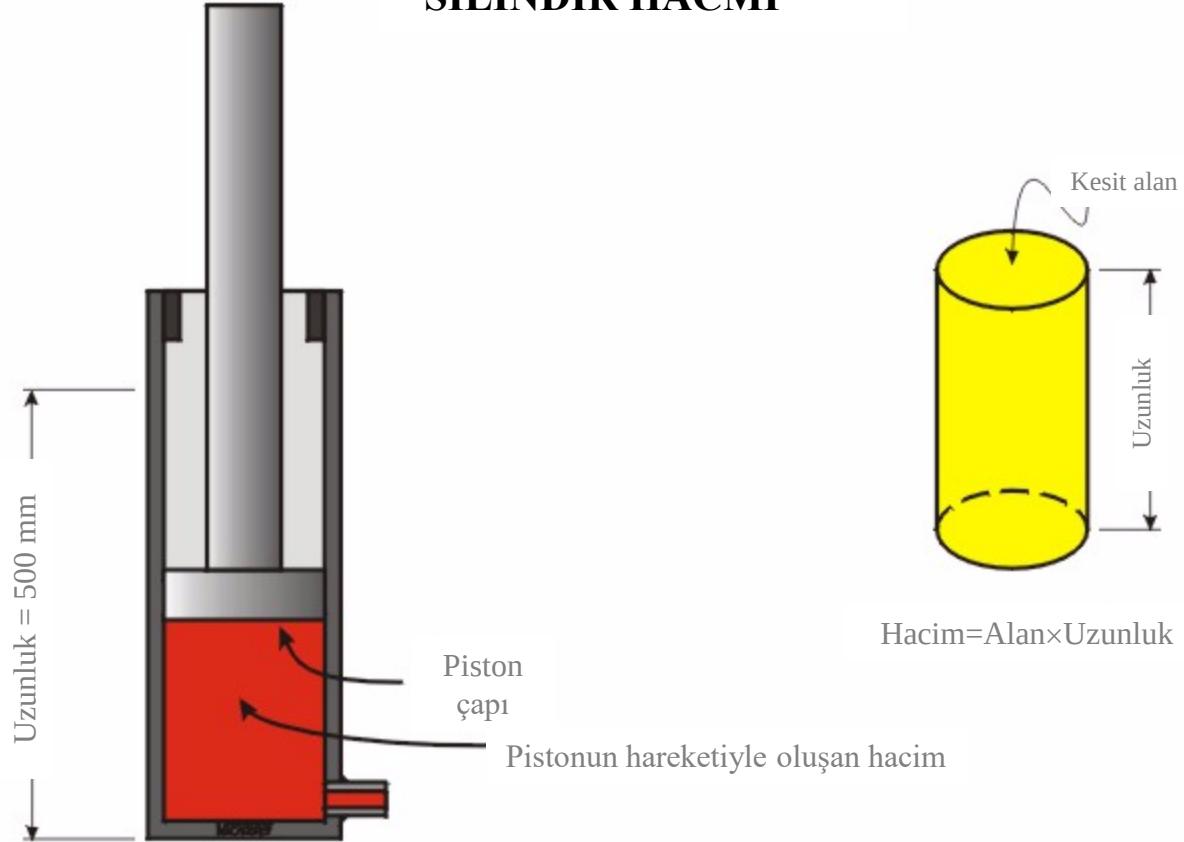
Copyright ©1999 Vickers Incorporated

HALKA ALANI



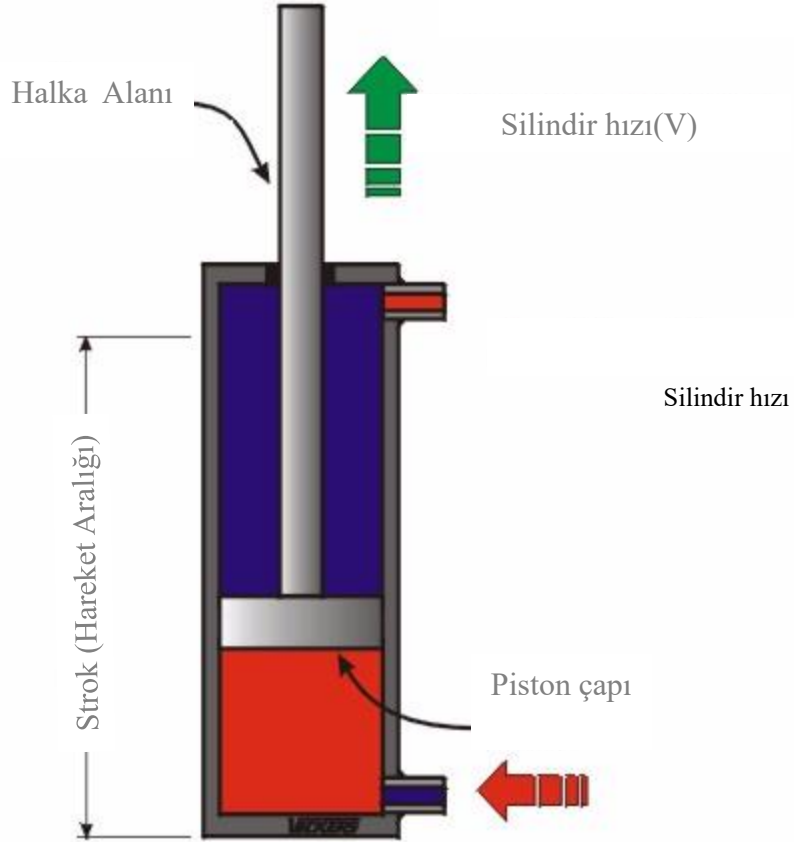
Copyright ©1999 Vickers Incorporated

SİLİNDİR HACMI



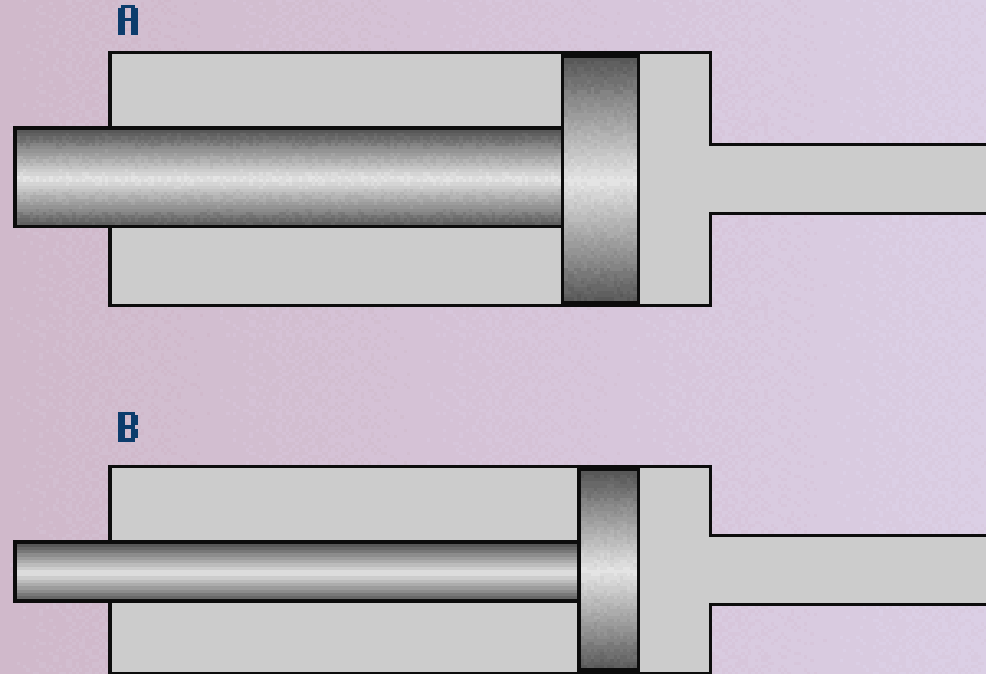
Copyright ©1999 Mckers Incorporated

HIZ KONTROLÜ

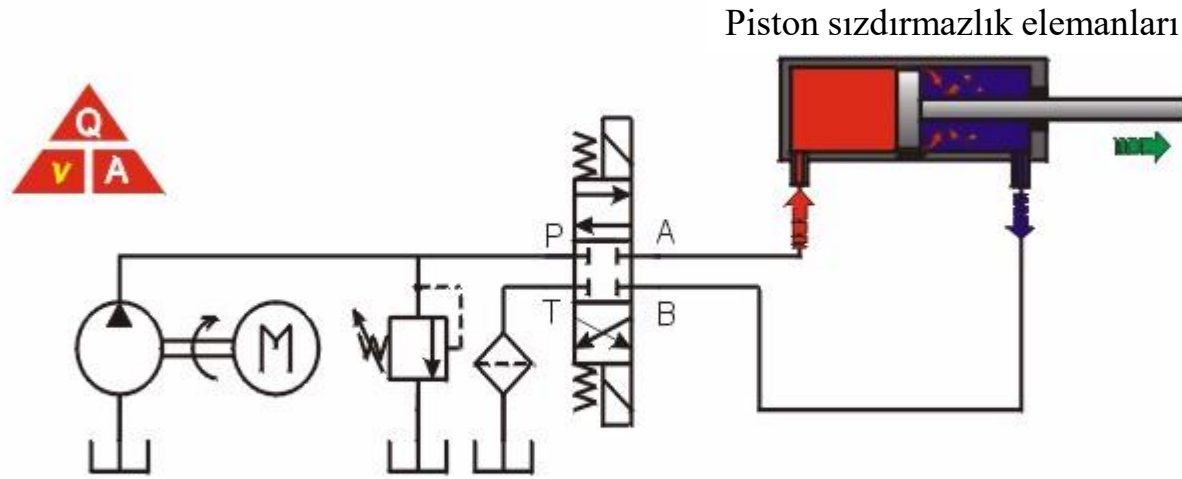


Copyright ©1999 Vickers Incorporated

HIZ KONTROLÜ

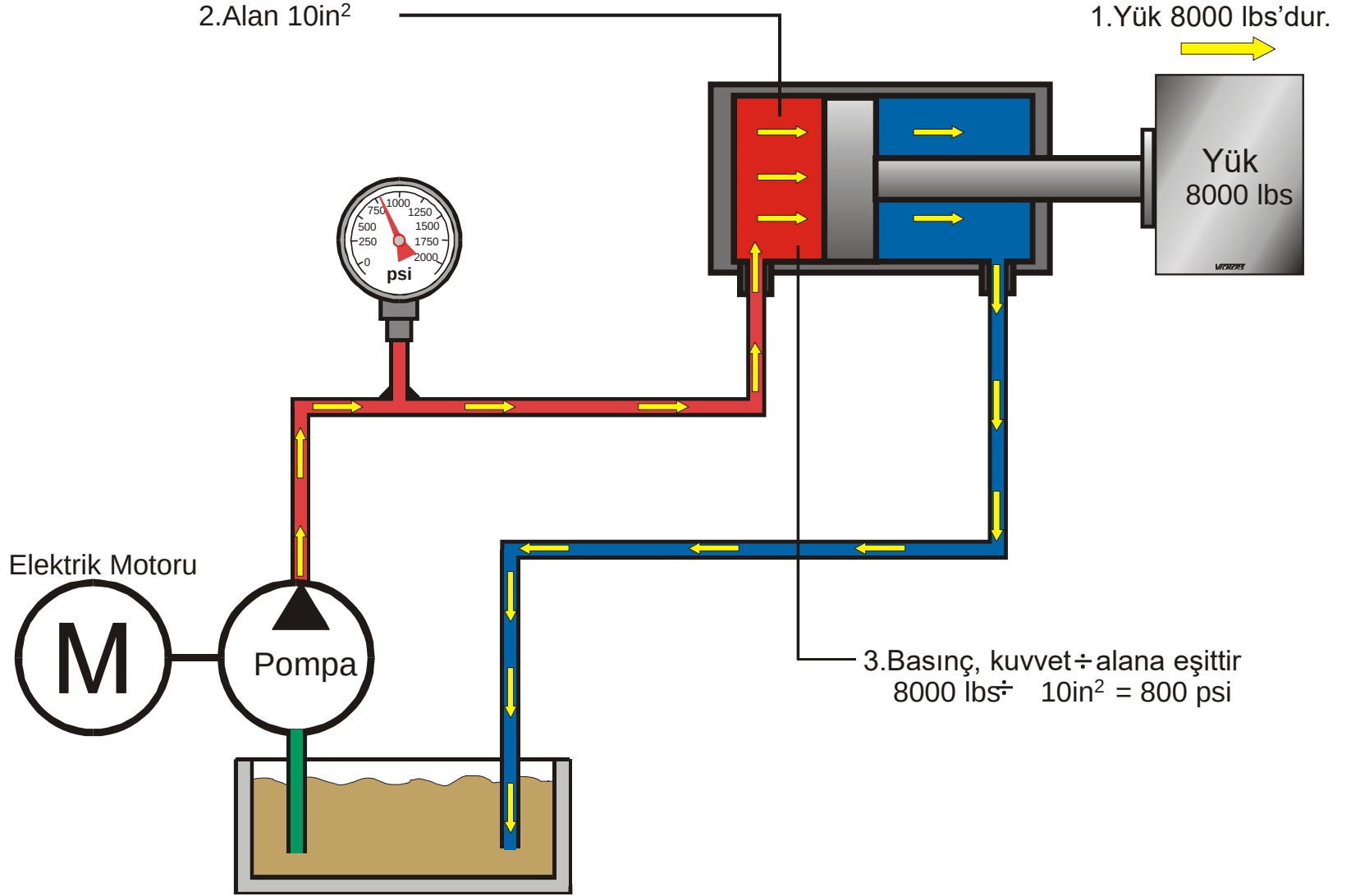


HIZ ve SIZINTININ ETKİLERİ



Copyright ©1999 Vickers Incorporated

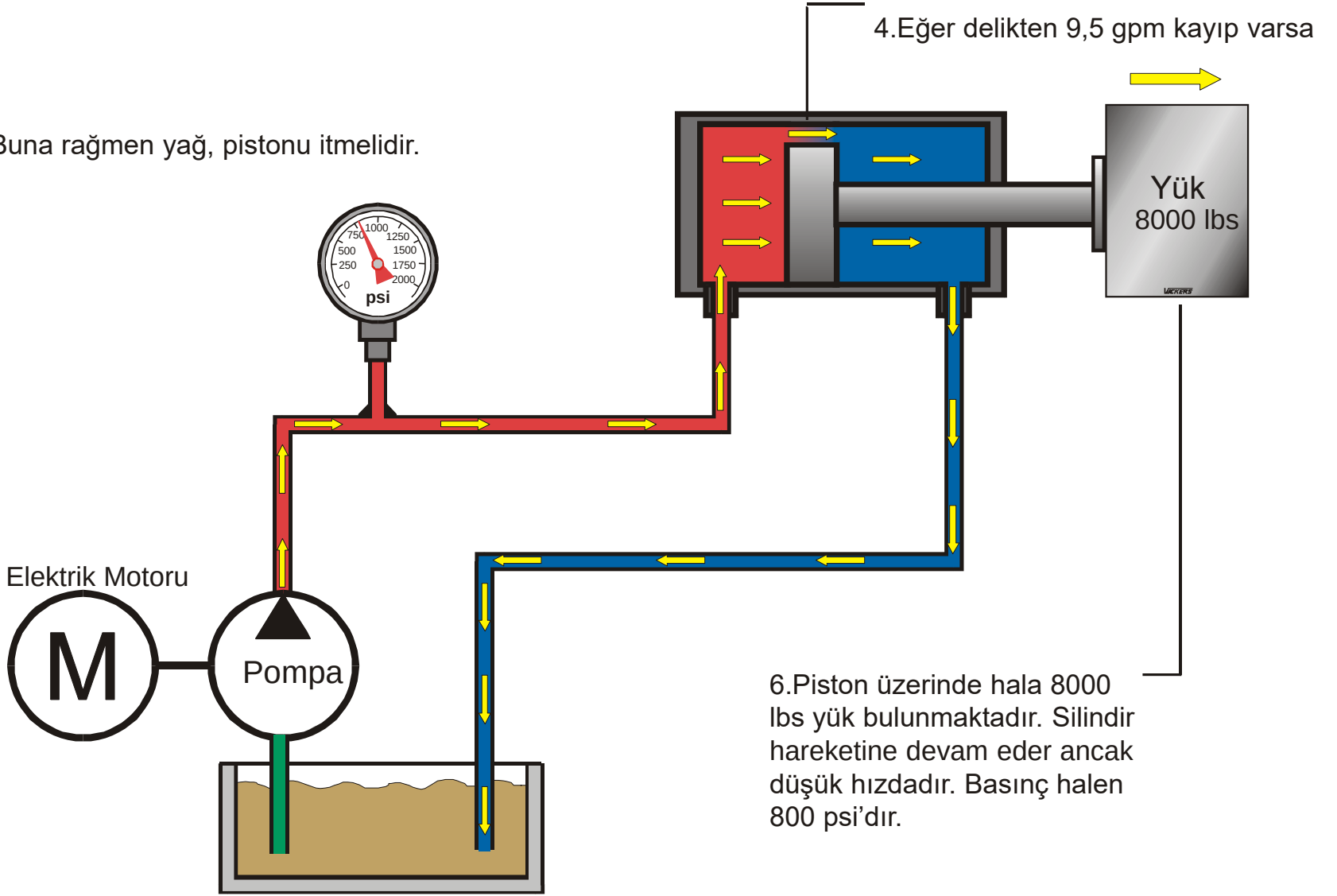
A.



(A) Basınç kaybı, pompa çıkışında yüksek kaybı gerektirir.

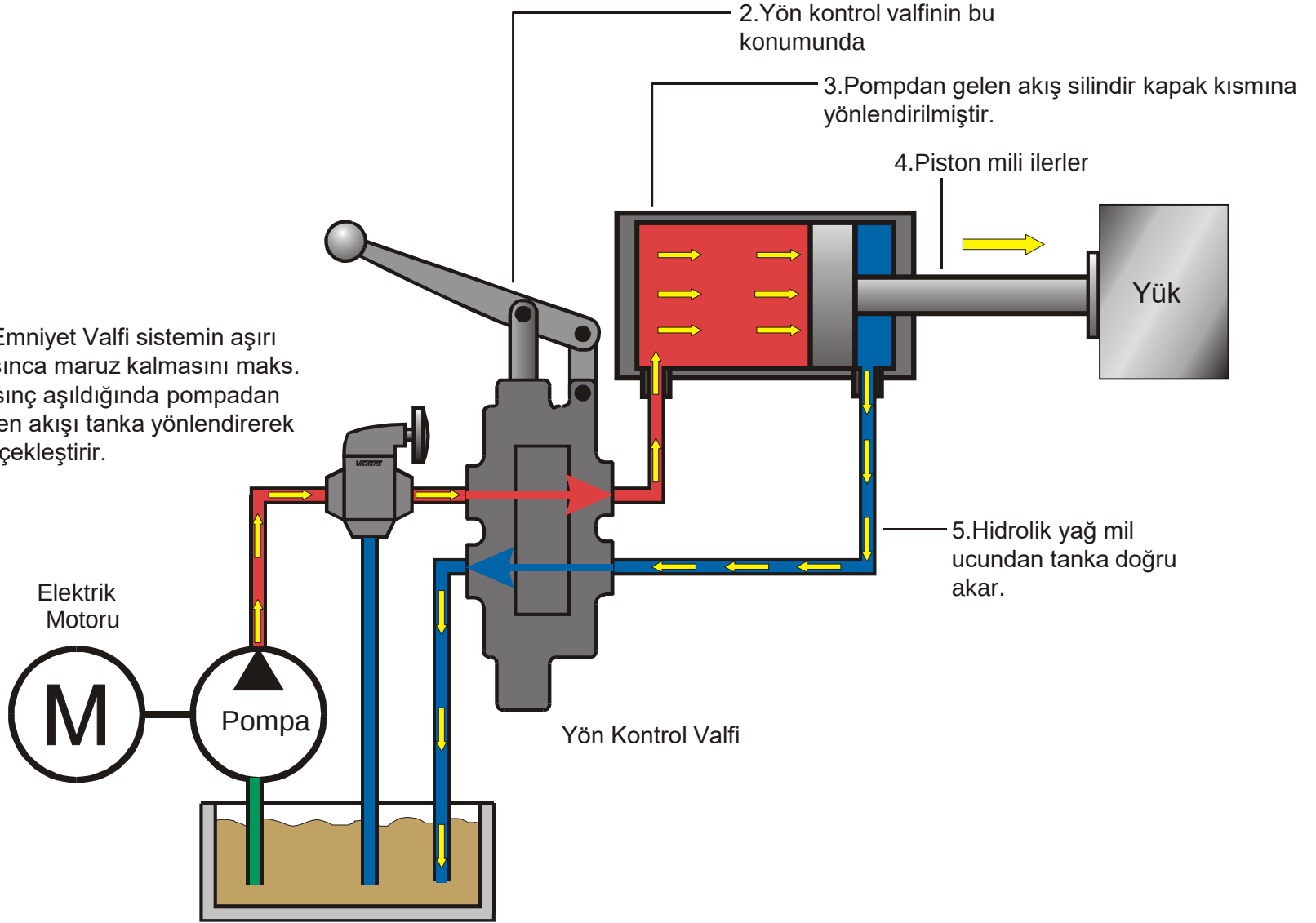
B.

5. Buna rağmen yağ, pistonu itmeli.



(B) Basınç kaybı, pompa çıkışında yüksek kaybı gerektirir.

1. Emniyet Valfi sistemin aşırı basınca maruz kalmasını maks. Basınç aşıldığında pompadan gelen akışı tanka yönlendirerek gerçekleştirir.



Sistemi korumak ve kontrol etmek için valf kullanımı

www.motordersi.com