

পাওয়ার ইঞ্জিনিয়ারিং ফাউন্ডামেন্টালস
বিষয় কোড: ২৭১১১
পর্ব: ১ম

মাল্টিমিডিয়া ক্লাশে

স্বাগতম

Prepared by
Engr. Mintu Das
Junior Instructor, Power
Feni Polytechnic Institute

Shop Safety and Hazard

Chapter: 1

১ নিরাপত্তার সংজ্ঞা

(Definition of Safety)

সাধারণ অর্থে “নিরাপত্তা বলতে নির্বিঘ্নে বা নিরাপদে চলাফেরা কাজ কর্ম এবং স্বাচ্ছন্দে বাস করাকে বোঝায়।” “কোন শিল্প কারখানায় সকল কাজ কর্ম করার সময় যাতে কোন প্রকার অনাকাঙ্ক্ষিত বা অবাঞ্ছিত ঘটনার উদ্ভব না ঘটে বা ঘটতে না পারে। তার জন্য পরিকল্পিত ও সুনিয়ন্ত্রিতভাবে মেশিন, কর্মী বা যন্ত্রপাতি ও কাঁচামালের যথাযথ ব্যবহার নিশ্চিতের মাধ্যমে কারখানার বিভিন্ন স্বীকৃত বিধিব্যবস্থা গ্রহণ করা এবং প্রয়োগের মাধ্যমে সম্ভাব্য দুর্ঘটনা প্রতিহত করার ব্যবস্থাপনাকে নিরাপত্তা বা Safety বলে।”

নিরাপত্তা হলো সুরক্ষিত থাকার অবস্থা। এই সুরক্ষা যে কোন ধরনের হতে পারে যেমন—

- (i) শারীরিক,
- (ii) সামাজিক, আধ্যাত্মিক,
- (iii) আর্থিক,
- (iv) রাজনৈতিক,
- (v) আবেগ কেন্দ্রিক,
- (vi) পেশাগত বা শিক্ষাগত ব্যর্থতা,
- (vii) পরাজয়,
- (viii) ক্ষতি,
- (ix) ভীতি,
- (x) মানসিক,
- (xi) দুর্ঘটনা ইত্যাদি।

নিরাপত্তা ও ঝুঁকি

ব্যক্তিগত নিরাপত্তামূলক যন্ত্রপাতি

(List the Personal Protective Equipment (PPE))

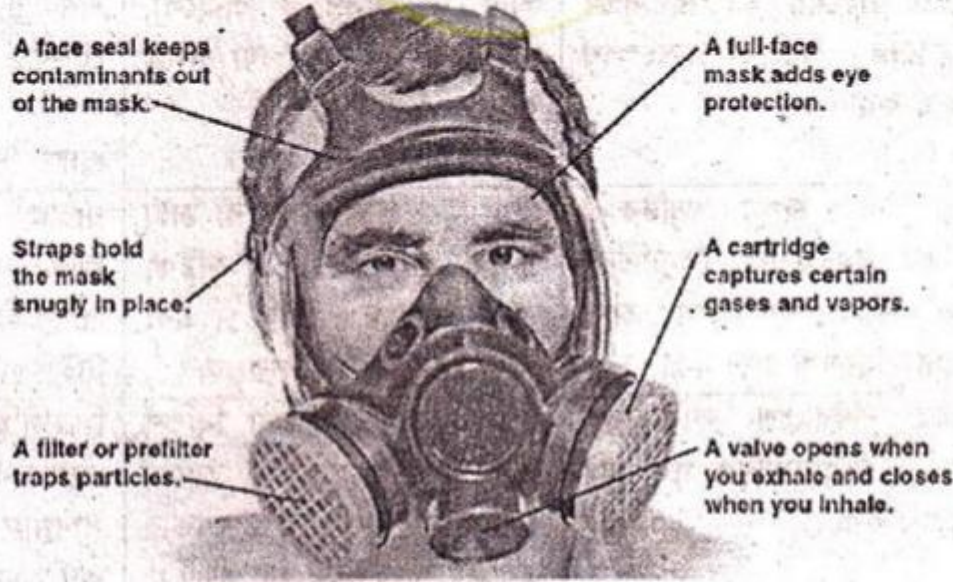
সাধারণত ব্যক্তিগত রক্ষাপ্রদ যন্ত্রপাতি বলতে নিরাপত্তামূলক পোশাক বা শরীরের কিছু অংশকে রক্ষা করার জন্য পরিহিত কোন যন্ত্র বা ডিভাইসকে বোঝায়। গবেষণা ও উন্নয়নের ফলে শরীরের প্রত্যেকটি অংশকে রক্ষা করতে পারে এমনভাবে ডিজাইন করা অতি চমৎকার ও কার্যকর যন্ত্রপাতি বর্তমানে তৈরি করা হয়েছে।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তামূলক যন্ত্রপাতির নিম্নলিখিত গুণাগুণ থাকা উচিত :

- ১। বিপজ্জনক বা দৈব ঘটনা থেকে শ্রমিক বা কর্মচারীদের রক্ষার জন্য পর্যাপ্ত গুণ সম্পন্ন হতে হবে।
- ২। কাজ করার সময় বা চলাফেরার সময় যাতে কোন অসুবিধা না হয়।
- ৩। সর্বোচ্চ আরামপদ এবং সর্বনিম্ন ওজনসহ অধিক রক্ষাপ্রদ দক্ষতা থাকা উচিত।
- ৪। দেখতে যাতে সুন্দর হয়।

নিরাপত্তা ও ঝুঁকি

গ্রুপ-‘ডি’ : ক্ষতিকারক পদার্থ নিঃশ্বাসের সঙ্গে টেনে নেয়া এবং গলাধকরণ থেকে রেহাই পাওয়ার সরঞ্জাম (Protection against inhalation and injection of injurious substances) :



চিত্র-১.৭ : ফিল্টার টাইপ রেসপিরেটর

লিড, সিলিকা গুঁড়া, বা জিংক ধূস ইত্যাদি থেকে শরীরকে রক্ষার জন্য মেকানিক্যাল ফিল্টার রেসপিরেটর (Mechanical filter respirator) ব্যবহৃত হয়। U.S. Bureau of Mines কর্তৃক কিছু সুনির্দিষ্ট উদ্দেশ্যে এ রেসপিরেটরগুলো ব্যবহারের অনুমতি দিয়েছে এবং ঐ নির্দিষ্ট উদ্দেশ্যেই এগুলো ব্যবহার করা উচিত।

AUTOMOBILE

Chapter:2

Definition of Automobile

A usually four-wheeled vehicle designed primarily for passenger transportation and commonly propelled by an internal-combustion engine using a volatile fuel.

Classification of Automobiles

- Passenger Vehicles: These vehicles are designed to transport passengers and include examples like buses, cars, and passenger trains.
- Goods Vehicles: These automobiles are primarily used for the transportation of goods and include vehicles such as goods lorries and goods carriers.

History of Automobile

Development of the automobile started in 1672 with the invention of the first steam-powered vehicle, which led to the creation of the first steam-powered automobile capable of human transportation, built by Nicolas-Joseph Cugnot in 1769.

Layout of an Automobile Service Station

Chapter: 3

LAYOUT OF GARAGES AND SERVICE STATION : The internal layout of a garage should be such as to make it water proof, clean and spacious to provide sufficient space for small workbenches to storage and repair benches.

12 Essential Auto Repair Shop Equipment List

- Air Compressor. Air compressors are pneumatic systems that convert power into pressurized (compressed) air. ...
- A/C Machine. ...
- Jacks and Jack Stands. ...
- Digital Vehicle Inspection Technology. ...
- Oil Drain/ Oil Caddy. ...
- Oxygen-Acetylene Torch. ...
- Press. ...
- Brake Lathe.

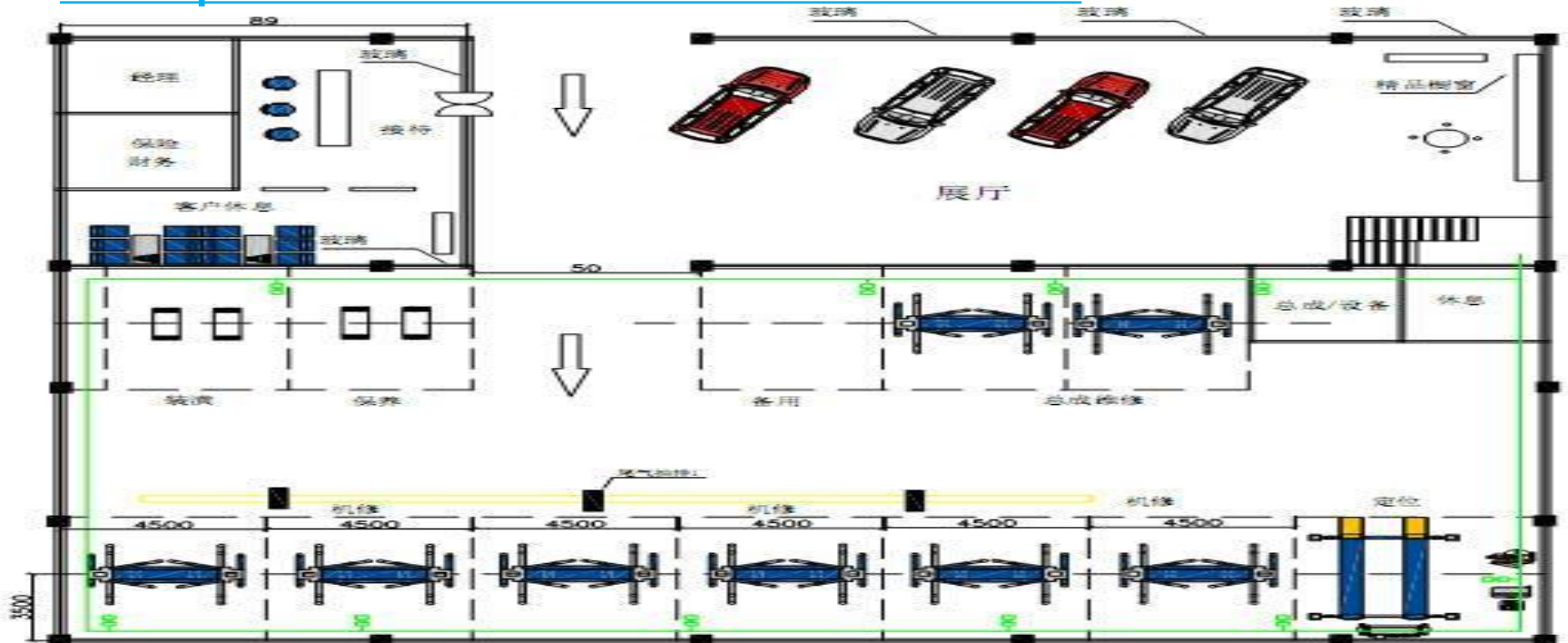
Layout of an Automobile Service Station

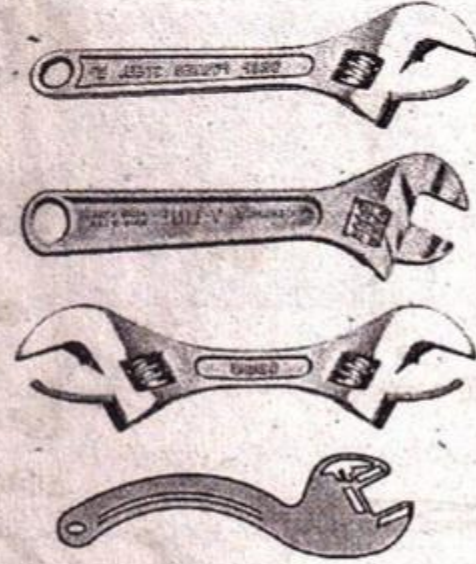
Chapter: 3

Commonly used layout of an automobile industry :

1. Product Layout
2. Process Layout
3. Fixed Position Layout
4. Cellular Layout

Floor plan of an automobile service station.



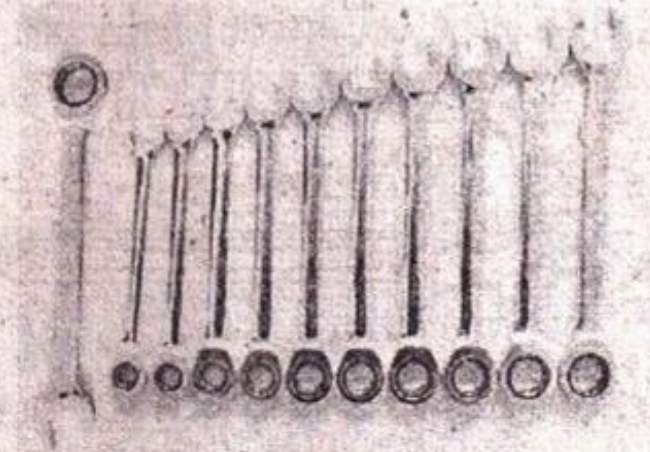


চিত্র-৩.১ : রেঞ্চ

(খ) স্ক্রু ড্রাইভার (Screw Driver) : এটি বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা যায়। তবে বিশেষভাবে স্ক্রু খোলা এবং আটানোর কাজে ব্যবহৃত হয়। এটি সাধারণত দুই প্রকার। যথা- ১। ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার ও ২। স্টার বা ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার। স্ক্রু ড্রাইভার তিনটি অংশে বিভক্ত। যথা- (১) হ্যান্ডেল (২) শ্যাঙ্ক ও (৩) ব্লেড। সাধারণ স্ক্রুকে ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে খোলা এবং আটকানো হয়। কিন্তু ক্রস হেড স্ক্রু বা তারকার ন্যায় শ্লট কাটা স্ক্রুকে খুলতে বা বন্ধ করতে স্টার বা ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহৃত হয়। কাজের সুবিধার জন্য সব স্ক্রু ড্রাইভারকে লাইট বা হেভি ডিউটি করে তৈরি করা হয়। এটি বিভিন্ন আকারের হয় 3", 6", 8", 10", 18" ইত্যাদি।

অটোমোবাইল সার্ভিস স্টেশনের নকশা

(ছ) টর্ক রেঞ্চ (Torque Wrench) : এই রেঞ্জের সাহায্যে সব নাট বোল্ট সঠিকভাবে আটানো যায়। ইঞ্জিনের যন্ত্রাংশ অতিরিক্ত টিলা করা বা আটানো উচিত নয়। এ রেঞ্জের সাথে সকেট রেঞ্চ যুক্ত করে আটানো হয়। এ রেঞ্জের হ্যান্ডেলের সঙ্গে একটি মিটার থাকে। নাট অথবা বোল্ট টাইট দিলে ঐ মিটারে চাপ দৃষ্ট হয়।

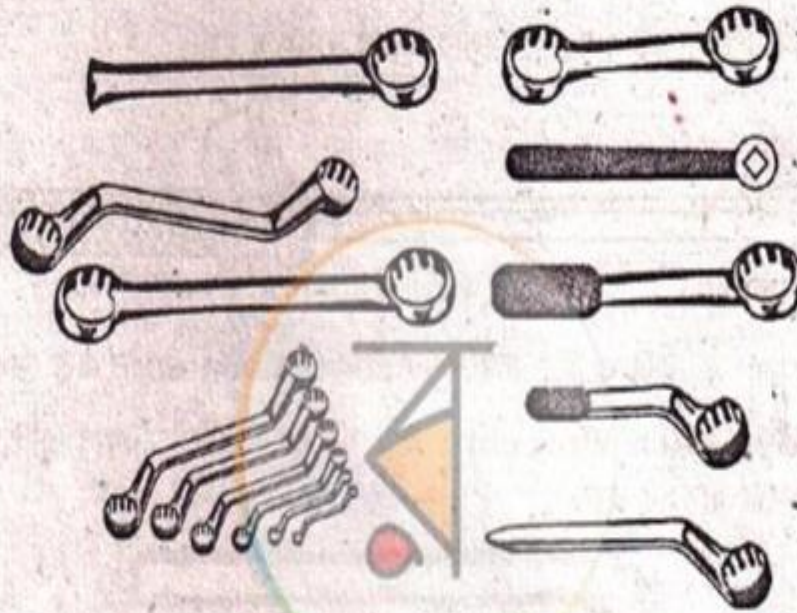


চিত্র-৩.৭ : টর্ক রেঞ্চ

(জ) সকেট রেঞ্চ (Socket Wrench) : এক সাথে অনেকগুলো সকেট নিয়ে এই রেঞ্চ সেট গঠিত হয়। এগুলো একটি বাক্সে রক্ষিত থাকে। এ সকেটগুলো বিভিন্ন আকারের হয়। উপরোক্ত টুলস দিয়ে যেখানে কাজ করা যায় না সকেট রেঞ্চ দিয়ে সেখানে কাজ করা যায়। র্যাচেট হ্যান্ডেলের সাহায্যে নাট ও বোল্টকে তাড়াতাড়ি বন্ধ বা খোলা যায়। র্যাচেট হ্যান্ডেলটি সকেটের সঙ্গে লাগিয়ে নাট অথবা বোল্টকে খোলা বা বন্ধ করার জন্য এদের সাথে যুক্ত করে রাখতে হয়।

অটোমোবাইল সার্ভিস স্টেশনের নকশা

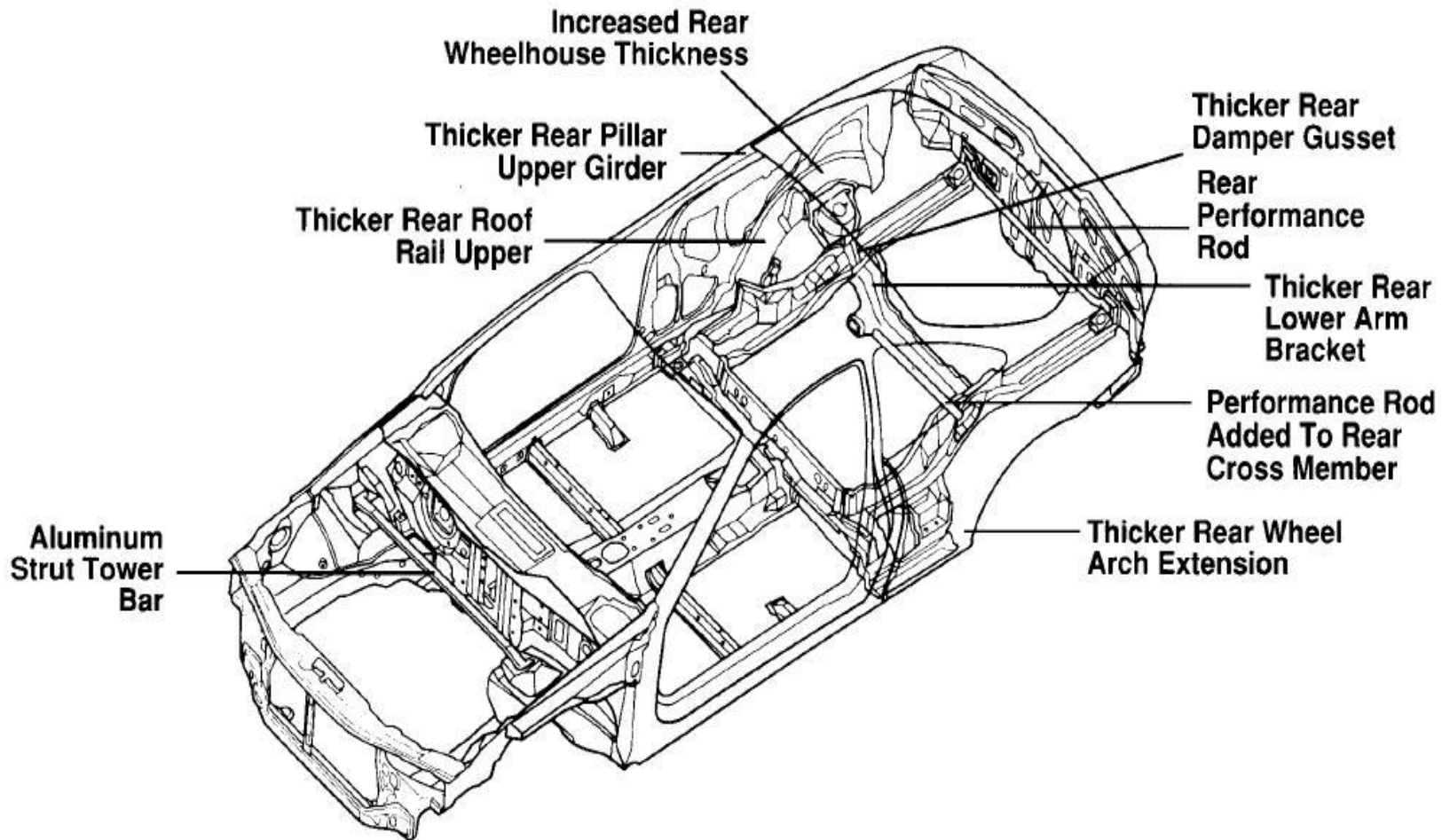
(চ) ডবল এন্ডেড রিং রেঞ্চ (Double Ended Ring Wrench) : এ জাতীয় রেঞ্চের দুই মাথায় বার পয়েন্টের দুটি ভিন্ন আকারের রিং থাকে। এটি বিভিন্ন ধরনের নাট ও বোল্ট খোলা, লাগানো এবং টিলা করার কাজে ব্যবহৃত হয়। চিত্রে এর গঠন প্রণালি দেখানো হলো।



চিত্র-৩.৬ : ডবল এন্ডেড রিং রেঞ্চ

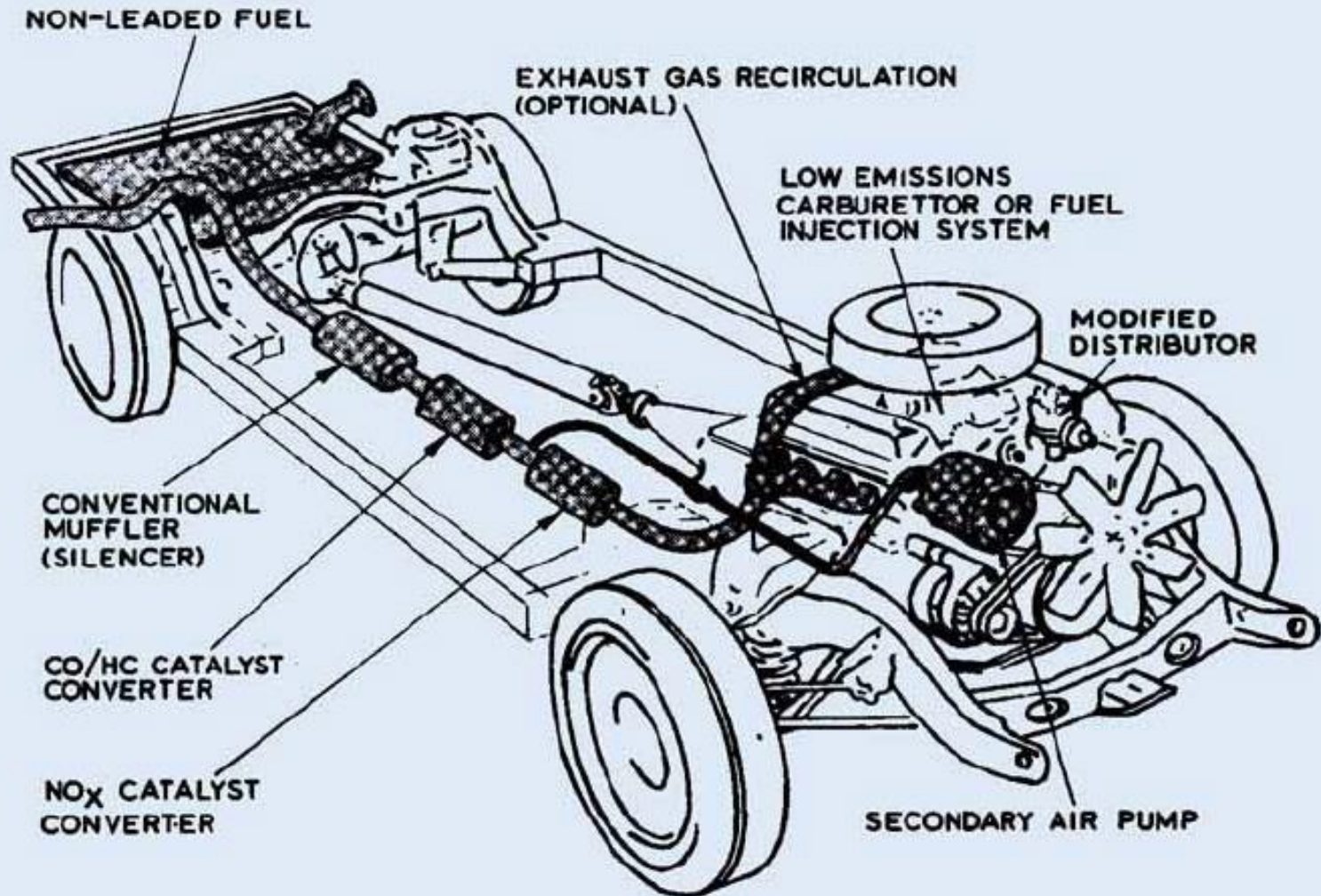
Automobile Construction

Chapter: 4



Automobile Construction

Chapter: 4



Internal Combustion Engine

Chapter: 5

Definition of Engine:

An engine is some machine that converts energy from a fuel to some mechanical energy, creating motion in the process. Engines - such as the ones used to run vehicles - can run on a variety of different fuels, most notably gasoline and diesel in the case of cars.

Two Stroke & Four Stroke Engine

A two-stroke engine is fuelled by a mixture of gas and oil and has no camshaft or valves. It fires every time the piston reaches the top. A four-stroke engine uses four separate strokes—two up and down for intake and two up and down for exhausts—and fires every other time it reaches the top.

ডিজেল ইঞ্জিনের চার স্ট্রোক কার্যপ্রক্রম আলোচনা

Internal Combustion Engine

Chapter: 5

FOUR STROKE PETROL ENGINE

It refers to its use in petrol engines, gas engines, light, oil engine and heavy oil engines in which the mixture of air fuel are drawn in the engine cylinder. Since ignition in these engines is due to a spark, therefore they are also called spark ignition engines. In four stroke cycle engine, cycle is completed in two revolutions of crank shaft or four strokes of the piston. Each stroke consists of 180° of crankshaft rotation. Therefore, the cycle consists of 720° of crankshaft rotation.

Cycle consists of following four strokes

- 1) Suction Stroke
- 2) Compression Stroke
- 3) Expansion or Power Stroke
- 4) Exhaust Stroke

Internal Combustion Engine

Chapter: 5

SUCTION STROKE:

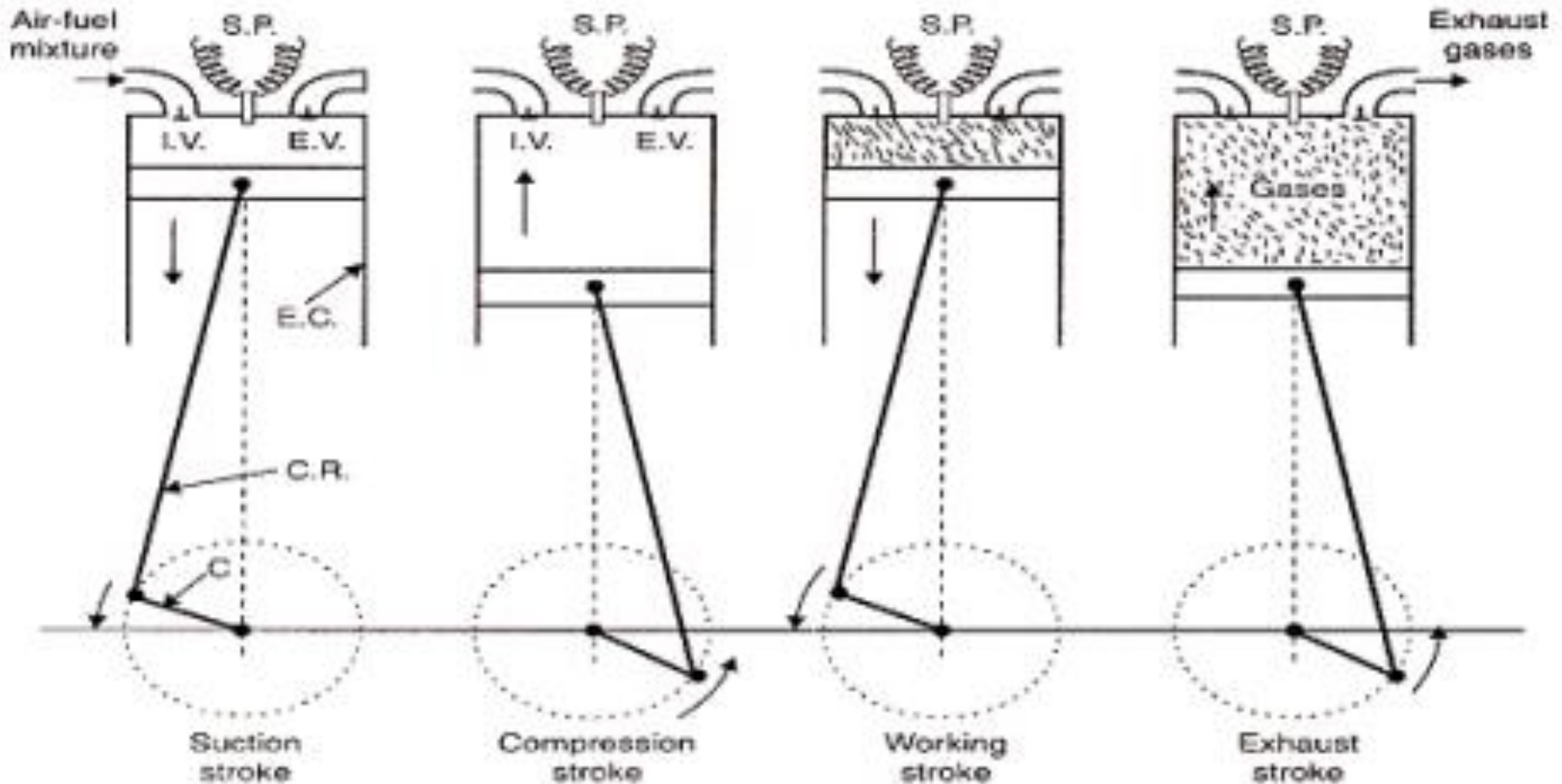
In this Stroke the inlet valve opens and proportionate fuel-air mixture is sucked in the engine cylinder. Thus the piston moves from top dead centre (T.D.C.) to bottom dead centre (B.D.C.). The exhaust valve remains closed through out the stroke.

COMPRESSION STROKE:

In this stroke both the inlet and exhaust valves remain closed during the stroke. The piston moves towards (T.D.C.) and compresses then closed fuel-air mixture drawn. Just before the end of this stroke the operating. plug initiates a spark which ignites the mixture and combustion takes place at constant pressure.

Internal Combustion Engine

Chapter: 5



I.V = Intake valve, E.V = Exhaust valve, E.C = Engine cylinder, C.R = Connecting rod
C = Crank, S.P = Spark plug.

Internal Combustion Engine

Chapter: 5

POWER STROKE OR EXPANSION STROKE:

In this stroke both the valves remain closed during the start of this stroke but when the piston just reaches the B.D.C. the exhaust valve opens. When the mixture is ignited by the spark plug the hot gases are produced which drive or throw the piston from T.D.C. to B.D.C. and thus the work is obtained in this stroke.

EXHAUST STROKE:

This is the last stroke of the cycle. Here the gases from which the work has been collected become useless after the completion of the expansion stroke and are made to escape through exhaust valve to the atmosphere. This removal of gas is accomplished during this stroke. The piston moves from B.D.C. to T.D.C. and the exhaust gases are driven out of the engine cylinder; this is also called scavenging

ডিজেল ইঞ্জিনের চার স্ট্রোক কার্যপ্রক্রিয়া আলোচনা

➤ গ্রহন ঘাত

গ্রহন ঘাতে ইঞ্জিন সিলিন্ডরের ভেতর পিস্টন টিডিসি থেকে বিডিসি তে নামতে থাকে। ফলে সিলিন্ডরের মধ্যে বায়ুশূন্যতা সৃষ্টি হয়। এ সময় ইনটেক ভালভ খোলা থাকে এবং ইনটেক মেনিফোল্ড দিয়ে বাইরের বিশুদ্ধ বাতাস সিলিন্ডারে প্রবেশ করে।

➤ সংকোচন ঘাত

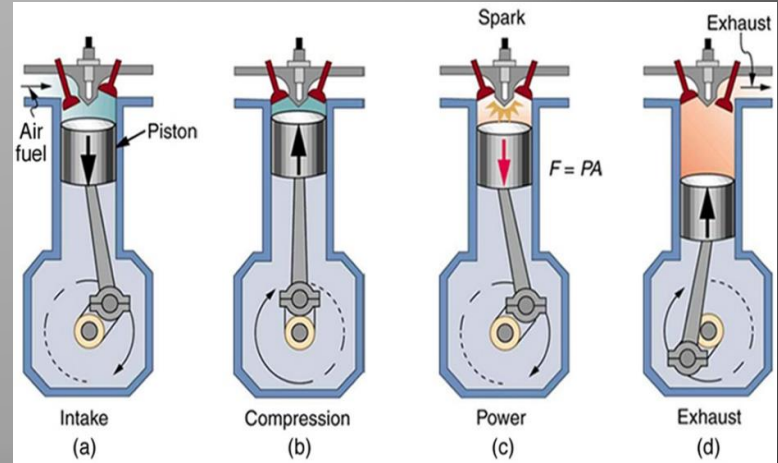
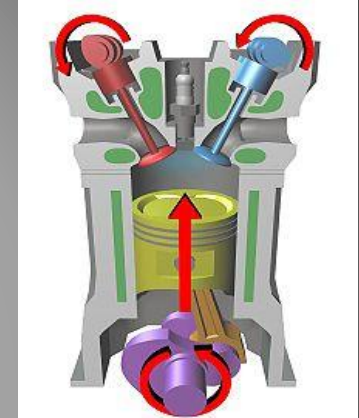
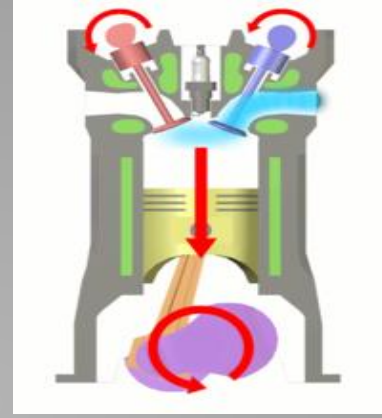
এ ঘাতে সিলিন্ডরের উভয় ভালভ বন্ধ থাকে। পিস্টন বিডিসি থেকে টিডিসি এর দিকে যেতে থাকে। বাতাসের রুদ্ধতাপে সংকুচিত হয়ে ক্লিয়ারেন্স ভলিয়াম মধ্যে অবস্থান করে। উচ্চ সংকোচন এর অনুপাত (১২ঃ১) থেকে (২২ঃ১)

➤ শক্তি উৎপাদন ঘাত

সংকোচন ঘাতের শেষে পিস্টন যখন টিডিসি তে থাকে তখন ১০০-১৭৫ কেজি/বর্গ সেমি চাপে সিলিন্ডার মধ্যে জ্বালানি স্প্রে করা হয়।

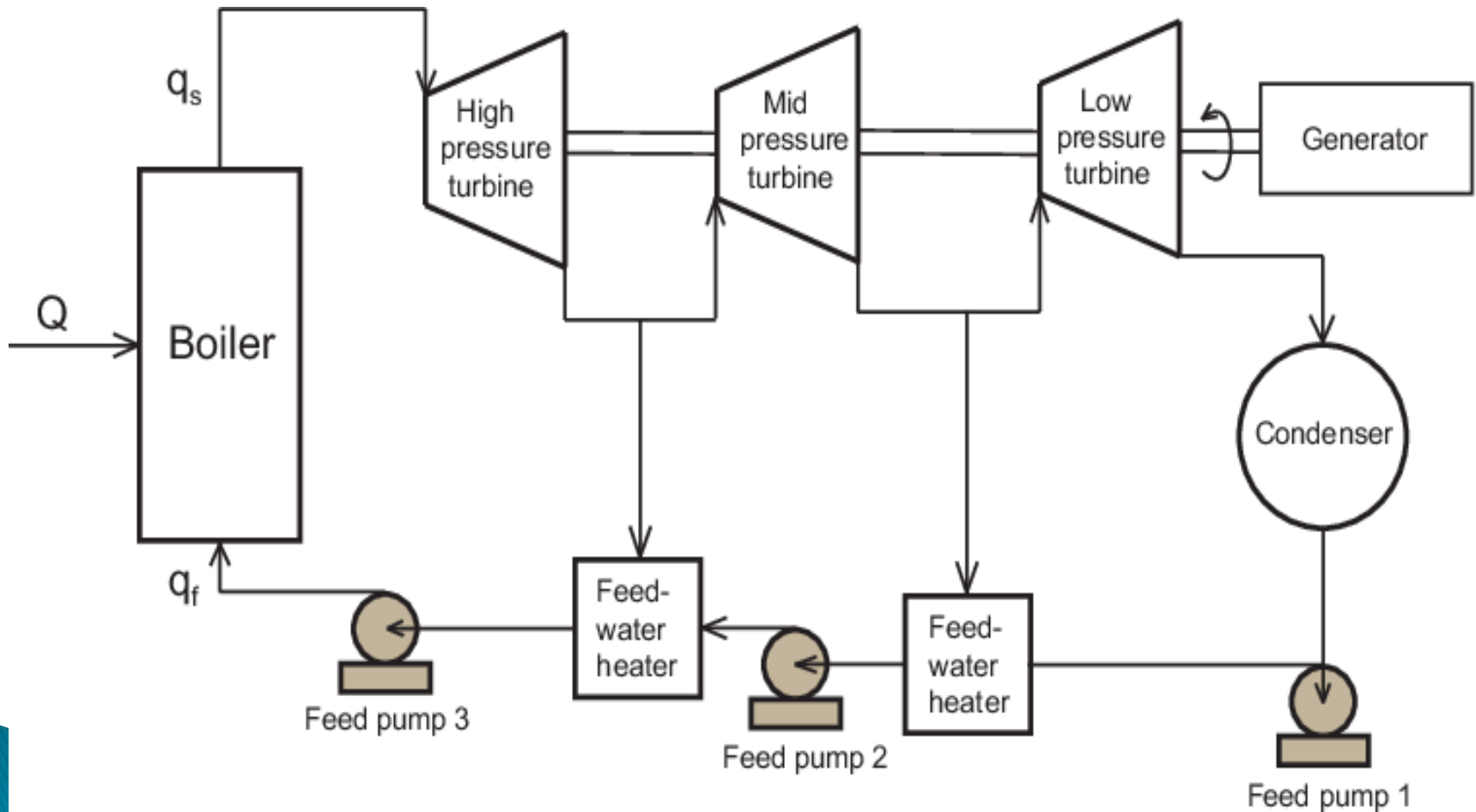
➤ নির্গমন ঘাত

এ ঘাতে পিস্টন বিডিসি থেকে টিডিসি এর দিকে যেতে থাকে। এ সময় এগজস্ট ভালভ খুলে পোড়া গ্যাস এগজস্ট মেনিফোল্ড এর মধ্য দিয়ে বায়ুমন্ডলে নির্গত হয়।



Steam Generator & Turbine: 6

Process Flow Diagram of a Steam Generator & Turbine



Fluid & Fluid Machinery: 7

Definition of Fluid & Fluid Machinery

A fluid machine is a device which converts the energy stored by a fluid into mechanical energy or vice versa . The energy stored by a fluid mass appears in the form of potential, kinetic and intermolecular energy. The mechanical energy, on the other hand, is usually transmitted by a rotating shaft.

Definition of Pump & Water Turbine

A water turbine is a machine that converts the energy of moving water into mechanical energy or electricity. Water turbines were invented in the nineteenth century and have initially been utilized for industrial purposes such as grain milling and water pumping. Today, water turbines are used to generate electricity.

Fluid & Fluid Machinery: 7

Uses the Centrifugal Pump

Centrifugal pumps are commonly used for pumping water, solvents, organics, oils, acids, bases and any 'thin' liquids in both industrial, agricultural and domestic applications. In fact, there is a design of centrifugal pump suitable for virtually any application involving low viscosity fluids

Uses of Reciprocating Pump

Reciprocating pumps are used where a precise amount of fluid is required to be delivered, also where the delivery pressure required is higher than can be achieved with other types. The fluid is moved by the means of a piston that travels in a cylinder.

Fluid & Fluid Machinery: 7

Centrifugal Pump

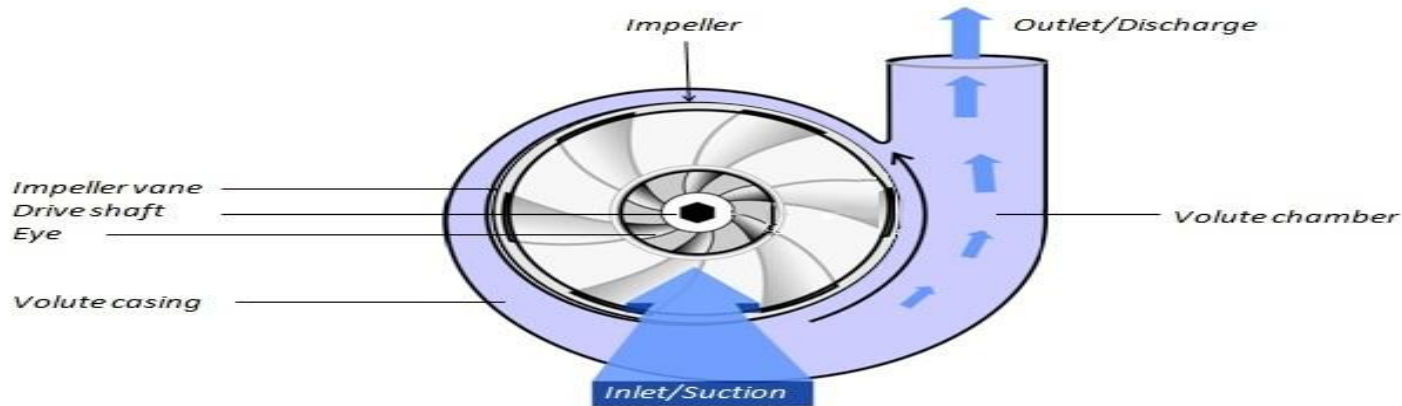
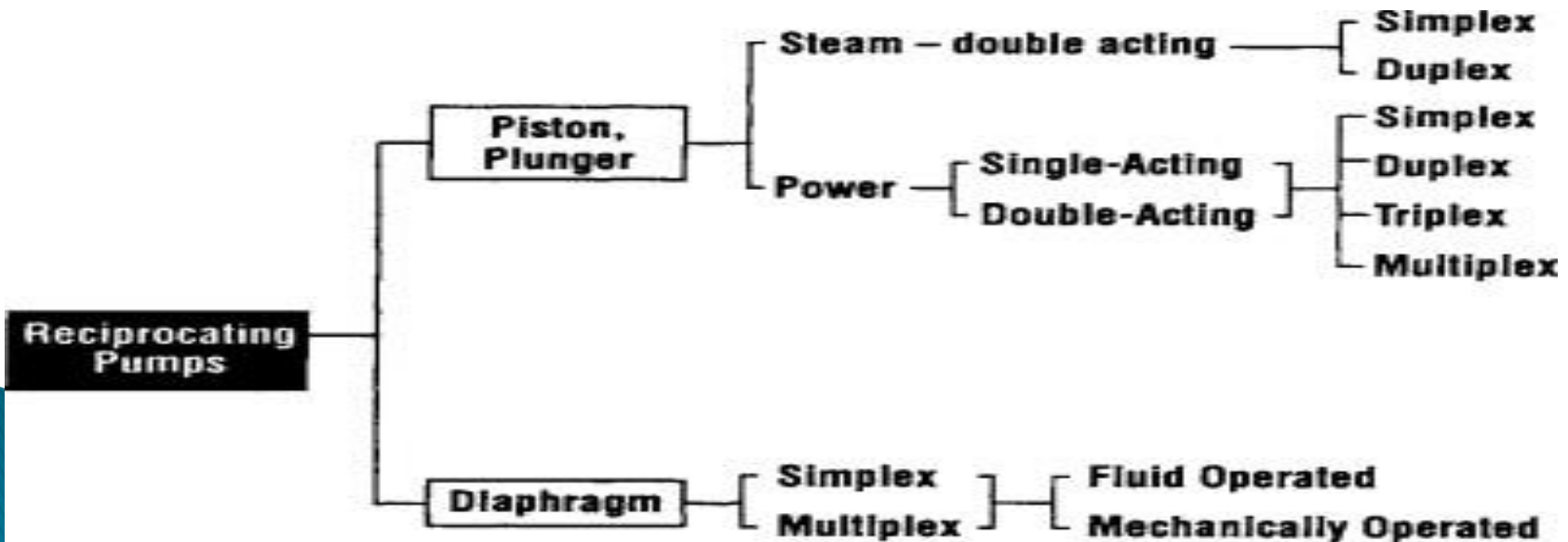


Figure 2. Volute case design

Reciprocating Pump



সকলকে ধন্যবাদ