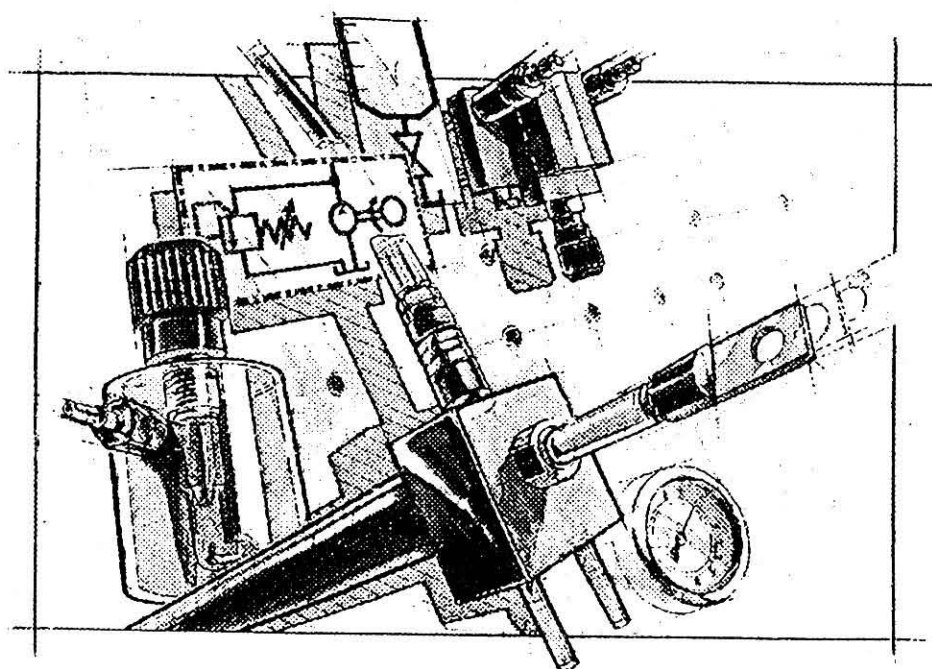


# Hydraulic

Basic Level



## H511

فستو آموزشی ایران

**FESTO**  
DIDACTIC

هرگونه اقتباس با ذکر ماخذ بلامانع است .

## What is hydraulics?

Hydraulics falls into the category of hydromechanics. This can be subdivided into hydrodynamics and hydrostatics

انتقال و کنترل نیرو و حرکت را توسط مایعات هیدرولیک گویند

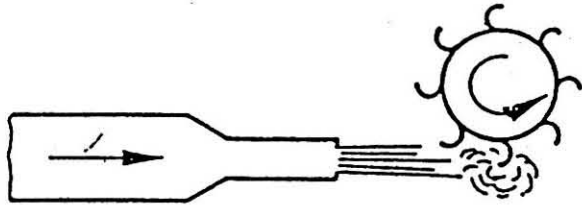
### Hydrodynamics

### هیدرودینامیک

Force = mass x acceleration

نیرو = جرم × شتاب

$$F = m \cdot a$$



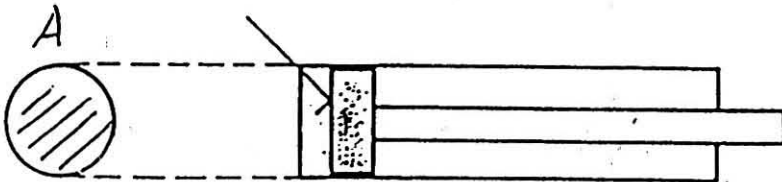
### Hydrostatics

### هیدرواستاتیک

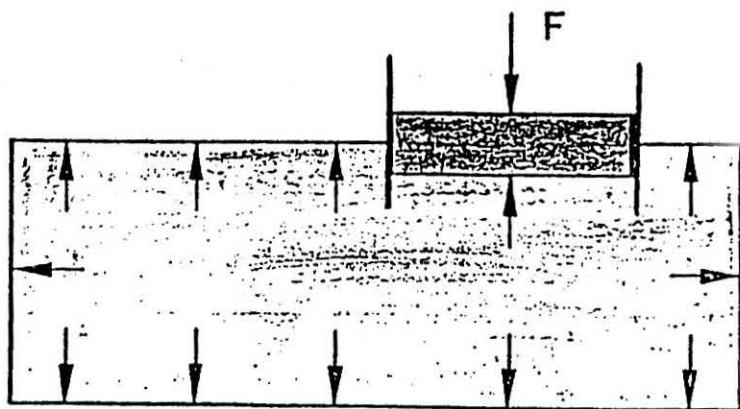
Force = pressure x area

نیرو = فشار × سطح مقطع

$$F = p \cdot A$$

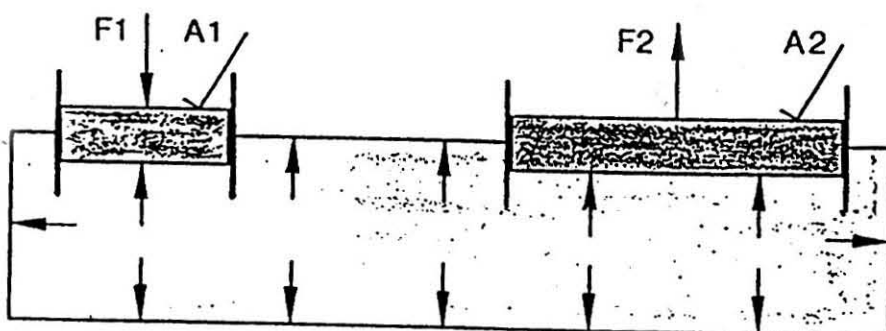


# قانون پاسکال

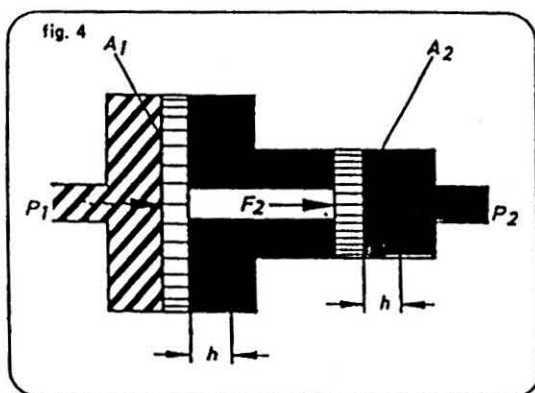


کاربرد های قانون پاسکال

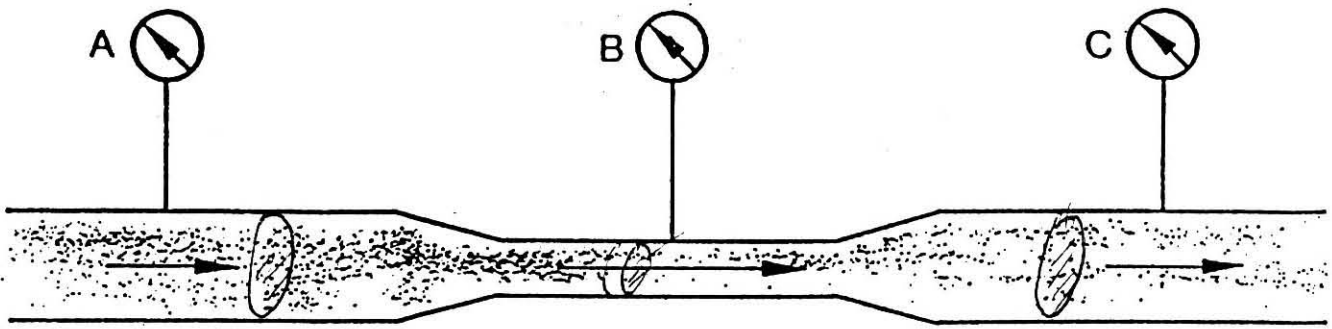
- اصل تشدید نیرو



- اصل تشدید فشار

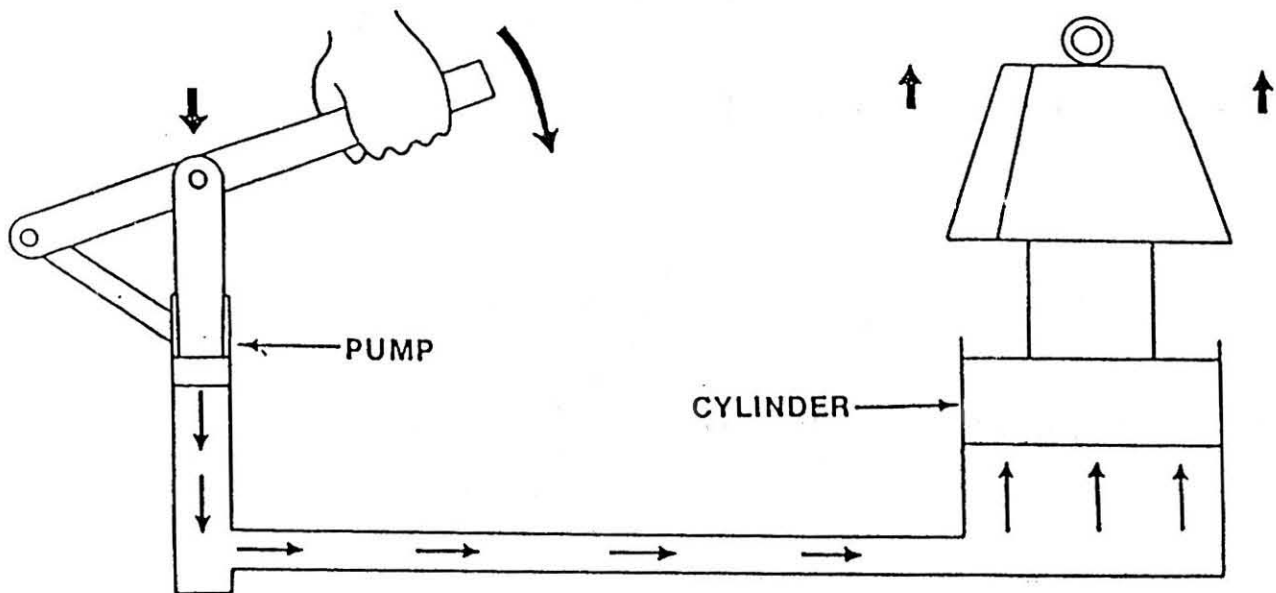


اصل پیوستگی جریان



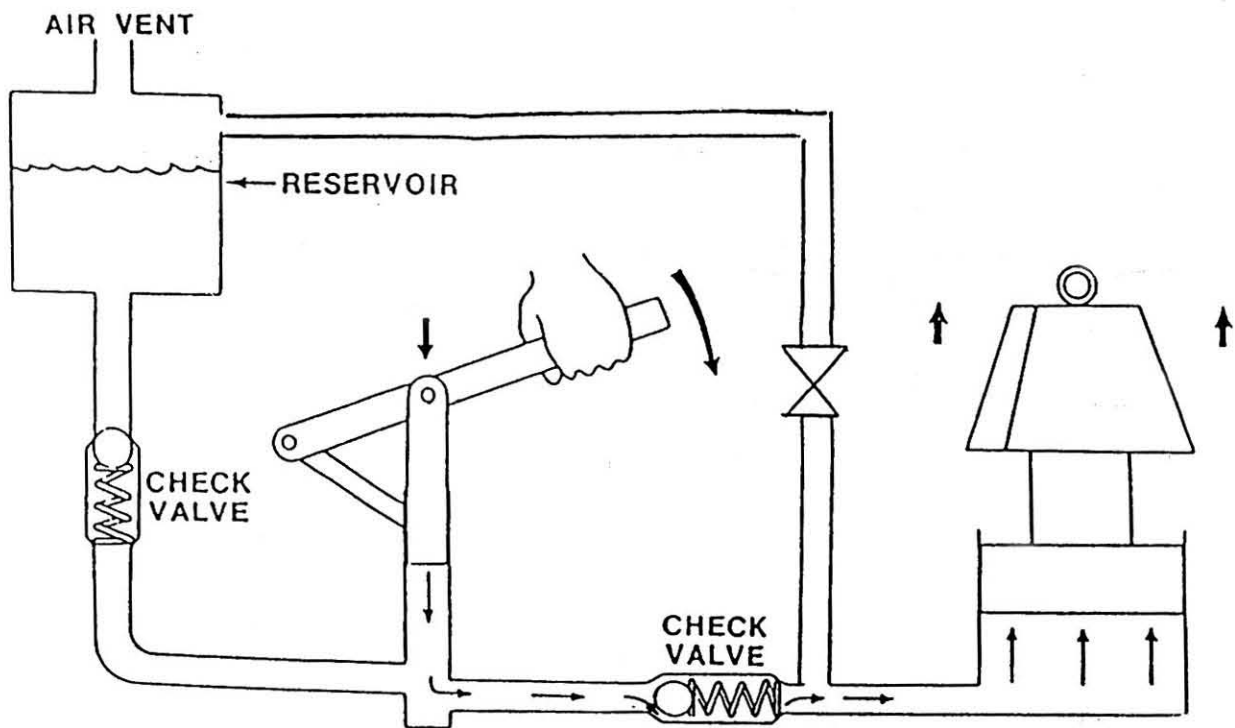
اصل عدم تراکم پذیری مایعات

# HOW HYDRAULIC SYSTEM WORKS (1)

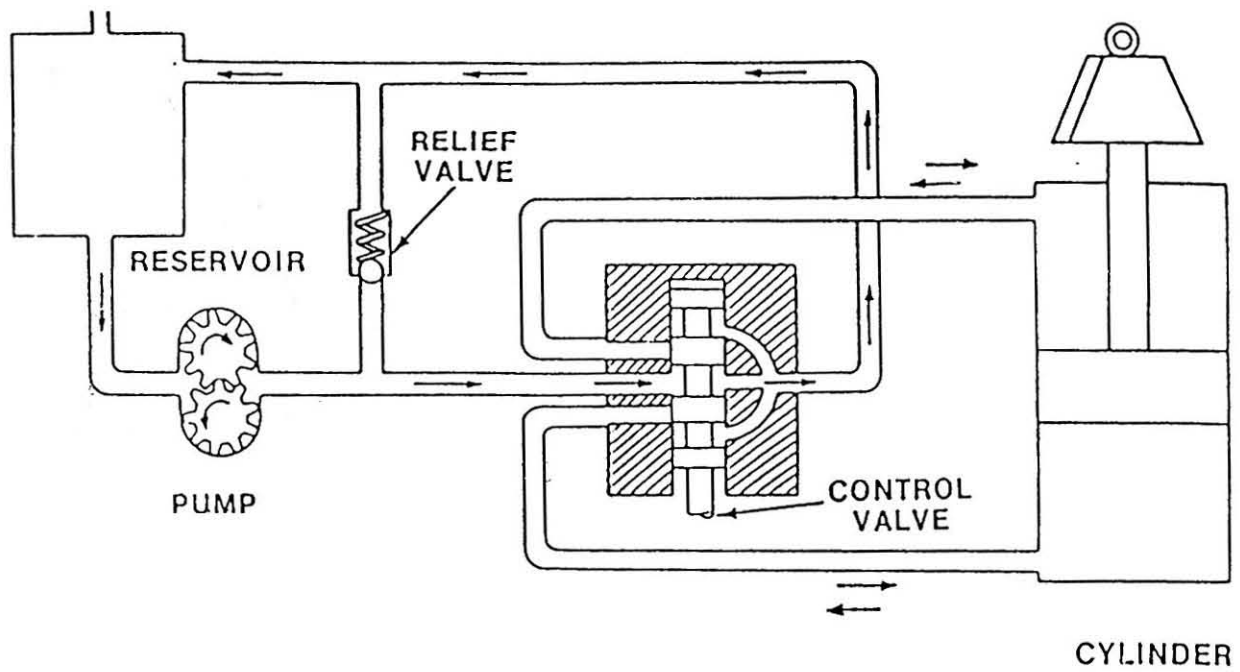


Basic Hydraulic System

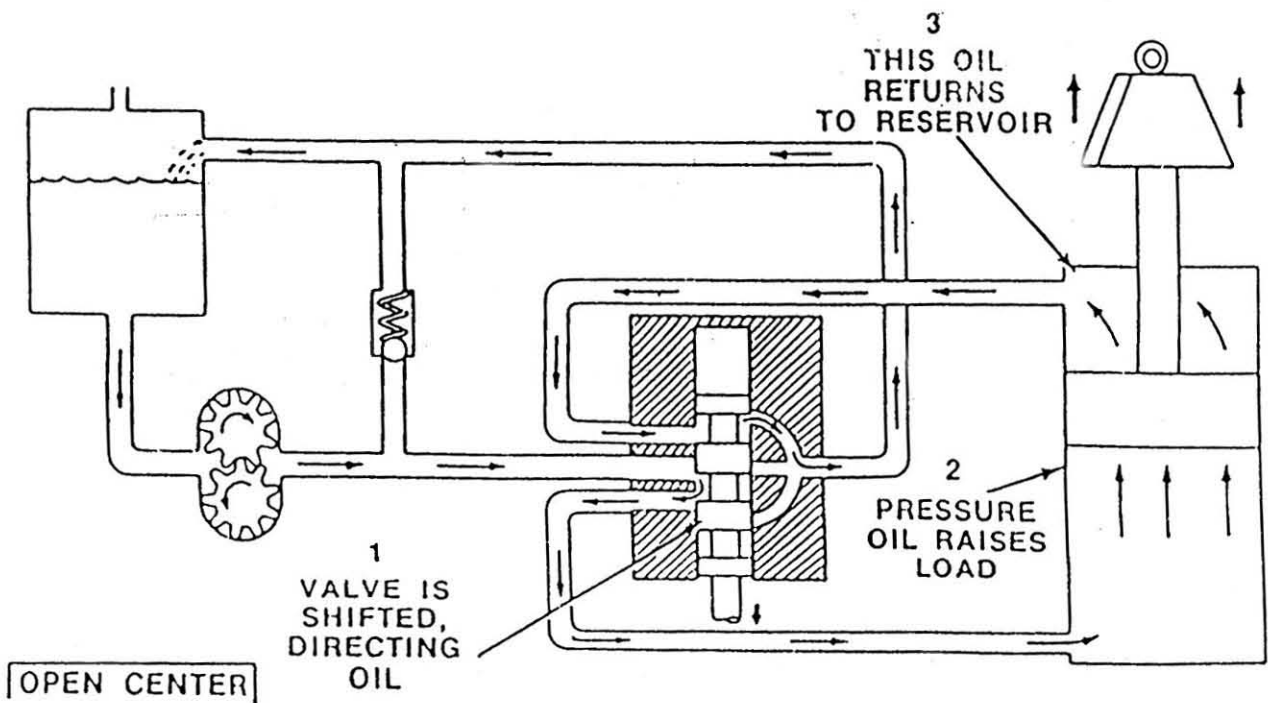
# HOW HYDRAULIC SYSTEM WORKS (2)



Hydraulic System with Reservoir and Check Valves Added

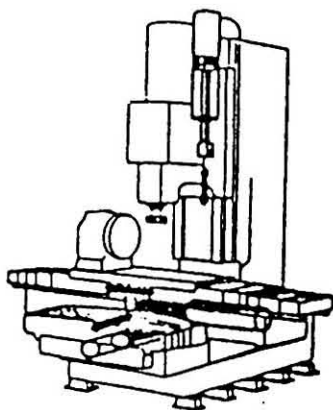


Hydraulic System with Relief Valve, Control Valve, and Cylinder Added

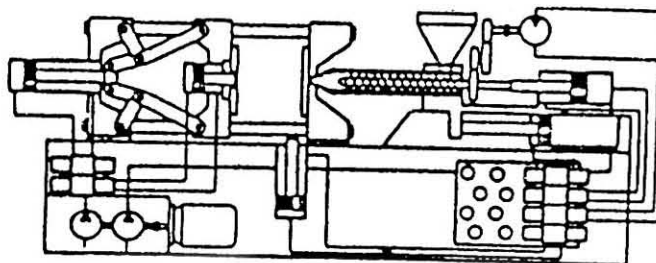


کاربردهای هیدرولیک و محدوده فشار آن در صنعت

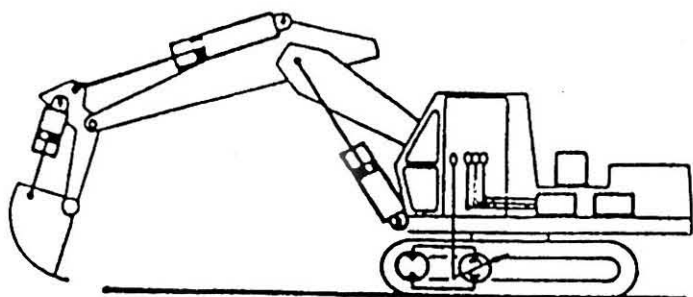
۲۰ - ۷۵ bar	ماشین ابزار
۱۰۰ - ۵۰۰ bar	پرس
۲۰۰ - ۴۰۰ bar	دستگاه تزریق
۵۰ - ۳۵۰ bar	صنایع کشتی‌سازی
۵۰ - ۲۵۰ bar	صنایع هواپیمایی
۱۰۰ - ۱۵۰ bar	- ماشین آلات کشاورزی
۱۰۰ - ۲۵۰ bar	ماشین آلات راهسازی
۱۰۰ - ۳۰۰ bar	ماشین آلات عمومی
۱۰۰ - ۴۰۰ bar	- دستگاه های نوردهای ورق



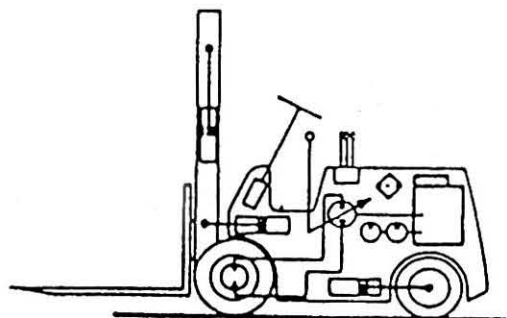
Machine tools



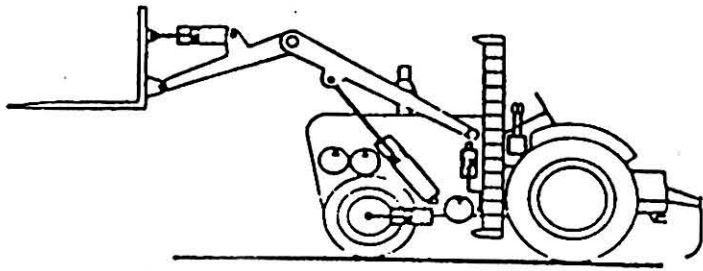
Moulding machines



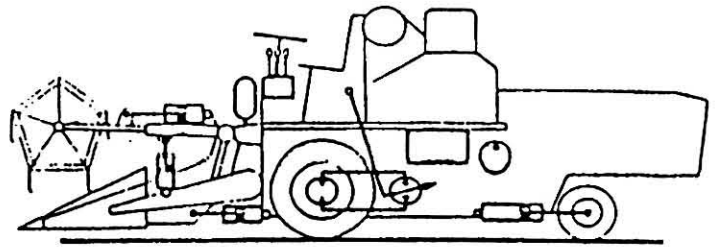
Building machinery



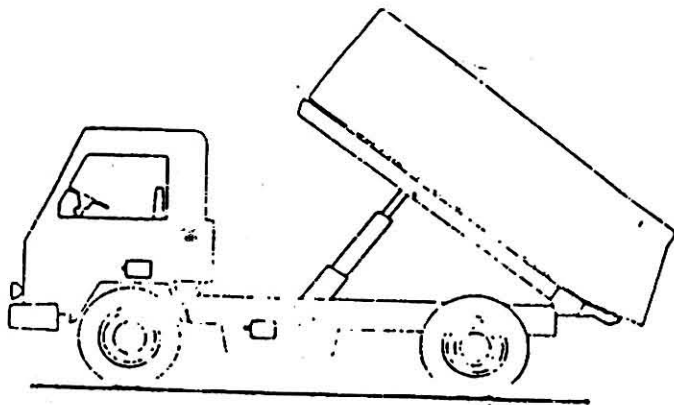
Transport equipment



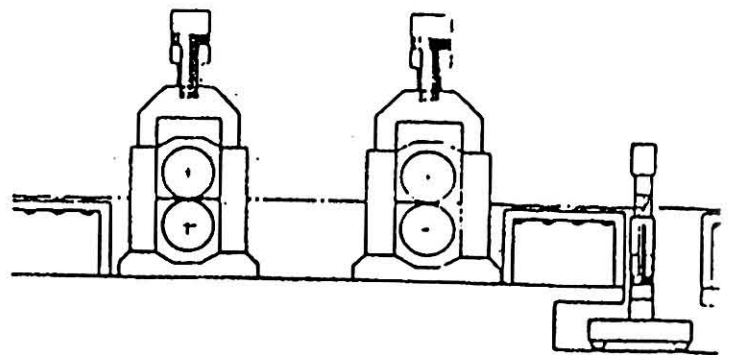
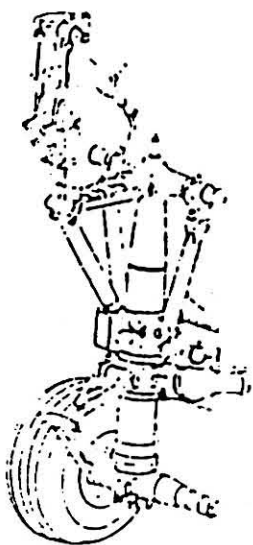
Tractor accessories



Harvesting machines



Commercial vehicles



Rolling-mill plants

**FESTO**

کاربردهای هیدرولیک و محدوده فشار آن در صنعت

فستو آموزشی

**H511**

**7**



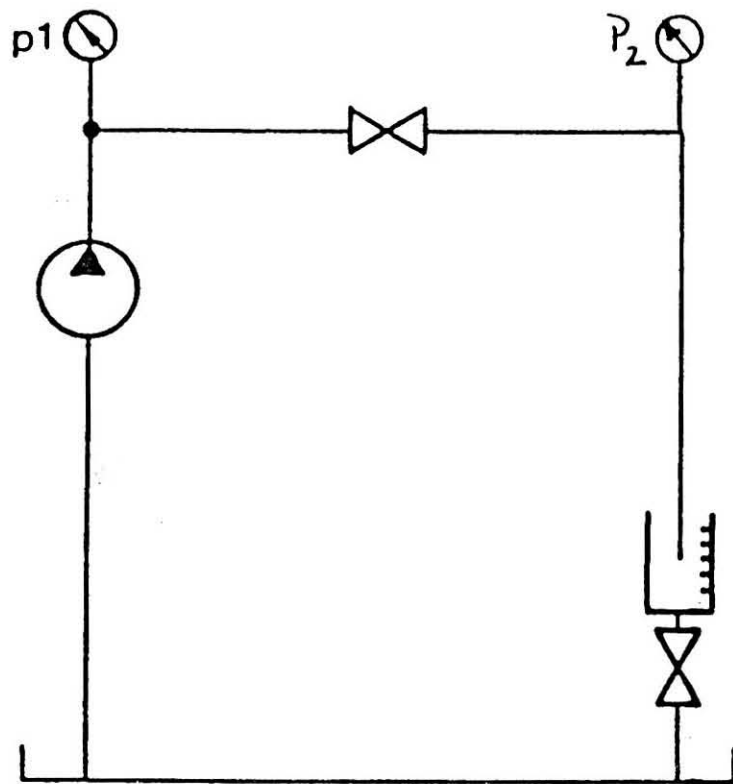
- ایجاد نیروهای بزرگ علی رغم اندازه کوچک عمل کننده
- به نسبت کثیف و همراه آلودگی
- خود روانکار
- تجهیزات و وسایل گران قیمت
- امکان دسترسی به مکان یابی دقیق
- حساس نسبت به تغییرات درجه حرارت و کثیفی روغن
- حداکثر سرعت کاری عمل کننده ۰/۵ متر بر ثانیه
- هزینه بالای روغن هیدرولیک
- خطر به علت فشارهای بالا
- حرکت یکنواخت به سبب غیر قابل تراکم بودن روغن
- انتقال سیگنال فشار با سرعت ۱۰۰۰ متر در ثانیه
- امکان ذخیره سازی انرژی هیدرولیکی به طور محدود - آکومولاتور
- نیاز به خطوط برگشت روغن به تانک
- امکان راه اندازی عمل کننده به هنگام بار گذاری حداکثر
- انتقال شوکهای فشار به سبب باز و بسته شدن شیرها - ضربه قوچ
- قابلیت ارتجاع شلنگ ها و لوله ها
- قابلیت تراکم نسبی روغن
- سپری شدن تاریخ مصرف روغن (کهنه شدن)
- خطر آتش سوزی توسط روغنهای با پایه نفتی
- حفره زایی ( کاویتاسیون )

## سه اصل کلی در هیدرولیک

۱. سیال تحت فشار همیشه از مسیر با مقاومت کمتر عبور می کند .

۲. پمپ هیدرولیک دبی تولید می کند و نه فشار .

۳. ایجاد مقاومت و بار گذاری سبب بوجود آمدن فشار می شود .



۱. سیال تحت فشار همیشه از مسیر با مقاومت کمتر عبور می کند.

۲. پمپ هیدرولیک دبی تولید می کند و نه فشار

۳. ایجاد مقاومت و بار گذاری سبب بوجود آمدن فشار می شود.

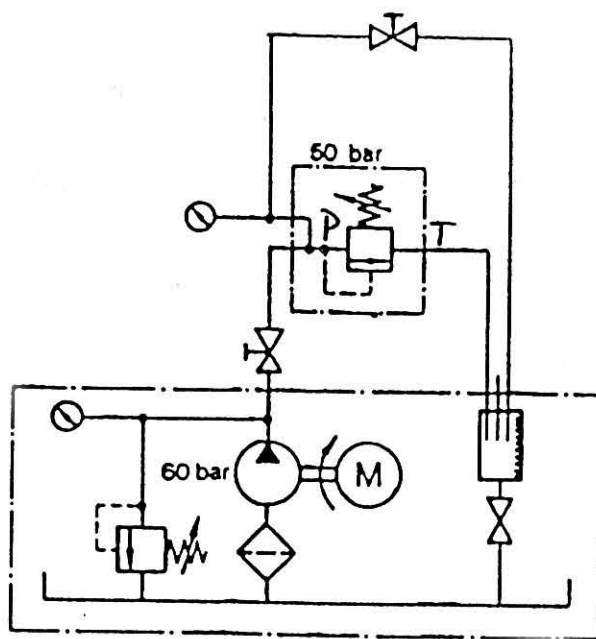
**Aim:** To find the pump characteristic

**Sequence::**

1. Construct the circuit
  2. Measure the pump delivery at the system pressures shown in the table.
  3. Enter the values in the graph and join them.
- The resulting line is the pump characteristic.

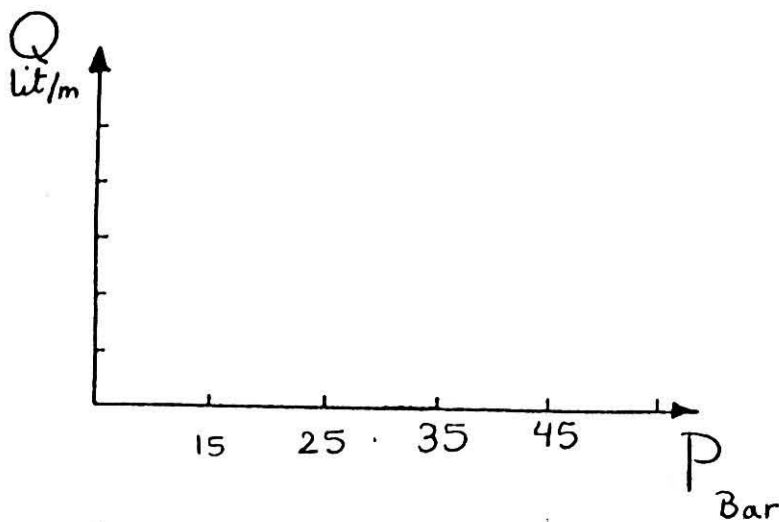
**Circuit diagram:**

**Table:**



	1	2	3
15 بار			

**Graph**

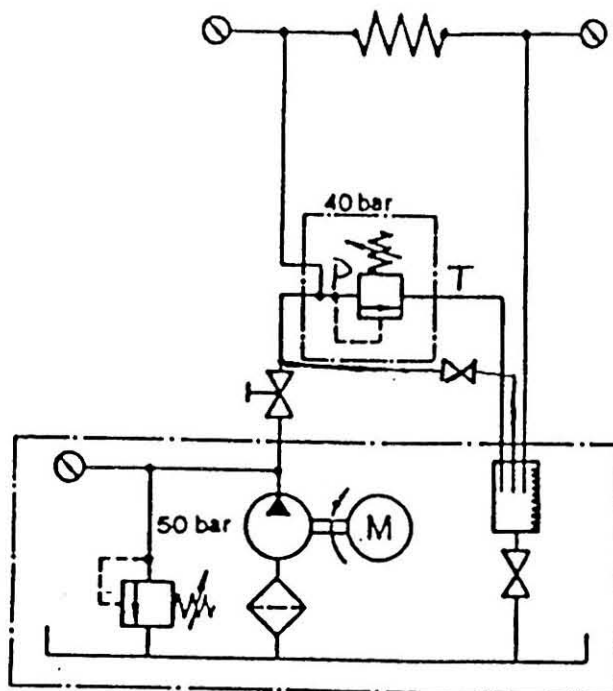


**Aim:** To check the following statement: Resistance in a pipe is dependent on diameter, assuming that flow volume, viscosity, length and pipe smoothness remain constant.

**Sequence:**

1. Construct control
2. Measure the pressure gradient required to force the full pump flow volume through each of the three meanders.

**Circuit diagram:**



**Table**

	$p_1$	$p_2$	$\Delta p$
1			
2			
3			

در موقع سرویس :

۱. از ورود ذرات خارجی به سیستم جلوگیری کنید .

۲. تنها موقعی کار را شروع کنید که هیچ فشاری در سیستم نباشد .

۳. شیر بای پس ( By Pass ) را باز کنید .

در زمان راه اندازی مجدد :

۱. تمام اتصالات را بررسی کنید .

۲. شیر اصلی را ببندید و شیر بای پس را باز کنید .

۳. پمپ را روشن کنید .

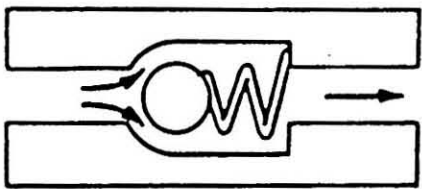
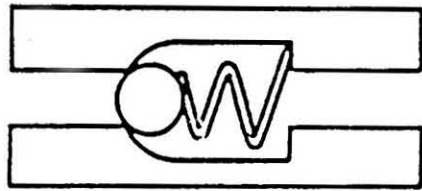
۴. شیر اصلی را به آرامی باز کنید .

۵. شیر بای پس را به آرامی ببندید .

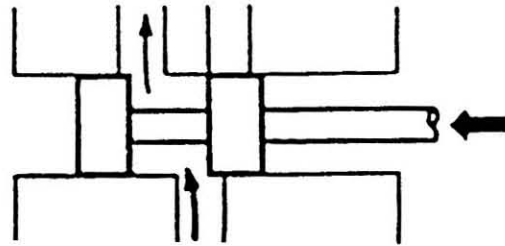
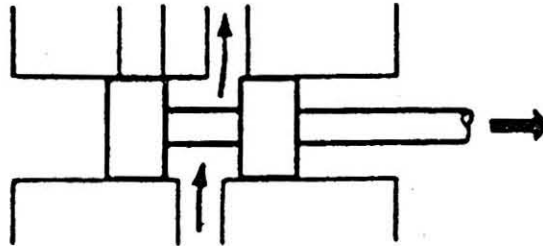
۶. عملکرد دستگاه را با حداقل فشار کاری امتحان کنید .

۷. فشار را تا فشار کاری دستگاه افزایش دهید .

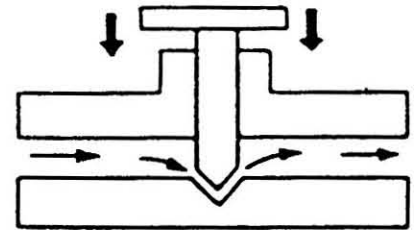
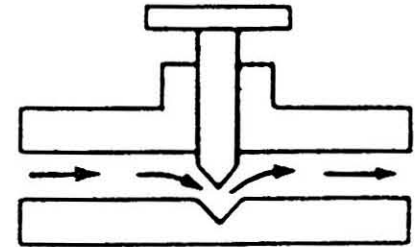
# BASIC TYPES OF VALVES



PRESSURE CONTROL



DIRECTIONAL CONTROL



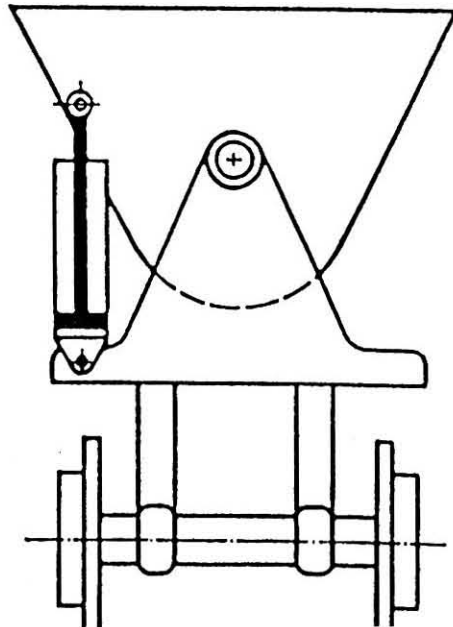
VOLUME CONTROL

**Problem:**

The hopper of a dump truck is to be operated using a single-acting cylinder.

1. Draw the circuit diagram.
2. Construct the circuit on the trainer

**Positional sketch:**



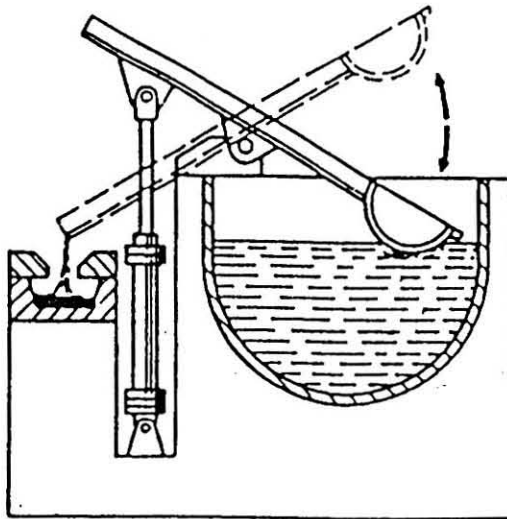


**Problem:**

A foundry ladle is to be operated using a double-acting cylinder.

1. Draw the circuit diagram.
2. Construct the circuit on the trainer

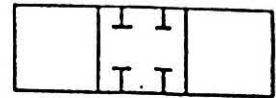
**Positional sketch:**



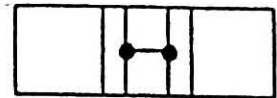
**Control of double-acting cylinder**

## شیرهای 4/3

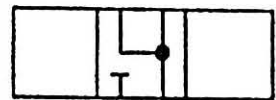
موضع وسط بسته  
closed centre position



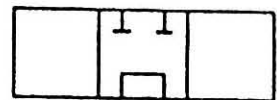
موضع وسط باز  
open centre position



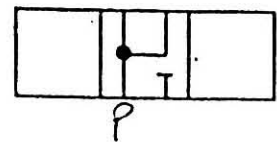
موضع وسط شناور (فلوت)  
floating centre position

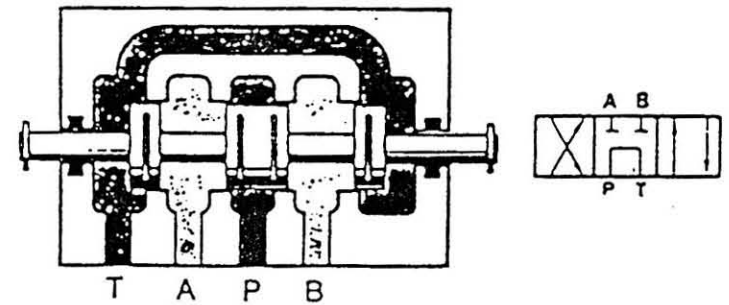
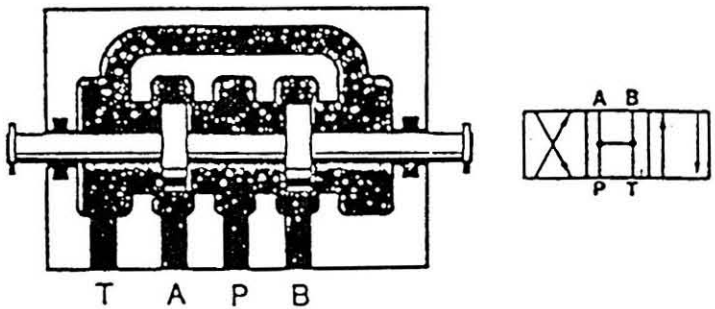
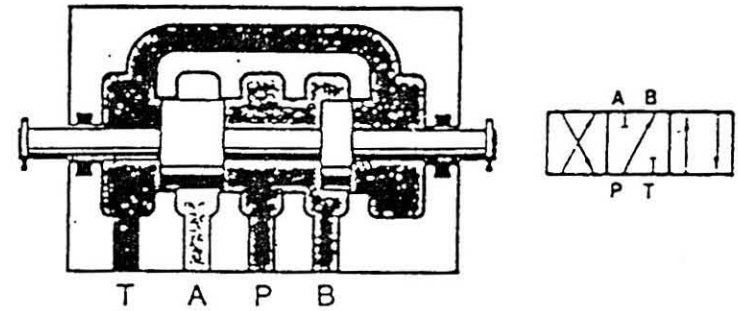
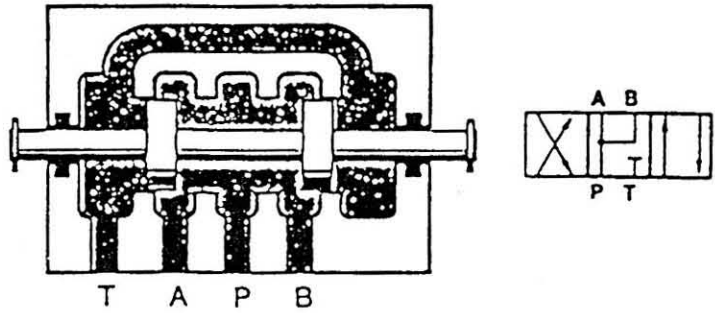
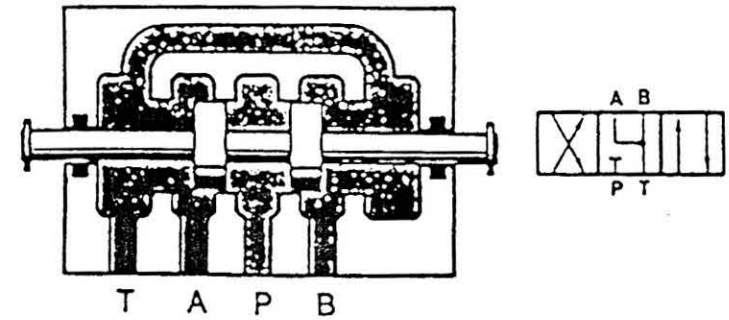
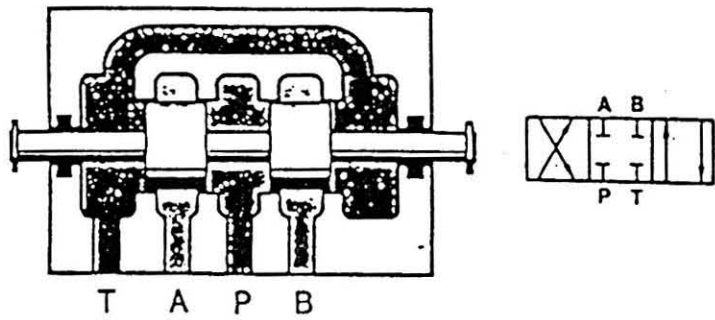


موضع وسط تخلیه (بای پس)  
bypass centre position



موضع وسط بازیافت یا دوباره ساز (اصطلاحاً دیفرانسیلی)  
regenerative centre position





OVERVIEW OF 4/3 WAY DIRECTIONAL CONTROL VALVES

### Exercise: Scissor-tong table

A hydraulic cylinder is used to raise and lower a scissor-tong table. It must be possible to hold the table in any desired position for long periods.

#### Procedure:

- Draw circuit diagram.
- Assemble control.

#### Positional sketch:

