Md. Tanbir hassan

class note

অধ্যায়-১

অটোমোবাইলের ইতিহাস
(Automobile and its Development)

সূচনা (Introduction)

মানব সভ্যতার উন্নয়নের সাথে সাথে চলাচলের গতির ক্ষেত্রেও অভূতপূর্ব উন্নতি সাধিত হয়েছে। আদিকালে মানুষ পায়ে হেটে চলাচল করত। দূরত্ব ভেদে এক স্থান থেকে অন্য স্থনে পায়ে হেটে যেতে কয়েক দিন, মাস বা বছর লেগে যেত। কালক্রমে স্থল পথে গরু, ঘোঁড়া, গাঁধার পিঠে চড়ে দূর দূরান্তে চলাচল করত ও মালামাল স্বল্প পরিমানে পরিবহন করতে শুরু করে। অভিজাত লোকেরা পালকীতে চড়ত। পালকিতে একজন লোককে পরিবহন করতে ছয়জন লোকের প্রয়োজন হত। এর পর মানুষের বুদ্ধিমত্তা দ্বারা গরুর গাড়ি, ঘোড়ার গাড়ি ইত্যাদির ব্যবহার করতে শিখল। কিন্তু এসব যান/বাহনের গতি ছিল খুবই কম। তাই মানুষ ভাবতে শুরু করল, উন্নত জীবন যাপনের জন্য স্থল পথে চলার গতি বৃদ্ধির জন্য কীভাবে যান বাহনের আরো উন্নতি করা যায়। সে লক্ষ্যে শ্রম ও মেধার সন্নিবেশ ঘাটিয়ে অনেক বিজ্ঞানী, প্রকৌশলী ও কারিগরের অক্লান্ত প্রচেষ্টায় আধুনিক মোটর যান বা অটোমোবাইলের প্রাথমিক ভিত্তি তৈরী হয়। মোটর যান আবিস্কারের ফলে পালকী ব্যবস্থা ও পশু চালিত যান বাহনের ব্যবহার সিমিত হয়ে আসে এবং কোন কোন দেশে বিলুপ্ত হয়ে যায়। পালকী ও গরু বা ঘোড়ার গাড়ি এখন যাদুঘরে দেখতে পাওয়া যায়। আমাদের দেশে অবশ্য এখনো কোন কোন অঞ্চলে গরুর গাড়িতে মালামাল পরিবহন করতে দেখা যায়। রাজধানী ঢাকাতে আভিজাত গাড়ি হিসাবে ব্যবহৃত ঘোড়ার গাড়ির স্মৃতিটুকু বহন করে চলছে সদর ঘাট- গুলিস্থান রুটে চলাচলকারী ঘোড়ার গাড়ি -"টমটম"। অতি স্বল্প সময়ের ব্যবধানে সারা বিশ্বে মোটরযান প্রযুক্তির এত উন্নতি লাভ করেছে যে, একশত বছর আগে আবিস্কৃত মোটর যানের সাথে বর্তমান মোটরযানের কোন মিলখুঁজে পাওয়া যায় না। উন্নত বিশ্বে এখন আর মানুষ মোটরযান ছাড়া চলাচল করবে এমনটা ভাবতেই পারেনা। মোটরযানের উন্নয়নের ধারা অব্যহত রয়েছে এবং নিত্য নতুন ডিজাইন ও চাহিদা সম্পন্ন মোটর যান আবিস্কার হচ্ছে । যেমন- চালক বিহীন গাড়ি, পরিবেশ বান্ধব গাড়ি, উরন্ত গাড়ি, উভোচর (জল ও স্থল) গাড়ি ইত্যাদি।

ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন

অটোমোবাইল

অটোমোবাইল হলো ভূমিতে চালিত যান্ত্রিক যান অর্থাৎ অটোমোবাইল বা মোটরযান হল এক প্রকার স্বয়ংক্রিয় যান বা বাহন যা স্থল পথে যাত্রী বা মালামাল পরিবহনের জন্য ব্যবহৃত হয়। অটোমোবাইল বলতে সাধারণত চার চাকা বিশিষ্ট মোটরযানকে বুঝায়। তবে দুই / তিন চাকার মোটর যান বাহন হিসাবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। এছাড়াও কিছু বিশেষায়িত মোটরযান ছয় / আট/ বার একমনকি ১৬ চাকার হয়ে থাকে। অটোমোবাইল এমন এক প্রাকার বাহন যার মধ্যে একটি ইঞ্জিন থাকে যাকে মোটর যানের হার্ট বা প্রাণ বলা হয় এবং ইঞ্জিনের উৎপাদিত শক্তি বিভিন্ন যন্ত্রাংশের মাধ্যমে চাকায় স্থানান্তর করে চাকার ঘূর্নন গতি প্রদান করা হয় এবং মোটরযান স্বয়ংক্রিয় ভাবে চলাচল করতে থাকে। মোটরযান আবিস্কারের প্রথম দিকে শুধূ মানুষ পরিবহনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হত। বর্তমানে মোটরযান মানুষ ও মালামাল অধিকতর দ্রুততার সাথে স্থানান্তরের কাজে ব্যবহৃত হচ্ছে। আধুনিক অটোমোবাইল বলতে স্থলপথে চলাচলকারী গাড়ীসমূহ যেমন মোটরগাড়ী, স্কুটার, মোটরসাইকেল, জীপ কার, বাস, ট্রাক, লরি ইত্যাদি বুঝায়।

অটোমোবাইলের ইতিহাস (History of Automobile)

আধুনিক বিশ্বের মোটর যানের ইতিহাস খুব পুরানো নয়। একশত বছরের কিছু পূর্ব থেকে অটোমোবাইল ব্যবহৃত হয়ে আসছে। মোটর যান আবিস্কারের পূর্বে মানুষ গরু বা ঘোড়ার গাড়িকে বাহন হিসাবে ব্যবহার করত। প্রথম মোটর চালিত গাড়ি মূলত ঘোড়া চালিত গাড়িতে ঘোড়ার পরিবর্তে ইঞ্জিনের শক্তি ব্যবহার করা হয়। তখন ঐ গাড়িকে বলা হত ঘোড়াবিহীন গাড়ি (Horseless Carrage)। প্রাথমিক অবস্থায় তৈরী ইঞ্জিন ছিল এক সিলিন্ডার বিশিষ্ট, যার ক্ষমতা ছিল এক / দুই হর্স পাওয়ার মাত্র (এক হর্স পাওয়ার-এর অর্থ হল একটি স্বাভাবিক ঘোড়ার শক্তির সমান)।

পৃথিবীর প্রথম অটোমোবাইল আবিস্কার করেন ফ্রান্সের নিকোলাস জোসেফ কগনট ১৭৬৯ সনে। তার তৈরী অটোমোবাইলটি ছিলো বাস্প দ্বারা চালিত , যা সফলভাবে প্রথম কয়েক মিনিটের জন্য রাস্তায় চলাচল করে মাত্র। এরও প্রায় একশত বৎসর পূর্বে ১৬৮০ খ্রিষ্টাব্দে স্যার আইজ্যাক নিউটন (Sir Ijac Newton) বাস্প জেট (Steam Jet) দ্বারা গাড়ি চলানোর মতামত ব্যক্ত করেছিলেন। অতপর ১৮০৮ সনে ফ্রাঁসিয়াস আইজ্যাক ডি রিভেজ হাইড্রোজেন জ্বালানী চালিত অন্তর্দহন ইঞ্জিন দ্বারা গাড়ির ডিজাইন করেন। এর কোন গাড়িই তেমন জনপ্রিয়তা পায় নাই এবং বাণিজ্যিক ভাবে তৈরী হয় নাই। এর অনেক পরে ১৮৬৬ খিষ্টাব্দে জার্মানীর নিকোলাস অটো 'অটোসাইকেল' আবিস্কার করে চারস্ট্রোক বিশিষ্ট পেট্রোল ইঞ্জিন আবিস্কার করতে সক্ষম হন। পেট্রোল ইঞ্জিন আবিস্কারের মাত্র ১৯/২০ বছরের মধ্যে জার্মান মোটর নির্মাতা কোম্পানী ডয়েজ মোটর এর ইঞ্জিনিয়ার- কার্ল বেঞ্চ ১৮৮৫ সনে তিন চাকার ঘোড়ার গাড়িতে পেট্রোল ইঞ্জিন সংযুক্ত করে প্রথম ইঞ্জিন চালিত গাড়ি আবিস্কারের বিরল কৃতিত্ব অর্জন করেন।

পৃথিবীর প্রথম অটোমোবাইল আবিস্কার করেন ফ্রান্সের নিকোলাস জোসেফ কগ্নট ১৭৬৯ সনে।
(In 1769 Nicolas-Joshep Cugnot first built Automobile with Steam Engin)

একই বছর জার্মানীর আর একজন বিজ্ঞানী গটলিবে ডাইমলার (Gottlibe Daimler) কাঠের তৈরী বাইসাইকেলে ইঞ্জিন সংযোজন করেন, যা ছিল আজকের আধুনিক মোটসাইকেলের পূর্বপুরুষ। পরের বছর অর্থাৎ ১৮৮৬ সনে ডাইমলার চার চাকার গাড়িতে ইঞ্জিন সংযোজন করে চার চাকার মোটর যান তৈরীর সুনাম অর্জন করেন। তার আবিস্কৃত চারচাকার গাড়িকে বলা হতো চারচাকার গ্যাস বাগী (Four wheel gas buggy)। তাই কার্ল বেঞ্চ ও গডলিবে ডাইমলার কে যৌথ ভাবে অটোমোবাইলের জনক বলা হয়।
১৮৯৩ সনে আমেরিকা কার্লন এবং ফ্রাঙ্ক ডুরাইয়া নামক দুই ভাই মিলে পেট্রোল ইঞ্জিন চালিত মোটর যান তৈরী করেন। প্রথম দিকের সকল মোটরযান ছিল কাঠের তৈরী। ধীরে ধীরে প্রথম বিশ্ব যুদ্ধের সময় থেকে স্টিলের অটোবডি তৈরী শুরু হয়। এভাবেই আধুনিক অটোমোবাইল বা মোটরযানের আবির্ভাব ঘটে।

চিত্র: কার্ল বেঞ্চ (Carl Benz) ১৮৮৫ সনে আবিস্কৃত তিন চাকার প্রথম ইঞ্জিন চালিত গাড়ী।

চিত্র: ১৮৮৬ সনে ডাইমলার আবিস্কৃত চার চাকার প্রথম ইঞ্জিন চালিত গাড়ী ।

১৯০০ থেকে ১৯২০ সালের মধ্যে বাণিজ্যিক ভাবে অনেক প্রতিষ্ঠান মোটর যান তৈরীর কাজে আত্বনিয়োগ করেন। কার্ল বেঞ্চ অর্থ অনটনের কারণে বাণিজ্যিক ভাবে অটোমোবাইল তৈরীর কাজ শুরু করতে পারছিলেন না। ইংল্যান্ডের এক ধনাঢ্য ব্যক্তির কাছে তার প্যাটেন্ডের অর্ধেক বিক্রয় করেন এবং তিনি তার মেয়ের নাম মার্সিডস এর নামের সাথে কার্ল বেঞ্চের যৌথভাবে নাম করণ করেন 'মার্সিডিস-বেঞ্চ' এবং বানিজ্যক ভাবে অটোমোবাইল তৈরীর কাজ শুরু করেন।
এর অল্প সময়ের ব্যবধানে আমেরিকার জেনারেল কোম্পানি ও ফোর্ড কোম্পানি অটোমোবাইল তৈরী ও বাজারজাত করা শুরু করে। চিত্রে আমেরিকার ফোর্ড কোম্পানীর ১৮৯৬ সনের তৈরী গাড়ি দেখানো হয়েছে। আধুনিক গাড়ীর তুলনায় এই গাড়ি একেবারেই বেমানান, অপরিপক্ক বা অপরিণত ছিল কিন্তু তখন ঐ মডেলটিই দীর্ঘ সময় ধরে বাজারে বেশ চলেছিল।

চিত্র : আমেবিকার ফোর্ড কম্পানীর ১৮৯৬ সনের তৈরী গাড়ি ।

১৯০০ সন নাগাদ আমেরিকার ডেটরিয়েট ও অন্যান্য জায়গায় বিভিন্ন ফ্যাক্টরী বানিজ্যিক ভাবে মোটরযান প্রস্তুত করার কাজ আরম্ভ করেন। বেশীর ভাগ নির্মাতা বড় আকারের ব্যয়বহুল গাড়ি তৈরী করে আসছিলেন। যা সাধারণের ক্রয় ক্ষমতার মধ্যে ছিল না। তখন ফোর্ড কোম্পানী বিষয়টি নিয়ে ভাবলেন এবং যতটা সম্ভব সল্প মূল্যের গাড়ি তৈরী করার ইচ্ছা পোষণ করেন, যাতে আরো অধিক লোক গাড়ী ক্রয় তথা ব্যবহার করতে পারে। এরই ধারবাহিকতায় ১৯০৮ সনে ফোর্ড কোম্পানী এত বেশী গাড়ী উৎপাদন ও বিপনন করছিলেন যে, বলা হয়ে থাকে যে ফোর্ড সমগ্র আমেরিকাকে চাকার উপর স্থাপন করে ছিলেন। তাদের সে মডেলটি ছিল T-Ford নামে।

চিত্র : ১৯০৮ সনে আমেরিকার টি- ফোর্ড কোম্পানীর গাড়ী (T-Ford Auto in 1908)

বর্তমানে অটোমোবাইল ইন্ডাস্ট্রি হলো বিশ্বের বৃহৎ ইন্ডাস্ট্রিগুলোর মধ্যে অন্যতম। বর্তমানে আমেরিকাতেই প্রায় ১২ মিলিয়ন লোক অটোমোবাইল ইন্ডাস্ট্রি ও এর সাথে সম্পর্কিত ব্যবসায় কাজ করে। আর এই সংখ্যা আমাদের দেশেও কম নয়। যদিও বাংলাদেশে গাড়ী তৈরীর তেমন কোন উল্লেখযোগ্য প্রতিষ্ঠান এখনও গাড়ে উঠেনি।

অটোমোবাইল ইন্ডাস্ট্রিজ

মোটরযান প্রস্তুত বা সংযোজনকে অটোমোটিভ ম্যানুফ্যাকচার বা অটোমোবাইল প্রস্তুতকারক বলা হয়। পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে বড় বড় অনেক অটোমোবাইল প্রস্তুতকারক কোম্পানী আছে। নিম্নে বড় বড় অটোমোবাইল কোম্পানীসমূহের নাম ও দেশের নাম উল্লেখ করা হলো-

- বাংলাদেশ

ক্রমিক নং	কোম্পানীর নাম	Name of Company
1.	প্রগতি ইন্ডাষ্ট্রিজস লিমিটেড	Pragoti Industries Ltd,
2.	আফতাব অটোমোবাইল লি:	Aftab Automobiles Ltd
3.	ইফাদ অটোস লি:	Ifad Autos Ltd
4.	মেনকা মোটরস লি:	Menka Motors Ltd
5.	উত্তরা অটোমোবাইল লি:	Uttara Motors Ltd
6.	উত্তরা অটোমোবাইল ম্যানু লি:	Uttara Automobile Ltd
7.	র‍্যাংগস অটোস ইন্ডাষ্ট্রিজ লি:	Rangs Autos Industries Ltd
8.	রানার অটোমোবাইল লি:	Runner Automobiles
9.	এনার্জি প্যাক পাওয়ার জেনারেল লি:	Energy Pack Power General Ltd
10.	নিতা (ঘরঃধ) কোম্পানী লি:	Nita Company Ltd
11.	বাংলাদেশ মেশিন টুলস ফ্যাক্টরি:	Bangladesh Machine Tools Factory
12.	টি ভি এস অটোস বাংলাদেশ লিঃ	TVS Auto Bangladesh Limited
13.	আকিজ মোটরস	Akij Motors
14.	এটলাস বাংলাদেশ লিঃ	Atlas Bangladesh Ltd
15.	ওয়ালটন হাই-টেক ইনডাস্ট্রি লিঃ	Walton Hi-Tech Industries Limited
16.	এস আর মটরস লিঃ	S.R Motors Ltd
17.	এচ এস এনটারপ্রাইজ	HS Enterprise,
18.	রহিম আফরোজ গ্লোব্যাট লিঃ	Rahimafrooz Globatt Limited
19.	টাটা মোটরস বাংলাদেশ	TATA Motors Bangladesh
20.	নিটোল মোটরস লিঃ	Nitol Motors Ltd

অটোমোবাইলে চাকুরির ক্ষেত্র (Automotive Job Market)

প্রতি বৎসর অটোমোবাইল সংশ্লিষ্ট হাজার হাজার জব তৈরী হচ্ছে। অটোমোবাইল প্রস্তুত ইন্ডাস্ট্রি ও অটোমোবাইল সার্ভিসিং উভয় ক্ষেত্রে সমান তালে জব তৈরী হচ্ছে। অটোমোটিভ কোর্স সম্পন্ন করে ঐ সকল জবসমূহ থেকে যে কোন জব বেছে নিতে পারবে। একজন প্রশিক্ষিত অটোমেকানিক্স ও টেকনিশিয়ান নিম্ন লিখিত ক্ষেত্রসমূহে জব পেতে পারেন।

- ডিলার শিপ (Dealership)-অটোমোবাইল বিক্রয় ও সার্ভিসিং সেবা প্রদান করে।
- গ্রেরেজ (Grages) সকল ধরনের মোটর যানের সার্ভিসিং সেবা প্রদান করে।
- সার্ভিস স্টেশন (Service Station)-মোটরযানের জ্বালানী, লুব ওয়েল ও খুচরা যন্ত্রংশ বিক্রয় করা হয় এবং প্রয়োজনীয় সার্ভিসিং সেবা প্রদান করে।
- অটোমোবাইল বিশেষায়িত শপ (Special type Automobile Workshop)- ব্রেক সিস্টেম টিউন আপ ট্রান্সমিশন রিপোয়ার হুইল এলাইনমেন্ট ইত্যাদি সেবা প্রদান করে।
- ফ্লিট গ্রেরেজ (Fleet Grages)- সরকারী বা কোম্পানীর নিজস্ব মোটরযানসমূহ সার্ভিসিং সেবা প্রদান করে।

বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে অটোমোবাইল জব মার্কেট:

অটোমোবাইল সংক্রান্ত চাকুরি বা জব মার্কেট বাংলাদেশে প্রচুর এবং তা উত্তর উত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। বাংলাদেশে অবস্থিত মোটর যান কোম্পানীসমূহের নিজস্ব সো-রুম ও সার্ভিস সেন্টার ছাড়াও অনেক বড় বড় নামী দামী কোম্পানী যেমন মার্সিডিস, বিএমডব্লিউ, হোন্ডা, মিতসুবিশি ইত্যাদি ডিলারশীপ ও তাদের সার্ভিস সেন্টার বাংলাদেশে বিভিন্ন শহরে বেশ ভালো ভাবে ব্যবসা করে যাচ্ছে। আর এ সকল সো-রুম ও সার্ভিস সেন্টার প্রচুর সংখ্যক অটো মেকানিকস ও ডিপ্লোমা ইঞ্জিনিয়ার বিভিন্ন পদে চাকুরী করছে। বাংলাদেশের যোগাযোগ ব্যবস্থায় উন্নতি ও মানুষের আর্থোসামাজিক অবস্থার উন্নতির সাথে তালমিলিয়ে অটোমোবাইলের ব্যবহার ও প্রয়োজন বেড়েছে অকল্পনীয় ভাবে। আর সেই সাথে বেড়েছে মোটর

যান বিপণন, বিক্রয়, বিক্রয়োত্তর সেবা, গাড়ি মেরামত ও সার্ভিসিং ইত্যাদি কাজ এছাড়াও রয়েছে টায়ার টিউব উৎপাদন ও বিপণেনর কাজ সহ অটোমোবাইলের খুচরা যন্ত্রাংশ বিক্রয় ও সংযোজনের সাথে সম্পর্কিত কাজ।

অনুশীলনী

১। অটোমোবাইল বলতে কী বুঝায়?
২। অটোমোবাইল এর জনক কে?
৩। প্রথম অটোমোবাইল ব্যবহৃত জ্বালানীর নাম কী?
৪। অটোমোবাইলের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস লিখ।
৫। অটোমোবাইলের ক্রমান্বয়ের বর্ণনা দাও।
৬। বিশ্বের বড় ১০ টি অটোমোবাইল ইন্ডাস্ট্রির নাম লিখ।
৭। বিশ্বে অটোমোবাইলের জব মার্কেটের বর্ণনা দাও।
৮। বাংলাদেশে অটোমোবাইলের কর্মক্ষেত্র লিখ।

Md. Tanbir hassan

class note

অটোশপে ব্যবহৃত টুলস ও ইকুইপমেন্টস
(The Tools of Equipments Used in Automobile Workshop)
অটোমোবাইল টেকনোলজি

অটোশপে ব্যবহৃত সাধারণ হ্যান্ড টুলস (The common hand tools used in automobile workshop):

ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন

টুলস:

মোটরযানের গ্যারেজ, সার্ভিস স্টেশন এবং কারখানায় মেরামত ও সার্ভিসিং কাজের আওতায় যান, ইঞ্জিন অথবা যে কোন যন্ত্র হতে কোন যন্ত্রাংশ খোলা, সংযুক্তি কর্তন করা, প্রভৃতি কার্য সম্পন্ন করার জন্য যে সকল হস্ত বা শক্তি চালিত প্রত্যক্ষ ব্যবহার্য বা সাহয্যকারী যন্ত্রাদি ব্যবহার করা হয়। তাদেরকে টুল বলে অ্যাখায়িত করা হয়।

বিভিন্ন প্রকার টুলের ওজন এবং কাজের পার্থক্যের উপর ভিত্তি করে টুলসকে সাধারনত দুই ভাগে ভাগ করা হয়। যেমন:
(ক) হালকা টুলস (Light Tools)
(খ) ভারী টুলস (Heavy Tools)

(ক) হালকা টুলস:

এগুলো ভারী টুলসের চাইতে তুলনা মূলকভাবে ওজনে অনেক কম থাকে। বিভিন্ন প্রকার ড্রিল (Drill), ফাইল (File), হ্যাকস বা হস্তচালিত করাত (Haksaw), হাতুড়ি, স্ক্রু-ড্রাইভার (Serew driver), সেন্টার পাঞ্চ (Centre punch), রিমার (Remer) প্রভৃতি হালকা জাতীয় টুলসের আওতাভূক্ত।

(খ) ভারী টুলস:

ভারী জাতীয় টুলসের মধ্যে টর্ক রেঞ্চ (Troque wrench) টেবিল ভাইস (Table Vice), যান্ত্রিক জ্যাক (Mechanical Jack), ভালভ ফেস কর্তন যন্ত্র (Valve face cutter) গ্রীজ গান (Grease gun) প্রভৃতির নাম উল্লেখযোগ্য, ভারী জাতীয় টুলসকে অনেক সময় ইকুইপমেন্ট বলে আখ্যায়িত করা হয়।
টুলস চালনা বা ব্যবহারের পার্থক্যভেদে উহাদেরকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যেমন-
(অ) হস্তচালিত টুলস (Hand Tools)
(আ) যন্ত্রচালিত টুলস (Mechanical Tools)
(ই) শক্তি চালিত টুলস (Power Tools)

(অ) হস্তচালিত টুলস:

হস্তচালিত টুলস বলতে হাতুড়ি, ভালভ ফেস কর্তন যন্ত্র, ভালভসিট কর্তনযন্ত্র, রিমার, ভালভস্প্রিং সংকোচন যন্ত্র, হ্যাকস বা হন্তচালিত করাত, কেন্দ্রিক পাঞ্চ, স্কু-ড্রাইভার, বক্সরেঞ্চ, টেরি টুলস, গাঁজনপিন খুলবার যন্ত্র, প্লায়ার, স্ক্র্যাপার প্রভৃতি হস্তচালিত টুলস এর আওতাভূক্ত।

(আ) যন্ত্র চালিত টলস:

এগুলি আংশিক হস্তচালিত এবং আংশিক যন্ত্রচালিত। ভাল্কানাইজিং টুলস এবং কিটস, যান্ত্রিক জ্যাক, টর্করেঞ্চ, টেবিল ভাইস, ব্লো-টর্স, গ্রিজগান প্রভৃতি যন্ত্রচালিত টুলসের আওতাভূক্ত।

(ই) শক্তিচালিত টুলস:

এগুলি বৈদ্যুতিক শক্তির সাহায্যে চালিত হয় বলে এগুলিকে শক্তি চালিত টুলস বলে। এই টুলস দ্বারা অতি সুক্ষ্মও কঠিন কাজ অতি অল্প সময়ে সম্পন্ন করা যায়। যেমন, বোরিং মেশিন, হোনিং মেশিন, গ্রাইন্ডার, ভালভ ফেস গ্রাইন্ডার ইত্যাদি।

ইকুইপমেন্টাস:

ইকুইপমেন্ট বলতে বিশেষ ধরনের টুলসকে (Special Tools) বুঝায়। যা যান্ত্রিক অথবা বৈদ্যুতিক শক্তি দ্বারা পরিচালিত হয় এবং এর দ্বারা অতি সুক্ষ ও কঠিন কাজ অতি সহজে এবং কম সময়ে সম্পন্ন করা যায়। অটোমোবাইল কারখানা ও গ্যারেজ ইকুইপমেন্ট বলতে $৪\frac{১}{২}$ হইতে ৬ ইঞ্চি স্ক্রু-কাটিং লেদ (Screw Cutting Tools), সংবেদী ড্রিলিং যন্ত্র (Sensitive drilling machine), বৈদ্যুতিক শক্তি চালিত গ্রাইন্ডার (Power grinder), বাতাস সংকোচন প্লান্ট (Air compressor plant) স্থানান্তর যোগ্য বৈদ্যুতিক টুলস (Protable electrice tools) হাইড্রোলিক অথবা বৈদ্যুতিক যান্ত্রিক উত্তোলন যন্ত্র, ঝালাইকরণ এবং ধাতু সংযোজন যন্ত্র, ভালভফেস ও সিট গ্রাইন্ডিং যন্ত্র, কানেকটিং রড এ্যালাইনার, বোরিং যন্ত্র, ক্র্যাঙ্কা শ্যাফট, সঠিককরণ যন্ত্রপাতি প্রভৃতিকে বুঝায়।

পরিমাপক যন্ত্রাদি (Measuring instruments):

অটোমোবাইল ওয়ার্কশপ ও গ্যারেজে ইঞ্জিনের দোষত্রুটি পরিমাপ করতে কতকগুলি যন্ত্র ব্যবহারের প্রয়োজন হয়। এই যন্ত্রগুলিকে পরিমাপক যন্ত্রাদি বলা হয়। কোন যন্ত্রের দৈর্ঘ্য, উচ্চতা, প্রস্থ, ব্যাস, তাপ, চাপ, বায়ুশূন্যতা, পরিমান সংখ্যা প্রভৃতি পরিমাপ করার জন্য পরিমাপক যন্ত্রাদি ব্যবহার করা হয়। উহার মধ্যে অন্তদেশ ও বহির্দেশ মাইক্রোমিটার, ডায়ালগেজ, বায়ুশুন্য গেজ, তাপমান যন্ত্র, চাপমান যন্ত্র, ইনসাইড ও আউটসাইড ক্যালিপার, ভেনচুরিমিটার, জ্বালানি পরিমাপক যন্ত্র, ফিলারগেজ টেকোমিটার, হাইড্রোমিটার, এ্যামিটার, ভোল্টমিটার, ব্যাটারী সেল পরীক্ষন যন্ত্র লিকেজ পরীক্ষন যন্ত্র, স্পার্ক প্লাগ পরীক্ষন যন্ত্র প্রভৃতি নাম উল্লেখযোগ্য।
অটো ওয়ার্কশপে এবং সার্ভিস ষ্টেশনে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের টুলস এবং ইকুইপমেন্টের বর্ণনা করা হলো।

(১) অ্যাডজাষ্টেবল বা স্লাইড রেঞ্চঃ

এ রেঞ্চ দিয়ে বিভিন্ন ধরনের নাট, বোল্ট খোলা ও আটকানোর কাজে ব্যবহৃত হয়। এই রেঞ্চ স্লাইড করে নাট, বোল্ট সাইজ অনুসারে ছোট এবং বড় করা যায়। এ-ধরেনর একটি রেঞ্চ দ্বারা বহু রেঞ্জের কার্য সমাধা করা যায। এটা বিভিন্ন আকারের হতে পারে। যেমন-৩", ৬", ৮", ১০", ১২", ২৪" ইত্যাদি। যেখানে বেশী টর্ক প্রয়োগ করতে হয় সেখানে এ অ্যাডজাষ্টেবল বা স্লাইডরেঞ্চ ব্যবহার না করা ভাল। বেশী টর্ক প্রয়োগ করলে এর রেঞ্চ স্লিপ করার সম্ভাবনা বেশী থাকে। ফলে নাট বা বোল্টের হেডের ধার নষ্ট হয়ে যায়। কাজেই এই রেঞ্চ কম ব্যবহার করাই উত্তম।

চিত্রঃ এ্যাডজাস্টবল রেঞ্চ/স্লাইড রেঞ্চ

(২) স্ক্রু-ড্রাইভার (Screw Driver)

এটা বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা হয়। তবে বিশেষ ভাবে স্ক্রু-খোলা এবং আটানোর কাজে ব্যবহৃত হয়। এটা সধারারণত দুই প্রকার। যেমন-

(ক) ফ্লাট-স্ক্রু-ড্রাইভার (Flat Screw Driver)
(খ) স্টার বা ফিলিপস স্ক্রু-ড্রাইভার (Star Screw Driver)

স্ক্রু-ড্রাইভার তিনটি অংশে বিভক্ত যেমন (খ) হ্যান্ডেল (খ) শ্যাঙ্ক (গ) ব্লেড। সাধারন স্ক্রুকে ফ্লাট স্ক্রু-ড্রাইভার দ্বারা খোলা এবং আটকানো হয়। কিন্তু ক্রস হেড (Cross Head) বা তারকার ন্যায় স্ক্রুকে খুলতে বা আটকাতে ষ্টার বা ফিলিপস স্ক্রু-ড্রাইভার ব্যবহৃত হয়। কাজের সুবিধার জন্য স্ক্রু-ড্রাইভারকে লাইট বা হেভী ডিউটি করে তৈরী করা হয়। এটা বিভিন্ন আকারের হয়, যেমন ৩", ৬", ৮", ১০", ১২", ১৮" ইত্যাদি।

চিত্রঃ স্ক্রু-ড্রাইভার

(৩) হাতুড়ি (Hammer):

আঘাত দিয়ে কাজ জন্য হাতুড়ি বহুবিধ কাজে ব্যবহৃত হয়। কোন বস্তুকে খোলা, লাগানো এবং প্রবেশ করানো ইত্যাদি কাজে লাগে। কাজের সুবিধার্থে হাতুড়ি বিভিন্ন ওজনের তৈরী হয়, যেমন-১/২ পাউন্ড, ১ পাউন্ড, ২১/২ পাউন্ড, ৫ পাউন্ড ইত্যাদি। হাতুড়ি বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে, যথা (ক) বলপিন হাতুড়ি (খ) রাবার হাতুড়ি (গ) প্লাষ্টিক হাতুড়ি (ঘ) ক্রসপিন হাতুড়ি (ঙ) ব্রাসের হাতুড়ি ইত্যাদি।

চিত্রঃ হাতুড়ি

(৪) প্লার্য়াস (Pliers):

কোন বস্তু, নাট, বোল্ট ইত্যাদি খুলতে ক্ষেত্রবিশেষে ধরতে আটকাতে, কাটতে, ঢিলা করতে এটা ব্যবহার হয়। কাজের সুবির্ধার্থে এটাকে কয়েকটি ভাবে ভাগ করা যায়। যেমন-
(ক) সাইট কাটিং প্লায়ার
(খ) ইনসুলেটেড কাটিং প্লায়ার
(গ) লং-নোজ প্লায়ার
(ঘ) মিল্কি প্লায়ার
(ঙ) গ্রিপিং প্লায়ার

চিত্রঃ বিভিন্ন প্রকার প্লায়ার

ডবল এন্ডেড ওপেনে এন্ড রেঞ্চ (Double ended open end wrench):

নাটা বোল্ড খুলতে বা লাগাতে এবং ঢিলা করতে এটা ব্যবহৃত হয়। এটা বিভিন্ন সাইজের হয়ে থাকে। ইঞ্চি ও মিলিমিটারের দুই ধরনের মাপের এই রেঞ্চের সেট পাওয়া যায়। ৭,৮,৯,১২ টি নিয়ে এক সেট গঠিত।

চিত্রঃ ডবল এন্ডেড ওপেন ইন্ড রেঞ্চ

(6) ডাবল এন্ডেড রিং রেঞ্চ (Double ended ring wrench):

এই জাতীয় রেঞ্চের দুই মাথায় বার পয়েন্টের দুটি বিভিন্ন আকারের রিং থাকে। উহা বিভিন্ন ধরনের নাট ও বোল্ট খোলা, লাগানো এবং ঢিলা করা কাজ ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ ডাবল ইন্ডেড রিং রেঞ্চ

(7) কম্বিনেশন বেঞ্চ (Combination wrench):

এই রেঞ্চের দুই মাথা দুই রকম। এক মাথায় ওপেন এন্ড রেঞ্চ এবং অন্য মাথায় রিং রেঞ্চ থাকে। তবে উভয় রেঞ্চ একই মাপের হয়। কাজের সুবিধার্থেই রেঞ্চগুলি এভাবে তৈরী করা হয়। এই রেঞ্চ, নাট এবং বোল্ট খোলা এবং লাগানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ কম্বিনেশন বেঞ্চ

(8) সকেট রেঞ্চ (Socket wrench):

এক সাথে অনেকগুলি সকেট নিয়ে এই রেঞ্চ সেট গঠিত। ঐ গুলি একটি বাক্সে রক্ষিত থাকে। এই সকেটগুলি বিভিন্ন আকারের হয়। উপরোক্ত টুলস দিয়ে যেখানে কাজ করা যায়না, সকেট রেঞ্চ দিয়ে সে কাজ করা যায়। র‍্যাচেট হ্যান্ডেলের সাহায্যে নাট ও বোল্টকে তাড়াতাড়ি লাগানো ও আটকানো যায়। র‍্যাচেট হ্যান্ডেলটি সকেটের সঙ্গে লাগিয়ে নাট অথবা বোল্ট খোলা বা বন্ধ করার জন্য উহাদের সাথে যুক্ত করে রাখতে হয়। কিন্তু অন্যান্য রেঞ্চের ক্ষেত্রে এ রকম করা যায় না। এই রেঞ্চ দ্বারা কাজ করতে বেশ সুবিধা। এই সকেট রেঞ্চ সেটের মধ্যে স্পীড হ্যান্ডেল, ইউনিভার্সেল জয়েন্ট, টি হ্যান্ডেল, সলিড এক্সনেটশন পাওয়ার বা এল হ্যান্ডেল ইত্যাদি থাকে। র‍্যাচেট লকটি কাজের জন্য সুবিধামত সেট করে নেয়া হয়। এই সকেট রেঞ্চ সেট মিলিমিটারে বা ইঞ্চিতে হতে পারে।

চিত্রঃ সকেট রেঞ্চ

(9) টর্ক রেঞ্চ (Torque wrench):

এই রেঞ্চের সাহায্যে সব নাট বোল্ড সঠিক টর্কে আটকানো যায়। ইঞ্জিনের যন্ত্রাংশ অতিরিক্ত টাইট বা ঢিলা করে আটকানো উচিত নয়। এই রেঞ্চের হ্যান্ডেলের সাথে সকেট রেঞ্চ যুক্ত করে আটকানো হয়। এই রেঞ্চের হ্যান্ডেলের সঙ্গে একটি মিটার গেজ থাকে। নাট অথবা বোল্ট আটকানোর সময় ঐ মিটারের সাহায্যে কি পরিমান টর্কে টাইট দেওয়া হয়েছে তা বুঝা যায়। পূর্বে থেকে নির্ধারিত টর্কে সেট করে নিয়ে নাট/বোল্ট টাইট দেওয়ার কাজে ব্যবহার করা হয়। নির্ধারিত টর্কে পৌছানো মাত্র একটি শব্দ করে, জানান দেয় যে নির্ধারিত টর্কের পৌছে গেছে।

চিত্রঃ টর্ক রেঞ্চ

(10) অ্যালেন কি বা এল রেঞ্চ (Allen Key Wrench):

এটা চার কোণ ও ছয় কোণ বিশিষ্ট অ্যালেন স্ক্রু-খোলা এবং টাইট দেওয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ অ্যালেন রেঞ্চ

(11) প্লাগ রেঞ্চ (Plug wrench):

ইঞ্জিনের স্পার্ক প্লাগ খোলা এবং টাইট দেওয়ার কাজে এই রেঞ্চ বিশেষ ভাবে ব্যবহৃত হয়। এটা এক বিশেষ ধরনের সকেট রেঞ্চ।

চিত্রঃ প্লাগ রেঞ্চ

(১২) হইল রেঞ্চ (Wheel wranch):

গাড়ির চাকার নাট ও বোল্ট খোলা এবং টাইট দেওয়ার জন্য বিশেষ ভাবে ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ হুইল রেঞ্চ

(১৩) পাঞ্চ (Punch):

অটোমোবাইলের কাজে সাধারণত চার ধরনের পাঞ্চ ব্যবহৃত হয় যেমন-
(ক) সেন্টার পাঞ্চ (খ) পিক পাঞ্চ (গ) ড্রিকট পাঞ্চ (ঘ) লাইনিং পাঞ্চ
সেন্টার পাঞ্চ সাধারণত কার্য বস্তুর উপর চিহ্ন দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়। ড্রিল (Dril) করার জন্য কোন যান্ত্রের অথবা ধাতুর উপর চিহ্ন দেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। কোন যন্ত্র খোলার পূর্বে পাঞ্চ দ্বারা চিহ্ন বা দাগ দিতে হয়। যাতে ফিটিং এর সময় অসুবিধা না হয়। অন্যান্য পাঞ্চ সাধারাণত রিভিট পিন লাগানো ছোট কোন অংশ সংযোগ হতে বের করার জন্য অথবা প্রবেশ করানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ পাঞ্চ

(১৪) চিজেল (Chisel):

চিজেল কে সাধারণত দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন- (ক) কোল্ড চিজেল (খ) হট চিজেল
কোল্ড চিজেল সাধারণত অটোশপে ব্যবহৃত হয়। হট চিজেল কামার শালায় ব্যবহৃত হয়। কোল্ড চিজেলকে আবার তিন ভাগে ভাগ করা যায়। (ক) ডায়মন্ড পয়েন্ট চিজেল (খ) রাউন্ড নোজ চিজেল (গ) ক্যাপ চিজেল
চিজেল সাধারণতঃ রিভিট, বোল্ট, স্ক্রু, নাট ইত্যাদি এবং মেটাল শিট কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়। অনেক সময় স্ক্রু, নাট, বোল্ট স্বাভাবিক ভাবে খোলা যায় না তখন চিজেল ব্যবহার করে খোলার চেষ্টা করা হয়। নতুবা কেটে ফেলা হয়। কাজের সুবিধার্থে এবং কাজের তারতম্য অনুসারে বিভিন্ন ধরণের চিজেল ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ চিজেল

(১৫) ফাইল (File):

ধাতু জাতীয় পদার্থের অপ্রয়োজনীয় অংশ ঘষে বাদ দেওয়ার জন্য এই ফাইল ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন ফাইল আছে। যেমন- (১) সিঙ্গেল ফাইল (২) ডাবল ফাইল (৩) রাউন্ড ফাইল (৪) রাফ বাষ্টোর্ড ফাইল (৫) হাফ রাউন্ড ফাইল (৬) নাইফ ফাইল (৭) ফ্লাট ফাইল (৮) স্কয়ার ফাইল (৯) ট্রায়েঙ্গুলার ফাইল ইত্যাদি

বিভিন্ন কাজের সুবিধার জন্য বিভিন্ন ধরনের ফাইলের ব্যবহার দেখা যায়। যেমন-কোন একটি ধাতু খন্ডকে ছোট করতে হবে কিন্তু এর প্রয়োজনের তুলনায় সামান্ন বড় আছে। এই কাজটি তাড়াতাড়ি সম্পাদনের জন্য প্রথমে রাফ ফাইল ব্যবহার করতে হয়। কাজের শেষে ফাইন ফাইল ব্যবহার করা হয়। এতে কাজ ভাল হবে। মসৃণ কাজের জন্য ফাইন ফাইল ব্যবহার করা হয় এবং সাধারণ কাজের জন্য রাফ ফাইল ব্যবহার করতে হবে। তেমনি ভাবে ত্রিকোন বিশিষ্ট জায়গায় ট্রায়েঙ্গুলার ফাইল ব্যবহার করা হয়। মোট কথা ফাইলের নামানুসারেই এর ব্যবহার করতে দেখা যায়।

চিত্রঃ ফাইল

অটোশপে ব্যবহৃত স্পেশাল হ্যান্ড টুলস্ (The special hand tools used in automobile workshop)

(১৬) সি-টাইপ ভালভ স্প্রিং কম্পেশর (C-type valve spring compressor):

এটা একটি বিশেষ ধরেনর টুলস। যা ইঞ্জিনের ভালব খোলার কাজে ব্যবহার করা হয়। ইঞ্জিনের যথা স্থানে ফিটিং করে কম্প্রেসর লিভারটি জোরে চাপ দিলেই ভালভের লক ঢিলা হয় এবং সহজে খুলে নেওয়া যায় ফলে ভালভ স্প্রি বের হয়ে আসে। অপর একটি ভালভ কম্পেসর আছে তা এক্সপানর্শন টাইপ আলভ স্প্রি কম্প্রেসর নামে পরিচিত। এতে একটি স্ক্রু-আছে যা চালনা করলে ভালভ কম্প্রেসর ছোট বড় হয়। এভাবেই এর সাহায্যে কার্য সম্পাদন করা হয়।

চিত্রঃ সি-টাইপ ভালভ স্প্রিং কম্পেশর

(১৭) পুলার (Puller) :

বিয়ারিং, পুলি, বুশ, গিয়ার ইত্যাদিকে তার অবস্থান হতে বের করে বা খোলার জন্য পুলার ব্যবহৃত হয়। কাজের বিভিন্নতার জন্য বিভিন্ন ধরনের পুলার ব্যবহৃত হয়। যেমন-(১) স্লাইডিং পুলার (২) টু-জ্ব-পুলার (৩) থ্রি-জ্ব-পুলার

চিত্রঃ পুলার

১৮) পিষ্টন রিং কম্প্রেসর (Piston Ring Compressor):

গাড়ির ইঞ্জিনে পিষ্টন ব্যবহৃত হয় এবং এতে পিষ্টন রিং সংযোজিত থাকে। পিষ্টনে যখন রিং লাগানো থাকে তখন পিষ্টন সিলিন্ডার প্রবেশ করানোর জন্য পিষ্টন রিং কম্প্রেসর ব্যবহার করা হয় এর সাহায্যে পিষ্টন রিংকে সংকোচন করে অতিসহজে সিলিন্ডারে মর্ধ্যে প্রবেশ করানো যায়।

চিত্রঃ পিস্টন রিং কম্প্রেসর

১৯) ট্যাপস এবং ডাইস (Taps and dise):

ট্যাপস এবং ডাইস উভয়েই প্যাঁচ কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়। ট্যাপস সাধারণত: ভিতরের প্যাচ কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়। ডাই দ্বারা বাইরে প্যাচ কাটার জন্য ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন ধরনের প্যাঁচ কাটার জন্য বিভিন্ন ধরনের ট্যাপস এবং ডাইস পাওয়া যায়।

চিত্রঃ ট্যাপস এবং ডাইস

অটোমোবাইল শপে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের মেজারিং টুলস

(২০) ফিলার গেজ (Filler gauge):

ফিলার গেজ অর্থাৎ পাতলা ষ্টীলের এক গুচ্ছ ব্লেড বা পাতা এই গেজ বিভিন্ন মাপের হয়। যেমন ব্লেডের কোনটি এক থাউ (এক হাজার ভাগের এক ভাগকে থাউ বলে) কোনটি দুই থাউ কোনটি তিন থাউ, পাঁচ থাউ, দশ থাউ ইত্যাদি পুরুত্বের হয়। এই গেজ দ্বারা দুটি যন্ত্রংশের মধ্যে কতটুকু ফাঁকা আছে বা রাখা হবে তা নির্ণয় করা যায়। যেমন স্পার্ক প্লাগ, সি.বি পয়েন্টের গ্যাপ ইত্যাদি পরিমাপ করা হয় ফিলার গেজের পুরুত্ব বর্তমানে মিলি মিটারের মাপে বেশির ভাগ ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হচ্ছে।

চিত্রঃ ফিলার গেজ

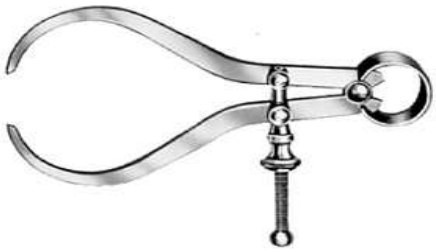
(২১) ইনসাইড ক্যালিপার (Inside caliper):

এই ক্যালিপার দ্বারা গোলাকার বা ফাঁকা বস্তুর ভিতরের ব্যাস পরিমাপ করা যায়। যেমন ইঞ্জিন সিলিন্ডার, মাষ্টার সিলিন্ডার, হুইল সিলিন্ডার, পাইপ ইত্যাদি। পরিমাপের পর ক্যালিপারটি একটি স্কেলের উপর রেখে দেখতে হবে যে, পরিমাপকৃত বস্তুর ব্যাস কত? এর একটি সেট স্ক্রু-আছে যার সাহায্যে নির্দিষ্ট কোন মাপকে পরিমাপ করে রাখা যায়।

চিত্রঃ ইনসাইড ক্যালিপার

(২২) আউট সাইড ক্যালিপার (Out side caliper):

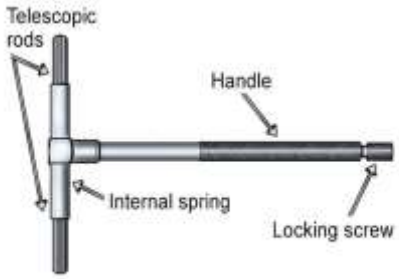
এই ক্যালিপার গোলাকার বস্তুর বাইরের ব্যাস পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটা দিয়ে পরিমাপের পর ক্যালিপারটিকে স্কেলের উপর স্থাপন করে ব্যাসের পরিমান বের করা হয়। এর একটি সেট-স্ক্রু-আছে যার সাহায্যে নির্দিষ্ট মাপকে ইচ্ছামত ক্যালিপারে ধারণ করে রাখা যায়। এটি ছোট বা বড় হয়ে যাওয়ার কোন সম্ভাবনা থাকে না।



চিত্রঃ আউট সাইট ক্যালিপার

(২৩) টেলিস্কোপিং গেজ (Telescopic Gauge):

এই গেজ দ্বারা কোন বস্তুর ভিররের কোন অংশ কতটুকু উচু-নীচু হয়েছে বা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়েছে তা নির্ণয় করা যায়। এর ও একটি স্টে স্ক্রু- আছে। যার সাহায্যে কোন মাপ ধরে রাখা যায়। এই স্টে-স্ক্রুকে লকিং স্ক্রু বলে।



চিত্রঃ টেলিস্কোপিং গ্রেজ

(২৪) মাইক্রোমিটার (Micrometer):

মাইক্রোমিটার দুই ধরনের হয়ে থাকে। ইনসাইড মাইক্রোমিটার এবং আউট সাইড মাইক্রোমিটার। এই মাইক্রোমিটার দ্বারা এক ইঞ্চির এক হাজার ভাগের এক ভাগ পর্যন্ত পরিমাপ করা যায়। ইনসাইড মাইক্রোমিটার দ্বারা সিলিন্ডার এবং অন্যান্য বস্তুর ভিতরের ক্ষয়প্রাপ্ততা নির্ণয় করা যায়। আউট সাইড মাইক্রোমিটার দ্বারা গোলাকার বস্তুর, যেমন- ক্র্যাঙ্কশ্যাফটের ক্ষয় প্রাপ্ততা নির্ণয় করা যায়।। ক্ষয়প্রাপ্ততা ইঞ্চিতে অথবা মিলিমিটারে নির্ণয় করা যায়।

চিত্রঃ আউট সাইট মাইক্রোমিটার

চিত্রঃ ইনসাইট মাইক্রোমিটার

(২৫) মেকানিক্যাল জ্যাক (Mechanical Jack):

এই জ্যাকে কোন ফ্লুইড ব্যবহার করা হয় না। এর সাহায্যে ভারী বস্তুকে উত্তোলনের কাজে ব্যবহার করা হয়। গাড়ীর চাকা খোলা ও লাগানোর কাজে এই জ্যাক দ্বারা গাড়ীকে উচু করার কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্রঃ মেকানিক্যার জ্যাক

২৬) হাইড্রোলিক লিফট (Hydrolic Lift):

এই লিফট দ্বারা মোটরযানকে উপরে উঠানো যায়। গাড়ীর বিভিন্ন যন্ত্র ইঞ্জিনকে উপরে উঠিয়ে পরীক্ষা করা যায় এবং প্রয়োজনীয় মেরামত সুষ্ঠভাবে করা যায়। হাইড্রোলিক লিফট উত্তোলনের জন্য কমপ্রেসড এয়ার বা হাইড্রোলিক ফ্লুইড ব্যবহার করা হয়।

চিত্রঃ হাইড্রোলিক লিফট

(২৭) গ্রোউলার (Growler):

ইহা একটি বিশেষ ধরনের বৈদ্যুতিক টেষ্টার। এর সাহায্যে মোটর এবং ডায়নামোর। আর্মেচারের শর্ট সার্কিট ইত্যাদি পরীক্ষা করা যায়। এর দুইটি টেষ্ট প্রড আছে যা দ্বারা পরীক্ষা করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ গ্রোউলার

২৮) হাইড্রোলিক প্রেস (Hydroulic Press):

এর সাহায্যে কোন জিনিসকে চাপের সাহায্যে সোজা করা যায়। আবার কোন আটানো জিনিসকে খোলা যায় অর্থাৎ এটার সাহায্যে কোন বস্তুর উপর প্রচন্ড চাপ প্রয়োগ করা যায়।

চিত্রঃ হাইড্রোলিক প্রেশ

২৯) হাইড্রোলিক জ্যাক (Hydrolic Jack):

এই জ্যাকে হাইড্রোলিক ফ্লুইড ব্যবহার করা হয়। এর সাহায্যে কোন ভারী জিনিসকে অতি সহজে উত্তোলন করা যায়।

চিত্রঃ হাইড্রোলিক জ্যাক

৩০) স্পার্ক প্লাগ টেষ্টার (Spark plug Tester):

এই টেষ্টারের সাহায্যে স্পার্ক প্লাগের স্পার্ক ঠিক মত হয় কিনা তা নির্ণয় করা যায় এবং প্লাগ পরিস্কারও করা যায়। পরিস্কার করার জন্য প্রথম সান্ড ব্লাষ্ট দ্বারা পরিস্কার করতে হয় এবং পরে সংকুচিত বাতাস ব্যবহার করা হয়।

চিত্রঃ **স্পার্ক প্লাগ টেষ্টার**

৩১) স্প্রিং টেষ্টার (Spring Tester):

এই টেষ্টারের সাহায্যে কয়েল স্প্রিং এর টেনশন এবং ভালভ স্প্রিং এর টেনশন টেষ্ট করা যায়। এটি একটি ডায়াল গেজ স্কেল, যা আপার এনভিল এবং লোয়ার এনভিল নিয়ে গঠিত।

চিত্রঃ স্প্রিং টেষ্টার

৩২) ইনজেকটর টেষ্টার (Injector Tester):

এই টেষ্টারের সাহায্যে ডিজেল ইঞ্জিনের ইনজেকটরের প্রেসার ঠিক আছে কিনা তা নির্ণয় করা যায়। এই টেষ্টারের একটি প্রেশার মিটার, ইনজেকটর হোল্ডার, আপারেটিং লিভার, ডিজেল ট্যাংক, এয়ার ব্লিডিং স্ক্রু আছে। এই টেষ্টারের সাহায্যে ইনজেকটারের স্প্রে প্যাটার্নও টেষ্ট করা যায়।

চিত্রঃ ইনজেকটর টেষ্টার

৩৩. হাইপ্রেসার পাম্প টেষ্টার (High Pressure Pump Tester):

হাইপ্রেসার পাম্প টেষ্টারের সাহায্যে ডিজেল ইঞ্জিনের হাইপ্রেসার পাম্পের প্রেসার ঠিক আছে কিনা তা পরীক্ষা করা যায়। এই পাম্পে টেষ্টারটি ইলেকট্রিক মোটর দ্বারা চালিত হয় এবং একই সাথে পাম্পের ফেজিং ও ক্যালিব্রেশন করা যায়।

চিত্রঃ হাইপ্রেসার পাম্প টেষ্টার

৩৪. এয়ার কম্প্রেসর (Air Compressor):

এর সাহায্যে মুক্ত বাতাসকে একটি আবদ্ধ পাত্রে অতি উচ্চ চাপে জমা করে রাখা যায়। উক্ত জমাকৃত সংকুচিত বাতাস প্রয়োজন মত বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা যায়। এটি সাধারণত বৈদ্যুতিক মোটর দ্বারা চালিত হয়।

চিত্রঃ এয়ার কম্প্রেসর

৩৫. কমপ্রেশন টেষ্টার (Compresson Tester):

এই টেষ্টারের সাহায্যে ইঞ্জিন সিলিন্ডারের কমপ্রেশন প্রেশার ঠিক আছে কিনা তা নির্ণয় করা যায়।

চিত্রঃ কমপ্রেশন টেষ্টার

৩৬. আরবার প্রেস (Areber Press):

হাতুড়ির আঘাত দ্বারা অনেক কাজ বা যন্ত্রাংশ নষ্ট হয়ে যায় কিন্তু আরবার প্রেসারের সাহায্যে তা অতি সহজেই সম্পাদন করা যায়। এই কাজটি বুশ এবং বিয়ারিং এর ফিটিং, এর সাহায্যে করা যায়। কোন ধাতু বাঁকা এবং সোজা করার জন্য ও এর সাহায্যে নেওয়া হয়।

চিত্রঃ আরবার প্রেস

৩৭. ডিষ্ট্রিবিউটর টেষ্টার (Distrubuter Tester):

পেট্রোল ইঞ্জিনে ইগনিশনের জন্য ডিষ্ট্রিবিউটর ব্যবহার করা হয়। ইঞ্জিন ডিস্ট্রিবিউটার কার্য্য উপযোগী আছে কিনা তা-নির্ণয় করাই এই টেষ্টারের উদ্দেশ্য। ইঞ্জিনের বিভিন্ন স্পিডে ডিষ্ট্রিবিউটর ঠিকমত কাজ করে কিনা তা বুঝা যায়। এটি বৈদ্যুতিক মোটরের সাহায্যে চালিত হয়।

চিত্র: ডিস্ট্রিবিউটর টেস্টার

৩৮. হাইড্রোমিটার (Hydrometer):

এই মিটারের দ্বারা ষ্টোরেজ ব্যাটারীর ইলেকট্রোলাইটের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করা যায়। ব্যাটারীর চার্জের অবস্থা জানা যায়। হাইড্রোমিটারের মধ্যে একটি ফ্লোট আছে যা ভেসে থাকতে পারে। এই ফ্লোটে দাগ কাটা আছে এবং আপেক্ষিক গুরুত্বেও নম্বর দেয়া আছে। যেমন ১.১১০, ১.১৫০, ১.২০০, ১.২৫০, ১.৩০০ ফ্লোটে নম্বর যদি ১.২০০ হতে ১.২৯০ দেখায় তবে ব্যাটারী ফুল চার্জড বুঝতে হবে।

চিত্র: হাইড্রোমিটার

৩৯. হোনিং মেশিন (HONING MACHINE):

ইঞ্জিন সিলিন্ডার বোরিং করার পর হোনিং করতে হয়। যাতে সিলিন্ডার ওয়াল মসৃন হয়। অনেক সময় সিলিন্ডার ওয়াল সামান্য ক্ষয় প্রাপ্ত হলে হোনিং ষ্টোন দ্বারা হোনিং করে দিলে সিলিন্ডার ওয়াল মসৃন হয়। এতে ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতা বেড়ে যায়।

চিত্র: হোনিং মেশিন

৪০. ড্রিলিং মেশিন (Drilling Machine):

লৌহ দন্ড, লৌহ পাত, মোটরযানের কোন যন্ত্রাংশ ইত্যাদিকে ছিদ্র করার জন্য ড্রিলিং মেশিন ব্যবহৃত হয়। এটা ইলেকট্রিক মোটরের সাহায্যে চলে। এর চাকে ড্রিল বিট দৃঢ় ভাবে বেধে দিতে হয়। কাজের সুবিধার জন্য বিভিন্ন সাইজের ড্রিলবিট ব্যবহৃত হয়।

চিত্র: ড্রিলিং মেশিন

৪১. ভালভ রি-ফেসিং মেশিন (Valve Refacing Machine):

মোটরগাড়ির ইঞ্জিনে ইনটেক ও এগজষ্ট ভালভ ব্যবহৃত হয়। ইঞ্জিন চলতে চলতে এই ভালভের ফেস নষ্ট হয়ে যায়। ফলে ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতা লোপ পায়। তখন ঐ ভালভ ফেস সাধারণত ৪৫° তে রিফেসিং করা হয়। এই মেশিন বৈদ্যুতিক মোটরের সাহায্যে চলে। এতে গ্রাইন্ডিং ষ্টোন থাকে। যার সাহায্যে রিফেসিং করা হয়।

চিত্র: ভালব রি-ফেসিং মেশিন

৪২.ডায়াল ইন্ডিকেটর গেজ (Dial Indicator Gauge):

এটি একটি বিশেষ ধরনের গেজ। যার সাহায্যে ইঞ্জিন সিলিন্ডারের ভিতরের ক্ষয় সহজে পরিমাপ করা যা। এর একটি বিশেষ ধরনের ডায়াল আছে। ক্ষয়ের পরিমান অনুসারে ডায়ালের ইন্ডিকেটরটি ডায়ালের উপর নাড়াচড়া করে। এর একটি লম্বা হ্যান্ডেল আছে এবং কয়েকটি এক্সটেনশন বার আছে। ঐ বার গুলি বিভিন্ন মাপের হয়। সিলিন্ডার ছোট বড় হলে সেই অনুসারে ছোট এবং বড় বার ডায়ালের সাথে যুক্ত করা হয়। লম্বা হ্যান্ডলটি ডায়ালের সাথে ফিট করে ডায়াল গেজটি সিলিন্ডারের মধ্যে প্রবেশ করানো হয়। এই মাপের তারতম্য হতেই জানা যায় সিলিন্ডারটি কোথায়, কত ক্ষয়প্রাপ্ত হয়েছে। এ থেকে সিদ্ধান্ত নেয়া যাবে সিলিন্ডারটি কী পরিমাণ বোরিং করতে হবে বা আদৌ বোরিং করার প্রয়োজন আছে কিনা।

চিত্র: ডায়াল ইন্ডিকেটর গেজ

৪৩.বোরিং বার (Boring Bar):

ইঞ্জিনের সিলিন্ডার যখন বেশি ক্ষয় প্রাপ্ত হয় তখন উহা বোরিং বা কাঁটার জন্য এই টুলস ব্যবহৃত হয়। উহা ইলেকট্রিক মোটরের সাহায্যে চলে। বোরিং বারের সঙ্গে কাটিং বিট ফিটিং করে দিতে হয়। বোরিং বার ঘুরে ঘুরে সিলিন্ডারকে কাটে।

চিত্র: বোরিং বার

৪৪. টায়ার চেঞ্জার (Tyre Changer):

এটি একটি বিশেষ ধরনের মেশিন যার সাহায্যে অল্প সময়ের মধ্যে যানবাহনের টায়ারকে রিম থেকে বিচ্ছিন্ন এবং সহজে সংযোগ করা যায়।

চিত্র: টায়ার চেঞ্জার

৪৫. হুইল ব্যালেন্সার (Wheel Balancer):

এটি একটি বিশেষ ধরনের মেশিন যার সাহায্যে অল্প সময়ের মধ্যে যানবাহনের টায়ার ও রিম এর কোন অংশে ধাতুর পরিমান বেশি বা কম থাকে ঐ নিদিষ্ট অংশ চিহ্নিত করা যায়। এর ফলে চাকাকে সহজে ব্যালেন্সিং করা যায়।

চিত্র: হুইল ব্যালেন্সার

৪৬. অটো স্ক্যানার (Automobile Scanner):

এটি একটি অত্যাধুনিক টেস্ট ইকুপমেন্ট যার সাহায্যে ই.এফ.আই ইঞ্জিনের ইলেকট্রনিক্স সিস্টেমের দোষ ত্রুটি সহজে নির্ণয় করা সম্ভব হয়।

চিত্র: অটো স্ক্যানার

স্পেশাল সার্ভিস টুলস (SST) এর সংজ্ঞা Definition of special service tools or SST):

যানবাহন প্রস্তুতকারী তাদের উৎপাদিত বিভিন্ন মডেল এর যানবাহন জন্য কিছু কিছু স্পেশাল টুলস ব্যবহার করে থাকে, যে টুলস গুলো অন্যান্য টুলস থেকে ভিন্নতর। বিভিন্ন কোম্পানি তারা তাদের মত স্পেশাল টুল প্রস্তুত করে থাকে।

চিত্র: স্পেশাল সার্ভিস টুলস

কিছু স্পেশাল সার্ভিস টুলস (SST) এর তালিকা Special service tools or SST):

নিম্নে টয়োটা গাড়ীতে ব্যবহৃত হয় এমন কিছু স্পেশাল সার্ভিস টুলস এর তালিকা দেওয়া হল।

১. ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট পুলি হোল্ডিং টুল (Crank shaft pulley Holding tool)

২. বেল্ট টেনশন গেজ (Belt Tension gauge)

৩. বেল্ট টেনশন গেজ ক্যাবল (Belt tensin gauge)
৪. অয়েল ফিল্টার রেঞ্চ (Oil Filter wrench)
৫. কারবুরেটর এডজাস্টিং গেজ সেট (Carburctor Adjusting Gauge set)
৬. ওয়ার গেজ সেট (Wire gauge set)
৭. আইডেল এডজাষ্টিং স্ক্রু রেঞ্চ (Idle Adjusting screw wrench)
৮. ইনজেকশন মেজারিং টুল সেট (Injection measuring tool set)
৯. ই.এফ.আই ফুয়েল প্রেসার গেজ (EFI Fuel pressure gauge)
১০. কমপেরিয়ন ফ্লাঞ্জ হোল্ডিং টুল (Comparion Flange Holding Tool)
১১. ওয়াম বিয়ারিং এডজাষ্টিং স্ক্রু (Worm Bearing Adjusting Wrerch)
১২. পাওয়ার ষ্টিয়ারিং হোজনাট রেঞ্চ (Power steering Hose hut Wrench set)
১৩. ডাইগোনাইসিস চেক ওয়ারিং (Diagnosis check Wiring)
১৪. কারবুরেটর ড্রাইভ সেট (Carburetor Drive set)

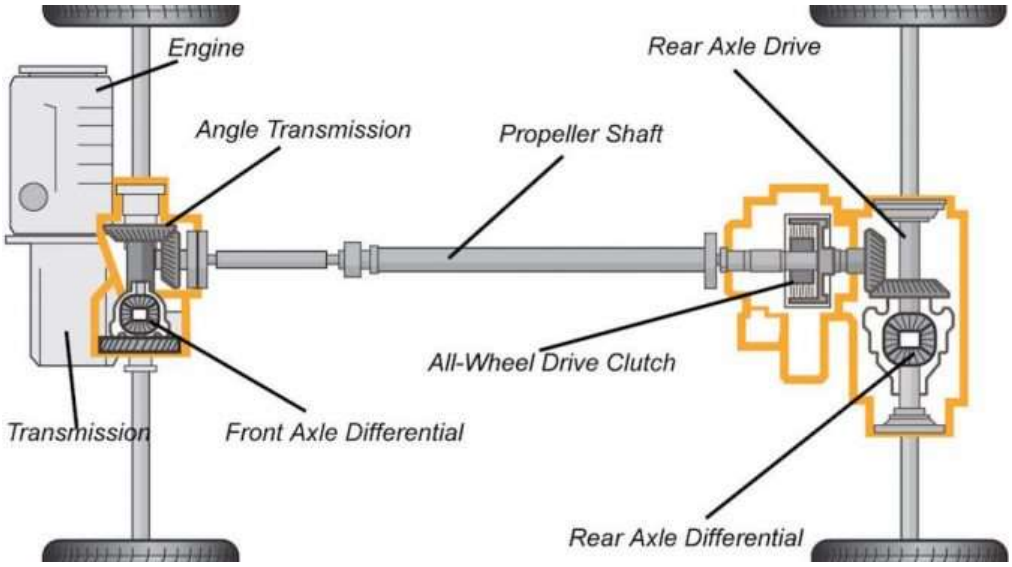
অনুশীলনী

১. অটোশপে কী কী ধরনের টুলস ব্যবহৃত হয় লেখ।
২. পাঁচটি হ্যান্ড টুলসের এর নাম লেখ।
৩. পাঁচটি মেজারিং টুলসের নাম লেখ।
৪. পাঁচটি স্পেশাল সার্ভিস টুলসের নাম লেখ।
৫. পাঁচটি ইকুপমেন্টের নাম লেখ।
৬. হাইড্রোলিক জ্যাকের কাজ কী?
৭. মাইক্রোমিটার কত প্রকার ও কী কী?
৮. বোরিং মেশিনের কাজ কী?
৯. হোনিং মেশিনের কাজ কী?
১০. টায়ার চেঞ্জারের কাজ কী?
১১. হুইল ব্যালেন্সারের কাজ কী?

Md. Tanbir hassan

class note

অটোমোবাইল লে-আউট
Automobile Lay Out



চিত্র- ৪.১: ফোর হুইল ড্রাইভ বিশিস্ট অটোমোবাইল লে-আউট

ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন

অটোমোবাইল ডিজাইনে অটোমোবাইল লে-আউট বলতে সাধারণত মোটর গাড়ির ইঞ্জিনসহ পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিস্টেমের অংশগুলির অবস্থানকে বোঝানো হয়।

মোটরযান চালনার জন্য ইঞ্জিনের ভিতরে জ্বালানিকে পুড়িয়ে প্রয়োজনীয় শক্তি তৈরী করা হয়। এই শক্তি বিভিন্ন যন্ত্রপাতির মাধ্যমে চাকাতে পৌছানো হয়। ফলে চাকা ঘুরতে থাকে । যে সকল যন্ত্রপাতির মাধ্যমে ইঞ্জিনের শক্তিকে চাকাতে পৌছানো হয় সেগুলোকে একত্রে পাওয়ার ট্রান্সমিশন বা পাওয়ার ট্রেন বলে ।

মোটরযানের বিভিন্ন ধরনের ট্রান্সমিশন সিষ্টেম ব্যবহার করা হয়। কি ধরণ ইঞ্জিন, ইঞ্জিনের অবস্থান সাসপেনশন সিষ্টেমের ধরন ইত্যাদির উপর। যেমন-চার চাকার মোটর যান (কার, বাস, ট্রাক ইত্যাদি), তিন চাকার মোটর যান (টেম্পু, অটোরিক্সা ইত্যাদি) ও দুই চাকার মোটরযানের (মোটর সাইকেল, স্কুটার, মপেড ইত্যাদি) পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিষ্টেম পৃথক ধরনের হয়ে থাকে। আবার সামনের ইঞ্জিন পিছনের চাকাতে ড্রাইভ, সামনে ইঞ্জিন সামনের চাকাতে ড্রাইভ, পিছনে ইঞ্জিন পিছনের চাকাতে ড্রাইভ ইত্যাদি অনুযায়ি ট্রান্সমিশন ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। অন্য দিকে ইঞ্জিনের অবস্থান মোটরযানের দৈর্ঘ্য বরাবর না প্রস্থ বারাবর, তার উপর ভিত্তি করেও ট্রান্সমিশন সিষ্টেম ভিন্ন ভিন্ন প্রকৃতির হয়ে থাকে।

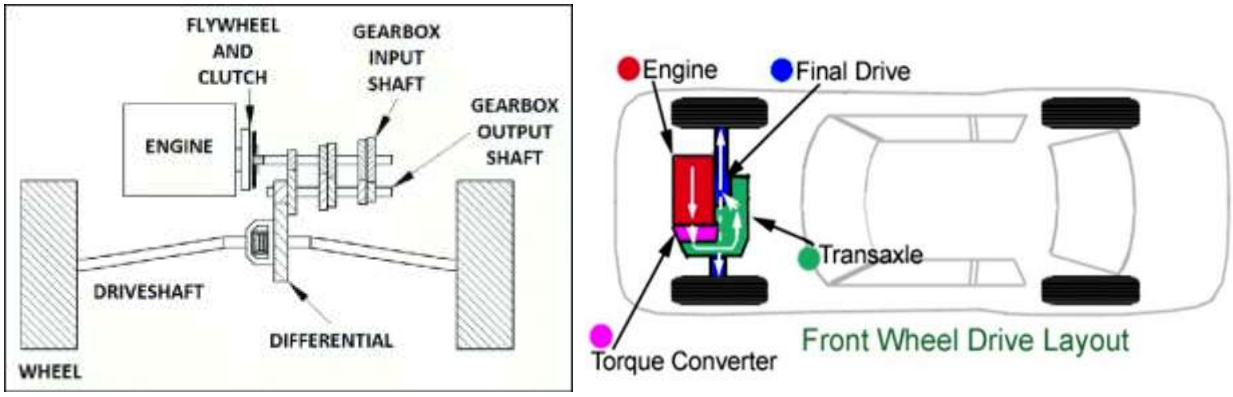
মোটরযানের ব্যবহারের ক্ষেত্র অনুযায়ি কোন কোন মোটরযানে দুই চাকাতে শক্তি সরবরাহের ব্যবস্থা করা হয়। আবার কোন কোন মোটরযান চার চাকাতেই শক্তি সরবরাহের ব্যবস্থা করা হয়। কাজেই এ অবস্থা অনুযায়ী পাওয়ার ট্রান্সমিশন ভিন্ন ভিন্ন প্রকৃতির হয়ে থাকে ।

পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিষ্টেমের প্রধান অংশসমূহঃ

১। ক্লাচ (Clutch)
২। গিয়ার বক্স (Gear box)
৩। প্রপেলার শ্যাফট ও ইউনিভারসেল জয়েন্ট (Propeller shaft & Universal Joint)
৪। ডিফারেন্সিয়াল (Differential)
৫। ড্রাইভ এক্সেল শ্যাফট (Drive Axle Shaft)

সামনে ইঞ্জিন সামনের চাকাতে ড্রাইভঃ

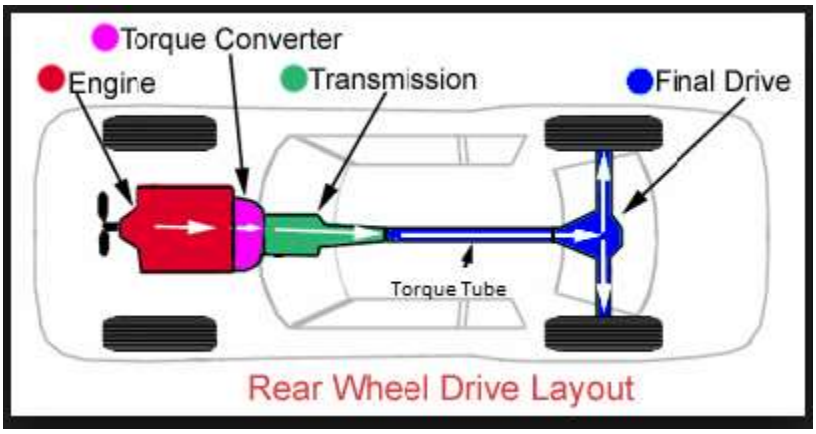
এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমে ইঞ্জিনটি গাড়ির সামনের দিকে থাকে। আর ইঞ্জিন হতে শক্তি সামনের দু' চাকাতে সরবরাহ করা হয় । এই ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমে প্রপেলার শ্যাকটের প্রয়োজন হয় না। আর ইঞ্জিনটি গাড়ির দৈর্ঘ্য বা প্রস্থ বরাবর থাকতে পারে। বর্তমানে হালকা গাড়িগুলিতে ইঞ্জিনটি গাড়ির প্রস্থ বরাবর সংযুক্ত করা হয় ।
নিচে সামনে ইঞ্জিন সমনের চাকাতে ড্রাইভ মেকানিজমের চিত্র দেয়া হলঃ-



চিত্র- ৪.২: সামনে ইঞ্জিন সমনের চাকাতে ড্রাইভ মেকানিজম

সামনে ইঞ্জিন পিছনের চাকাতে ড্রাইভঃ

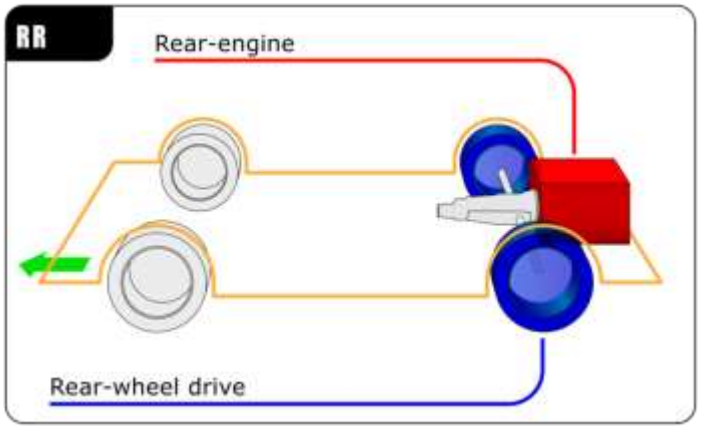
এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমের ইঞ্জিনটি গাড়ির সামনের দিকে থাকে। আর ইঞ্জিন হতে শক্তি পিছনের দু চাকাতে সরবরাহ করা হয় । এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমে প্রপেলার শ্যাকটের প্রয়োজন হয়। ইঞ্জিনটি গাড়ির দৈর্ঘ্য বরাবর সংযুক্ত থাকে । বর্তমানে মাঝারি ও ভারী মোটর গাড়িগুলিতে এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজম ব্যবহার করা হয় ।
নিচে সামনে ইঞ্জিন পিছনের চাকতে ড্রাইভ মেকানিজমের চিত্র দেয়া হলঃ-



চিত্র-৪.৩: সামনে ইঞ্জিন পিছনের চাকতে ড্রাইভ মেকানিজম

পিছনে ইঞ্জিন পিছনের চাকাতে ড্রাইভঃ

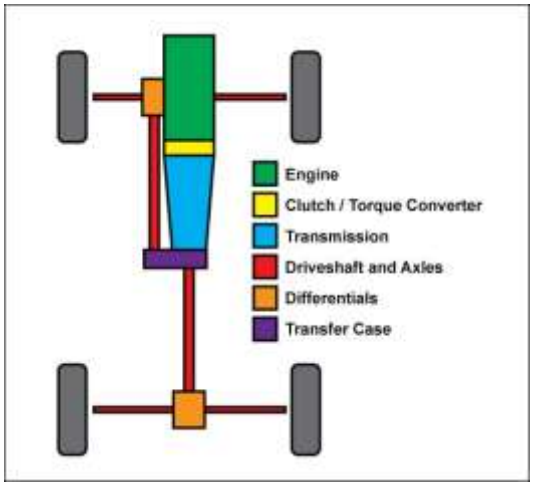
এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমের ইঞ্জিনটি গাড়ির পিছনের দিকে থাকে। আর ইঞ্জিন হতে শক্তি পিছনের দু চাকাতে সরবরাহ করা হয় । এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমের প্রপেলার শ্যাকটের প্রয়োজন হয় না । ইঞ্জিনটি গাড়ির দৈর্ঘ্য বরাবর সংযুক্ত থাকে । এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমের ব্যবহার তুলনা মূলক কম । তবে বর্তমানে কোন কোন থ্রী হুইলারে এ ধরনের মেকানিজম ব্যাপক ভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে । এ ছাড়া ও কিছু কিছু বাসে এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমের ব্যবহার দেখা যায়।
নিচে পিছনে ইঞ্জিন পিছনের চাকাতে ড্রাইভ মেকানিজমের চিত্র তুলে ধরা হলঃ-



চিত্র- ৪.৪: পিছনে ইঞ্জিন পিছনের চাকাতে ড্রাইভ মেকানিজম

ফোর হুইল ড্রাইভ মেকানিজমঃ

এ ধরনের ড্রাইভ মেকানিজমে সাধারনত ইঞ্জিনটি গাড়ির সামনের দিকে থাকে । আর ইঞ্জিন হতে শক্তি গাড়ির চার চাকাতেই সরবরাহ করা যায়। সাধারন ভাবে ইঞ্জিনের শক্তি পিছনের দু চাকাতে সরবরাহ করা হয়। তবে প্রয়োজনের সময় গাড়ির সামনের দু চাকাতেও শক্তি সরবরাহ করা যায়। সাধারণ যে সব গাড়ি রাস্তার বাইরে পাহাড়ি অঞ্চলে বা পিচ্ছিল রাস্তায় চালাচল করে সে সব গাড়িতে ফোর হুইল ড্রাইভ মেকানিজমের প্রয়োজন হয় ।
নিচে ফোর হুইল ড্রাইভ মেকানিজমের চিত্র তুলে ধরা হলঃ

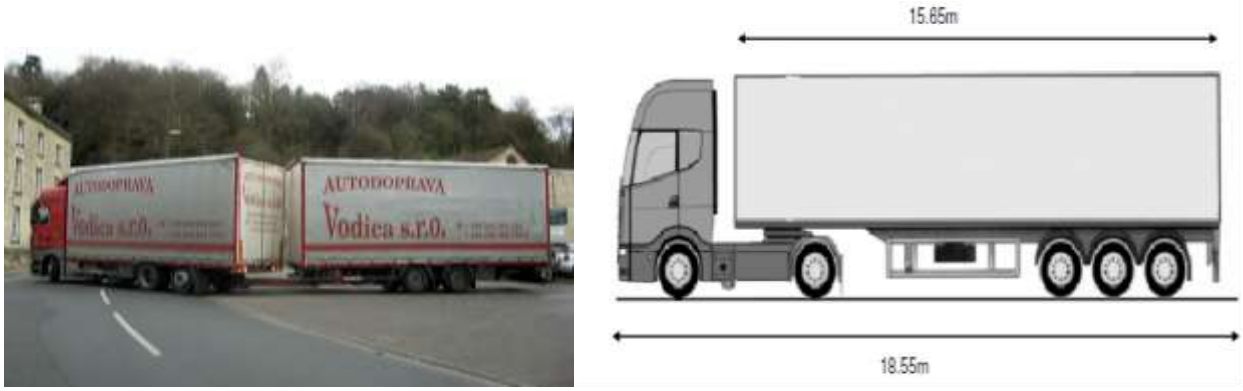


চিত্র- ৪.৫: ফোর হুইল ড্রাইভ মেকানিজম

আর্টিকুলেটেড ভেইক্যালঃ

এ ধরনের গাড়ি গুলোতে সাধারনত একাধিক কামড়া বিশিষ্ট হয়ে থাকে। কামড়াগুড়ি জয়েন্ট দিয়ে লাগানো থাকে। ইঞ্জিনটি সাধারন বাসেরমত সামনের কামড়ার সাথে সংযুক্ত থাকে । কোন কোন ক্ষেত্রে কামড়া গুলি কে পৃথক ইঞ্জিন বিশিষ্ট প্রইাম মুভারের সাহায্যে টানা হয়ে থাকে । আবার অনেক সময় সেমি ট্রইেলার গুলোকেও আটিকুলেটেড ভেইক্যাল বলা হয় ।

নিচে আর্টিকুলেটেড ভেইক্যালের চিত্র দেয়া হলঃ



চিত্র- ৪.৬: আর্টিকুলেটেড ভেইক্যাল

Md. Tanbir hassan

class note

মোটরযানের সাধারণ স্পেসিফিকেশন
The General Specification of Automobile

স্পেসিফিকেশন এর সংজ্ঞা (Definition of specification):
যে সকল তথ্য ও উপাত্তের উপর ভিত্তি করে কোন বস্তুকে নির্দিষ্ট করন করা যায় বা চিহ্নিত করা যায় এবং ঐ বস্তু সম্পর্কে বিস্তারিত জানা যায়, ঐ সকল তথ্য ও উপাত্তগুলিকে ঐ বস্তুর স্পেসিফিকেশন বলা হয়।

মোটরযানের স্পেসিফিকেশনে ব্যবহৃত বিভিন্ন ফ্যাক্টরসমূহ (The different factors used in automotive specification):
একটি অটোমোবাইলের পূর্ণাঙ্গ স্পেসিফিকেশনের জন্য বহু ধরনের তথ্য উপাত্তের প্রয়োজন হয়। নিচে একটি মোটর গাড়ির পূর্ণাঙ্গ স্পেসিফিকেশনের জন্য যেসব উপাদান (Factor) এর প্রয়োজন হয় তা' উল্লেখ করা হল।

ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন

উপাদানসমূহ (Factors):
১। মোটর গাড়ির বিভিন্ন অংশের মাপজোপ (Dimension)
২। মোটর গাড়ির বিভিন্ন অংশের ওজন (Weight)
৩। মোটর গাড়ির দক্ষতা (Performance)
৪। ইঞ্জিনের মোট আয়তন, সোয়েপ্ট ভলিউম, ট্যাপেট ক্লিয়ারেন্স, ফায়ারিং অর্ডার, সর্বোচ্চ ক্ষমতা, সর্বোচ্চ টর্ক, কম্প্রেশান রেশিও ইত্যাদি।
৫। ফুয়েল সিস্টেমের ধরন ।
৬। গিয়ার বক্সের ধরন ও স্পিড সমূহ।
৭। ক্লাচের ধরন।
৮। ষ্টিয়ারিং সিষ্টেমের ধরন।
৯। সাসপেনশন সিষ্টেমের ধরন (সামনের ও পিছনের)।
১০। সার্ভিস ব্রেকের ধরন (সামনের ও পিছনের)।
১১। টায়ারের হুইলের পরিচিতি।
১২। ইলেকট্রিক্যাল সিষ্টেমের মধ্যে ব্যাটারী, অলটারনেটর, ষ্টাটার মোটর, স্পার্ক প্লাগ ইত্যাদির পরিচিতি।

টু- হুইলার-এর স্পেসিফিকেশন (Specification of two- wheeler):

চিত্রঃ একটি CD-80 টু-হুইলার মোটরসাইকেল

নিম্নে দায়াং রানার মোটর সাইকেল CD-80 মডেলের ‘‘স্পেসিফিকেশন” উল্লেখ করা হল-

আইটেমস (Items)	আইটেমস (Items)

ডায়মেনশন এবং ড্রাইমাস (Dimensions and dry mass): a. মোট লম্বা- 1885মিমি (Total Length : 1885 mm) b. মোট প্রস্থ- 760 মিমি (Total Width : 760 mm) c. মোট উচ্চতা- 1010 মিমি (Total Height : 1010 mm) d. হুইল বেইস- 1210 মিমি (Wheel base : 1210 mm) e. ড্রাইমাস- 75 কেজি (Dry mass 75kg) f. সর্ব্বোচ্চ গতি 93 কিঃমি/ঘন্টা (Highest speed : 93km/h) g. সাশ্রয়ী গতি- 45 কিঃমি/ঘন্টা (Economic speed:45 m/h) h. গ্রাউন্ড ক্লিয়ারেন্স- 140 মিমি (Ground Clearance : 140 mm) **ইঞ্জিন (Engine):** a. টাইপ - ফোর স্ট্রোক, এয়ারকুল্ড , এক সিলিন্ডার (Type- Four stroke, air-cooled, single cylinder) b. বোর ডায়া- 47 মিমি (Bore dia – 47 mm) c. স্ট্রোক-41.4 মিমি (Stroke 41.4 mm) d. কম্প্রেশন রেশিও 88:1 (Compression ration : 8.8 : 1) e. সর্বোচ্চ এইচ পি - 6 পি এস 900 আর পি এম (Max. HP - 6PS/900 RMP) f. পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট- 71.8 সিঃমি^{3} (Piston displacement : 71.8 cm^3)	**ক্যাপাসিটি (Capacities):** a. ফুয়েল ট্যাঙ্ক-9 লিটার (Fuel tank (inclu. Reserve : 9 Liters) b. ফুয়েল ট্যাঙ্ক রিজারভার: 9 লিটার (Fuel tank (inclu. Reserve : 1.9 Liters) c. ইঞ্জিন ওয়েল ট্যাঙ্ক: 0.8 লিটার (Engine oil tank : 0.8 Litre) d. ট্রান্সমিশন ওয়েল : 800 মিঃলিঃ (Transmission oil : 800 ml) e. ফ্রন্ট সাসপেনশন ওয়েল : 150 মিঃ লিঃ (Front suspension oil : 150 ml) **পাওয়ার ট্রান্সমিশন (Power transmission) :** a. প্রাইমারি/রিডাকশন 3.722 (Primary/ Reduction : 3.722) b. ফাইনাল রিডাকশন- 2.928 (Final Reduction : 2.928) **গিয়ার রেশিও (Gear Ratio) :** ১ম গিয়ার - 3.272 (1st : 3.272) ২য় গিয়ার - 1.937 (2nd : 1,937) ৩য় গিয়ার - 1.350 (3rd : 1,350) ৪র্থ গিয়ার- 1,043 (4th : 1,043) স্পার্ক প্লাগ গ্যাপ 0.6-07. মিমি (Spark Plug gap : 0.6 – 0.7 mm) ভালভ ক্লিয়ারেন্স: আই.এন:0.05 মিমি (Valve clearance : IN : 0.05 mm) আইডিয়াল স্পিড 1500 আরপিএম (Ideal speed : 1500 RPM)

থ্রি- হুইলার এর স্পেসিফিকেশন (Specification of Three Wheeler):

তিন চক্র বিশিষ্ট মোটরযানকে অন্য কাথায় ”অটো-টেম্পো” (Auto- tempo) অথবা ”অটো রিকশা” (Auto-Riksha), অথবা থ্রি-হুইলার বলা হয়।

চিত্রঃ একটি থ্রি- হুইলার বা অটোরিকশা

নিম্নে এ যানের স্পেসিফিকেশন দেয়া হলঃ

১. ডায়মেনশন (DIMENSINS)

সর্বোচ্চ উচ্চতা (Overall height)	: ২৫৪০ মিমি (2540mm)
হুইল ট্র্যাক (Wheel base)	: ১০৬৫ মিমি (1065mm)
হুইল বেস (Wheel base)	: ১৬৫০ মিমি (1650mm)
টার্নিং সার্কেল রেডিয়াস (Turning circle radius)	: ২৩৪০ মিমি (2340mm)
গ্রাউন্ড ক্লিয়ারেন্স (Ground clearance)	: ২০০মিমি (200mm)
সর্বোচ্চ গতি (জ্বালানি ট্যাংক ক্যাপাসিটি) (Fuel tank capacity)	: ৯ লিটার (9 Litres
জ্বালানি খরচ (Fuel consumption)	: ২৪ কিমি/লিটার (24km/liter)
খালি যানের ওজন (Empty vehicle weight)	: ২৭০ কেজি (270kg)
সর্বোচ্চঃ সামনের এক্সেলেরর ওজন (Max : Front axle weight)	: ২১০ কেজি ৫৬ (210kg)
সর্বোচ্চঃ পিছনের এক্সেলের ওজন (Max : Rear axle weight)	: ৫০০ কেজি (500kg)
যানের যাত্রীসহ ওজন (Gross vehicle weight)	: ৭১০ কেজি (710kg)

২. ইঞ্জিন (ENGINE):

Type	: Four stroke single cylinder, air cooled
ক্যাপাসিটি (Capacity)	: ১৪৫.৪৫ মিমি (145.45cc)
বোর (Bore)	: ৫৭ মিমি (57mm)
স্ট্রোক (Storke)	: 57 wgwg (57mm)
সর্বোচ্চ হর্স পাওয়ার (Max. Horse power)	: ৫.৫২ এইচ পি (5.52hp)
কম্প্রেশন অনুপাত (compression ratio)	: ৭.২: ১ (7.2 : 1)
কার্বুরেটর (Carburetor)	: স্পাকো/ডিলিঅরটো আকার এমএ ১৯ বিএস৭ (Spaco/Delliorto type MA 19BS7)

জ্বালানি (Fuel)	: প্রেট্রোল (Petrol/ oil)
ইগনিশন (Ignition)	: এক্সটার্নাল এইচ টি কয়েল (External HT coil feed by Flywheel magnets.)

কার এর স্পেসিফিকেশন (Specification of car):

চিত্র: কারের ছবি

১. ডায়মেনশন (DIMENSIONS)

সর্বোচ্চ লম্বা (Overall Length)	: ৩,৩০০ মিমি
সর্বোচ্চ প্রশস্ততা (Overall Width)	: ১,৪১০ মিমি (1410mm)
সর্বোচ্চ উচ্চতা (Overall height)	: ১,৪০৫ মিমি (1405mm)
হুইল বেস (Wheel Base)	: ২,১৭৬ মিমি (2,176mm)
ট্রিড সামনে (Tread Front)	: ১,২১৫ মিমি (1,215mm)
ট্রিড পিছনে (Tread Rear)	: ১,২০০মিমি (1,200mm)
ভিতরে প্রশস্ততা (Interior Width)	: ১,২২০ মিমি (1,220mm)
সিটিং ক্যাপাসিটি (Seating capacity)	: ৪ জন (4 Persons)
টার্নিং রেডিয়াস ন্যূনতম (Minimum turning radios)	: ৪.৪ মি (4.4m)

২. ওজন (WEIGHT):

কার্ব ওজন (Curb weight)	: ৯২০কেজি (920kg)

৩. ইঞ্জিন (ENGINE):

আকার (Type)	: ৪ স্ট্রোক সাইকেল, ওয়াটার কুল্ড, ও এইচ সি (4Stroke cycle, water cooled, OHC)
সিলিন্ডার নং (No, of Cylinders)	: ৪ নস (4 Nos.)
পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট (Piston Displacement)	: ৭৯৬ সেমি (769 cm^3)
(Max. Output	: (39.5HP at 5,500rpm.)
Max. Torque	: (6.0 kg-m at 3,000rpm)

৪. ইলেকট্রিক্যার ইকুইপমেন্ট (Electrical Equipment)

- দুই গতিসম্পন্ন উইন্ড শিল্ড ওয়াইপার (02 Speed wind shield wiper)
- তিন অবস্থানের ভিতরের লাইট (03 Position interior light)

- Multi-function levers air-control panel side window defogger.

৫ . ইন্টেরিয়র ইকুইপমেন্ট (Interior Equipment):

- রেক্টিনিং এবং স্লাইডিং আয়রন সিটস (Rectining And Sliding Iron Seats.)
- অ্যাডজাস্টেবল ফ্রন্ট সিট হেডারস ট্রেইন্টস (Adjustable Front Seat Headres Trainst.)
- ফোল্ডিং পিছনের সিট (Folding Rears Seat)
- সানভিসরের সামনে ও পিছনের উভয়পাশে অ্যাসিস্ট গ্রিপ (Sunvisors On Both Sides Front And Rear Assist Grips)
- সামনে ও পিছনের ছাইদানি (Front and Rear Ashtray.)
- ফ্লোর এবং লাগেজ কার্পেট (Floor and Luggage Carpet.)
- দিনে/রাতে অভ্যন্তরীণ আয়না (Day/Night Interior Mirror.)

৭. পাওয়ার ট্রান্সমিশন (Power Transmission):

ট্রান্সমিশন আকার (Transmission type : সিনক্রোম্যাশন, ৪ সম্মুখ গতিসম্পন্ন ও ১ রিভার্স : synchromesh, 4 forward and One reverse.)

৮. ক্যাপাসিটি (Capacity):

ফুয়েল ট্যাক : ৩০ লিটার (Fuel tank: 30 liters.)

৯ . চেসিস (Chassis)

- স্টিয়ারিং র‍্যাক এবং পিনিয়ন (Steering : Rack Pinion)
- সাসপেনশন (সামনে): স্ট্রোক, কয়েল স্প্রিং (Suspension (front) : strut, coil spring)
- সাসপেনশন (সামনে): প্যারালাল, লিফ স্প্রিং (Suspension (rear): Parallel, leaf spring)
- ব্রেকস (পিছনে): ডিস্ক (Brakes (Front) : Disc)
- ব্রেকস (সামনে): ড্রাম (Brakes (rear) : Drum)
- টায়ার সাইজ: ৫.৬৫-১২, ৪ পি আর (Tyre size 5.65-12, 4 PR)

জীপের স্পেসিফিকেশন

চিত্র: জীপ

১. ডায়মেনশন (Dimensions)

মডেল	: টাটা EUR05
ধরন	: ওয়াটার কুল্ড ডাইরেক্ট ইনজেকশন ডিজেল ইঞ্জিন।
বোর/স্টোক	: ৯২mm/ ১২০mm
ক্ষমতা	: ৩২৭৫cc
সিলিন্ডারের সংখ্যা	: ৪
সর্বোচ্চ ইঞ্জিন ক্ষমতা	: ১০০ পিএস (৯০.৭ কে.ডব্লিউ) ২৮০০ আর.পি.এম
সর্বোচ্চ টর্ক	: ২৭ mkg (২৬৩NM) ১৮০০ আর.পি.এম

ক্লাচ

ধরন/ নমুনা	: সিঙ্গেল প্লেট, ড্রাইফ্রিকসন
বাইরের পরিধি	: ২১০ এম. এম

গিয়ার বক্স

মডেল	: GBS-10
ধরন/নমুনা	: সিনক্রোম্যাশ সামনে ৫টি এবং ১টি রিভার্স

বৈদ্যুতিক ব্যবস্থা

ভোল্টেজ ব্যবস্থা	: ১২ ভোল্ট
অল্টারনেটর	: ৩৫ এ.এম.পি.এইচ
ব্যাটারি	: ১২ v ১০০ Ah
জ্বালানি ট্যাংকের ধারন ক্ষমতা	: ৩০ লিটার

চেসিস ডাইমেনশন (এসএম)

হুইল বেস	: ২৫০০ মি মি
জীপের সামনের	: ১৪৫০ মি মি
জীপের পেছনে	: ১৩৯০ মি মি
অভারঅল লেংথ	: ১২৭৫ মি মি
সর্বোচ্চ উইডথ	: ১৫৭০ মি মি

ওজন (কেজি)

সর্বোচ্চ অনুমোদিত F.A.W	: ২২৫০ কেজি
সর্বোচ্চ অনুমোদিত R.A.W	: ৪৩৫০ কেজি
সর্বোচ্চ G.V.W	: ৮৫০ কেজি

বাস ও ট্রাক এ স্পেসিফিকেশন (specification of bus & truck):

বাসের স্পেসিফিকেশন (টাটা এল.পি. ৬১৩ বাস)

চিত্রঃ বাস

১. ডায়মেনশন (Dimensions)

মডেল	: টাটা ৬৯৭ NA
ধরন	: ওয়াটার কুল্ড ডাইরেক্ট ইনজেকশন ডিজেল ইঞ্জিন।
বোর/স্ট্রোক	: ৯৭mm/ 128mm
ক্ষমতা	: ৫৬৭৫cc
সিলিন্ডারের সংখ্যা	: ৬
সর্বোচ্চ ইঞ্জিন ক্ষমতা	: ১৩০ পিএস (৯৫.৭ কে.ডব্লিউ) ২৮০০ আর.পি.এস.এম পার
সর্বোচ্চ টর্ক	: ৩৭ mkg (৩৬৩ NM) ১৮০০ আর.পি.এম

ক্লাচ

ধরন/ নমুনা	: সিঙ্গেল প্লেট, ড্রাইফ্লিকসন
বাইরের পরিধি	: ৩১০এম. এম

গিয়ার বক্স

মডেল	: GBS-40
ধরন/নমুনা	: সিনক্রোনাম, সামনে ৫টি এবং একটি রিভার্স

বৈদ্যুতিক ব্যবস্থা

ভোল্টেজ ব্যবস্থা	: ১২ ভোল্ট
অল্টারনেটর	: ৩৫ এ.এম.পি. এইচ
ব্যাটারি	: ১২v ১২০AH
জ্বালানি ট্যাংকের ধারন ক্ষমতা	: ৬০ লিটার

চেসিস ডাইমেনশন (এসএম)

হুইল বেস	: ৩৮০০ মিমি
সামনের ট্রিড	: ১৯০০ মিমি
পেছনের ট্রিড	: ১৭৯০ মিমি
অভারঅল লেংথ	: ১৩৭৫ মিমি
সর্বোচ্চ উইডথ	: ২৩৭০ মিমি

ওজন (কেজি)

সর্বোচ্চ অনুমোদিত F.A.W	: ৩৭৫০ কেজি
সর্বোচ্চ অনুমোদিত R.A.W	: ৭১৫০ কেজি
সর্বোচ্চ G.V.W	: ১১৫০ কেজি

ট্রাকের স্পেসিফিকেশন (টাটা এল.পি.এস ১০০৯ ট্রাক)

চিত্র: ট্রাক

১. ডায়মেনশন (DIMENSIONS)

মডেল	: টাটা ৪৯৭ NA
ধরন	: ওয়াটার কুল্ড ডাইরেক্ট ইনজেকশন ডিজেল ইঞ্জিন
বোর/স্টোক	: ৯৭ mm/ ১২৮mm
ক্ষমতা	: ৫৬৭৫cc
সিলিন্ডারের সংখ্যা	: ৬
সর্বোচ্চ ইঞ্জিন ক্ষমতা	: ১৩০ পিএস (৯৫.৭ কে.ডব্লিউ) ২৮০০ আর.পি.এস.এম পার
সর্বোচ্চ টর্ক	: ৩৭ mkg (৩৬৩NM) ১৮০০ আর.পি.এম

ক্লাচ

ধরন/ নমুনা	: সিঙ্গেল প্লেট, ড্রাইফ্লিকসন
বাইরের পরিধি	: ৩১০এম. এম

গিয়ার বক্স

মডেল	: GBS-40
ধরন/নমুনা	: সিনক্রোনাম
বাইরের পরিধি	: সামনে ৫টি এবং একটি রিভার্স

বৈদ্যুতিক ব্যবস্থা

ভোল্টেজ ব্যবস্থা	: ১২ ভোল্ট

অল্টারনেটর	: ৬৫ এমপিয়ার
ব্যাটারি	: ১২V ১২০ Ah
জ্বালানি ট্যাংকের ধারন ক্ষমতা	: ৯০ লিটার

চেসিস ডাইমেনশন (এসএম)

হুইল বেস	: ৩৯০০ মি মি
ট্রাক সামনের	: ২০০০ মি মি
ট্রাক পেছনে	: ১৮৯০ মি মি
অভারঅল লেংথ	: ১৪৭৫ মি মি
সর্বোচ্চ উইডথ	: ২৪৭০ মি মি

ওজন (কেজি)

সর্বোচ্চ অনুমোদিত F.A.W	: ৩৯৫০ কেজি
সর্বোচ্চ অনুমোদিত R.A.W	: ৭৩৫০ কেজি
সর্বোচ্চ G.V.W	: ১২৫০ কেজি

অনুশীলনী

১. স্পেসিফিকেশন বলতে কী বোঝায়।
২. অটোমোবাইলের স্পেসিফিকেশন তৈরীতে ব্যবহৃত ফ্যাক্টরগুলো নাম উল্লেখ কর।
৩. একটি টু-হুইলারের স্পেসিফিকেশন তৈরী কর।
৪. একটি থ্রি-হুইলারের স্পেসিফিকেশন তৈরী কর।
৫. একটি কারের স্পেসিফিকেশন তৈরী কর।
৬. একটি জীপের স্পেসিফিকেশন তৈরী কর।
৭. একটি মাইক্রোবাসের স্পেসিফিকেশন তৈরী কর।
৮. একটি বাসের স্পেসিফিকেশন তৈরী কর।
৯. একটি ট্রাকের স্পেসিফিকেশন তৈরী কর।

Md. Tanbir hassan

class note

অটোমোবাইলের বডি ও চেসিস
Automobile body and chassis

সুচনা (Introduction):
মোটরযান তৈরীর সুচনা লগ্ন থেকেই মোটর যান নির্মাতাগণ মোটরযানে যাত্রীর সংখ্যা/মালামালের ওজন/যানের গতি-প্রকৃতি দেয় সুবিধাদি, ভিতর ও বাহিরের ডিজাইন, আইনগত বাধ্যবাধকতা ইত্যাদি বিবেচনায় রেখেই গাড়ীর সাইজ নির্ধারণ করে থাকেন। গাড়ীর সাইজ নির্ধারণ করতে গিয়ে গাড়ীর বডির সাইজ, চেসিসের দৈঘ্য, প্রস্থ, চাকার সংখ্যা, বডির উচ্চতা, বাতাসের বাঁধা কমানোর জন্য বডির সর্বনিম্ন বা সর্বোচ্চ উচ্চতা ইত্যাদি বিবেচনা করতে হয়। যেমন, ব্যক্তিগত গাড়ীর সাইজ ও ধরণ একরকম হয়। তাই গাড়ীর আকার আকৃতি এক রকম হবে, আবার পাবলিক/গণ পরিবহনের গাড়ী বা মালামাল পরিবহনের জন্য ট্রাক বা লড়ির আকার আকৃতি/প্রকৃতি ও ইঞ্জিনের ক্ষমতা ইত্যাদি অন্য রকম হবে। তাই ডিপ্লোমা ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষার্থীদের অটোমোবাইলের বডি, চেসিস ও ফ্রেম সম্পর্কে নিখুঁত ধারনা থাকা আবশ্যক। এই অধ্যায়ে গাড়ীর বডি,ফ্রেম ও চেসিস সম্পর্কে আলোচনা করা হল।

ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন

অটোমোবাইলের বডি ও চেসিস (Automobile body and chassis)

মোটরযানের বডি (Automobile body):
মোটরযানের যে অংশ যাত্রী/মালামাল বহন করার জন্য তৈরী করা হয় তাকে বডি বলে। বডি খোলা প্রকৃতির ও আবৃত উভয়ই হতে পারে। সাধারণত চেসিসের উপরে বডির অবস্থান যাত্রী, যাত্রীদের মালামাল, দরজা জানালা, পানেল বোর্ড ইত্যাদি নিয়ে বডি গঠিত। উইন্ডস্কীনে যে নিরাপত্তা কাঁচ ব্যবহার করা হয় তা বাতাসের বাঁধা থেকে চালক ও যাত্রীগণকে রক্ষা করে এবং চালককে সামনের রাস্তা দেখে নিরাপদ পথ চলতে সহায়তা করে। দরজার প্যানেল ও পার্শ্ব প্যানেলকে পার্শ্ব চাপ সহ্য করার মত মজবুত করে তৈরী করা হয়। গাড়ীর বডির ছাউনি এমন ভাবে তৈরী করা হয় যেন চলমান অবস্থায় সর্বনিম্ন বাতাসের বাধার সম্মূখীন হয়। বডি ঝড়-বৃষ্টি, তুষারপাত, সুর্যতাপ ইত্যাদি থেকে প্যাসেঞ্জার ও মালামাল রক্ষা করে।

চিত্রঃ মোটরযান বডি

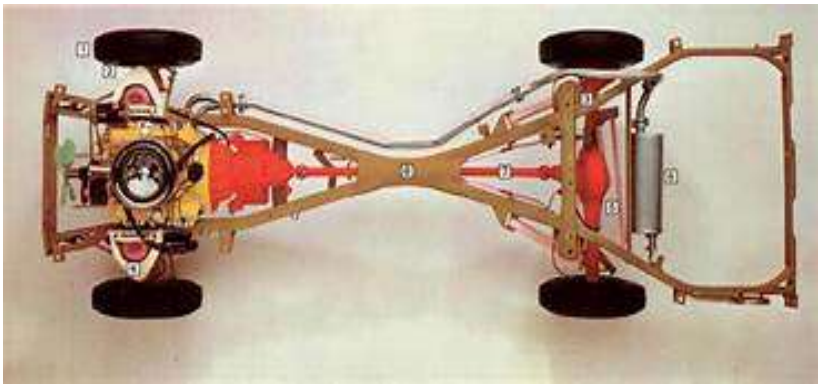
চেসিস (Chassis)

মোটরযানের বডি বাদে বাকী অংশকে চেসিস বলে। গাড়ীর ইঞ্জিন, হুইল, স্টিয়ারিং পদ্ধতি, ব্রেক পদ্ধতি, শক্তি সরবরাহ পদ্ধতিসহ যাবতীয় অংশ নিয়ে চেসিস গঠিত হয়। মোটরযানের যাবতীয় লোড বহন ও ধারণ করতে হয় বলে চেসিস যথেষ্ট মজবুত করে তৈরী করা হয়।

চিত্রঃ মোটরযানের চেসিস

ফ্রেম (Frame):

অটোমোবাইল ফ্রেম হল চেসিসের একটি অংশ। ফ্রেম মোটর যানের প্রধান সাপোর্টিং স্টাকচার বা কাঠামো। মোটর যানের ইঞ্জিন, সাসপেনশন পদ্ধতির যন্ত্রাংশ, পাওয়ার ট্রেইন পদ্ধতির যন্ত্রাংশ, ইঞ্জিন বডি প্রভৃতি যে কাঠামোর সাথে সংযুক্ত থাকে তাকে ফ্রেম বলে। অটোমোবইলের ফ্রেমকে কোন প্রাণীর কঙ্কালের সাথে তুলনা করা যায়। ১৯৩০ এর দশক থেকে বেশির ভাগ গাড়ীর কাঠামো বা ফ্রেম ছিল বা আছে। আর এই ফ্রেম ছিলো বডিথেকে আলাদা। এই জাতীয় কাঠামোগত ডিজাইনে ফ্রেমের উপর বডি বসিয়ে দেয়া হয়। সময়ের চাহিদায় বর্তমানে অনেক গাড়ীর ইউনিবডি কাঠামো তৈরী করা হচ্ছে। যার অর্থ চেসিস ও বডিকাঠামো একীভূত করে তৈরী করা হয়। প্রায় সকল বাস, ট্রাক, পিকআপ ইত্যাদি চেসিস থেকে ফ্রেম আলাদাভাবে তৈরী অব্যহত রয়েছে।



চিত্রঃ মোটরযানের ফ্রেম

ফ্রেমের কাজ (Function of Frame):

মোটর যানে ফ্রেম এর প্রধান কাজ নিম্নরূপ:

১। মোটরযানের সকল মেকানিক্যাল উপাংশ ও বডি ধারণ করা।
২। কোনরকম বিচ্যুতি বা ক্ষতিগ্রস্থ নাহয়ে সকল ধরনের স্ট্যাটিক ও ডায়নামিক লোডসমূহ বহন করা।

এর মধ্যে রয়েছে-

- ❖ বডি, প্যাসেনজার ও কার্গো লোড বহন করা।
- ❖ সকল ধরণের উলাম্বিক, টরশোনাল/মোচরানো লোড যা অসম রাস্তার কারণে সৃষ্ট হয়।
- ❖ রোড কন্ডিশেনের কারনে সৃষ্ট ট্রান্সভার্স ও লেটারাল ফোর্স, বায়ুর পার্শ্বচাপ, স্টিয়ারিং এর কারনে সৃষ্ঠ বলসমূহ।
- ❖ ইঞ্জিন ও ট্রান্সমিশনের কারনে সৃষ্ট টকসমূহ।
- ❖ স্ট্রাটিং ও ত্বরনের কারনে সৃষ্ট টানাবল (Tensile Force) এবং ব্রেকের কারনে সৃষ্ট চাপা বল (Compressive Force)।
- ❖ সংঘর্ষের কারনে সৃষ্ট আচমকা ধাক্কা/ধকল।

বিভিন্ন ধরনের ফ্রেমসমূহ (Different types of frame):

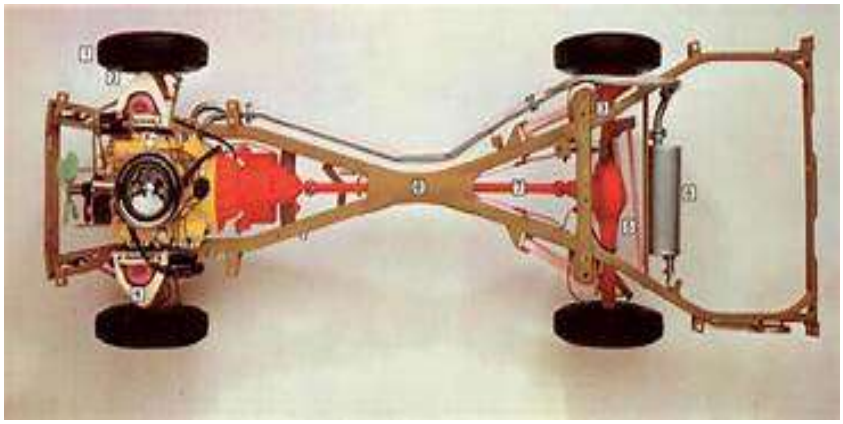
১। মইটাইপ ফ্রেম (Ladder type frame):

এই ফ্রেম দেখতে মইয়ের মত বলেই একে মই টাইপ ফ্রেম বলা হয়। গাড়ির দৈর্ঘ বরাবর দুইটি সম আকৃতির বীম/রেইল/চ্যানেলকে এর আড়া আড়ি অনেক গুলো ক্রোস-মেম্বার দ্বারা যুক্ত করে মই আকৃতির ফ্রেম তৈরী করা হয়। ফ্রেমের উপর ফ্লোর প্যানেল বসিয়ে তার উপর বডি বসানো হয়। বর্তমানে প্রাইভেট কারের ক্ষেত্রে পেরিমিটার ফ্রেম ও উইনিট বডি বা উইনিটাইজড ফ্রেম দ্বারা মই টাইপ ফ্রেম প্রতিস্থাপিত হয়েছে। এই ফ্রেম বর্তমানে কেবলমাত্র ট্রাকে ব্যবহৃত হচ্ছে। পিছন থেকে সামান্য পর্যন্ত অবিরত রেইল থাকায় মই টাইপ ফ্রেম আতি উচ্চমাত্রার বীম রেজিস্ট্যান্স তৈরী বা সহ্য করতে পারে কিন্তু মোচড়ানো (Tortional) বা পাক খাওয়া (Warping) রেজিস্ট্যান্সের ক্ষেত্রে খুবই দূর্বল।এই ধরনের ফ্রেমের উপর ফ্লোর প্যানেল বসিয়ে তার উপর বডি তৈরী করা হয় বলে যানবাহনের উচ্চতা বেশী হয়ে থাকে।

চিত্রঃ মই টাইফ ফ্রেম (Ladder type frame)

২। এক্স ট্রাইপ ফ্রেম (X- type frame)

পূর্ববর্তী ফ্রেমের উন্নতির লক্ষ্যে এই ধরনের ফ্রেম তৈরী করা হয়েছে। এই ফ্রেমের মাঝখান চাপা, দেখতে ইংরাজী অক্ষর X এর মত। এই ধরনের ফ্রেমে পাশ্ব রেইলের অভাবে পার্শ্ব লোডের ধক্কল সহ্য করতে পারে না। এই ফ্রেমের ব্যবহার বর্তমানে নাই বললেই চলে। ১৯৫০ থেকে ১৯৬০ এর দশকে আমেরিকার জেনারেল মটর কোম্পানী এক্স-টাইপ ফ্রেম ব্যবহর করেছেন। নিম্নের চিত্রে এক্স-টাইপ ফ্রেম দেখানো হয়েছে।

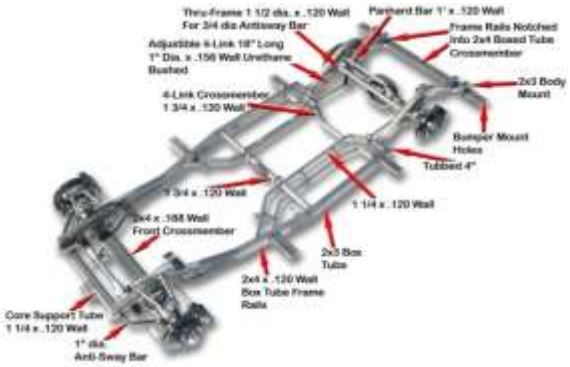


চিত্রঃ এক্স টাইপ ফ্রেম (X- type frame)

৩। অফসেট ফ্রেম (Offset frame)

চিত্রঃ অফসেট ফ্রেম (Offset frame)

৪। ক্রোসমেম্বারসহ অফসেট ফ্রেম (Offset frame with cross member)



চিত্রঃ ক্রোসমেম্বারসহ অফসেট ফ্রেম (Offset frame with cross member)

৫। প্রেমিটার ফ্রেম (Premiter frame)

এই ফ্রেম দেখতে মই টাইপ ফ্রেমের মতই। পার্থক্য শুধু মাঝখানের রেইল, সামনের ও পিছনের রেইলের চেয়ে চওড়া করে তৈরী করা হয়। নিম্নের চিত্রে পেরিমিটার ফ্রেম দেখানো হয়েছে। এতে দেখা যায় ফ্লোর প্যানেলকে নীচু করে তৈরী করা হয়, যাতে যাত্রী বসার উচ্চতা তথা গাড়ির উচ্চতা কম করা সম্ভব হয়েছে। এই ধরনের ফ্রেম বিশিস্ট গাড়ি শুধু আমেরিকাতেই ব্যাবহার করা হয়।

চিত্রঃ প্রেমিটার ফ্রেম (Premiter frame) চিত্রঃ প্লাটফর্মস ফ্রেম

৬। প্লাটফর্মস ফ্রেম (Platform frame)

প্রেমিটার ফ্রেম ও ব্যাকবন ফ্রেমের পরিবর্তিত রুপ হল প্লাটফর্ম ফ্রেম। এই ধরনের ফ্রেমে যাত্রীকক্ষ ফ্লোর ও কখোনো কখোনো মালামাল কক্ষ ফ্লোর একসাথে তৈরী করা হয় যাতে, ভারবহন ক্ষমতাবেশী হয় এবং গাড়ির বডি তথা ফ্রেম মজবুত ও দৃঢ় হয়। উপরের চিত্রে একটি প্লাটফর্ম ফ্রেমের গঠনশৈলী দেখানো হয়েছে।

৭। ইউনিবডি ফ্রেম (Unibody Frame)

এই ধরনের ফ্রেম বডি ও ফ্রেম স্ট্রাকচার একত্রে তৈরী করা হয়বলে বডি ও ফ্রেমকে আলাদাভাবে দেখা যায় না।নিম্নের চিত্রে একটি ইউনিবডি ফ্রেম দেখানো হল। ফ্লোর / বডি প্যানেল ও ফ্রেম একিভূত করে তৈরী করা হয় বলে, অন্য যে কোন বডি-ফ্রেম ডিজাইনের চেয়ে এই ফ্রেম হালকা এবং বেশী দৃঢ় হয়ে থাকে। বর্তমানে প্রায় সকল ধরনের কারে এই ধরনের বডি-ফ্রেম স্ট্রাকচার ব্যবহার করে।

চিত্রঃ ইউনিবডি ফ্রেম (Unibody Frame)

চেসিসের উপাদানসমূহ (Components of chassis)

১। স্টিয়ারিং এবং সাসপেনশন নাকল (Steering and suspension knuckles)
২। ইঞ্জিন কারডল এবং মাউন্টস (Engine cradles and mounts)
৩। এক্সেল হাউজিং এন্ড কভার (Axle housing and covers)
৪। ড্রাইভ লাইন উপাদানসমূহ (Drive line components)
৫। ট্রান্সমিশন মাউন্টস (Transmission mounts)
৬। ডিফারেনসিয়েল (Differential)
৭। ক্লাস সিস্টেম (Clutch system)
৮। এক্সেল শ্যাফট (Axle shaft)
৯। স্প্রিং এন্ড শকঅ্যাবজারবার (Spring and shock absorber)
১০। ব্রেক পদ্ধতি (Brake system)
১১। ফ্রেম (Frame)

Md. Tanbir hassan

class note

চেসিস

চেসিসের কাজ (Function chassis)

১। চেসিস হলো গাড়ীর মেরুদন্ড যা গাড়ীর সকল কিছুর ভার বহন করে।
২। চেসিস ইঞ্জিন, ব্রেক পদ্ধতি, সাসপেনশন পদ্ধতি, ড্রাইভ পদ্ধতি, বডি ইত্যাদি ধারণ করে।
৩। ইহা ইঞ্জিনের শক্তি সরবরাহের ধাক্কা (ঝযড়পশ) সহ্য করে।
৪। ইহা জ্বালানীর আধার, ব্যাটারী, স্পেয়ার টায়ার ইত্যাদির ধারক হিসাবে কাজকরে।
৫। হঠাৎ কোন সম্মুখ বাঁধা বা সংঘর্ষের কারনে গাড়ীর বডি দুমরে মুচরে যায় প্রতিহত করে যাত্রী সাধারণ ও মালামাল ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করে।

চেসিসের প্রকারভেদ (Types of Chassis)

১। মইচেসিস (Ladder type chassis)

মোটরযানের আদিতম চেসিস হল মই টাইপ চেসিস যা, এখনও বাস, ট্রাক ইত্যাদি মোটর যানে ব্যবহৃত হচ্ছে। মই টাইপ ফ্রেমের সাথে চেসিসের উপাদান সমূহ সংযোজন করে বা চেসিস তৈরী করা হয়। এই ধরনের চেসিসের উপর ফ্লোরপ্যানেল বসিয়ে তার উপর বডি তৈরী করা হয় বলে যানবাহনের উচ্চতা বেশী হয়ে থাকে।

চিত্রঃ অটোমোবাইল চেসিস

২। ব্যাকবোন চেসিস (Backbone chassis)

আয়াতাকার টিউব সদৃশ ব্যাকবন ফ্রেমেরএই চেসিসের মত এই চেসিসের গঠন সামনের ও পিছনে উভয় এক্সেল সংযুক্ত করে। ব্যাকবন চেসিস সাধারনত ছোট যানবাহন বিশেষ করে স্পোর্টস কারে ব্যবহার করা হয় যা, অত্যন্ত মজবুত ও শক্তিশালী হওয়া আবশ্যক। নিম্নের চিত্রে ব্যাকবন চেসিস দেখানো হয়েছে। এই চেসিসের গঠন সহজ এবং দামেও সস্তা।

চিত্রঃ ব্যাকবোন চেসিস

৩। বডি অন ফ্রেম চেসিস (Body on frame chassis)

মোটরযান প্রযুক্তিতে আলাদা বডিকে তুলনামূলক শক্ত ও দৃঢ় ফ্রেম বা চেসিসের উপর বসিয়ে দেওয়া হয় এই জন্য এই ধরনের চেসিসকে বলা হয় "বডি অন ফ্রেম চেসিস"। যে চেসিসে ইঞ্জিন, পাওয়ার ট্রেইন ও মোটর যানের অন্যান্য সকল আধুনিক পদ্ধতি সমূহ সংযুক্ত থাকে। বডি অন ফ্রেম চেসিস পদ্ধতিই মোটর যান তৈরীর আদি পদ্ধতি যা এখনও অব্যহত আছে।উনবিংশ শতাব্দির শেষ অবধি গাড়ির বডি কাঠামো তথা চেসিস/ফ্রেম/বডি সবই ছিল কাঠের তৈরী। বিংশ শতাব্দির শুরু থেকে স্টীলের তৈরী বিশেষ করে মই টাইপ ফ্রেম/চেসিস খুব দ্রুত আদর্শ ও জনপ্রিয় হয়ে উঠে। নিম্নের চিত্রে "বডি অন ফ্রেম চেসিস" চেসিস দেখানো হয়েছে।

চিত্রঃ বডি অন ফ্রেম চেসিস

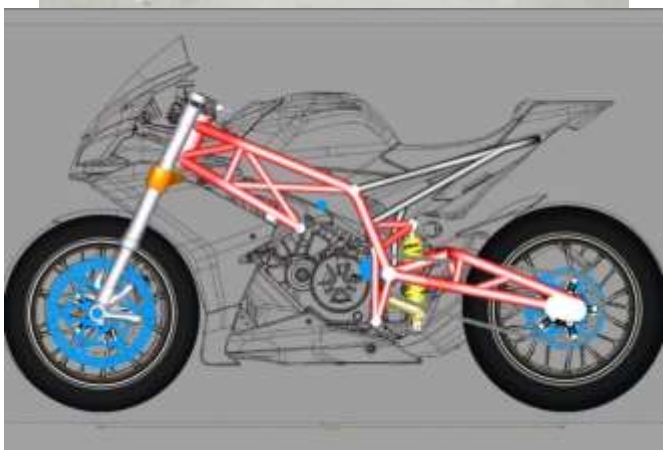
৩। মনোকোকিউ চেসিস (Monocoque-structural shall type, chassis)

এই চেসিস গাড়ির সমুদয় গঠন নির্দেশ করে। এই ধরনের চেসিস যুক্ত গাড়িকে ইংরাজীতে বলা হয় 'এ ওয়ান পিস স্ট্রাকচার' অর্থ ফ্লোর প্যানেল ও অন্যান্য অংশ সমূহ ওয়েল্ডিং করে এই জাতীয় চেসিস তৈরী করা হয়। এই জাতিয় চেসিস দামে সস্তা এবং রোবট দ্বারা উৎপাদন উপযোগী বলে বেশীর ভাগ নির্মাতাগন স্টিল প্লেটেড মনোকিউ চেসিস উৎপাদন করছেন। নিম্নের চিত্রে 'মনোকোকিউ চেসিস' চেসিস দেখানো হয়েছে।

চিত্রঃ মনোকোকিউ চেসিস

৪। মটর সাইকেল চেসিস (Motor Cycle chassis):

একটি গুরুত্ব পূর্ণ চেসিসের মত মোটর সাইকেল চেসিস বিভিন্ন ধরনের অটো পার্টস ও উপাদান যেমন- অটো ফ্রেম চাকা, উভয় চাকায় ব্রেক, সাসপেনশন, ট্রান্সমিশন ইত্যাদি ধারণ করে। এই চেসিস বিভিন্ন উপাদান দ্বারা তৈরী করা হয়। প্রধানত স্টীল, এ্যালুমিনিয়াম বা ম্যাঙ্গানিস ইত্যাদি দ্বারা মোটর সাইকেল চেসিস তৈরী করা হয়ে থাকে। । নিম্নের চিত্রে মোটর সাইকেল চেসিস দেখানো হয়েছে।



চিত্রঃ মোটর সাইকেল চেসিস

৫। কার চেসিস (Car Chassis):

কারের প্রধান স্ট্রাকচারই হল কার চেসিস । কার চেসিস মূলত গাড়ির সমুদয় গঠন নির্দেশ করে। এই ধরনের চেসিস ফ্লোর প্যানেল, ইঞ্জিন সাসপেনশন পদ্ধতির উপাদান সমূহ ব্রেক পাওয়ার ট্রেইনসহ গাড়ির যাবতীয় উপাদান তার চেসিসের সংগে সংযুক্ত থাকে। কার চেসিস মূলত মনোকিউ বা ইউনিক বডি চেসিসের অনুরুপ। এই জাতীয় চেসিস দামে সস্তা এবং রোবট দ্বারা উৎপাদন উপযোগী বলে বেশীর ভাগ নির্মাতাগন স্টিল প্লেটেড কার চেসিস উৎপাদন করছেন। নিম্নের চিত্রে কার চেসিস দেখানো হয়েছে।

চিত্রঃ কার চেসিস (Car chassis)

৬। বাস চেসিস (Bus Chassis):

বাস চেসিস মূলত রোলিং টাইপ চেসিসের অনুরুপ। বাস চেসিসের ডিজাইন ও গুনগত মান বাসের ক্যাপাসিটির উপর নির্ভর করে, অর্থাৎ বাসের চাহিদা মোতাবেক বাস চেসিস তৈরী করা হয়। বাস চেসিসসাধারনত মই টাইপ ফ্রমের সংগে চেসিসের যাবতীয় উপাদান সংযুক্ত করে তৈরী করা হয়। এই চেসিসে প্রয়োজন মাফিক এয়ার সাসপেনশন, এনটিরোল বার, আড়া-আড়ি মাউনাটিং ইঞ্জিনইত্যাদি সংযোজন করা হয়।বাস চেসিস শহর, উপশহর এমনকি অমশৃন রাস্তায় আরামদায়ক চলা চলের উপযোগী করে তৈরী করা হয়।নিম্নের চিত্রে বাস চেসিস দেখানো হয়েছে।

চিত্রঃ বাস চেসিস (Bus chassis)

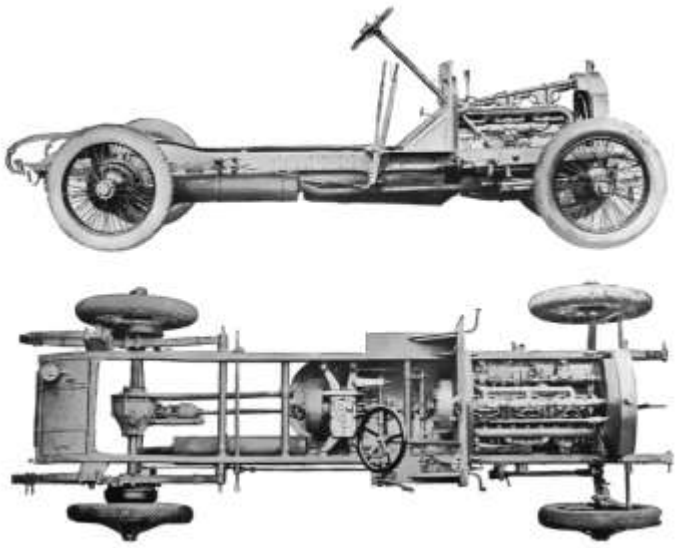
৭। ট্রাক চেসিস (Truck Chassis)

ট্রাক চেসিস হল ট্রাকের মেরুদন্ড যা নিরাপদ, আরামদায়ক ও নির্ভরযোগ্য ভ্রমনের উপযোগী করে ডিজাইন করা হয়। নিম্নের চিত্রে ট্রাক চেসিস দেখানো হয়েছে। বর্তমান বিশ্বে সর্বাধুনিক ট্রাক চেসিস ডিজাইনে উন্নততর জিওমেট্রি, পাওয়ার স্টীয়ারিং, ডিস্ক টাইপ ব্রেক ও অন্যান্ন আধুনিক উপাদান সন্নিবেশীত হয়ে থাকে।এই চেসিসে প্রধানত মই টাইপ ফ্রেমব্যবহার করা হয়।ট্রাক চেসিস মূলত: এক ধরনের রোলিং চেসিস।

চিত্রঃ ট্রাক চেসিস (Truck chassis)

৮। রোলিং চেসিস (Rolling X-Frame chassis)

রোলিং এমন এক প্রকার চেসিসে যা বডি ব্যতিত ইঞ্জিন, পাওয়ার ট্রেইন ও মোটর যানের অন্যান্য সকল আধুনিক পদ্ধতি সমূহ সংযুক্ত থাকে। গাড়ি নির্মাতাগন এই ধরনের চেসিস তৈরী করে কোচ/ ট্রাক নির্মাতাদের নিকট সরবরাহ করেন এবং পরবর্তিতে কোচ/ ট্রাক নির্মাতাগন ঐ চেসিসের উপর বডির কাজ করে একটি সম্পূর্ন কোচ/ ট্রাক বা কভার্ড ভ্যান নির্মান করেন। কিছু কিছু ক্ষেত্রে রোলিং চেসিসে ফুয়েল ট্যাঙ্ক ও ড্রাইভার সিট সংযুক্ত থাকে, যাতে করে নিজ শক্তি দ্বারা চালিয়ে কোচ/ ট্রাকের বডি নির্মাতাদের নিকট পৌছে দেওয়া যায়। আর ইহা সকল কোচ/ ট্রাক এর বেলায় প্রায় সার্বজনীন বা প্রচলিত।



চিত্রঃ রোলিং চেসিস (Rolling chassis)

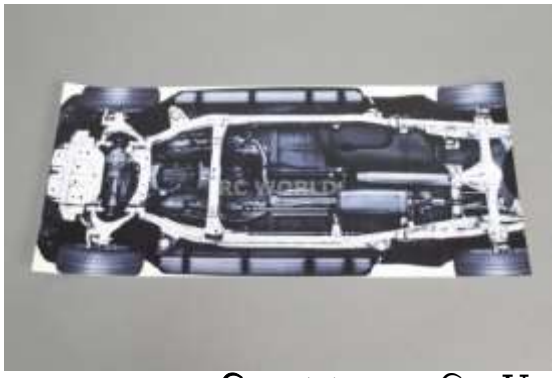
৯। আন্ডার ক্যারেজ চেসিস (Under carriage chassis)

এই চেসিসের মধ্যে ক্যারেজ অবস্থিত অর্থাৎ চেসিসের মধ্যে সাওয়রীর কামরা অবস্থান বলেই একে আন্ডার ক্যারেজ চেসিস বলে। চিত্রে এই রকম একটি চেসিস দেখানো হয়েছে। যুদ্ধ যান, ট্যাঙ্ক ইত্যাদি।

চিত্রঃ আন্ডার ক্যারেজ চেসিস (Under carriage chassis)

১০। আন্ডার ফ্রেম চেসিস (Under frame chassis):

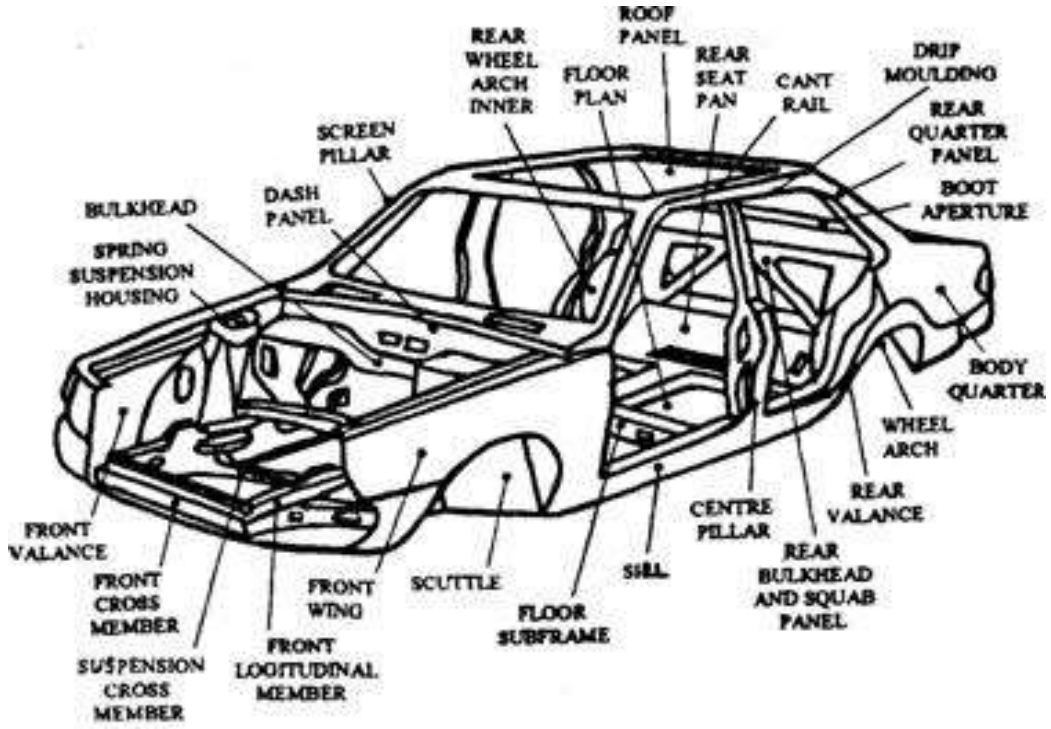
এই চেসিস ফ্রেমের নীচে চেসিস অবস্থিত চিত্রে এই রকম একটি চেসিস দেখানো হয়েছে।



চিত্রঃ আন্ডার ফ্রেম চেসিস (Under frame chassis)

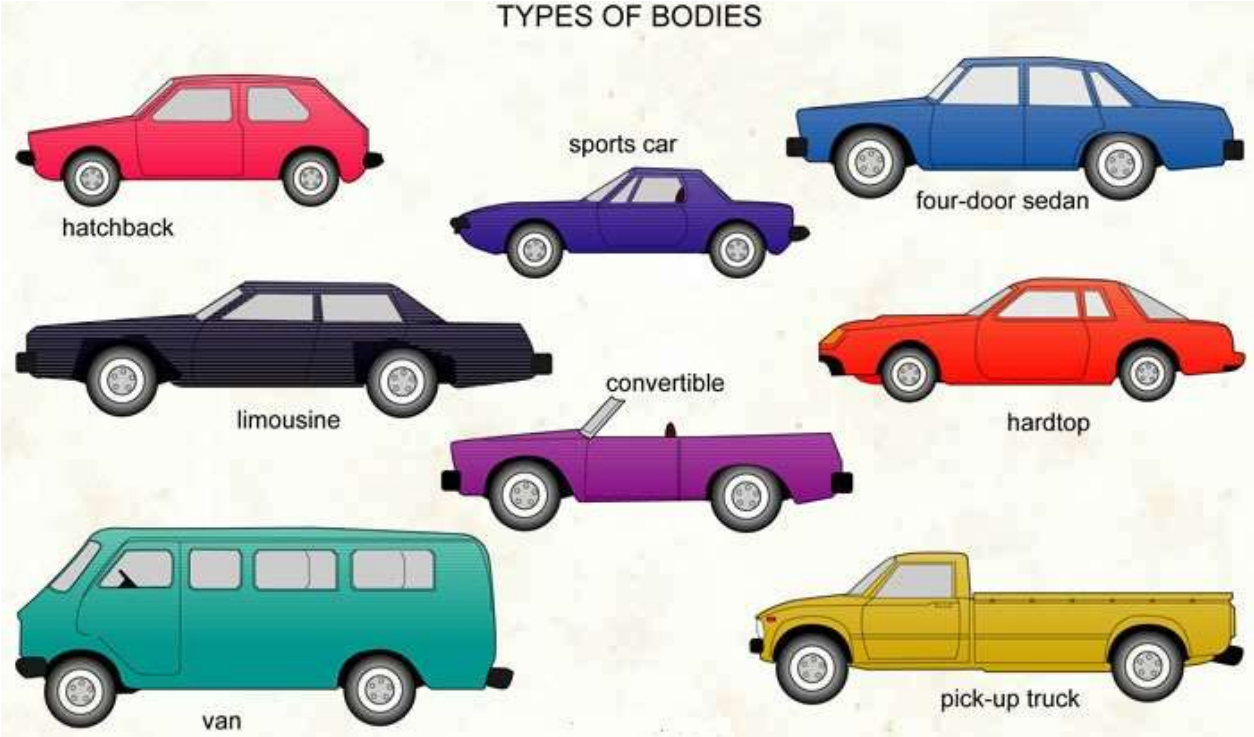
কার বডির উপাদান সমূহ (Components of car body)

১। ফ্লোর প্যানেল (Floor panel)
২। ফ্রন্ট পিলার (Front piller)
৩। ড্যাস বোর্ড প্যানেল (Dashboard panel)
৪। ফ্রন্ট ইনসাইড প্যানেল (Front inside panel)
৫। বডি ছাদের প্যানেল (Body roof panel)
৬. রেডিয়েটর কোর সাপোর্ট (Radiator core support)
৭. ট্রাঙ্ক ফ্লোর প্যানেল (Trunk floor panel)
৮. ইঞ্জিন ডেকলিড এন্ড হুড প্যানেল (Engine deckled and hood panel)
৯. সামনের ও পিছনের দরজা ও এর ফিটিংসমূহ (Front and rear door and their fittings)



চিত্র: মোটরযানের বডির প্রকারভেদ (Types of Automobile body)

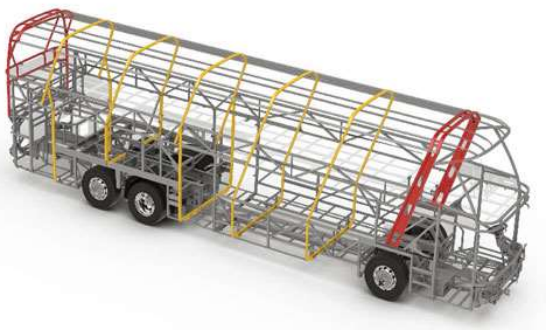
মোটারযান ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে বডির আকৃতি-প্রকৃতি ও সাইজ বিভিন্ন রকম হয়ে থাকে। প্রাইভেট কারের বডির প্রকৃতি ও ব্যবহার অনুযায়ী একরকম হয়। স্পোর্টর্স কারের বডির স্টাইল ও সাইজ অন্যরকম হয়ে থাকে। বাস, মিনি বাস ও মাইক্রোবাস ইত্যাদির বডির গঠন ও প্রস্তুত প্রনালী আলাদা। অন্যদিকে ট্রাম লরি, পিক-আপ ভ্যান, কার্গো, কভার্ড ভ্যান ইত্যাদি গাড়ির বডির সাইজ ও গঠন অন্যান্যদের চেয়ে সম্পুর্ন আলাদা। এই অধ্যায়ে বডির বিভিন্ন গঠন আলোচনা করা হলো।



বডি প্রধানত দুই প্রকার, যথাঃ-

১। আদর্শ বডি (Slandered Body)

চেসিস থেকে এই বডি আলাদা তৈরী করা হয়। এ্ ধরনের বাডিকে প্রচলিত বডিও বলা হয়। চিত্রে আদর্শ বডির গঠন দেখানো হয়েছে।



চিত্রঃ আদর্শ বডি (Slandered Body)

২। কাঠামো বিশিষ্ট বডি (Structural Design body)

এই ধরনের বডিকে যৌথ বা একিভূত বডি বলে। এই ডিজাইনে আলাদা কাঠামো ব্যবহার করা হয় না।

চিত্রঃ কাঠামো বিশিষ্ট বডি (Structural Design body)

বডির আকৃতি-প্রকৃতি ও সাইজ ভেদে ছোট মোটর যান বা কার বডিকে নিম্নরূপ উপায়ে বিভাযন করা যায়, যথা-

১। স্যালুন বডি (Saloon body): এই ধরনের বডিতে ড্রাইভার সিট ও প্যাসেঞ্জার সিট এর মধ্যবর্তী কোন পার্টিশন থাকে না অর্থাৎ একই আচ্ছাদনের মধ্যেড্রাইভার সিট ও প্যাসেঞ্জার সিট অবস্থিত। এই কার চার দরজা বিশিষ্ট হয়ে থাকে এবং পিছনে মালামাল পরিবহনের জন্য ট্রাঙ্ক বা ডেক থাকে।

২। কুপ বডি (Coupe body): এই ধরনের করে দুইটি বসার আসন থাকে এবং পিছনে প্রশস্থ মালা মাল রাখার জায়গা থাকে। এই কার দুই দরজা বিশিষ্ট হয়ে থাকে এবং পিছনে মালামাল পরিবহনের জন্য ট্রাঙ্ক বা ডেক থাকে।

৩। স্টেশন ওয়াগন বডি (Station Wagen body): অফিসিয়াল কাজে বেশ সৌখিন গাড়ির সামনে ওয়াগন স্যালুন কার। এই ধরনের বডি বিশিস্ট যানে প্রশস্থ বসার আসন ও মালা মাল রাখার অনেক জায়গা। এই কার পাঁচ দরজা বিশিষ্ট হয়ে থাকে এবং পিছনে মালামাল পরিবহনের জন্য ট্রাঙ্ক বা ডেক থাকে।

৪। টর্পেডো বডি (Torpedo body): এটি একটি লম্বা স্পার্টস কারের বডি যার বডি হুড বা বডি ছাদ সামনের উইন্ড স্ক্রিনের সাথে যুক্ত।

৫। পরিবর্তনযোগ্য বডি (Covertable body): এই ধরনের কারের ছাদ সর্ম্পন খোলা বা বন্ধ করা যায়। কখনো খোলা গাড়ি হিসাবে ব্যবহার করা যায় । আবার প্রয়োজনে ছাদ হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

৬। ভিক্টোরিয়া কার বডি (Victoria Car body): ভিক্টোরিয়া বডি একটি লম্বা লাক্সারিয়াস কার যার আলাদা চালকের সিট এবং পিছনে প্রশস্থ সিট রয়েছে। সুন্দর ছাদ পার্শ্ব স্ক্রিন দ্বারা সজ্জিত একটি আরামদায়ক মোটর যান।

৭। আরামপ্রদ ও সংক্ষিপ্ত বডি (Comfortable & Coinsized body): মাইক্রো ভ্যান, মাইক্রো বাস প্রভৃতি আরামপ্রদ গাড়ির বডি এবং পিক-আপ, ট্রাক ইত্যাদির সংক্ষিপ্ত বডি।

গাড়ির বডির বিভিন্ন উপাংশের নাম ও বিবরণ (Components of car body):

কার, বাস, ট্রাক প্রভৃতি মোটর যানের বডি প্রস্তুত বিভিন্ন প্রকার যন্ত্রাংশ সংযোজন করতে হয়। নিম্নে মোটর যান বডির বিভিন্ন যন্ত্রাংশের তালিকা দেয়া হয়েছে-

১। প্যানেল ইউনিট (Panel Unit):

মোটর যানের বডি যে আচ্ছাদন দিয়ে তৈরী করা হয়, তাকে প্যানেল ইউনিট বলে। প্যানেল ইউনিট দই প্রকার।যথা-
(ক) বাইরের প্যানেল ইউনিট **(Outer Panel Unit)** এবং (খ) ভিতরের প্যানেল ইউনিট **(Inner Panel Unit)**।

মোটরযানের বাইরের প্যানেলের যন্ত্রাংশগুলো নিম্নরুপ-

- সামনের ফেন্ডার (Front Fender)
- জানালা (Windows)
- সামনের দরজা (Front Door)
- পিছনের দরজা (Rear Door)
- উইন্ডশিল্ড (Windshield)
- হুড (Hood)
- সামনের গ্রীল (Front Grille)
- সামনের বাম্পার (Front Bumper)
- হেড লাইট (Hesd Light) প্রভৃতি।

মোটরযানের ভিতরের প্যানেলের যন্ত্রাংশগুলো নিম্নরুপ-

- পিছনের আসন (Rear Seat)
- সামনের আসন (Front Seat)
- জানালা (Windows)
- সামনের দরজার ট্রিম প্যানেল (Trim Panel of Front Door)
- পিছনের দরজার ট্রিম প্যানেল (Trim Panel of Rear Door)
- ড্যাসবোর্ড (Dashboard)
- ডেকলিড (Decklid)
- পিছনের জানালা (Rear Windows)
- ট্রিম প্যানেল (Trim Panel) ইত্যাদি।

২। মেঝের প্যান ইউনিট (Floor Pan Assembly)

মোটর যান বডির নিচের তলকে ফ্লোর প্যান অ্যাসেমবিলী বলে।

৩। কাউল অ্যাসেমবিলী (Cowl Assembly)

মোটরযান বডির সম্মূখ প্রান্তে অবস্থিত ছোট ছোট প্যানেলের সমন্বয়ে গঠিত অংশকে কাউল অ্যাসেমবিলী বলে।

কাউল অ্যাসেমবিলীর যন্ত্রাংশ সমূহ নিম্নরূপ-

- ক্রাউন অ্যাসেমবিলী (Crown panel)
- উইন্ডশিল্ড হেডার (Windshield Header)
- উইন্ডশিল্ড পিলার (Windshield Piller)
- কব্জার পিলার (Hinge Piller)
- পার্শ্ব ক্রাউন প্যানেল (Side Crown panel)
- তাপ নিরোধক দেয়াল (Fire Wall)

৪। কোয়াটার প্যানেল (Quarter Panel)
৫। ফেন্ডার প্যানেল (Fender Panel)
৬। রুফ অ্যাসেমবিলী (Roof Assembly)

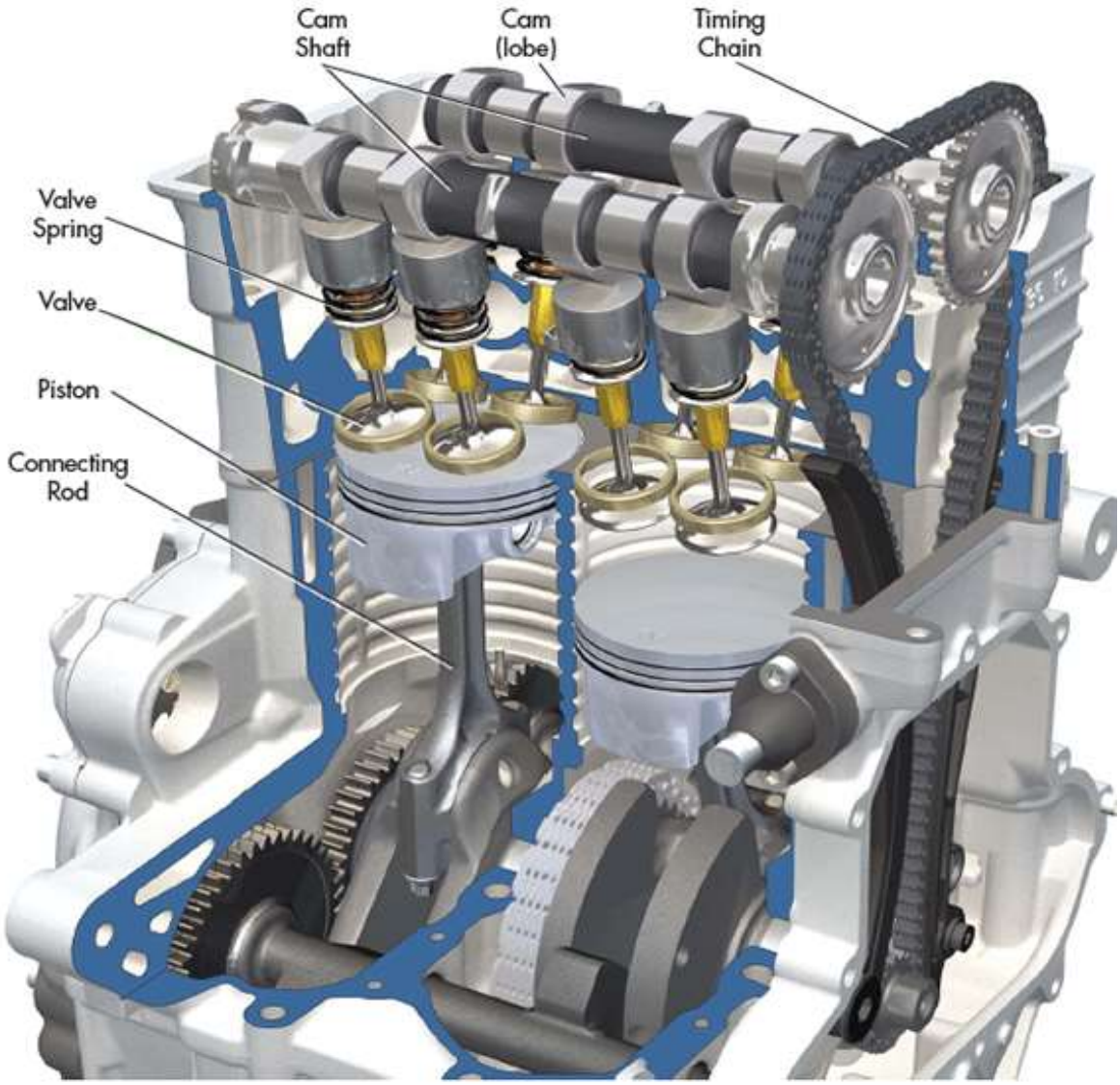
অনুশীলনী

১। অটোমোবাইলের চেসিস বলতে কী বোঝায়।
২। অটোমোবাইলের চেসিসের কাজ কী।
৩। অটোমোবাইলের ফ্রেম বলতে কী বোঝায়।
৪। অটোমোবাইলের ফেমের কাজ কী।
৫। অটোমোবাইলের বডি বলতে কী বোঝায়।
৬। অটোমোবাইলের বডির কাজ কী।
৭। মনোকিউ বডি বলতে কী বোঝায়।
৮। অটোমোবাইলের বডির বৈশিষ্ট কী।
৯। অটোমোবাইলের বডির শ্রেনি বিভাগ দেখাও।
১০। অটোমোবাইলের চেসিসের সাথে সংযুক্ত পাঁচটি অংশের নাম লিখ।
১১। চিত্র সহ অটোমোবাইলের বডির বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত কর।
১২। বিভিন্ন প্রকার ফ্রেমের নাম লিখ।
১৩। অটোমোবাইলের বডির বৈশিষ্ট সমুহ লেখ।
১৪। রোলিং চেসিস বলতে কী বোঝায়।

Md. Tanbir hassan

class note

অটোমোবাইল ইঞ্জিন
(Automobile Engine)



চিত্রঃ অটোমোইল ইঞ্জিন

ভিডিও-১ দেখতে এখানে ক্লিক করুন
ভিডিও-২ দেখতে এখানে ক্লিক করুন

ইঞ্জিন (Engine):

অটোমোবাইল একটি স্বয়ংক্রিয় যান। আর ইঞ্জিন হল অটোমোবাইলের হার্ট বা প্রাণ। ইঞ্জিন একটি স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বিশেষ যা তাপ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে পরিণত করে। ইঞ্জিনের নামকরনের উপর ভিত্তি করেই মোটরযানকে স্বয়ংক্রিয় যান বলা হয়। ইঞ্জিন জ্বালানীর মধ্যে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তিকে বাতাসের সহায়তায় দহন ঘটিয়ে তাপ শক্তি উৎপন্ন করে এবং ঐ তাপ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে গাড়ীকে চালায়। এ ছাড়াও ইঞ্জিনের উৎপাদিত শক্তি বিভিন্ন কাজ সমাধান করতে; যেমন- মোটরযান চালাতে, বিদ্যুৎ উৎপাদনে জেনারেটর চালাতে, পানি উত্তোলন করতে পাম্প চালাতে ব্যবহার করা হয়। জ্বালানীর দহন ক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে ইঞ্জিনকে দুইভাগে ভাগ যায়। যথা-

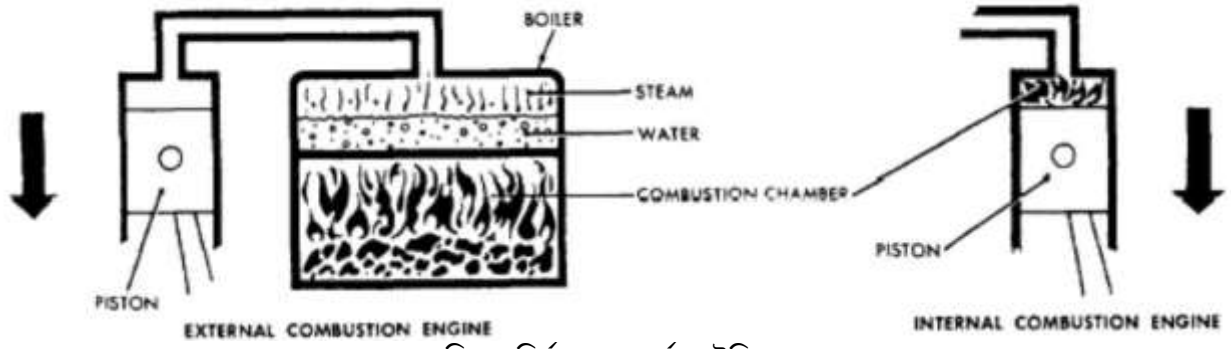
১। অন্তদর্হন ইঞ্জিন (Internal combustion Engine)
২। বহিদর্হন ইঞ্জিন (Enternal combustion Engine)

১। অন্তদর্হন ইঞ্জিন (Internal combustion Engine)

যে ইঞ্জিনে জ্বালানির দহন এবং কার্যকরী বস্তুর সম্প্রসারণ ইঞ্জিন সিলিন্ডারের অভ্যন্তরে সংঘটিত হয় তাকে অন্তর্দহন ইঞ্জিন বলে। যেমনঃ পেট্রোল ইঞ্জিন, ডিজেল ইঞ্জিন।

২। বহিদর্হন ইঞ্জিন (Enternal combustion Engine)

যে ইঞ্জিনে জ্বালানির দহন ইঞ্জিন সিলিন্ডারের বাইরে সংঘটিত হয় এবং কার্যকরী বস্তুর সম্প্রসারণ সিলিন্ডারের ভিতরে ঘটে তাকে বহির্দহন বলে। যেমনঃ স্টিম ইঞ্জিন।



চিত্র: বহির্দহন ও অন্তর্দহন ইঞ্জিন

অন্তর্দহন ইঞ্জিনের শ্রেণি বিভাগঃ

অন্তর্দহন ইঞ্জিনকে নিম্নলিখিত প্রকারে শ্রেণি বিভাগ করা যায়ঃ

১. জ্বালানি ব্যবহার অনুসারে তিন প্রকার। যথাঃ-

ক) পেট্রোল বা গ্যাসোলিন ইঞ্জিন (Petrol or Gasoline engine)
খ) ডিজেল ইঞ্জিন (Diesel engine)
গ) গ্যাস ইঞ্জিন (Gas engine)

২. প্রজ্জ্বলন পদ্ধতি অনুসারে দুই প্রকার। যথাঃ-

ক) স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিন (Spark ignition engine)
খ) কমপ্রেশন ইগনিশন ইঞ্জিন (Compression ignition engine)

৩. চক্রসম্পাদনকারী প্রয়োজনীয় স্ট্রোকের সংখ্যা অনুসারে দুই প্রকার । যথাঃ-

ক) চার স্ট্রোক ইঞ্জিন (Four stroke engine)
খ) দু স্ট্রোক ইঞ্জিন (Two stroke engine)

৪. তাপগতিশীল চক্রিক প্রক্রিয়া অনুসারে তিন প্রকার। যথাঃ-

ক) অটোচক্র ইঞ্জিন (Auto cycle engine)
খ) ডিজেলচক্র ইঞ্জিন (Diesel cycle engine)
গ) দ্বি-প্রজ্জ্বলনচক্র ইঞ্জিন (Dual cycle engine)

৫. ইঞ্জিনের গতি অনুসারে তিন প্রকার । যথাঃ-

ক) নিম্ন গতির ইঞ্জিন (Low speed engine)
খ) মাধ্যম গতির ইঞ্জিন (Medium speed engine)
গ) উচ্চ গতির ইঞ্জিন (High speed engine)

৬. ইঞ্জিন ঠান্ডা করার পদ্ধতির অনুসারে তিন প্রকার । যথাঃ-

ক) এয়ার কুল্ড ইঞ্জিন (Air cooled engine)
খ) ওয়াটার কুল্ড ইঞ্জিন (Water cooled engine)
গ) ইভাপোরেটিভ ইঞ্জিন (Eveporative engine)

৭. ফুয়েল ইনজেকশন পদ্ধতি অনুসারে তিন প্রকার। যথাঃ-

ক) কারবুরেটর টাইপ ইঞ্জিন (Carburator type engine)
খ) এয়ার ইনজেকশন ইঞ্জিন (Air injection engine)
গ) এয়ারলেস ইনজেকশন ইঞ্জিন (Airless Injection engine)

৮. সিলিন্ডার সংখ্যা অনুসারে দুই প্রকার । যথাঃ-

ক) এক সিলিন্ডার ইঞ্জিন (Single cylinder engine)
খ) বহু সিলিন্ডার ইঞ্জিন (Multi cylinder engine)

৯. ইঞ্জিনে সিলিন্ডার সজ্জিত করার বিন্যাস অনুসারে ছয় প্রকার। যথাঃ-

ক) ভার্টিক্যাল ইঞ্জিন (Vertical engine)
খ) হরাইজন্ট্যাল ইঞ্জিন (Horizontal engine)
গ) রেডিয়্যাল ইঞ্জিন (Radial engine)
ঘ) ভি-ইঞ্জিন (V-type engine)
ঙ) অপোজড সিলিন্ডার ইঞ্জিন (Oppesed cylinder engine)
চ) অপোজড পিস্টন ইঞ্জিন (Opposed piston engine)

১০. ভালভ এর অবস্থান অনুসারে চার প্রকার যথাঃ

ক) আই হেড বা ইনলাইন ইঞ্জিন (I-head or Inline engine)
খ) এল হেড বা সাইড ভালভ ইঞ্জিন (L- head or side valve engine)
গ) এফ হেড ইঞ্জিন (F-head engine)
ঘ) টি হেড ইঞ্জিন (T- head engine)

ইঞ্জিনের সাধারন পারিভাষিক শব্দাবলী (Basic Engine Terminology):

ইঞ্জিন সম্পর্কে বর্ণনা করতে এবং অন্যান্য ইঞ্জিনের সাথে তুলনা করতে বেশকিছু term বা শব্দ ব্যবহৃত হয়। সচরাচর ব্যবহৃত term গুলো হলোঃ-

টপ ডেড সেন্টার Top dead centre (T.D.C):

সিলিন্ডারের ভিতরে পিষ্টনের সর্বোচ্চ অবস্থানকে টপ ডেড সেন্টার- top dead centre (T.D.C) বলে।

বটম ডেড সেন্টার- Bottom dead centre (B.D.C):

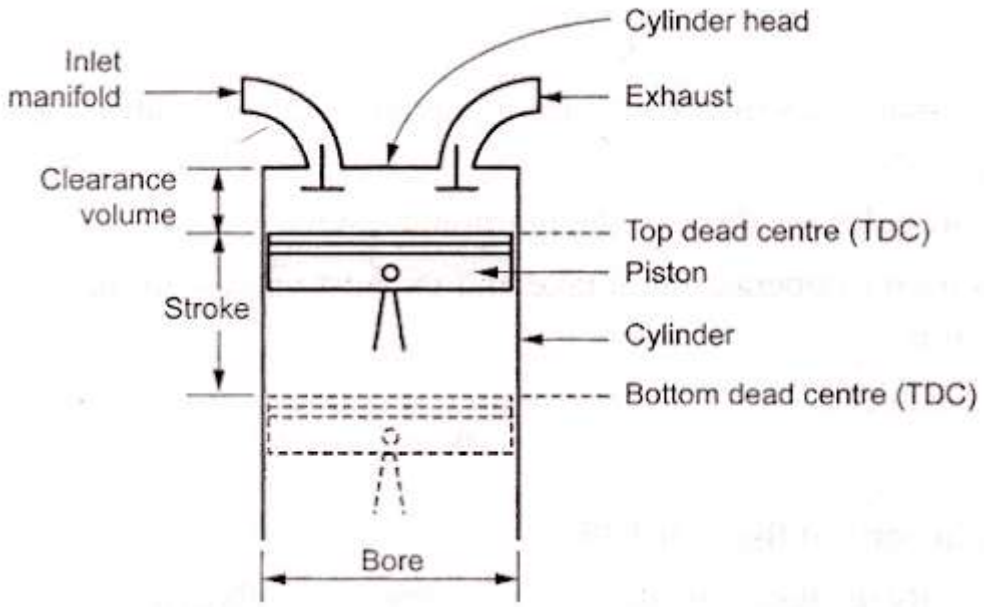
সিলিন্ডারের ভিতরে পিষ্টনের সর্বনিম্ন অবস্থানকে বটম ডেড সেন্টার- bottom dead centre (B.D.C) বলে।

বোর (Bore):

ইঞ্জিন সিলিন্ডারের ভিতরের ব্যাসকে বোর (bore) বলে।

স্ট্রোক (Stroke):

T.D.C হতে B.D.C পর্যন্ত পিষ্টন চলাচলের দুরত্বকে স্ট্রোক (stroke) বলে। ইহাকে L দ্বারা প্রকাশ করা হয়।



চিত্র: Engine Terminology

ক্লিয়ারেন্স ভলিউম (Clearance volume):

পিষ্টন T.D.C তে অবস্থানকালে পিষ্টনের উপরে সিলিন্ডারের (combustion chamber সহ) আয়তন কে ক্লিয়ারেন্স ভলিউম (clearance volume) বলে । ইহাকে V_c দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

সোয়েপ্ট ভোলিউম বা পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট (Swept volume or piston displacement):

T.D.C হতে B.D.C তে যেতে পিষ্টন কর্তৃক অতিক্রান্ত আয়তনকে swept volume বা piston displacement বলে । গাণিতিক ভাবে সোয়েপ্ট ভোলিউম/পি ডি সমান সিলিন্ডারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল ও stroke এর গুণফল সমান।

অর্থ্যাৎ সোয়েপ্ট ভোলিউম বা পি ডি (Swept volume) $V_s = AL = \frac{\pi d^2}{4} L$

এখানে, d= cylinder bore
L= stroke

ইঞ্জিন ডিসপ্লেসমেন্ট বা ইঞ্জিন ক্যাপাসিটি (Engine displacement or Engine capacity):
ইঞ্জিনের মোট পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট বা সোয়েপ্ট ভোলিউম (piston displacement বা swept volume) কে ইঞ্জিন ডিসপ্লেসমেন্ট (engine displacement) বা ইঞ্জিন ক্যাপাসিটি (engine capacity) বলে। যদি 'n' সিলিন্ডারের সংখ্যা এবং 'V_s' সোয়েপ্ট ভলিউম (swept volume) বা পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট (piston displacement) হয় তবে, ইঞ্জিন ডিসপ্লেসমেন্ট বা ইঞ্জিন ক্যাপাসিটি (engine displacement বা engine capacity) 'V_d' হবে-
$V_d = V_s \times n$

মোট আয়তন (Total volume):
সোয়েপ্ট ভোলিউম (Swept volume) ও ক্লিয়ারেন্স ভলিউম (clearance volume) এর যোগফলকে মোট আয়তন (total volume) বলে।

সংকোচন অনুপাত (Compression ratio):
মোট আয়তন (total volume) ও ক্লিয়ারেন্স ভলিউম (clearance volume) এর অনুপাতেকে সংকোচন অনুপাত (compression ratio) বলে। ইহাকে r দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অন্যভাবে বলা যায়, B.D.C তে অবস্থাকালীন পিষ্টনের উপরের আয়তন এবং T.D.C তে অবস্থান কালীন পিষ্টনের উপরে আয়তন এর অনুপাতই হলো সংকোচন অনুপাত ।

Petrol engine এর compression ratio 8:1 to 10:1 হয় এবং Diesel engine এর compression ratio 15:1 to 24:1

Mean effective pressure:
Power store এ effective pressure এর গড়কে mean effective pressure বলে। power stroke এর শুরু হতে শেষ পর্যন্ত Cylinder pressure অনেক পরিবর্তন হয়। তাই হিসাবের জন্য Mean effective pressure ব্যবহার সুবিধাজনক।

Power:
একক সময়ে সম্পাদিত কাজই হলো Power। একই পরিমাণ কাজ কম সময়ে সম্পাদন করতে অধিক Power প্রয়োজন হয়।

Indicated Power (IP):
Engine Cylinder এর অভ্যন্তরে যে পরিমাণ power উৎপন্ন হয় তাকে Indicator Power বলে। ইহা engine indicator diagram এর area হতে নির্ণয় করা হয়।

Brake power (B.P):

প্রকৃতপক্ষে crankshaft এ যে power সরবরাহ হয় তাকে brake power বলে। Indicated power হতে engine এর অভ্যন্তরীণ power loss(frictional and pumping loss) বাদ দিয়ে পাওয়া যায়। Brake power dynamometer দ্বারা নির্ণয় করা হয়। ইহা সবসময় Indicated power এর চেয়ে কম হয়ে থাকে।

Engine torque:

Crankshaft axis বরাবর তাৎক্ষনিক যে ঘূর্ণন বল কাজ করে তাকে engine torque বলে । ইহাকে T দ্বারা প্রকাশ করা হয় । যদি 'F' crank এ উপর ক্রিয়ারত বল এবং 'r'effective crank radius হয় তাকে engine torque হবে।

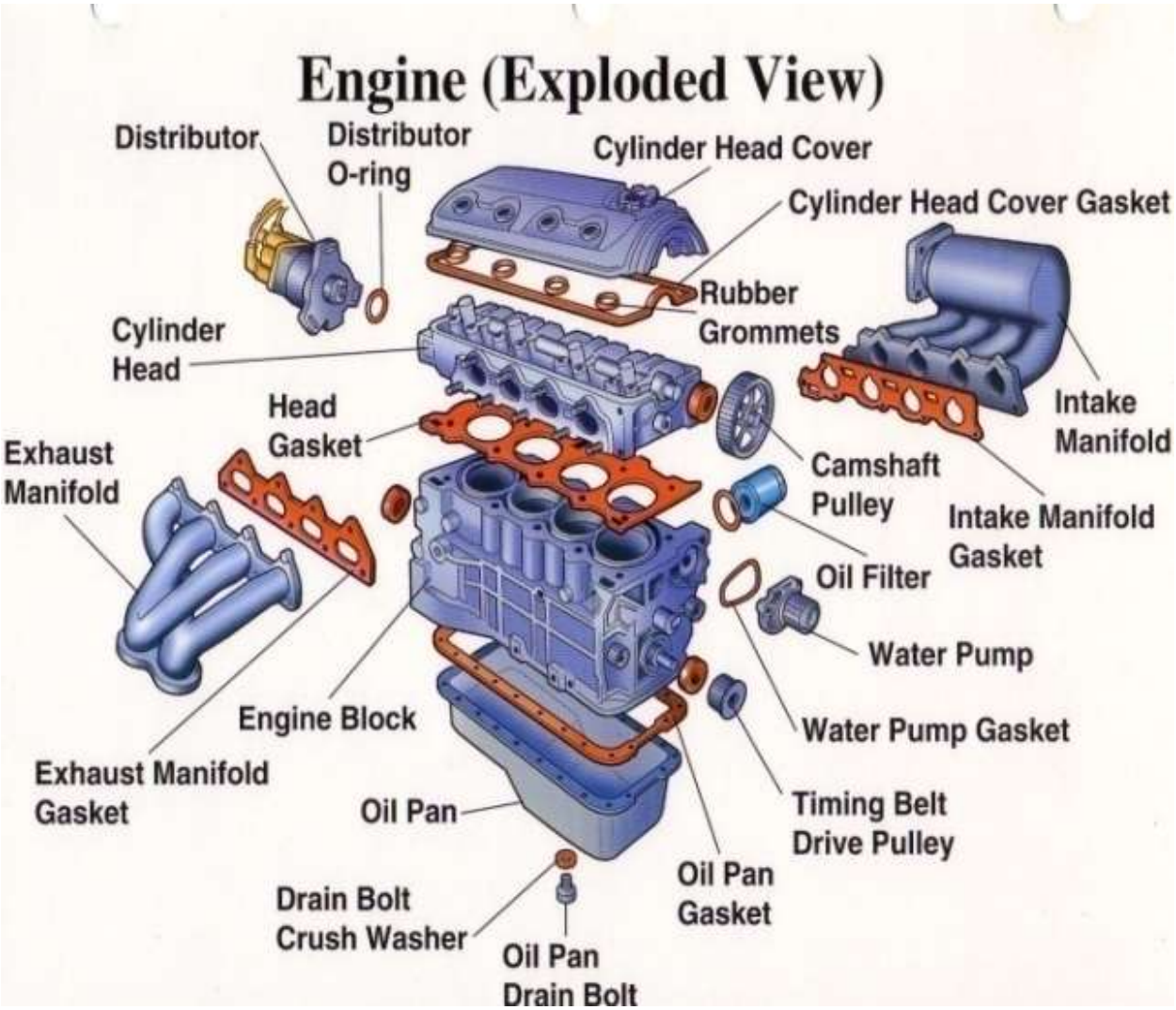
$T = F \times r$

অন্তর্দহন ইঞ্জিনের প্রধান প্রধান অংশ সমূহ (Major parts of IC engine):

ছোট ও বড় বহুসংখ্যক parts নিয়ে IC engine গঠিত। এগুলোর মধ্যে কিছু সংখ্যক parts স্থির এবং কিছু সংখ্যক parts চলমান ।

প্রধান স্থির অংশসমূহ (Main stationary parts):

1. Cylinder block crank case
2. Cylinder liner
3. Sump or oil pan
4. Cylinder head
5. Manifods
6. Gaskets
7. Muffler
8. Bearing



চিত্রঃ Engine exploded view

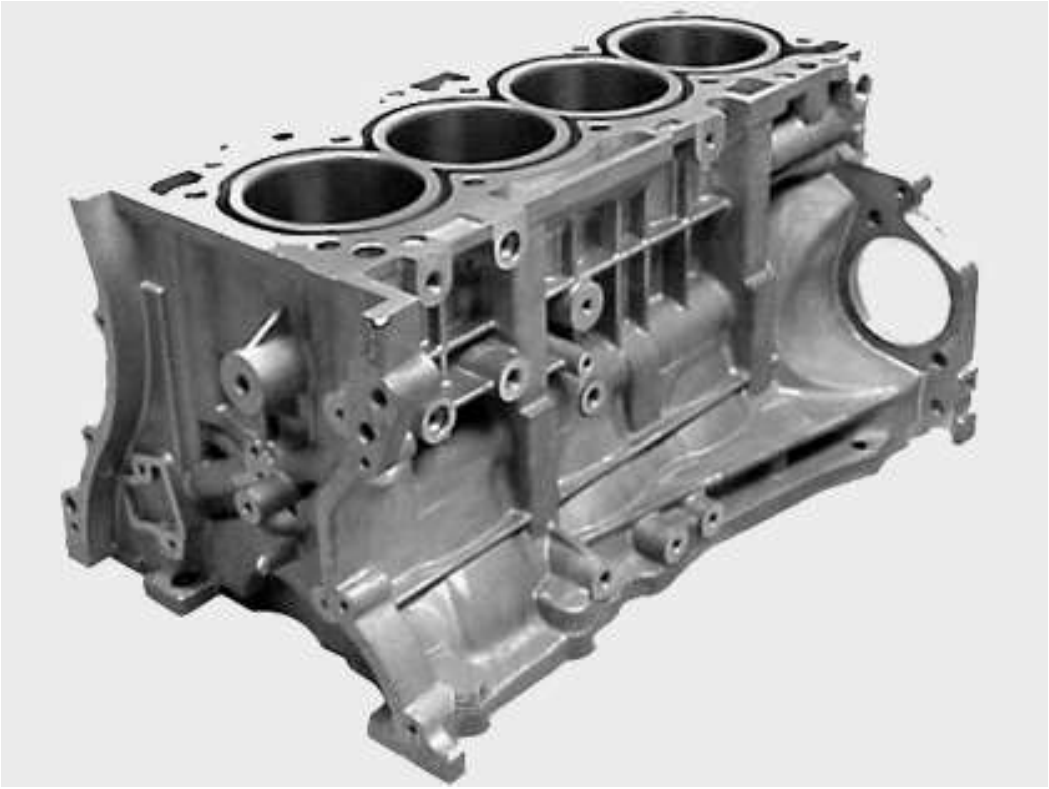
প্রধান চলমান অংশসমূহ (Main moving parts):

1. পিস্টন- Piston
2. পিস্টন রিং- Piston ring
3. পিস্টন পিন Piston pin
4. কনেক্টিং রড- Connecting rod
5. ক্রাঙ্ক শ্যাফট- Crank shaft
6. ক্যাম শ্যাফট- Cam shaft
7. ফ্লাই হুইল- Fly wheel
8. ভালভ ও ভালভ মেকানিজম- Value and value Mechanism

অন্তর্দহন ইঞ্জিন IC engine এর বিভিন্ন অংশের বর্ণনাঃ

সিলিন্ডার ব্লক (Cylinder block):

এটা ইঞ্জিনে বিভিন্ন অংশ ধারণাকারী একটি কাঠামো বিশেষ । এর মধ্যে সিলিন্ডার থাকে যার ভেতর পিষ্টন রেসিপ্রোকেটিং গতিতে চলাচল করে। সিলিন্ডারের চারদিকে কুলিং ওয়াটার সঞ্চালনের জন্য প্যাসেজ থাকে। একে ওয়াটার জ্যাকেট বলে। বর্তমানে ক্র্যাঙ্ককেস ও সিলিন্ডারব্লক একই ইউনিটে ঢালাই করে তৈরি করা হয়। সিলিন্ডার ব্লক সাধারণত গ্রে-কাষ্ট বা এ্যালুমিনিয়াম এ্যালয় দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে।



চিত্রঃ সিলিন্ডার ব্লক

ক্র্যাঙ্ক শ্যাফট (Crank case):

ক্র্যাঙ্ক কেস মূলত সিলিন্ডার ব্লকের নিচের অংশ । অধিকাংশ ক্র্যাঙ্ক কেসে ব্লকের সাথে একই ধাতু দিয়ে একই ইউনিট ঢালাই করা থাকে। এর মধ্যে ক্র্যাঙ্ক শ্যাফট ও ক্যাম শ্যাফট বিয়ারিং এ মাধ্যমে অবস্থান করে।ক্র্যাঙ্ক কেসের নিচে অয়েল প্যান সংযুক্ত থাকে।

সিলিন্ডার লাইনারস (Cylinder liners):

সিলিন্ডারের মধ্যে পৃথকভাবে ভিন্ন ধাতু দিয়ে তৈরি যে বিশেষ চোঙ্গা ব্যবহার করা হয় একে সিলিন্ডার লাইনার বা স্লিভ বলে। ব্যবহারের ফলে অত্যধিক ক্ষয়প্রাপ্ত হলে সম্পূর্ণ ব্লক বদলাতে হয়। যার কারণে অনেক আর্থিক ক্ষতির সম্মুখীন হতে হয়। এ কারণে সিলিন্ডারে আলাদা লাইনার ব্যবহার করবে ক্ষয়প্রাপ্ত পুরাতনটি বদলিয়ে নতুন লাইনার ব্যবহার করা যায়। এতে আর্থিক সাশ্রয় হয় এবং ইঞ্জিনের ব্লকের আয়ু বৃদ্ধি পায়।

লাইনার প্রধানত দুই প্রকার। যথা-

১. ড্রাই লাইনার (Dry liner)
২. ওয়েট লাইনার (Wet liner)

চিত্রঃ সিলিন্ডার লাইনার

সিলিন্ডার হেড (Cylinder head)

সিলিন্ডার ব্লকের মাথায় ঢাকনা রুপে সিলিন্ডার হেড ব্যবহৃত হয়। এটা স্টাড ও নাট দিয়ে সিলিন্ডার ব্লকের সাথে আঁটা থাকে। কম্বাশন চেম্বার সাধারনত সিলিন্ডার হেডে থাকে। আই হেড ও এফ হেড ইঞ্জিনে স্পার্ক প্লাগ বা ইনজেকটর, ভালভসমূহ এবং ওভারহেড ক্যাম ইঞ্জিনে ভালভ মেকানিজমের অংশসমূহ সিলিন্ডার হেডে থাকে। কুলিং ওয়াটার সঞ্চালনের জন্য এতে প্যাসেজ থাকে। সিলিন্ডার হেড গ্রে-কাস্ট আয়রন বা এ্যালুমিনিয়ামএ্যালয় দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে।

চিত্রঃ সিলিন্ডার হেড

অয়েল প্যান (Oil pan)

এটি একটি স্টিলের তৈরি পাত্র বিশেষ। ক্র্যাঙ্ক কেসের নিম্ন ভাগে অয়েল প্যান বা অয়েল সাম্প স্ক্রু দিয়ে আটকানো থাকে। এটি লুব্রিকেটিং অয়েল ধারন করে। ক্রাঙ্ক কেস ও অয়েল প্যানের সংযোগস্থলে গ্যাসকেট ব্যবহৃত হয়।ময়লাযুক্ত লুব অয়েল পরিবর্তনের জন্য অয়েল সাম্পের নিচের অংশে একটি ড্রেন প্লাগ থাকে।

চিত্রঃ অয়েল প্যান

বিয়ারিং (Bearing)

ইঞ্জিনের ঘূর্নয়মান অংশের চারদিকে যে মসৃণ ধাতব পদার্থ ব্যবহার করা হয় তাকে বিয়ারিং বলা হয়। এটি ঘূর্নয়মান অংশের আয়ু বৃদ্ধি করে। ইঞ্জিন বিয়ারিং চার প্রকার। যথা-

১. স্লিভ বিয়ারিং ২. বুশ বিয়ারিং ৩. বল বিয়ারিং ৪. রোলার বিয়রিং

চিত্রঃ বিয়ারিং

গ্যাসকেট (Gasket)

দুটি তলের মধ্যে লিকপ্রুফ সংযোগ দেয়ার জন্য গ্যাসকেট ব্যবহৃত হয়। যেমন- সিলিন্ডার ব্লক ও সিলিন্ডার হেডের মধ্যে, ক্রাঙ্ক কেস ও অয়েল প্যানের মধ্যে, মেনিফোল্ডসমূহের সংযোগস্থলে গ্যাসকেট ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ গ্যাসকেট

পিস্টন (Piston)

এটা সিলিন্ডারের ভিতরে ব্যবহৃত একটা গোলাকার অংশ। কানেক্টিং রডের সাহায্যে ক্রাঙ্ক শ্যাফট এর সাথে যুক্ত থাকে। যা রেসিপ্রোকেটিং মোশনের সাহায্যে কম্বাশন চেম্বারে জ্বালানি দহন ঘটায় এবং ফলে উৎপন্ন শক্তিকে কানেকটিং রডের মাধ্যমে ক্রাঙ্ক শ্যাফটে পৌঁছে দেয়। পিস্টন সাধারনত এ্যালুমিনিয়াম এ্যালয় ও কাস্ট আয়রনের তৈরি হয়ে থাকে।

চিত্রঃ পিস্টন

পিস্টন রিং- (Piston ring)

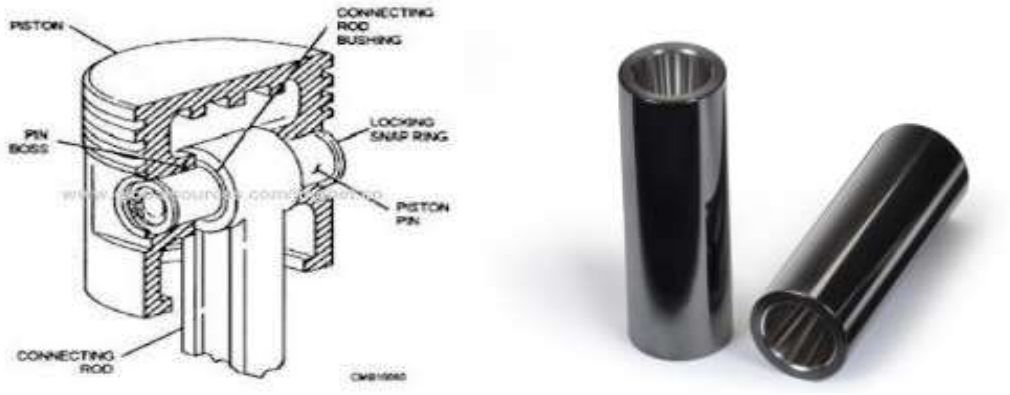
পিস্টনের ব্যাস সিলিন্ডারে ব্যাসের চেয়ে কম হয়ে থাকে। পিস্টন ও সিলিন্ডারের মধ্যে লিক প্রুফ করার জন্য পিস্টন রিং ব্যবহার করা হয়। পিস্টনে দুই প্রকার রিং থাকে। যথা-

১. কমপ্রেশন রিং ২. অয়েল স্ক্রাপার রিং

চিত্রঃ পিস্টন রিং

পিস্টন পিন (Piston Pin)

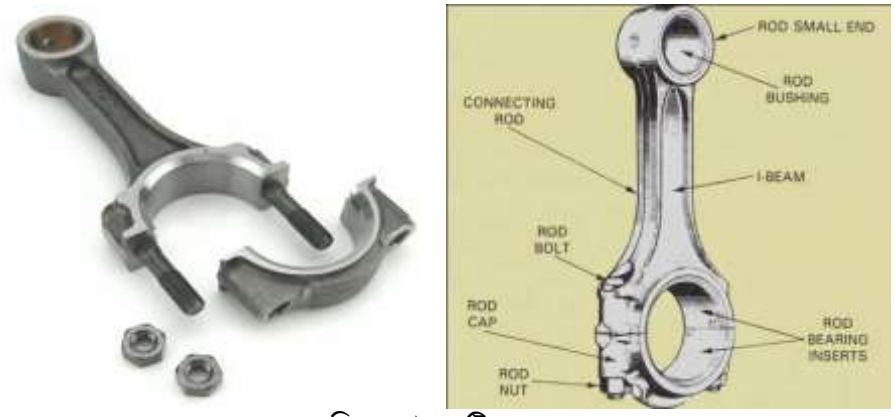
কানেকটিং রডকে পিস্টনের সাথে সংযোগ করতে পিস্টন পিন ব্যবহার করা হয়। পিস্টন পিনকে গাজন পিন বা রিস্ট পিনও বলা হয়। পিস্টন পিনের দু প্রান্তে দুটি সারক্রিপ দিয়ে লক করা থাকে যাতে পিন বের হয়ে না যায়। গাজন পিন কেস হার্ডেন স্টিল দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে।



চিত্রঃ পিস্টন পিন

কানেকটিং রড (Connecting rod)

পিস্টন হতে ক্রাঙ্ক শ্যাফটে শক্তি সরবরাহ করতে কানেকটিং রড ব্যবহার করা হয়। এর বড় প্রান্ত বিগ এন্ড বিয়ারিং এর সাহায্যে ক্রাঙ্ক শ্যাফটের ক্রাঙ্ক পিনের সাথে এবং ছোট প্রান্ত বুশ বিয়ারিং এর সাহায্যে পিস্টন পিনের সাথে সংযুক্ত থাকে। কানেকটিং রড সাধারনত ফোর্জড স্টিলের তৈরি হয়ে থাকে।



চিত্রঃ কানেকটিং রড

ক্রাঙ্ক শ্যাফট (Crankshaft)

ক্রাঙ্ক শ্যাফট ইঞ্জিনের প্রধান শ্যাফট যাকে ইঞ্জিনের মেরুদন্ড বলে। এটা পিস্টনের রেসিপ্রোকেটিং গতিকে ঘূর্নন গতিতে রুপান্তরিত করে ফ্লাই হুইলে সরবরাহ করে। ক্রাঙ্ক শ্যাফট সাধারনত কার্বন স্টিল, নিকেল ক্রোমিয়াম স্টিল বা অন্য কোন এ্যালয় দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে।

চিত্রঃ ক্রাঙ্ক শ্যাপট

ক্যাম শ্যাফট (Camshaft)

ক্যাম শ্যাফটের সাহায্যে ইঞ্জিনের ঘূর্নন গতিকে রেসিপ্রোকেটিং গতিতে রুপান্তর করা যায়। এটি ইঞ্জিনের ভালভসমূহ পরিচালনা করে। এছাড়া পেট্রোল ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে এ.সি পাম্প ও ইগনিশন ডিস্ট্রিবিউটর এবং ডিজেল ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে লো প্রেসার পাম্প ক্যাম শ্যাফ দিয়ে পরিচালিত হয়। ক্যাম শ্যাফট ক্রাঙ্ক শ্যাফটের সাথে গিয়ার বা চেইন স্প্রোকেট এর সাহায্যে সংযোগ করা থাকে। ক্যম শ্যাফটের ঘূর্ণন গতি ক্রাঙ্ক শ্যাফটের ঘূর্ণন গতির অর্ধেক হয়। অর্থাৎ ক্রাঙ্ক শ্যাফ দুইবার ঘুরলে ক্যাম শ্যাফট এক বার ঘুরে।

চিত্রঃ ক্যাম শ্যাফট

ভালভ (Valve)

ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিনে প্রতি সিলিন্ডারের জন্য অন্তত দুটি ভালভ থাকে। ভালভগুলো ইনলেট ও এগজস্ট পোর্ট দিয়ে ফ্রেশ চার্জ প্রবেশ ও পোড়া গ্যাস বের হওয়া নিয়ন্ত্রণ করে। ইঞ্জিনে দুই ধরনের ভালভ থাকে। যথা- ইনলেট ভালভ ও এগজস্ট ভালভ।

চিত্রঃ ভালভ

ফ্লাই হুইল (Fly wheel)

ফ্লাই হুইল ঢালাই লোহার তৈরি একটি ভারী চাকতি বিশেষ, যা ক্রাঙ্ক শ্যাফটের পিছনের প্রান্তে সংযুক্ত থাকে এবং ক্রাঙ্ক শ্যাফটের সাথে ঘুরে। এটা ইঞ্জিনের পাওয়ার স্ট্রোক হতে শক্তি সঞ্চয় করে রাখে এবং ইনার্শিয়া সহ ঐ শক্তি দিয়ে অন্যান্য স্ট্রোকগুলো পরিচালনা করে। ফ্লাই হুইলের মাধ্যমে ইঞ্জিনের শক্তি প্রয়োজনীয় কাজে সরবরাহ করা হয়।

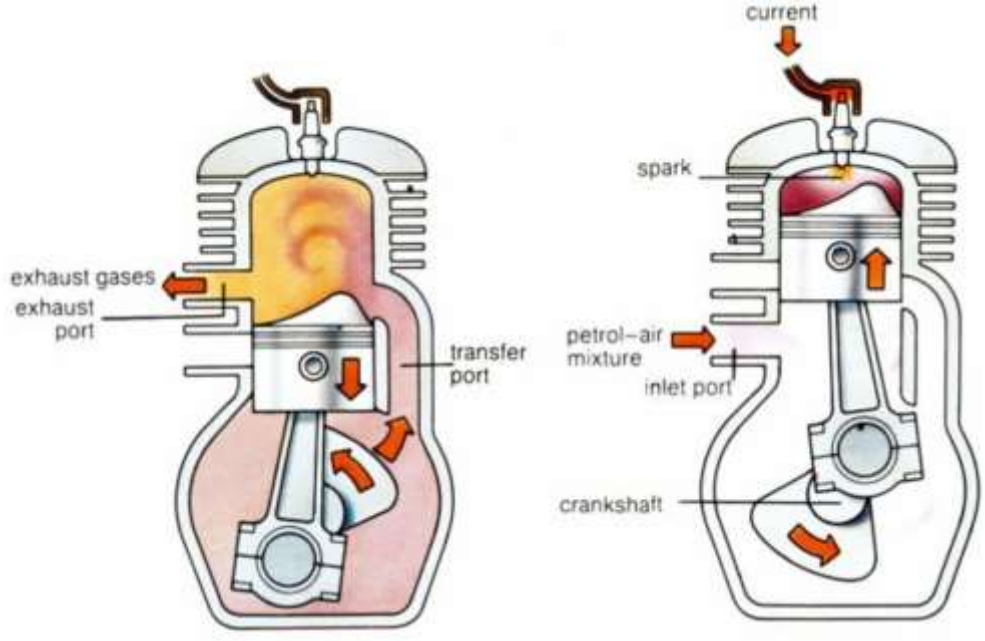
চিত্রঃ ফ্লাই হুইল

অন্তর্দহন ইঞ্জিনের কার্যপদ্ধতি (Working principle of IC engines):

টু-স্ট্রোক পেট্রোল ইঞ্জিনের কার্যনীতি (Working principle of 2-stroke petrol engine):

১৮৮১ সনে 'Clark' 2-stroke petrol engine উদ্ভাবন করেন। এ ইঞ্জিনে একটি ইনলেট পোর্ট, একটি এগজস্ট পোর্ট এবং একটি ট্রান্সফার পোর্ট থাকে। এ ইঞ্জিনে কোন ভালভ থাকে না। পিস্টন ওয়ালই ভালভের কাজ করে। এ ইঞ্জিনে পিস্টনের দুটি স্ট্রোকে একবার শক্তি উৎপন্ন হয়। স্ট্রোক দুটি হলো-

1. উর্ধ্বমূখী স্ট্রোক (Upward stroke) 2. নিম্নমূখী স্ট্রোক (Downward stroke)



চিত্রঃ 2-stroke petrol engine

ঊর্ধ্বমূখী স্ট্রোক (Upward stroke):

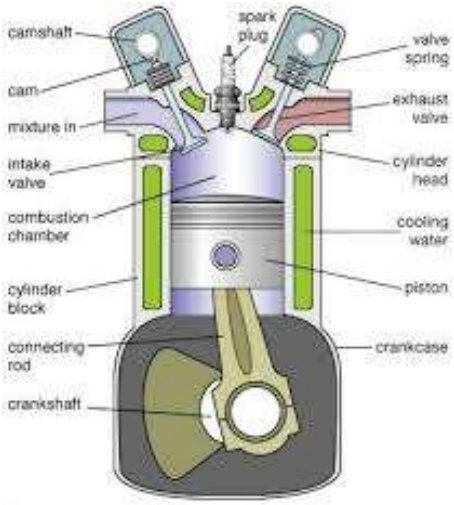
এই স্ট্রোকে পিস্টন B.D.C হতে T.D.C এর দিকে যেতে থাকে এবং দহন প্রকোষ্ঠে প্রবেশ করা এয়ার ফুয়েল মিশ্রন সংকুচিত করে। এ সময় ইনলেট পোর্ট খুলে দেয় এবং crankcase এ শূণ্যতার সৃস্টি হয়। ফ্রেশ এয়ার ফুয়েল মিশ্রন crankcase এ প্রবেশ করে। অর্থাৎ পিস্টনের এ suction ও compression সম্পন্ন হয়।

নিম্নমূখী স্ট্রোক (Downward stroke):

পিস্টন যখন T.D.C তে পৌছে তখন spark plug হতে electric spark পেয়ে এয়ার ফুয়েল মিশ্রন প্রজ্বলিত হয়। জ্বালানি দহনের ফলে electric spark এর চাপ বহুগুণে বেড়ে যায়। এই উচ্চ চাপের প্রভাবে পিস্টন দ্রুত নিচের দিকে নামতে থাকে। ফলে expansion বা power সম্পন্ন হয়। এ সময় exhaust port খুলে যায় এবং পোড়া গ্যাস সিলিন্ডার হতে বায়ুমন্ডলে চলে যায়। অর্থাৎ exhaust stroke সম্পন্ন হয়।

পিস্টনের নিম্নগতির কারণে crankcase এ পূর্বের stroke এ প্রবেশ করা এয়ার ফুয়েল মিশ্রন transfer port দিয়ে combustion chamber এ প্রবেশকালে পিস্টন হেডের deflector দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ফলে চার্জ exhaust port এর দিকে না গিয়ে combustion chamber এ উপরের দিকে ধাবিত হয়। ফ্রেশ চার্জ দ্বারা পোড়া গ্যাস বের করে দেয়ার কাজেও deflector সহায়তা করে। পিস্টনের downward stroke এ expansion ও exhaust সম্পন্ন হয় এবং নতুন চক্রের পুনরাবৃত্তি ঘটে।

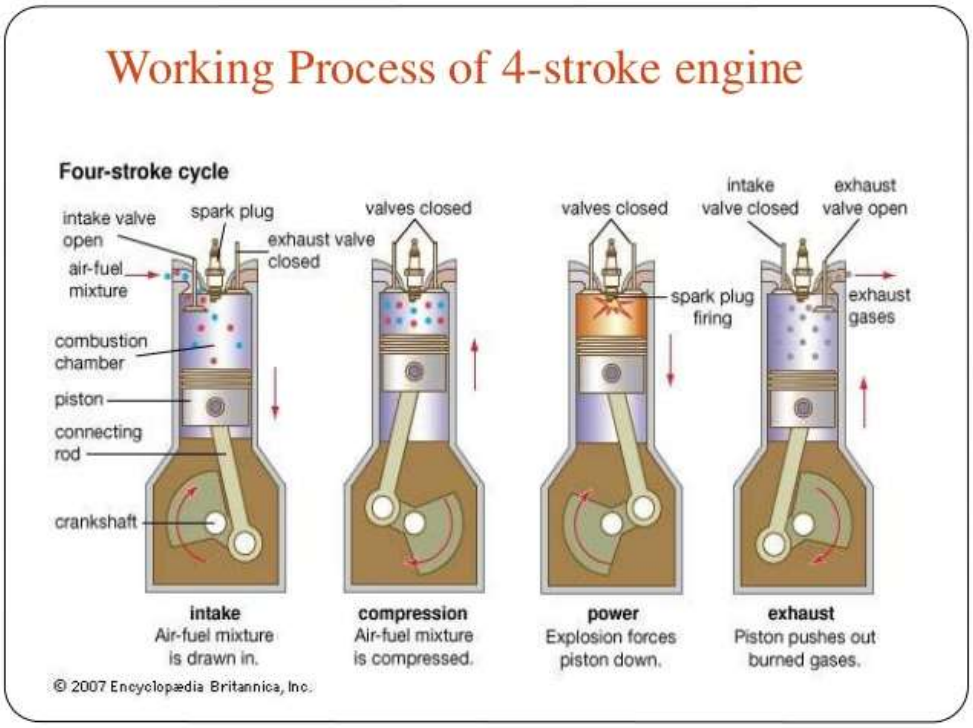
ফোর-স্ট্রোক পেট্রোল ইঞ্জিনের মূলনীতি (Working principle of 4-stroke petrol engine):



চিত্রঃ 4-stroke petrol engine

পেট্রোল ইঞ্জিনে জ্বালানি হিসাবে গ্রাসোলিন বা পেট্রোল ব্যবহার করা হয়, এজন্য একে পেট্রোল ইঞ্জিন বা গ্যসোলিন ইঞ্জিন বলে। এ চার স্ট্রোকে একটি সাইকেল সম্পন্ন হয়।স্ট্রোকগুলো হলো-

১. Suction Stroke
২. Compression Stroke
৩. Expansion or Power Stroke
৪. Exhaust Stroke



চিত্রঃ 4-stroke petrol engine

গ্রহণ ঘাত (Suction Stroke):

পিস্টন T.D.C হতে B.D.C এর দিকে যেতে থাকে। এত সিলিন্ডারে শূণ্যতার সৃস্টি হয়। ইনটেক ভালভ খুলে যায় এবং carburetor থেকে এয়ার ফুয়েল চার্জ ইনটেক পোর্ট দিয়ে সিলিন্ডারের ভিতরে প্রবেশ করে। সিলিন্ডার এয়ার ফুয়েল চার্জ দিয়ে পূর্ণ হয়।

সংকোচন ঘাত (Compression Stroke):

এই স্ট্রোকে উভয় ভালভ বন্ধ থাকে। পিস্টন B.D.C হতে T.D.C এর দিকে যেতে থাকে। চার্জ সংকুচিত হয়ে combustion chamber এ অবস্থান করে। এতে চার্জের চাপ বেড়ে ৮-১৪ কেজি/ বর্গ সেমি. এ এবং তাপমাত্রা বেড়ে ২৫০০-৩০০০ সে. এ পরিনত হয়।

শক্তির ঘাত (Expansion or Power Stroke):

এয়ার ফুয়েল মিশ্রণ electric spark এর সাহায্যে প্রজ্জলন ঘটানো হয়। দহনের ফলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে প্রায় ২০০০০ সে. এ পৌঁছে এবং চাপও অনেক বেড়ে যায়। এ সময় উভয় ভালভ বন্ধ থাকে। প্রজ্জলিত গ্যাসের চাপে পিস্টন T.D.C হতে B.D.C এর দিকে চলে যায়। এ সাইকেলে এটিই একমাত্র কার্যকরী স্ট্রোক। পিস্টনের এই ক্রিয়া দিয়ে ক্রাঙ্ক শ্যাফট ঘূর্ণন গতি লাভ করে।

পোড়াগ্যাস নির্গমন ঘাত (Exhaust Stroke):

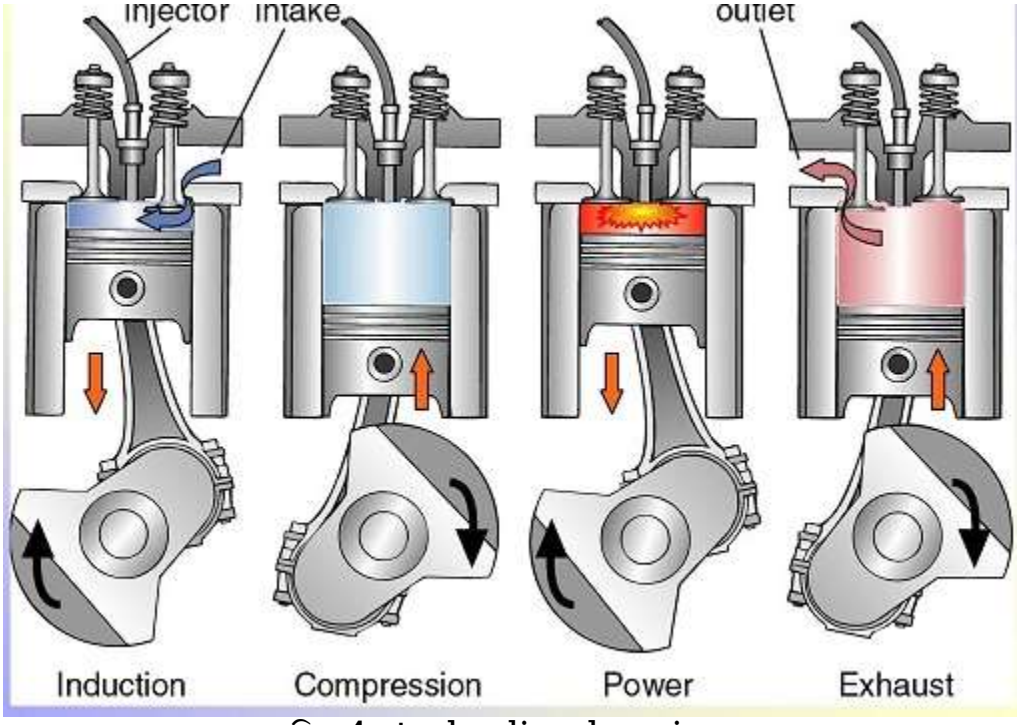
পিস্টন B.D.C হতে T.D.C এর দিকে যায়। এগজস্ট ভালভ খোলা থাকে। পোড়া গ্যাস পিস্টনের ধাক্কায় exhaust port দিয়ে বের হয়ে যায় এবং সাইকেল সম্পন্ন হয়।

ফোর-স্ট্রোক ডিজেল ইঞ্জিনের মূলনীতি (Working principle of 4-stroke diesel engine):

ডিজেল ইঞ্জিনে জ্বালানি হিসাবে ডিজেল ব্যবহার করা হয়। এ ইঞ্জিনে দহন ক্রিয়া সংকোচন তাপে (Heat of compression) সংগঠিত হয় বলে একে compression ignition engine বলে। 4-stroke diesel engine এ চার স্ট্রোকে একটি সাইকেল সম্পন্ন হয়।

স্ট্রোকগুলো হলো-

1. Suction Stroke
2. Compression Stroke
3. Expansion or Power Stroke
4. Exhaust Stroke



চিত্র: 4-stroke diesel engine

Suction Stroke:

পিস্টন T.D.C হতে B.D.C এর দিকে যেতে থাকে। এত সিলিন্ডারে শূণ্যতার সৃস্টি হয়। ইনটেক ভালভ খোলা থাকায় পরিস্কার বাতাস ইনটেক পোর্ট দিয়ে সিলিন্ডারের ভিতরে প্রবেশ করে।

Compression Stroke:

এই স্ট্রোকে উভয় ভালভ বন্ধ থাকে। পিস্টন B.D.C হতে T.D.C এর দিকে যেতে থাকে। বাতাস সংকুচিত হয়ে combustion chamber এ অবস্থান করে। এতে চার্জের চাপ বেড়ে ৩০-৩৫ কেজি/ বর্গ সেমি. এ এবং তাপমাত্রা বেড়ে ৫০০°-৭০০° সে. এ পরিনত হয় যা প্রজ্জ্বলনের জন্য উপযোগী।

Expansion or Power Stroke:

সংকুচিত বাতাসের মধ্যে ১০০-১৭৫ কেজি/বর্গ সেমি. চাপে ডিজেল জ্বালানি স্প্রে করা হয়। গরম বাতাসের মধ্যে ফুয়েল পড়ার ফলে জ্বালানির দহন হয়। দহনের ফলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে প্রায় ২০০০০- ২৭০০০ সে. এ পৌঁছে এবং চাপও অনেক বেড়ে যায়। এ সময় উভয় ভালভ বন্ধ থাকে। প্রজ্জ্বলিত গ্যাসের চাপে পিস্টন T.D.C হতে B.D.C এর দিকে চলে যায়। এ সাইকেলে এটিই একমাত্র কার্যকরী স্ট্রোক। পিস্টনের এই ক্রিয়া দিয়ে ক্রাঙ্ক শ্যাফট ঘূর্ণন গতি লাভ করে।

Exhaust Stroke:

পিস্টন B.D.C হতে T.D.C এর দিকে যায়। এগজস্ট ভালভ খোলা থাকে। পোড়া গ্যাস পিস্টনের ধাক্কায় এগজষ্ট ভালভের খোলাপথ দিয়ে বের হয়ে যায় এবং সাইকেল সম্পন্ন হয়।

টু স্ট্রোক ও ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্য বা তুলনাঃ

ক্রমিক নং	টু স্ট্রোক ইঞ্জিন	ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিন
১	ক্রাঙ্ক শ্যাফটের এক ঘূর্ণনে একটি সাইকেল সম্পন্ন হয়।	ক্রাঙ্ক শ্যাফটের দুই ঘূর্ণনে একটি সাইকেল সম্পন্ন হয়।
২	টর্ক অপেক্ষাকৃত সুষম	টর্ক সুষম নয়।
৩	একটিমাত্র অলস স্ট্রোক ফ্লাই হুইলের গতি জড়তা দিয়ে পরিচালিত হয়। তাই এর ফ্লাই হুইল অপেক্ষাকৃত ছোট।	তিনটি অলস স্ট্রোক ফ্লাই হুইলের গতি জড়তা দিয়ে পরিচালিত হয়। তাই এর ফ্লাই হুইল অপেক্ষাকৃত বড়।
৪	এ ইঞ্জিনে সাধারনত কোন ভালভ থাকে না। তবে কখনো একটি নির্গমন ভালভ ব্যবহৃত হয়ে থাকে।	এ ইঞ্জিনে প্রতি সিরিন্ডারে কমপক্সে দুটি ভালভ থাকে।
৫	যন্ত্রাংশ কম, তাই আকারে ছোট হয়।	যন্ত্রাংশ বেশি, তাই আকারে বড় হয়।
৬	জ্বালানির অপচয় বেশি, তাই তাপীয় দক্ষতা কম	জ্বালানির অপচয় কম, তাই তাপীয় দক্ষতা বেশি।
৭	এয়ার কুলিং সিস্টেম ব্যবহৃত হয়।	এয়ার কুলিং এবং ওয়াটার কুলিং উভয় সিস্টেম ব্যবহৃত হয়।
৮	এ দ্রুত গতি সম্পন্ন হয়।	গতি অপেক্ষাকৃত কম হয়।
৯	একই আকৃতির ইঞ্জিনের ক্ষমতা বেশী।	একই আকৃতির ইঞ্জিনের ক্ষমতা কম হয়।
১০	এ ইঞ্জিনের এগজস্ট গ্যাস পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর।	অপেক্ষাকৃত কম ক্ষতিকর।

পেট্রোল ও ডিজেল ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্যঃ

ক্রমিক নং	পেট্রোল ইঞ্জিন	ডিজেল ইঞ্জিন
১	এ ইঞ্জিনের সাকশন স্ট্রোকে সিলিন্ডারে এয়ার ফুয়েল মিশ্রন প্রবেশ করে।	এ ইঞ্জিনের সাকশন স্ট্রোকে সিলিন্ডারে শুধুমাত্র বাতাস মিশ্রণ প্রবেশ করে।
২	সংকোচন শেষে স্পার্ক প্লাগ দিয়ে জ্বালনির দহন ঘটানো হয়।	সংকোচিত ও উত্তপ্ত বাতাসের মধ্যে উচ্চ চাপে ডিজেল জ্বালানি স্প্রে করে দহন ঘটানো হয়।
৩	সংকোচন অনুপাত ৬-১৪ : ১	সংকোচন অনুপাত ১৪-২২ : ১
৪	কমপ্রেশন প্রেশার ৮-১৪ কেজি/বর্গ সেমি.	কমপ্রেশন প্রেশার ৩০-৫০ কেজি/বর্গ সেমি.
৫	সংকোচন তাপমাত্রা ২৫০০সে.-৩০০০ সে.	সংকোচন তাপমাত্রা ৫০০০সে.-৭০০০ সে.
৬	গতি বেশি।	গতি কম।
৭	তাপীয় দক্ষতা কম।	তাপীয় দক্ষতা বেশি।
৮	আপেক্ষিক জ্বালানি খরচ বেশি।	আপেক্ষিক জ্বালানি খরচ কম।

৯	আকারে ছোট ও হালকা হয়।	আকারে বড় ও ভারী হয়।
১০	এ ইঞ্জিনের দাম কম।	এ ইঞ্জিনের দাম বেশি।
১১	আয়ুষ্কাল বেশি।	আয়ুষ্কাল কম।

অনুশীলনী

১। ইঞ্জিন বলতে কী বোঝায়?
২। অটোমোবাইলে ইঞ্জিনের কাজ কী?
৩। অটোমোবাইল ইঞ্জিনের শ্রেনি বিভাগ দেখাও।
৪। অন্তর্দহন ইঞ্জিন বলতে কী বোঝায়?
৫। বহির্দহন ইঞ্জিন বলতে কী বোঝায়?
৬। অন্তর্দহন ইঞ্জিন এর ঘূর্ণয়মান বা সচল যন্ত্রাংশের নাম লিখ।
৭। অন্তর্দহন ইঞ্জিন এর স্থির বা নিশ্চল যন্ত্রাংশের নাম লিখ।
৮। সিলিন্ডারের সংখ্যা বিবেচনায় অন্তর্দহন ইঞ্জিনের শ্রেনি বিভাগ লিখ।
৯। সি আই(C.I.) ও এস আই(S.I) ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্য লিখ।
১০। মোটরযান ইঞ্জিনের শ্রেনি বিভাগ দেখাও।
১১। চিত্র সহ অটোমোবাইলের অন্তর্দহন ইঞ্জিন কার্য পদ্ধতি বর্ণনা কর।
১২। চিত্র সহ ফোর স্ট্রোক পেট্রোল ইঞ্জিন কার্য পদ্ধতি বর্ণনা কর।
১৩। চিত্র সহ ফোর স্ট্রোক ডিজেল ইঞ্জিন কার্য পদ্ধতি বর্ণনা কর।
১৪। চিত্র সহ টু স্ট্রোক পেট্রোল ইঞ্জিন কার্য পদ্ধতি বর্ণনা কর।
১৫। টু স্ট্রোক ও ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্য লিখ।
১৬। বহির্দহন ইঞ্জিন ও অন্তর্দহন ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

Md. Tanbir hassan

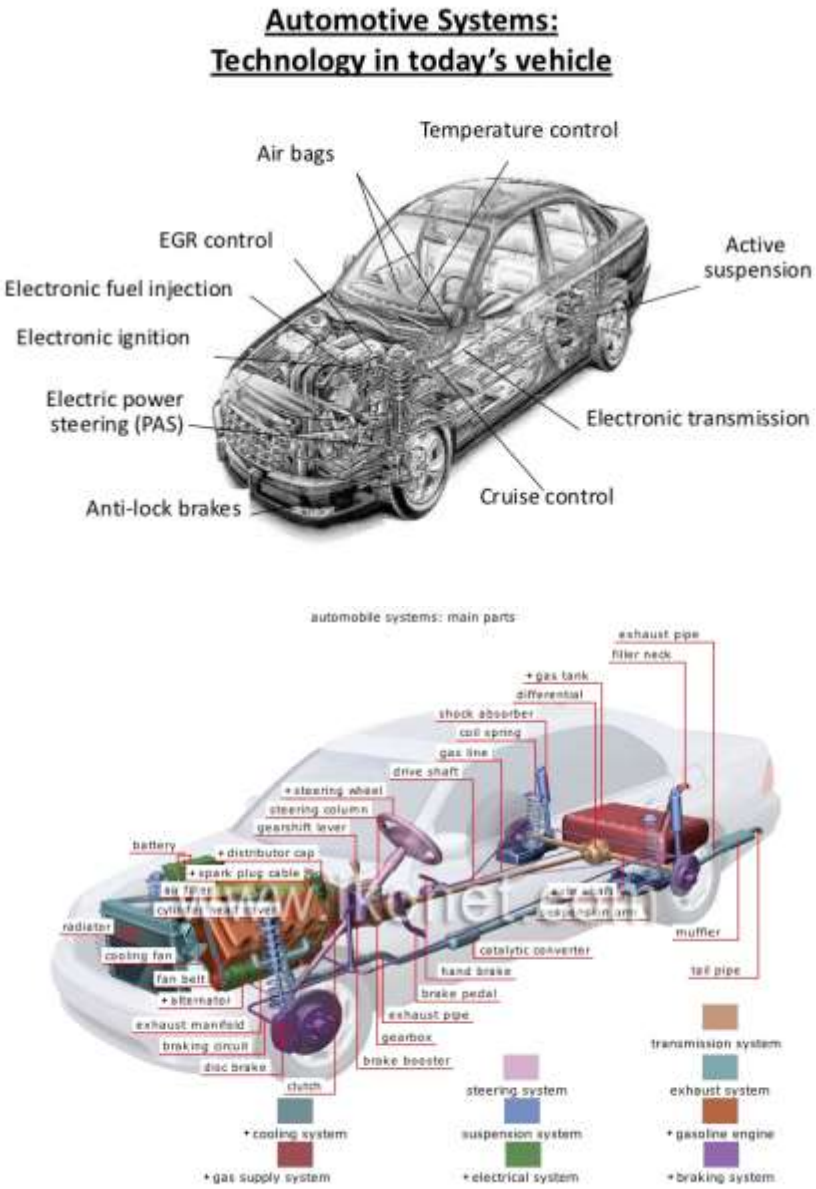
class note

অটোমোবাইলের বিভিন্ন পদ্ধতি
Different System of Automobile

একটি পরির্পূণ অটোমোবাইল অনেকগুলো পদ্ধতির কাজের সমন্বিত ফসল। প্রত্যেকটি স্বতন্ত্র পদ্ধতির কাজ অন্য পদ্ধতির কাজ দ্বারা প্রভাবিত হয়। একটি আধুনিক স্বয়ংসর্ম্পূণ অটোমোবাইলে প্রায় ১৫/২০ হাজার এর মত পার্টস এর সমন্বয় গঠিত। অটোমোবাইল সর্ম্পকে পূর্ণধারনা পেতে হইলে এর বিভিন্ন পদ্ধতি তথা পার্টস সম্বন্ধে সমক্য ধারনা নিতে হবে।

অটোমোবাইলের গুরুত্বর্পূণ পদ্ধতি সমূহ-

০১	ইঞ্জিন পদ্ধতি	Engine System
০২	ফুয়েল পদ্ধতি	Fuel system
০৩	এগজস্ট পদ্ধতি	Exhaust system
০৪	কুলিং পদ্ধতি	Cooling system
০৫	লুব্রিকেটিং পদ্ধতি	Lubrication
০৬	ট্রান্সমিশন পদ্ধতি	Transmission system
০৭	স্টিয়ারিং পদ্ধতি	Steering system
০৮	ব্রেক পদ্ধতি	Break system
০৯	সাসপেনশন পদ্ধতি	Suspension system
১০	ইলেকট্রিক পদ্ধতি	Electric system
১১	ক্রুইজ কন্ট্রোল পদ্ধতি	Cruise Control system
১২	স্টার্টিং পদ্ধতি	Starting system
১৩	এয়ার ইনটেক পদ্ধতি	Air intake system
১৪	এসি পদ্ধতি	A/C system



চিত্রঃ যানবাহনের বিভিন্ন পদ্ধতি

মোটরযানের পদ্ধতিসমূহের বর্ণনা

মোটরযানের বিভিন্ন পদ্ধতির কার্যপদ্ধতি নিম্নে দেওয়া হলঃ

১। ইঞ্জিন ও এর পদ্ধতিসমূহঃ ইঞ্জিনকে অটোমোবাইলের প্রান বলা হয়। অটোমোবাইলে ইঞ্জিন হিসাবে সাধারণত অন্তর্দহন ইঞ্জিন ব্যবহৃত হয়।

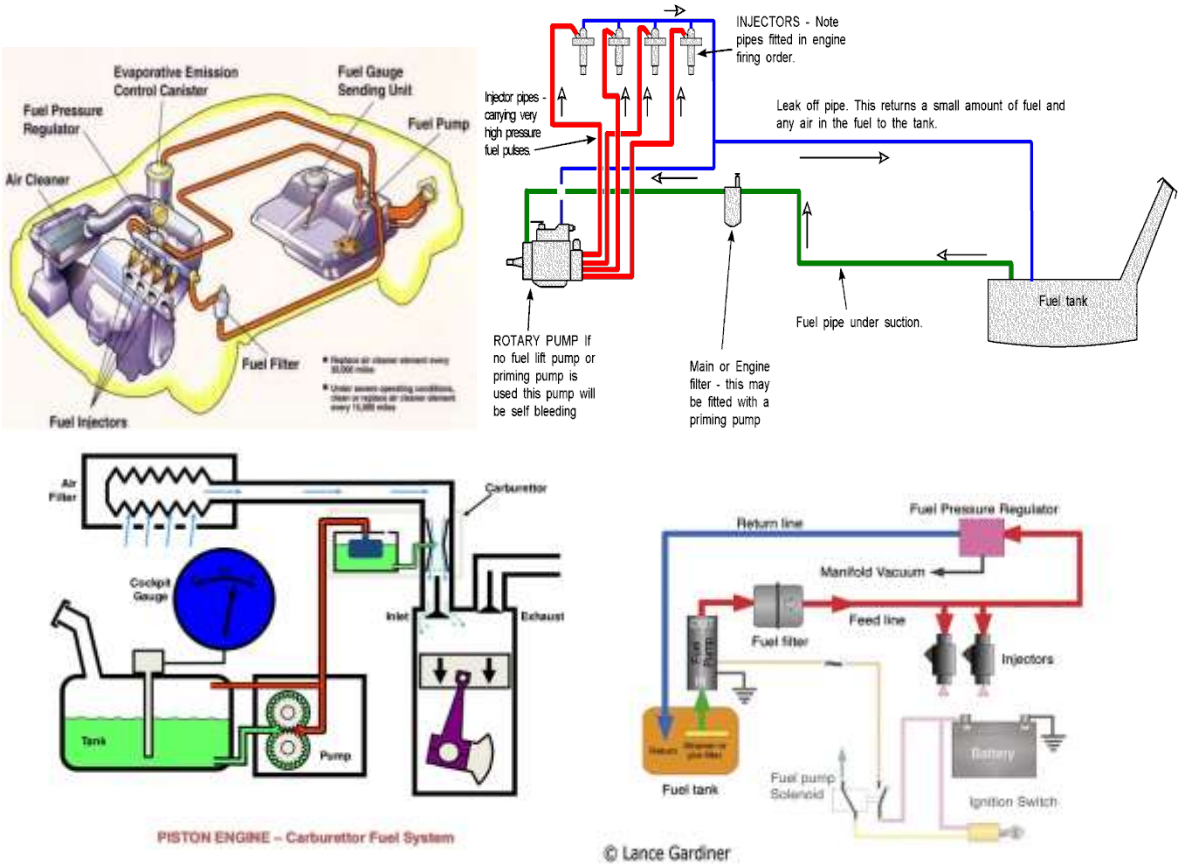
অন্তর্দহন ইঞ্জিনের কার্যপদ্ধতিঃ

অন্তর্দহন ইঞ্জিনে বাতাস ও জ্বালানীর মিশ্রনে দহন ঘটিয়ে যান্ত্রিক শক্তি উৎপন্ন করা হয়। ইঞ্জিনে উৎপাদিত যান্ত্রিক শক্তি ঘূর্ণনশক্তি রূপে ফ্লাইহুইল থেকে ড্রাইভ লাইনের মাধ্যমে চাকায় সরবরাহ করা হয়। অন্তর্দহন ইঞ্জিন পেট্রোল,ডিজেল বা গ্যাস চালিত হয়ে থাকে।

একটি অন্তর্দহন ইঞ্জিনের বিভিন্ন পদ্ধতি নিম্নরূপঃ

১। ফুয়েল পদ্ধতি (Fuel System):

ইঞ্জিনে ব্যবহৃত ফুয়েল অনুযায়ী ফুয়েল পদ্ধতি আলাদা আলাদা পদ্ধতি হয়ে থাকে যেমন - পেট্রোল ফুয়েল পদ্ধতি, ডিজেল ফুয়েল পদ্ধতি ও ইলেকট্রনিক ফুয়েল পদ্ধতি। ফুয়েল পদ্ধতির কাজ হল ফুয়েল আধার থেকে ফুয়েল নিয়ে ইঞ্জিনের চাহিদা মোতাবেক ফুয়েল সরবরাহ করা।

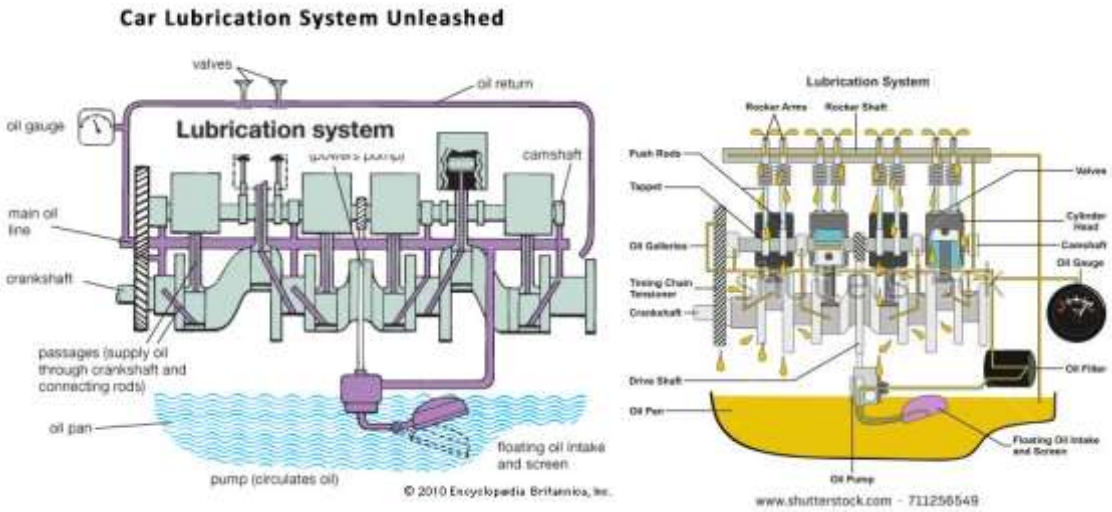


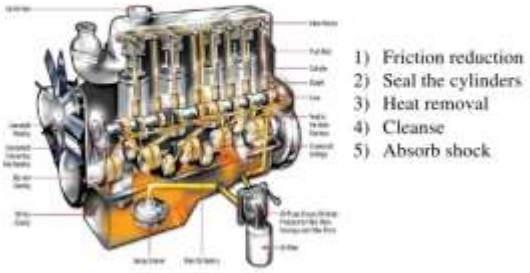
চিত্র: ফুয়েল পদ্ধতি (Fuel System)

২। লুব্রিকেটিং পদ্ধতি (Lubrication):

ইঞ্জিনের বিভিন্ন ঘূর্ণায়মান যন্ত্রাংশকে পিচ্ছিল করার জন্য এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। ইঞ্জিন ভেদে পিচ্ছিলকরন পদ্ধতি ভিন্ন ভিন্ন হয়ে থাকে, যেমন- ফোর্সড লুব্রিকেটিং, মিক্সড লুব্রিকেটিং ইত্যাদি।

[ভিডিও-১ দেখতে এখানে ক্লিক করুন]



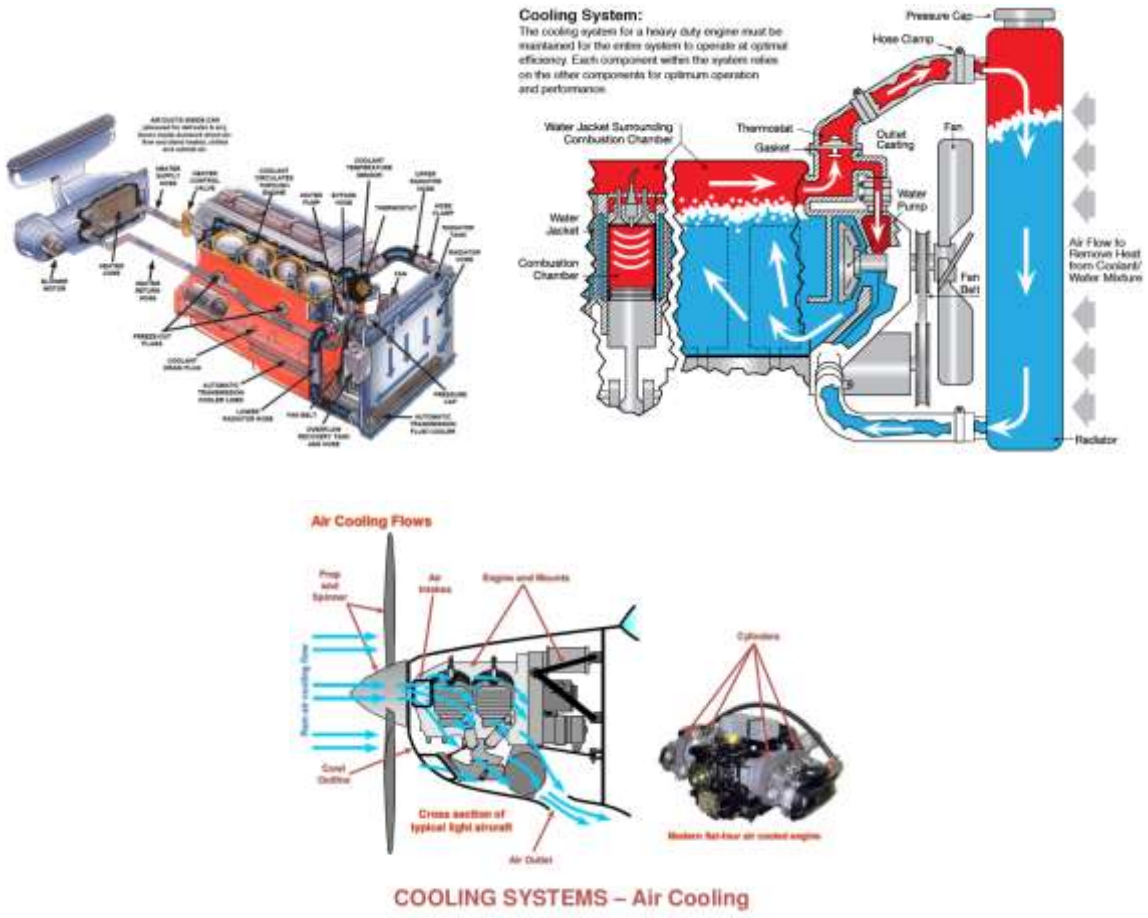


চিত্রঃ লুব্রিকেটিং পদ্ধতি (Lubrication)

৩। কুলিং পদ্ধতি (Cooling system):

ইঞ্জিন অপারেটিং টেম্পারেচারে চালানোর জন্য ঠান্ডাকরন পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। যেমন - এয়ার কুলিং, লিকুইড কুলিং ইত্যাদি।

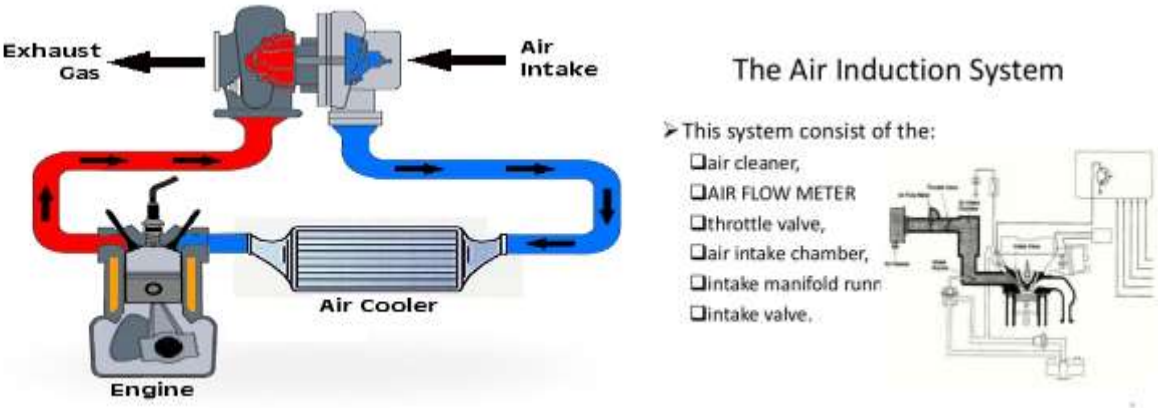
ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন



চিত্রঃ শীতলীকরন পদ্ধতি (Cooling system)

৪। বায়ু ইনটেক পদ্ধতি (Air intake system):

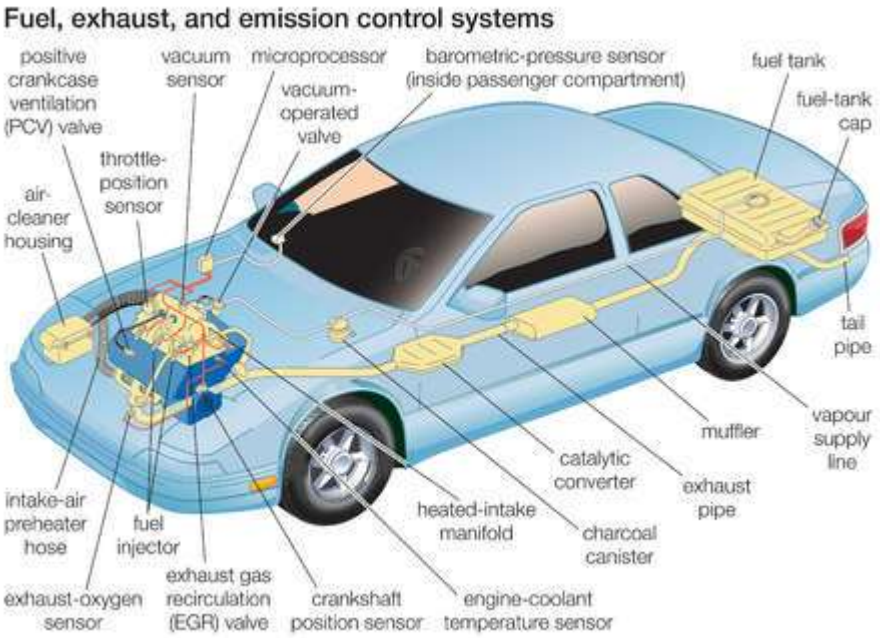
ইঞ্জিন সিলিন্ডারে দহন কার্যে প্রয়োজনীয় বাতাস সরবরাহের জন্য যে পদ্ধতি তাকে বাতাস প্রবেশ পদ্ধতি বলে। এয়ার ক্লিনার, ইনটেক মেনিফোল্ড, ইনটেক ভালব, সুপার চার্জার / টার্বোচার্জার ইত্যাদি নিয়ে ইঞ্জিনের এয়ার ইনটেক বা বাতাস প্রবেশ পদ্ধতি গঠিত।

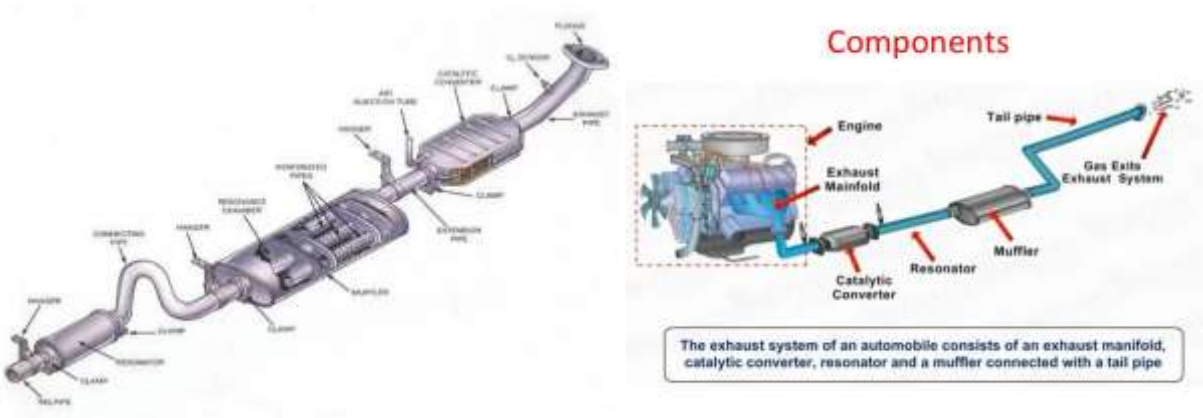


চিত্রঃ বাতাস প্রবেশ পদ্ধতি (Air intake system)

৫। এগজস্ট পদ্ধতি (Exhaust system):

ইঞ্জিনের পোড়া গ্যাস সুচারু রুপে বের করে দেওয়ার পদ্ধতি কে এগজস্ট পদ্ধতি বলে। এগজস্ট ভালব , এগজস্ট মেনিফোল্ড, মাফলার বা সাইলেন্সার ইত্যাদি সমন্বয় এগজস্ট পদ্ধতি গঠিত।





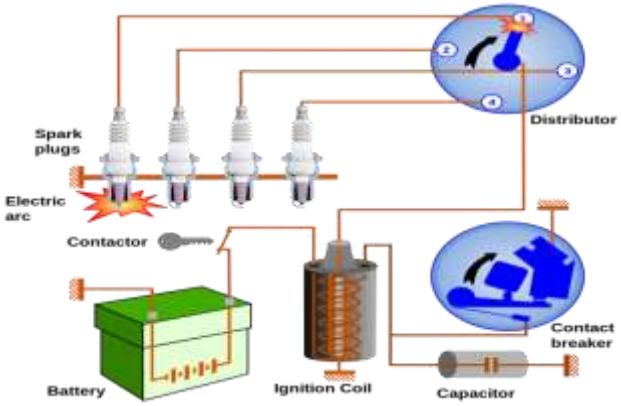
চিত্রঃ এগজস্ট পদ্ধতি (Exhaust system)

৬। অটোমোবাইলে ব্যবহৃত ইলেকট্রিক পদ্ধতি সমূহ (Electric systems of Automobile):

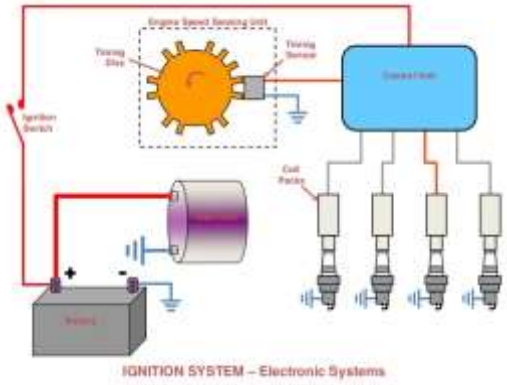
ইগনিশন পদ্ধতি (Ignition system):

ইগনিশন পদ্ধতি ইঞ্জিনের জ্বালানীর দহন ঘটানোর জন্য একটি অতি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি। ইঞ্জিন সিলিন্ডারে সংকোচিত বাতাস ও জ্বালানীর মিশ্রণে দহন ঘটানো ইগনিশন পদ্ধতির কাজ। যেমন- স্পাক ইগনিশন পদ্ধতি (পেট্রোল ইঞ্জিন), সি ডি আই পদ্ধতি (C.D.I), ইলেকট্রনিক ইগনিশন- ট্রানজিস্টর এ্যাসিসটেড কন্ট্রাক্ট কয়েল (TAC) ইগনিশন পদ্ধতি, ডিস্ট্রিবিউটার লেস ইগনিশন পদ্ধতি (DLI), ডাইরেক্ট ইগনিশন পদ্ধতি (DIS), কম্প্রেশন ইগনিশন পদ্ধতি (ডিজেল ইঞ্জিন) ইত্যাদি।

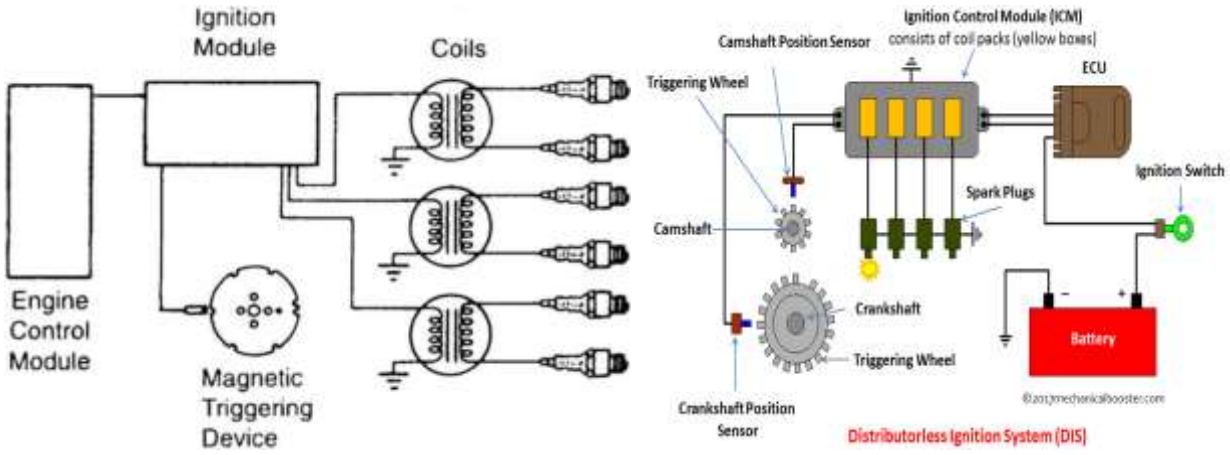
[ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন]



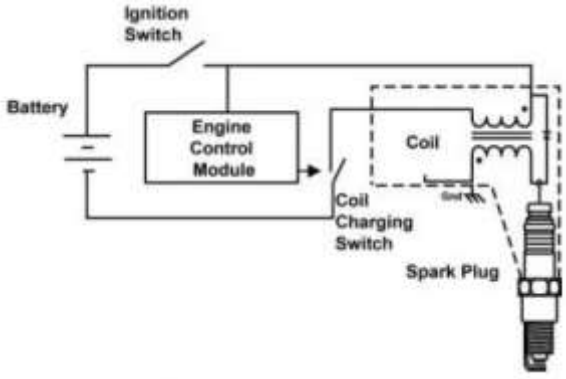
চিত্র: প্রচলিত ইগনিশন পদ্ধতি



চিত্রঃ ইলেকট্রনিক্স ইগনিশন পদ্ধতি



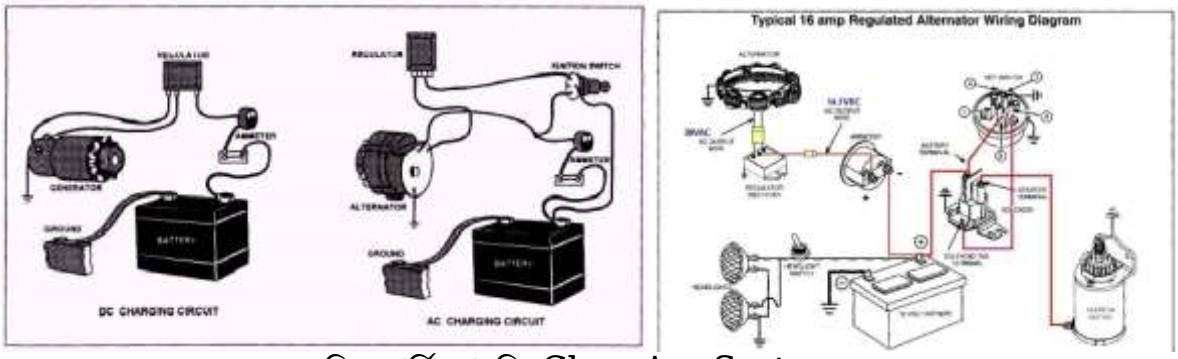
চিত্র: ডিস্ট্রিবিউটারলেস ইগনিশন পদ্ধতি (DLI)



চিত্র: ডাইরেক্ট ইগনিশন পদ্ধতি (DIS)

ii) চার্জিং পদ্ধতি (Charging System):

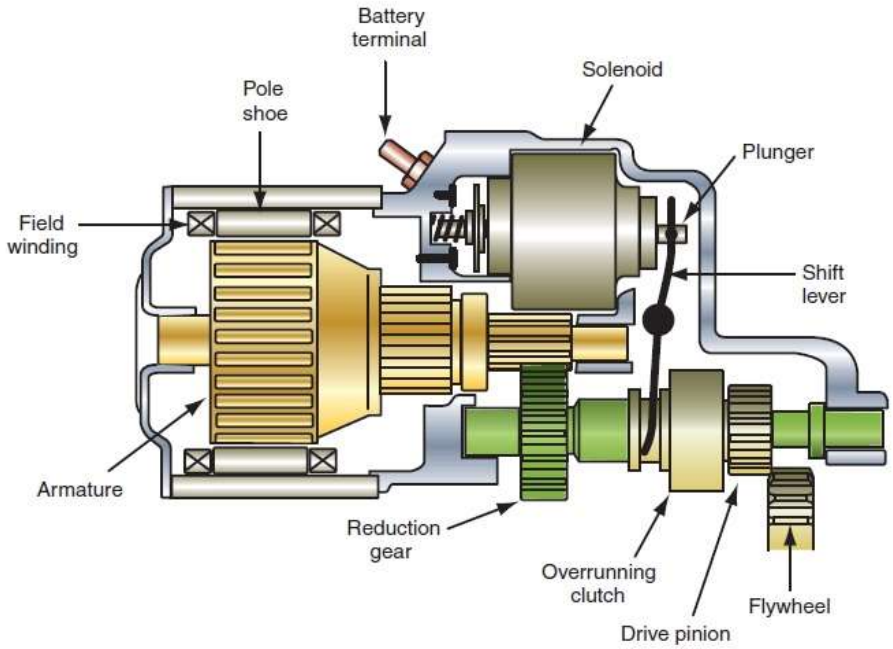
অটোমোবাইলের বিভিন্ন অংশে প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ সরবরাহ করার পদ্ধতিকে চার্জিং পদ্ধতি বলে। অটোমোবাইলে ইঞ্জিনের শক্তি দ্বারা চালিত অল্টারনেটর ডিসি বিদ্যুৎ উৎপাদন ও সরবরাহ নিয়ন্ত্রন, ব্যাটারী চার্জ করা ইত্যাদি চার্জিং পদ্ধতির কাজ।

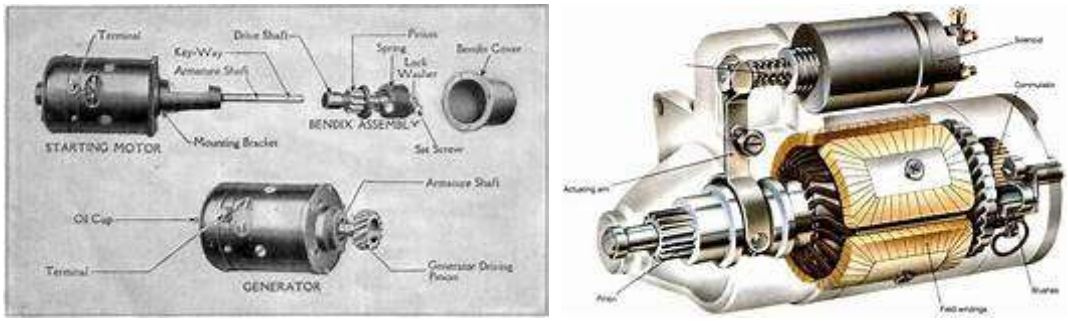


চিত্রঃ চার্জিং পদ্ধতি (Charging System)

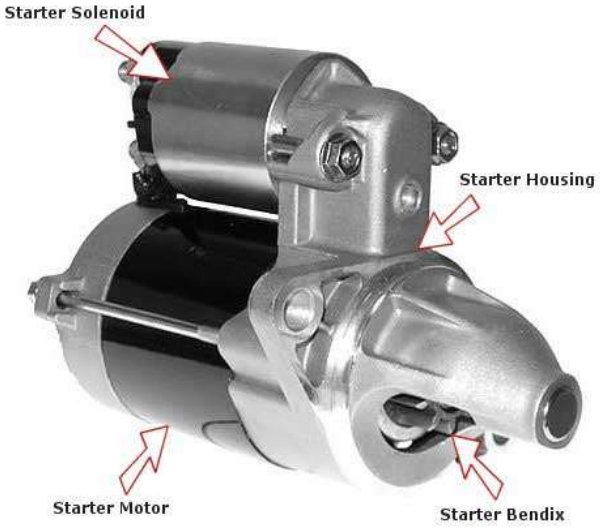
iii) ইঞ্জিন স্টার্টিং বা চালুকরন পদ্ধতি (Steering system):

ইঞ্জিন চালুকরার বহুল প্রচলিত একটি পদ্ধতি হল ইলেকট্রিক স্টার্টিং পদ্ধতি। একে সেলফ স্টার্টিং ও বলা হয়। ইলেকট্রিক মটর এর সাহায্যে স্বয়ংক্রিয়ভাবে ইঞ্জিন স্টার্ট করা হয়। ব্যাটারী, স্টার্টিং মটর, ইগনিশন সুইচ ইত্যাদি নিয়ে ইঞ্জিন স্টার্টিং পদ্ধতি গঠিত। নিম্নে একটি ইলেক্ট্রিক স্টার্টিং পদ্ধতির বিভিন্ন অংশ দেখানো হল-





চিত্র: ইঞ্জিন স্টার্টিং বা চালুকরন পদ্ধতি (Steering system)

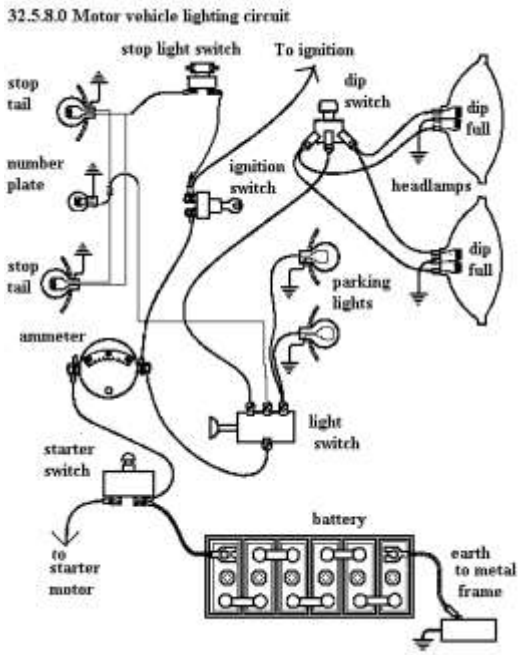


চিত্র: ইঞ্জিন স্টার্টিং বা চালুকরন পদ্ধতি (Steering system)

iv) লাইটিং সিস্টেম (Lighting system):

মোটরযানের প্রয়োজনে বিভিন্ন ধরনের বাতি বা (Light) ব্যবহৃত হচ্ছে। বর্তমান বিশ্বে মোটর গাড়িতে আলোক ব্যবস্থার বৈচিত্র এসেছে। বিশেষ করে রাতের বেলায় গাড়ি চালানোর ক্ষেত্রে মোটর গাড়ির বিভিন্ন ধরনের আলোক বাতির ব্যবস্থা করা অতি আবশ্যক। এই বাতি সমুহ প্রয়োজন মত জ্বালানো এবং পথ চলার বিভিন্ন সংকেত প্রদান করার জন্য সমগ্র বাতি ব্যবস্থা একটি পদ্ধতির মাধ্যমে পরিচালন ও নিয়ন্ত্রণ করা হয়। এই ব্যবস্থাকে লাইটিং পদ্ধতি বলে।

মোটরযানে অত্যাবশকীয় বাতিসমূহ- হেড লাইট, টেইল লাইট, পার্কিং লাইট, সাইড মার্কিং লাইট, ব্যাক লাইট, ব্রেক লাইট, লাইন্সেস প্লেট লাইট, স্টপ লাইট, টার্ণিং সিগনাল লাইট, সতর্কীকরণ লাইট, কার্টেসি লাইট, ইনটেরিয়র লাইট, ফগ লাইট, বিপদ সংকেত লাইট, ড্যাস বোর্ড লাইট ইত্যাদি।

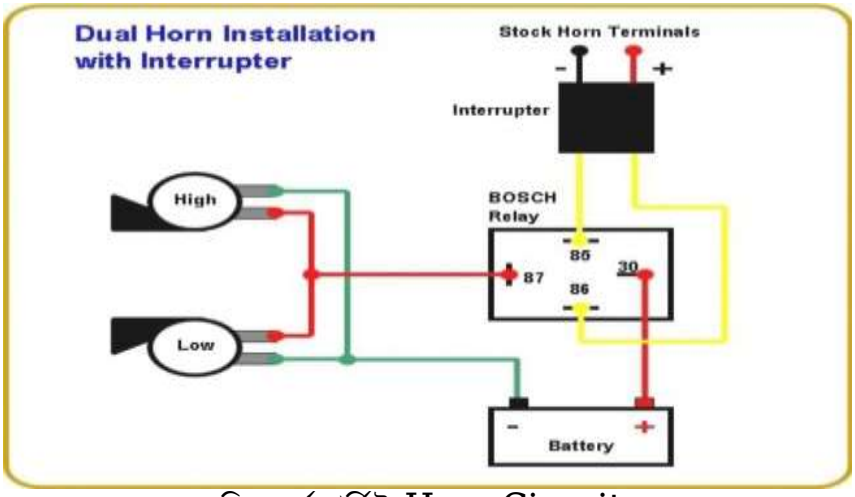


চিত্রঃ লাইটিং সিস্টেম (Lighting system)

হর্ণ সার্কিট Horn Circuit) :

মোটর গাড়ি রাস্তায় চলার সময় পথচারি, অন্য যানবাহন, পশু পাখি ইত্যাদি সতর্ক করার জন্য হর্ণ প্রয়োজন হয়। নিরাপত্তার স্বার্থে এবং অন্যকে ক্ষতিগ্রস্থ না করে রাস্তায় যান চলাচল করতে হর্ণ অত্যাবশক। হর্ণের উৎপাদিত শব্দ শব্দদূষণের নিয়ন্ত্রিত মাত্রায় রেখে অন্যকে সতর্ক করার জন্য হর্ন ব্যবহার করা হয়, যাতে নির্ধারিত দুরত্বে শব্দ পৌছায়। মোটর যান তৈরীর গোড়া থেকেই বিভিন্ন ধরণের হর্ণ ব্যবহারের প্রচলন ছিল ও এখনও আছে। যেমন- মেকানিক্যাল হর্ণ (যাকে ভেপু বলা হয়), ইলেক্ট্রিক হর্ণ, হাড্রোলিক হর্ণ ইত্যাদি। মোটর যনে মেকানিক্যাল হর্ণ তথা ভেপুর ব্যবহার বর্তমানে আর দেখা যায় না। হাইড্রোলিক হর্ণ অতি উচ্চ মাত্রার শব্দ উৎপন্ন করে বলে বড় এবং দূরপাল্লার কিছু গাড়ি ছাড়া এর ব্যবহার নিষিদ্ধ। বর্তমানে ইলেক্ট্রিক হর্ণের ব্যবহার প্রায় সকল গাড়িতে দেখা যায়। নিম্নে একটি ইলেক্ট্রিক হর্ণের সার্কিট ডায়াগ্রামসহ বিভিন্ন অংশ দেখানো হল-

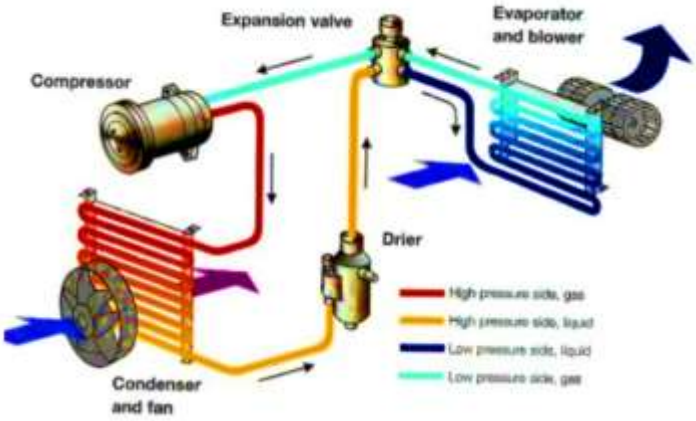
চিত্রঃ যান্ত্রিক হর্ণ বা ভেপু (Mechanical Horn)



চিত্রঃ হর্ণ সার্কিট (Horn Circuit)

অটোমোবাইল হিটিং এন্ড এ্যায়ারকন্ডিশনিং পদ্ধতি (Heating and Air conditioning System of Automobile):

আরামদায়ক চলাচলের জন্য অটোমোবাইলে আভ্যন্তরীন অংশ বিশেষ করে যাত্রী কক্ষ (Passenger Compartment) প্রয়োজমত গরম বা শীতল করার প্রয়োজন হয়। যে সকল গাড়ীতে নির্মাতা কর্তৃক এায়ারকন্ডিশনিং ব্যবস্থা সংযুক্ত নেই সে সকল গাড়িতে বিশেষ করে শীত প্রধান দেশে যাত্রীকক্ষে হিটারের ব্যবস্থা থাকে। আবার আধুনিক সকল কার ও বাসে এয়ার কন্ডিশন ব্যবস্থা থাকে, যাকে বাংলায় শীততাপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা বলা হয়। এ ছাড়াও পচনশীল দ্রব্যাদি পরিবহন করে এমন কার্গা বা কভার ভ্যানে প্রয়োজন বোধে ফ্রিজিং/এয়ার কন্ডিশনিং ব্যবস্থা সংযুক্ত থাকে। এয়ার কন্ডিশনিং পদ্ধতি ইঞ্জিনের শক্তি দ্বারা চালিত হয়।



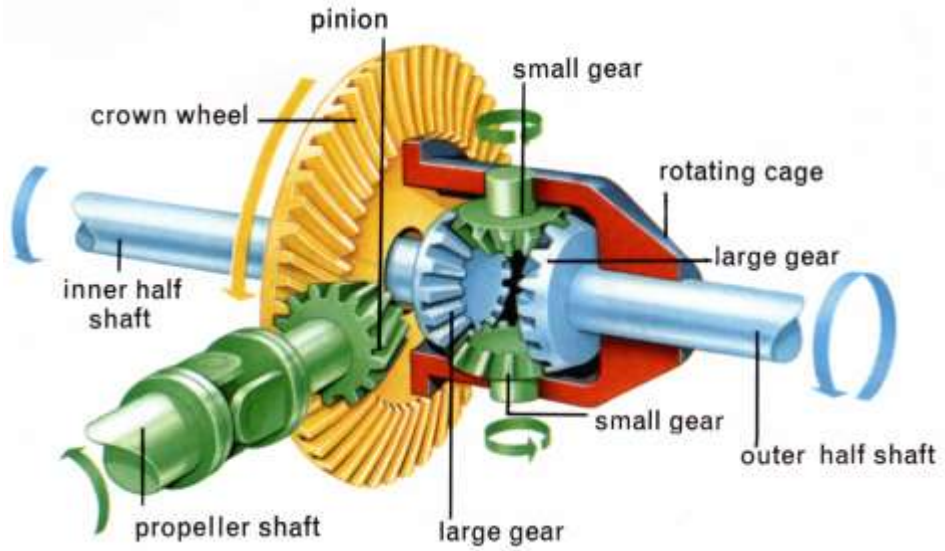
চিত্রঃ এয়ার কন্ডিশন ব্যবস্থা

পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিস্টেম (Power Transmission System)

এ সিস্টেমে ইঞ্জিন কর্তৃক উৎপাদিত শক্তি ও গতিকে প্রয়োজনমত কম বেশি করে চাকাতে পৌছে দেয়। এ ছাড়া এ সিস্টেমের সাহায্যে ইঞ্জিন হতে শক্তি সরবরাহ লাইনকে প্রয়োজনমত বিচ্ছিন্ন করা বা সংযুক্ত করা যায়। আর গাড়িকে প্রয়োজন মত সামনে বা পিছনে চালান যায়। গাড়ীর গতি কম/বেশি করা ট্রান্সমিশন পদ্ধতির কাজ।

পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিস্টেমের প্রধান অংশগুলি হচ্ছে -

1) ক্লাচ (Clutch)
2) গিয়ার বক্স (Gear box)
3) প্রোপলার শ্যাফট (Propeller Shaft) (থাকতে পারে বা নাও থাকতে পারে)
4) ডিফারেন্সিয়াল (Differential)
5) এক্সেল (Axle)



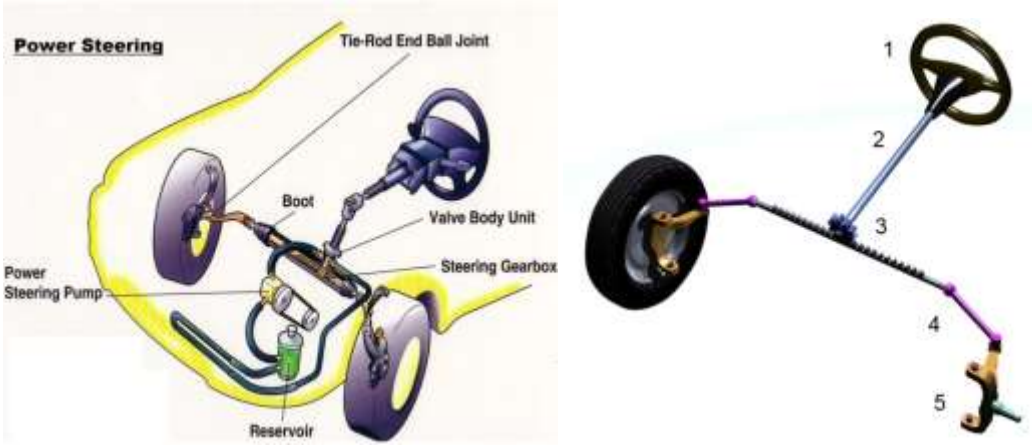
চিত্রঃ পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিস্টেম

স্টিয়ারিং সিস্টেম (Steering System)

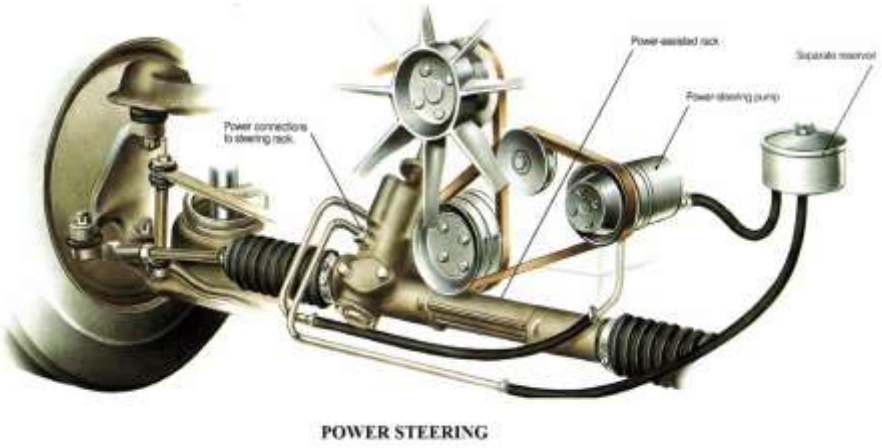
এ সিস্টেমের সাহায্যে গাড়িকে ডানে বামে ঘুরানো হয়। অর্থাৎ গাড়িকে যে কোন দিকে ঘুরাতে সাহায্য করে। স্টিয়ারিং সিস্টেম বিভিন্ন ধরণের হয়ে থাকে। সিস্টেমের ধরণ অনুযায়ি এর গঠন প্রকৃতিও ভিন্ন ভিন্ন হয়ে থাকে। এখানে সাধারণ ম্যানুয়াল স্টিয়ারিং সিস্টেমের অংশগুলির নাম উল্লেখ করা হল।

স্টিয়ারিং সিস্টেমের অংশগুলির নাম-

1) স্টিয়ারিং হুইল
2) স্টিয়ারিং কলাম
3) স্টিয়ারিং গিয়ার বক্স
4) রিলে রড
5) টাইরড
6) টাইরড এন্ড পিটম্যান আর্ম
7) স্টিয়ারিং নাকল



চিত্র: স্টিয়ারিং সিস্টেম



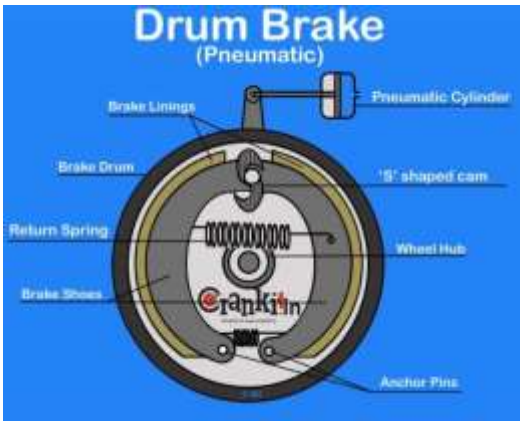
চিত্রঃ পাওয়ার স্টিয়ারিং সিস্টেম

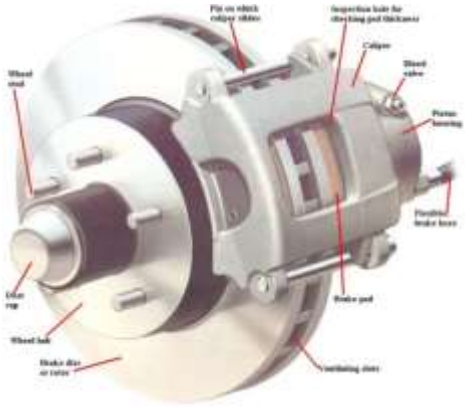
ব্রেক সিস্টেম (Break System):

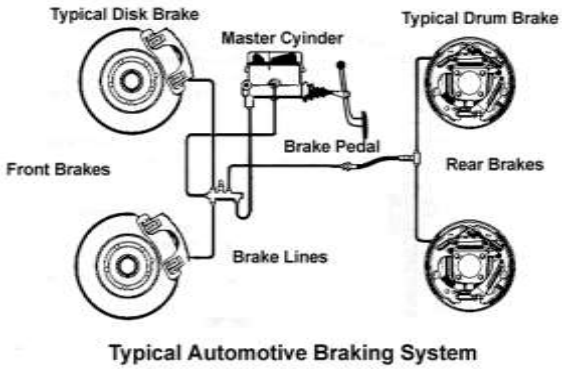
এ সিস্টেমের সাহায্যে গাড়ির গতিকে প্রয়োজন মত নিয়ন্ত্রণ করা অথবা গাড়িকে প্রয়োজনীয় দূরত্বের মধ্যে থামানো যায়। ব্রেক সিস্টেমের গঠন বিভিন্ন ধরণের হয়ে থাকে। আর গঠন অনুযায়ি এর অংশ ও উপাংশ গুলি ভিন্ন ভিন্ন হয়ে থাকে। এখানে সাধারণ হাইড্রোলিক ব্রেক সিস্টেমের অংশগুলির নাম উল্লেখ করা হল।

হাইড্রোলিক ব্রেক সিস্টেমের অংশগুলির নাম-

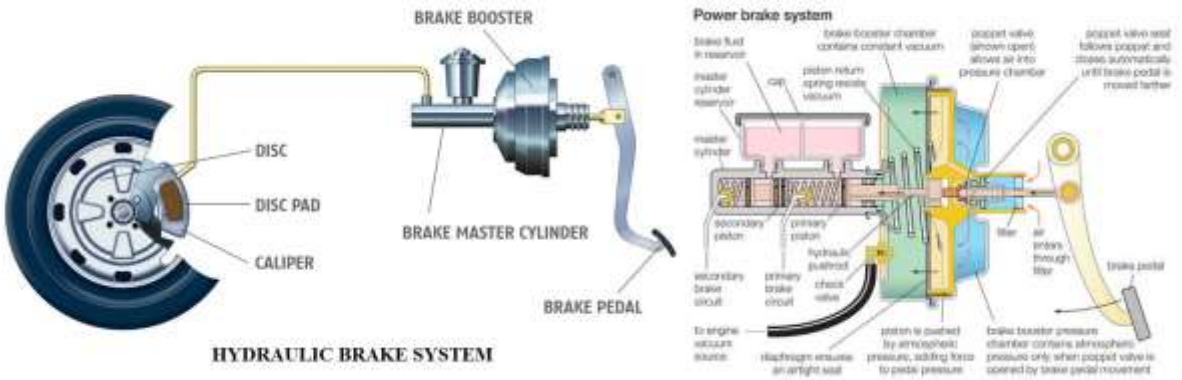
i) ব্রেক প্যাডেল,
ii) ব্রেক মাস্টার সিলিন্ডার,
iii) হুইল সিলিন্ডার,
iv) ব্রেক সু,
v) ব্রেক সু লাইনার,
vi) ব্রেক ড্রাম,
vii) রিটার্ণনিং স্প্রিং
viii) ব্রেক লাইন,
ix) এ্যাডজাস্টিং স্ক্রু







Typical Automotive Braking System



চিত্রঃ হাইড্রোলিক ব্রেক সিস্টেম

সাসপেনশন সিস্টেম (Suspension System):

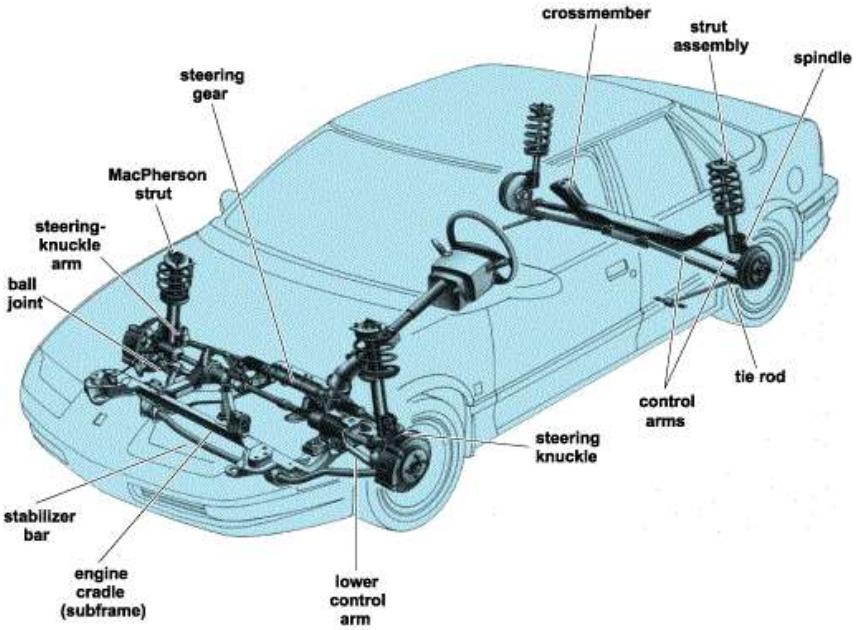
এ সিস্টেমের সাহায্যে গাড়ির যাত্রী মালামাল ও গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলিকে ঝুলন্ত অবস্থায় রাখা হয়। অর্থাৎ ঝুলন্ত অবস্থায় রাস্তার প্রচন্ড ঝাঁকুনি, ধাক্কা ইত্যাদি হতে যাত্রী, মালামাল ও গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলিকে রক্ষা করা এবং আরামদায়ক ও নিরাপদ ভ্রমণের ব্যবস্থা করাই এ সিস্টেমের কাজ।

সাসপেনশন সিস্টেম বিভিন্ন ধরণের হয়ে থাকে। আর ধরণ অনুযায়ী এর গঠন প্রকৃতিও ভিন্ন ভিন্ন হয়ে থাকে । এখানে সাধারণ সাসপেনশন সিস্টেমের অংশগুলির নাম উল্লেখ করা হল।

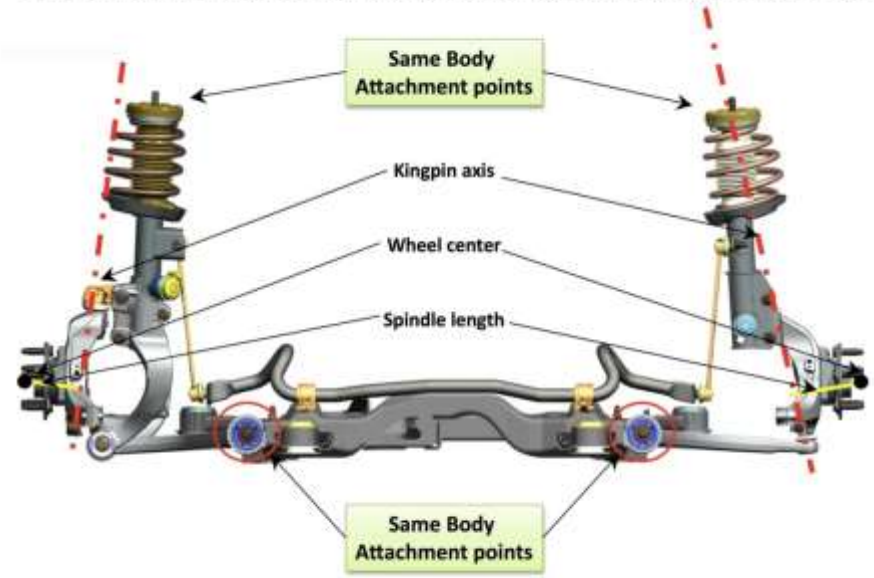
ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন

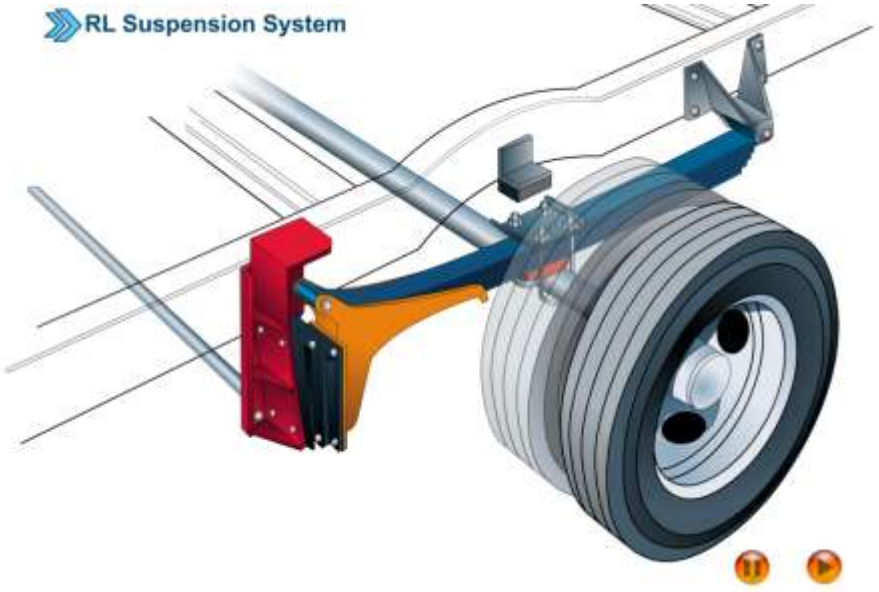
সাধারণ সাসপেনশন সিস্টেমের অংশগুলির নাম-

i) কয়েল স্প্রিং,
ii) লিফ স্প্রিং,
iii) শক এ্যবজরবার
iv) টরশন বার,
v) সোয়ে বার বা স্ট্যাবিলাইজার বার ইত্যাদি



2010 Buick LaCrosse CXS HiPer Strut vs. MacPherson-Strut Front Suspension





অনুশীলনী

১। অটোমোবাইল ব্যবহৃত পদ্ধতিসমূহের নাম লিখ।
২। অটোমোবাইল ইঞ্জিন এর কাজ কী?
৩। অটোমোবাইল কোন ধরনের ইঞ্জিন ব্যবহৃত হয়।
৪। অটোমোবাইল ইঞ্জিনের জ্বালানী পদ্ধতির কাজ কী?
৫। ইঞ্জিনের ফুয়েল পদ্ধতির কাজ কী?
৬। ইঞ্জিনের এগজষ্ট পদ্ধতির কাজ কী?
৭। ইঞ্জিনের কুলিং পদ্ধতির কাজ কী?
৮। ইঞ্জিনের লুব্রিকেটিং পদ্ধতির কাজ কী?
৯। অটোমোবাইলে শক্তি সরবরাহ পদ্ধতি বলতে কী বুঝায়?
১০। অটোমোবাইলে শক্তি সরবরাহ পদ্ধতি বিভিন্ন অংশ সমূহের নাম লিখ।
১১। অটোমোবাইলে স্টিয়ারিং পদ্ধতির কাজ কী?
১২। গাড়ীতে ব্রেক পদ্ধতি ব্যবহারের উদ্দেশ্য কী?
১৩। সাসপেনশন পদ্ধতি ব্যবহারের উদ্দেশ্য কী?

Md. Tanbir hassan

class note

মোটরযান সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন টার্মসমূহ
(The Different Terms Related to Automotive)

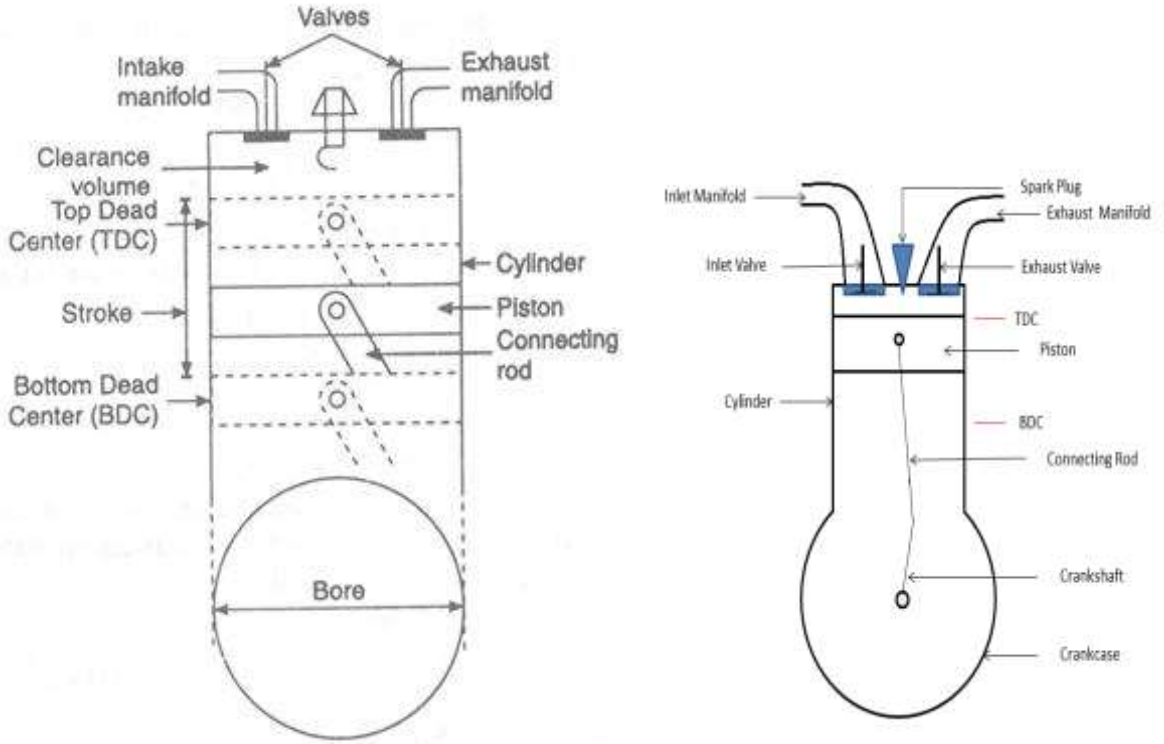
ইঞ্জিনের ক্ষমতা এর সংজ্ঞা (Definition of engine capacity):

ক্যাপাসিটি এ অর্থ হল সামর্থ্য বা ক্ষমতা । একটি ইঞ্জিনের মোট সোয়েপ্ট ভলিউম বা পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্টকেই ঐ ইঞ্জিনের ক্যাপাসিটি বলে। ইঞ্জিন ক্যাপাসিটি সাধারণ সিসি (CC) বা লিটারে প্রকাশ করা হয়।

ভিডিও দেখতে এখানে ক্লিক করুন

Basic Engine Terminology:

ইঞ্জিন সম্পর্কে বর্ণনা করতে এবং অন্যান্য ইঞ্জিনের সাথে তুলনা করতে বেশ কিছু Term বা শব্দ ব্যবহার করা হয় । সচরাচর ব্যবহৃত Term গুলো হলোঃ



চিত্রঃ ১১.০১ টি.ডি.সি , বি.ডি.সি ও সিলিন্ডার বোর।

টপ ডেড সেন্টার (T.D.C):

সিলিন্ডারের ভিতরে পিষ্টনের সর্বোচ্চ অবস্থানকে Top dead centre(T.D.C) বলে ।

২. বটম ডেড সেন্টর (B.D.C):
সিলিন্ডারের ভিতরে পিষ্টনের সর্বনিম্ন অবস্থানকে Bottom dead centre (B.D.C) বলে ।

৩. বোর (Bore):
ইঞ্জিন সিলিন্ডারের ভিতরের ব্যাসকে Bore বলে । ইহাকে D দ্বারা প্রকাশ করা হয় ।

৪. স্ট্রোক (Stoke):
T.D.C হতে B.D.C পর্যন্ত পিষ্টন চলাচলের দুরত্বকে Stoke বলে। ইহাকে L দ্বারা প্রকাশ করা হয় ।

৫. ক্লিয়ারেন্স ভলিউম Clearance volume:
পিষ্টন T.D.C অবস্থানকালে পিষ্টনের উপরে সিলিন্ডারের (Combustion Chamber) সহ আয়তন কে Clearance volume বলে। ইহাকে (Vc) দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

৬. সোয়েপ্ট ভলিউম (Swept volume or Piston displacement):
T.D.C হতে B.D.C এর মাঝের আয়তনকে Swept Volume বা Piston displacement বলে।

অটোমোবাইল ইঞ্জিনের পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট বা সোয়েপ্ট ভলিউম প্রকাশ করা হয় কিউবিক সেন্টিমিটার (C.C) দিয়ে। সোয়েপ্ট ভলিউম অর্থৎ সি.সি. যত বেশি হবে তার টর্ক এবং পাওয়ার আউটপুটও তত বেশি হবে।

৭. ইঞ্জিন ডিসপ্লেসমেন্ট বা ইঞ্জিন ক্ষমতা (Engine displacement or Engine capacity):
ইঞ্জিনের piston displacement বা swept volume কে Engine displacement বা Engine capacity বলে।

৮. টোটাল ভলিউম (Total volume):
Swept volume ও clearance volume এর যোগফলকে total volume বলে।

৯. কম্পেশন রেশিও (compression ratio):
টোটাল ভলিউম ও ক্লিয়ারেন্স ভলিউম এর অনুপাতকে কম্পেশন রেশিও বলে। ইহাকে r দ্বারা প্রকাশ করা হয় । B.D.C তে অবস্থাকালীন পিষ্টনের উপরের আয়তন এবং T.D.C তে অবস্থানকালীন পিষ্টনের উপরে আয়তন এর অনুপাত ই হলো compression ratio
পেট্রোল ইঞ্জিনের কম্পেশন রেশিও = 8:1 to 13:1
ডিজেল ইঞ্জিনের কম্পেশন রেশিও =14:1 to 24:1

১০. মিন ইফেকটিভ প্রেসার (Mean effective pressure)
Power stroke effective pressure গড় কে মিন ইফেকটিভ প্রেসার বলে।

১১. ক্ষমতা (Power) :
কাজ করার হারকে (Power) অর্থাৎ একক সময়ে সম্পাদিত কাজর পরিমাণকে ক্ষমতা (Power) বলে। ইঞ্জিন এর ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের অশ্বক্ষমতা ব্যবহৃত হয়ে থাকে তবে নিচের তিনটি অশ্ব ক্ষমতা গুরুত্বপূর্ণ।

1. নির্দেশক অশ্ব ক্ষমতা (Indicated Horse Power- I.H.P)
2. ব্রেক অশ্ব ক্ষমতা (Brake Horse Power- B.H.P)

3. ঘর্ষণ জনিত অশ্ব ক্ষমতা (Frictional Horse Power- F.H.P)

১২. নির্দেশক অশ্ব ক্ষমতা (I.H.P):

ইঞ্জিন সিলিন্ডারের জ্বালানি প্রজ্জ্বলনের ফলে উৎপাদিত মোট ক্ষমতাকে নির্দেশক অশ্ব ক্ষমতা বলে। ইঞ্জিন নির্দেশক নামক একপ্রকার যন্ত্রের সাহয্যে পি- ভি চিত্র অঙকন করে তা থেকে গড় চাপ নির্ণয় করে সূত্রের সাহয্যে এই অশ্ব ক্ষমতা নির্ণয় করা হয় বলে এক নির্দেশক অশ্ব ক্ষমতা বলে।

১৩. ব্রেক অশ্ব ক্ষমতা (Brake Horse Power):

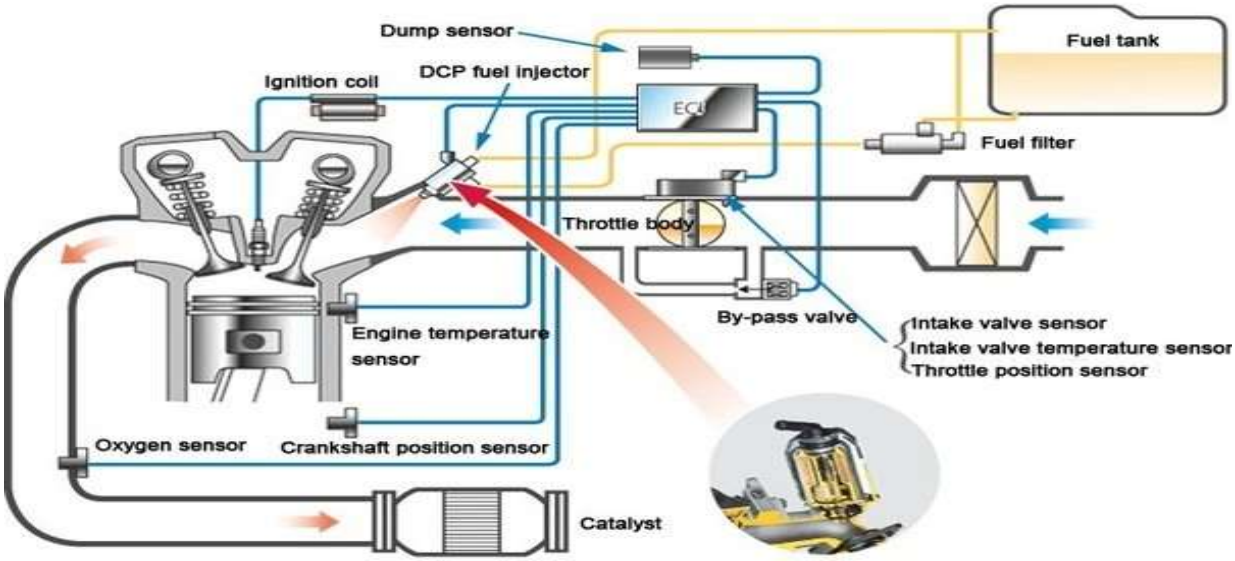
প্রকৃতপক্ষে ইঞ্জিনের ফ্লাইহুইল হতে যে পাওয়ার পাওয়া যায় তাকে ব্রেক হর্স পাওয়ার বলে। Indicated Power হতে ইঞ্জিনের অভ্যন্তরিন পাওয়ার লস বাদ দিয়ে যে শক্তি পাওয়া যায় ব্রেক পাওয়ার বলে।

১৪. ঘর্ষণ জনিত অশ্বক্ষমতা (Frictional Horse Power)

জ্বালানি প্রজ্জ্বলনের ফলে সিলিন্ডারের অভ্যন্তরে উৎপাদিত শক্তি ফ্লাই হুইলে পৌঁছানোর পথে ঘর্ষণ জনিত কারণে এবং ইঞ্জিনের বিভিন্ন অংশের পরিচালনার মাধ্যমে যে ক্ষমতার অপচয় হয় তাকে ঘর্ষণ জনিত অশ্ব ক্ষমতা বলে। একে সংক্ষেপে P.H.P বলে।

ই.এফ.আই, ভি.ভি.টি.আই, জি.ডি.আই এবং হাইব্রিড মোটরযান এর সংজ্ঞা (Definition of E.F.I, V.V.T.I, GDI and Hybrid vehicles):

ইলেক ট্রনিক্স ফুয়েল ইনজেকশন (EFI)



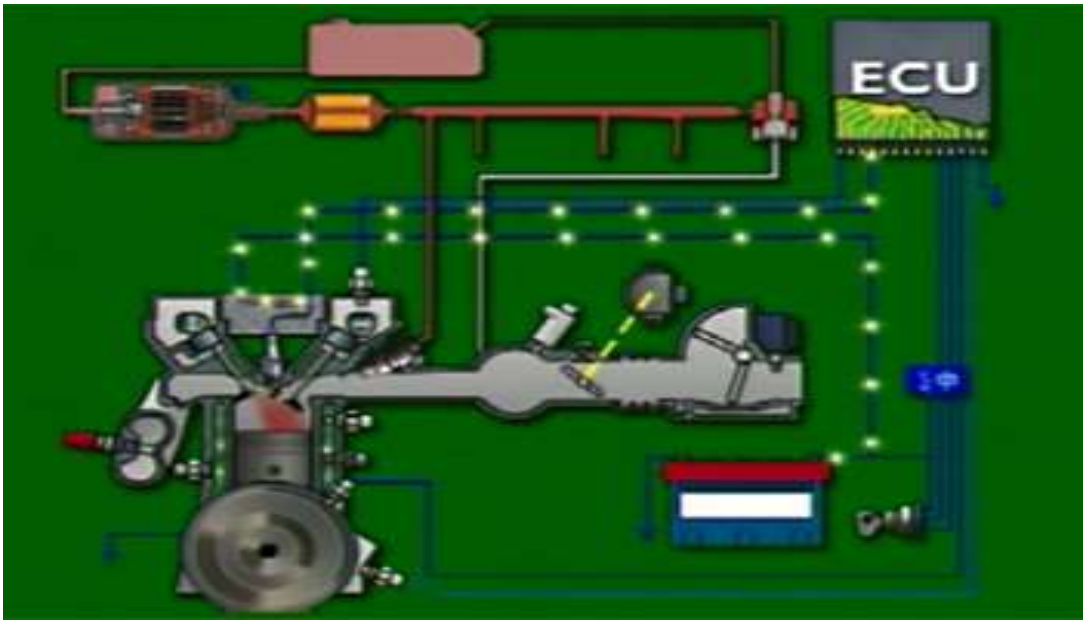
চিত্রঃ ১১.০২ ই.এফ.আই ইঞ্জিন সিস্টেম।

ইলেকট্রনিক্স ফুয়েল ইনজেকশন পদ্ধতির সংজ্ঞা (Definition of Electronic fuel injection system)

পেট্রোল বা গ্যাসোলিন জ্বালানী ইনজকেশন পদ্ধতি ইলেকট্রনিক্স কন্ট্রোল ইউনটি (E.F.I)তথা ইলেকট্রনিক্স উপায়ে নিয়ন্ত্রন ও পরিচালনা করা হয়। তাই এই পদ্ধতিকে ইলেকট্রনিক্স ফুয়েল ইনজকেশন পদ্ধতি (Electronic fuel injection system) বলে। এই পদ্ধতিতে এক সেট বিভিন্ন সেন্সর ইঞ্জিনের বিভিন্ন অংশ থেকে প্রয়োজনীয় নানা তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ করে ইলেকট্রনিক্স কন্ট্রোল ইসিইউ (ECU) বা মাইক্রো কম্পিউটারে পাঠায় ECU প্রাপ্ত তথ্য উপাত্ত বিশ্লেষণ করে ECU তে থাকা উপাত্তরে সাথে মিলিয়ে ইঞ্জিনের তাৎক্ষনিক প্রয়োজনীয় জ্বালানী ইনজেক্ট করার নির্দেশনা ইনজেক্টর সমুহকে প্রদান করে থাকে এবং ইনজেক্টর সমুহ সে নির্দেশনা মোতাবকে কাঙ্খিত জ্বালানী স্প্রে করা নিশ্চিত করে। তাই বলা যায় ইলেকট্রনিক্স ফুয়েল ইনজকেশন পদ্ধতি একটি স্বয়ংসর্ম্পূন নির্ভরযোগ্য সঠিক এগজষ্ঠ দুষন মুক্ত ও ইফেকটিভ পদ্ধতি যা কারবুরেটর পদ্ধতির সকল অসুবিধা দুর করে ও সঠিক মাত্রায় জ্বালানী মনিটরিং করে ইঞ্জিনের সর্বোচ্চ পারফরমন্সে প্রদান করে থাকে।

এই পদ্ধতিতে যে সকল সেন্সর ব্যবহার করা হয় তা ইলকেট্রনিক্স ডিভাইস এবং ECU যা সেন্সরের দেয়া তথ্য উপাত্ত বিশ্লেষণ করে বা প্রসেস করে জ্বালানী পদ্ধতিকে প্রয়োজনীয় নির্দেশ প্রদান ও জ্বালানী পদ্ধতির সব উপাদান ইলেকট্রনিক্স উপায়ে পরিচালিত হয়ে থাকে বলে এই পদ্ধতিকে ইলেকট্রনিক্স জ্বালানী ইনজেকশন (EFI) পদ্ধতি বলে।

ইলেকট্রনিক্স ফুয়েল ইনজেকশন পদ্ধতিতে ফুয়েল ট্যাংক, ফুয়েল পাম্প, ফুয়েল প্রেসার রেগুলেটর, ইনজেক্টর, বিভিন্ন ধরনের সেন্সর ও কন্ট্রোল ইউনিট ইত্যাদি উপাদান সমুহ বিদ্যামান থাকে। নিম্নে একটি EFI পদ্ধতির ডায়াগ্রাম দেখানো হলো-

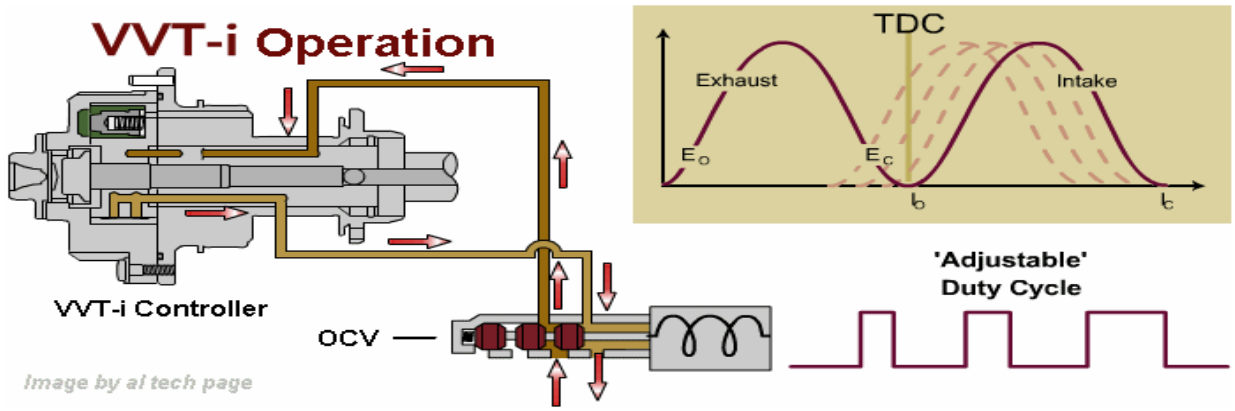


চিত্রঃ ১১.০৩ ভি.ভি.টি.আই সিস্টেম।

বিভিন্ন সেন্সর যেমন- ইঞ্জিন টেম্পারেচার সেন্সর, ইঞ্জিন স্পীড সেন্সর, ইঞ্জিন কুল্যান্ট টেম্পারেচার সেন্সর, নক সেন্সর, এ্যাগজষ্ঠ গ্যাস অক্সিজেন সেন্সর, ইনটকে বাতাসরে পরিমান ও তাপমাএা পরিমাপক সেন্সর, থ্রোটল ভালবের অবস্থান সেন্সর ইত্যাদি এর মাধ্যমে কন্ট্রোল ইউনিট সকল তথ্য সংগ্রহ করে প্রাপ্ত ডাটা প্রসেস করে এবং ই, সি, ইউ, তে থাকা তথ্যের সাথে তুলনা করে ইঞ্জিনের র্বতমান অবস্থায় প্রয়োজনীয় জ্বালানীর পরিমান নির্ধারণ ও তা নির্বাহ করার জন্য

ইনজেক্টর সমুহকে তাৎক্ষনিক নির্দেশনা প্রদান করে থাকে। জ্বালানী লাইনের নির্ধারিত প্রেসারে বা চাপ নিয়ন্ত্রনের জন্য প্রেসার রেগুলেটর ব্যবহার করা হয়।

ভি.ভি.টি.আই (VVTI) এর সংজ্ঞা :

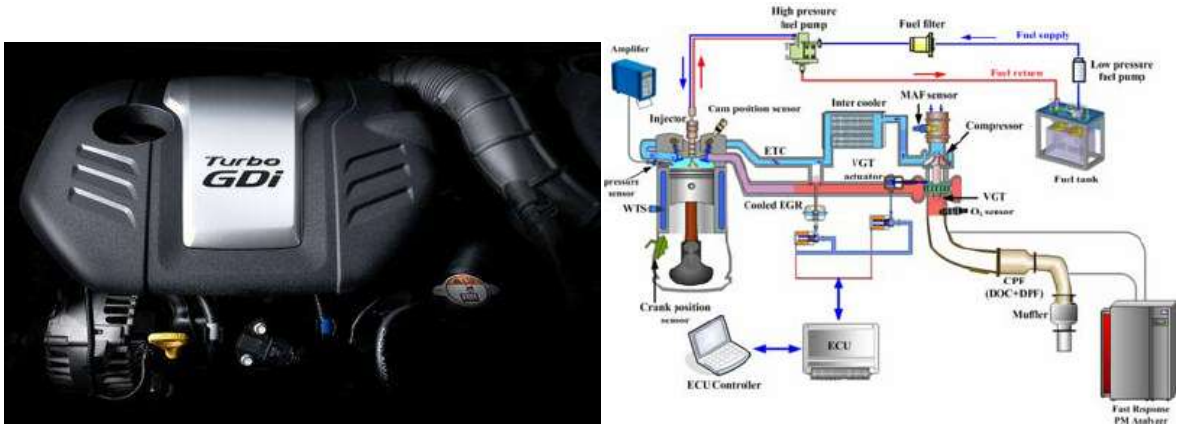


চিত্রঃ ১১.০৩ ভি.ভি.টি.আই সিস্টেম।

ভি ভি টি আই এর পূর্ণরূপ হল ভেরিয়েবল ভালভ টাইমিং ইনটেলিজেনস (Variable valve timing intelligence) ভেরিয়েবল এর অর্থ হল পরিবর্তনশীল অর্থাৎ যে ভালভ টাইমিং প্রদ্ধতি ভালভ টাইমিংকে দ্রুত অগ্রগামী (Advance) করতে পারে, তাকে পরিবর্তনশীল ভালভ টাইমিং ইনটিলিজেন্স বলে। সাধারণত ইঞ্জিন উচ্চ গতিতে চলার সময় আয়তনিক দক্ষতা (volumetric efficiency) কমে যায় । এই সময় ইনটেক ভালভ প্রয়োজনের তুলনায় স্বল্প সময় খোলা থাকে ফলে ইঞ্জিনে কম পরিমান এয়ার ফুয়েল মিশ্রন প্রবেশ করে । এক্ষেত্রে ইনটেক ভালভ কে ভি, ভি, টি, আই (VVTI) পদ্ধতি ইঞ্জিনের উচ্চ গতিবেগে আগে (Earlier) ভালভ কে খুলে দেয় । এতে ইঞ্জিনের কার্য ক্ষমতা বৃদ্ধিপায় ।

গ্যাসোলিন ড্রাইরেক্ট ইনজেকশন (GDI) এর সংজ্ঞা :

এই ইঞ্জিনে কম্পেশন ষ্ট্রোক এর শুরুতে ইলেকট্রিক ইনজেক্টর এর মাধ্যমে ইঞ্জিন সিলিন্ডার এ ভিতরে জ্বালানি কে স্প্রে করে মিশ্রন প্রস্তুত করা হয় । সাধারণ এখানে জ্বালানি হিসাবে পেট্রোল ব্যবহার করা হয় ।

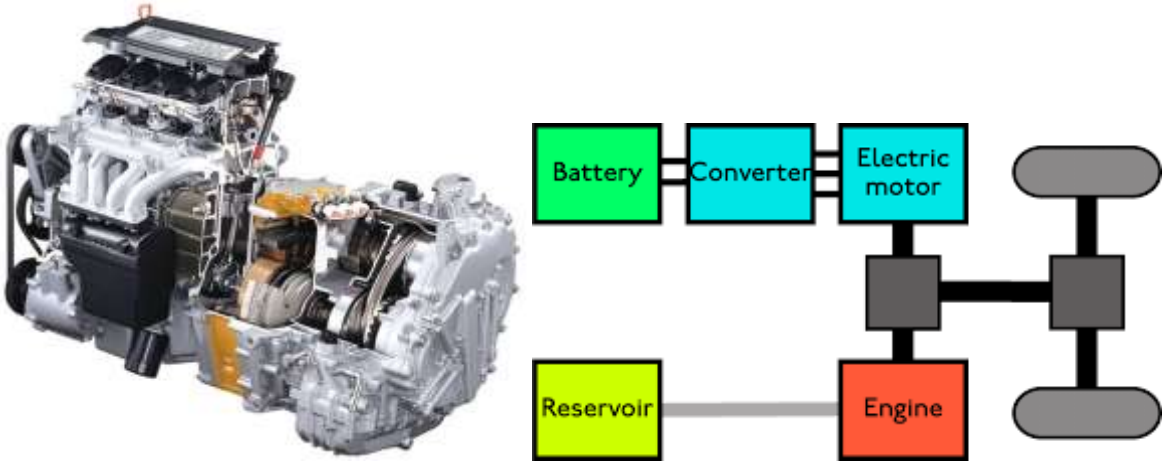


চিত্রঃ ১১.০৪ জি.ডি.আই ইঞ্জিন সিস্টেম।

হাই ব্রিড (Hybrid)

এই যানবাহনে দুই ধরনের শক্তির মাধ্যমে যানবাহন চালনা করা হয় । একটি ইঞ্জিন মেকানিজমে আপরটি ইলেকট্রিক মোটরকে ব্যাটারীর শক্তির মাধ্যমে মটর পরিচালনা করে মেকানিক্যাল শক্তি উৎপন্ন করে গাড়ীর চাকায় শক্তি দেয়া হয়।

এই যানবাহনে ইঞ্জিন ও মটর ড্রাইভ লাইনের সাথে সংযুক্ত থাকে যখন গতিতে যানবহন চালনা করা হয় তখন ব্যাটারির শক্তি ব্যবহার করে মোটর দ্বারা মোটর যানবাহন চালানো করা হয়। আবাসিক এলাকা অথবা শহর এর রাস্তায় এই যানবাহন চলে মোটর দ্বারা এই সময় ইঞ্জিন বন্ধ থাকে । পরিবেশ দূষণ থেকে রক্ষা পায়। উচ্চ গতিতে যানবাহন ইঞ্জিন ও মোটর এর যৌথ শক্তি দ্বারা যানবাহন চলে এই সময় ইঞ্জিন এর শক্তি যানবহন এর চাকা ঘুরাতে শক্তি প্রদান করে ও জেনারেটর কে ঘুরাতে শক্তি প্রদান করে। জেনারেটর এর উৎপাদিত বিদ্যুৎ শক্তি দ্বারা ব্যাটারী ব্যবহৃত হয় ।



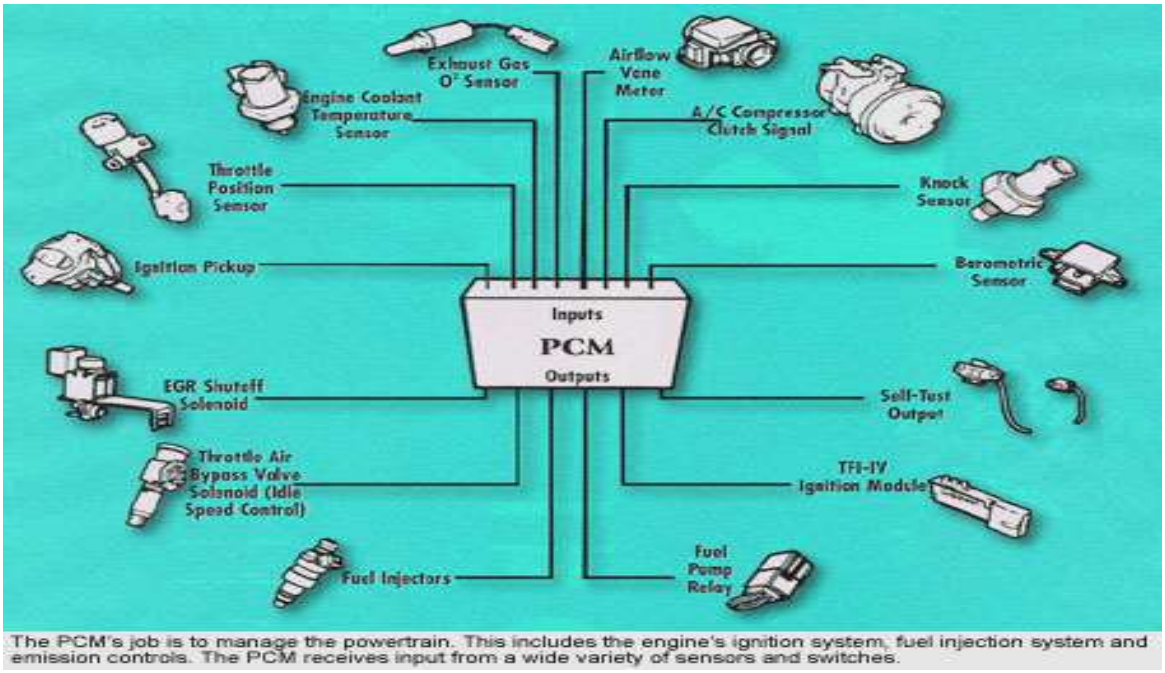
চিত্রঃ ১১.০৫ হাইব্রিট ইঞ্জিন সিস্টেম।

সেন্সর (Sensor):

সন্সর একটি তথ্য সরবারহ কারী ডিভাইস যা, একাধারে কোন পরিবেশের ভৌত অবস্থা পরিমাপ করে এবং তা বিভিন্ন ইলেকট্রিক্যাল (এমপিয়ার বা ভোল্টেজ) সিগনালে রূপান্তর করে কন্ট্রোল সিষ্টেমকে প্রদান করে। সেন্সর ভৌত অবস্থাকে বৈদ্যুতিক সিগনালে রূপান্তর করে বলে একে ট্রান্সডিসারও বলা হয়। সেন্সর মূলত একটি সেন্সিং ডিভাইস।

একটি ব্যপক রেঞ্জের উপাদান সমুহকে সেন্সর হিসেবে শ্রেনী বিন্যাস করা হয়। যেমন একটি সাধারন মেকানিক্যাল লিমিট সুইচ যা শুধুমাত্র ডিজিটাল ইয়েস (Yes) বা (No) নো তথ্যকে সেন্সর হিসেবে গ্রহন করে জটিল গঠনের সিগনালে রুপান্তর করে, যেখানে ইলেক্ট্রনিক্স উপায়ে কন্ডেন্সিং ও প্রসেসিং করে থাকে। সেন্সর সমুহকে প্রধানত একটিভ ও পেসিভ (Active & Passive) সেন্সর হিসাবে বিভক্ত করা যায়। অরো নিখুত ভাবে বিভাজন করা যায় যে, সেন্সর সমুহ কি ধরনের ফিজিক্যাল ইফেক্ট প্রয়োগ করে সেন্সিং করে থাকে। যেমন- Variable resister, varietal, thermostat ইত্যাদি, যার তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে রেজিস্ট্যান্স পবির্তিত হয়।

ইহা ছাড়াও ম্যাগনেটিক ফিল্ড স্টেন্থ সেন্সর, যেমন- Hall generator, Strain effect sensors পিজো রেজিস্টিভ ও পিজো ইলেক্টিক সেন্সর, ইলেক্ট্রো ম্যাগনেটিক রেডিয়েশন- LED, Photo Diode, Electric Solar Cell, Photo transistor ইত্যাদি।



চিত্রঃ ১১.০৬ সেন্সর সমূহ।

একচুয়েটরের সংজ্ঞা (Definition of Actuator):

একচুয়েটর এমন একটি আউটপুট ডিভাইস, যা বৈদ্যুতিক, হাইড্রলি বা নিউমেট্রিক শক্তি (সিগনাল)কে যান্ত্রিক শক্তি তথা গতিতে রূপান্তর করে। একচুয়েটর এক বিশেষ ধরনের ট্রান্সডিউসার যা কন্ট্রোল সিষ্টেমে ব্যবহৃত হয়। ইসিইউ নিয়ন্ত্রিত রিলে, সলিনয়েড অথবা উভয় দিকে ঘূরতে পারে এমন ছোট মোটর (টু-ওয়ে মোটর), ম্যাগনেটিক ক্লাচ, ইনজেক্টর ইত্যাদি একচুয়েটরের উদাহরন।

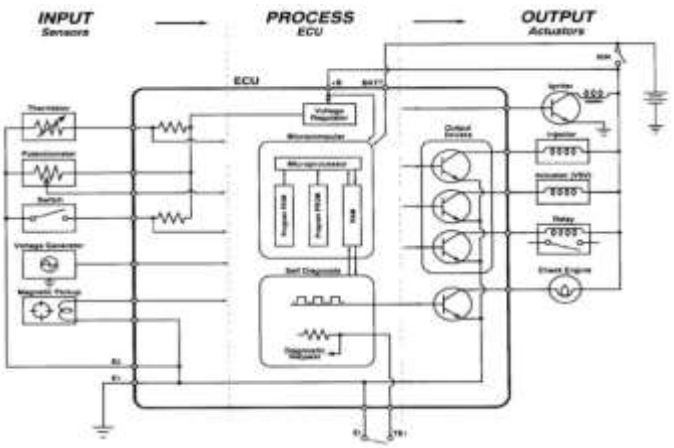
একচুয়েটরের প্রকারভেদ (Types of Actuator):

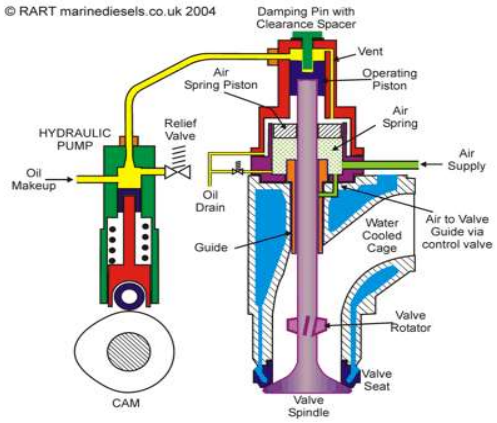
(ক) কার্য পরিচালনার উপর ভিত্তি করে একচুয়েটর প্রধানত দুই প্রকার। যথা-

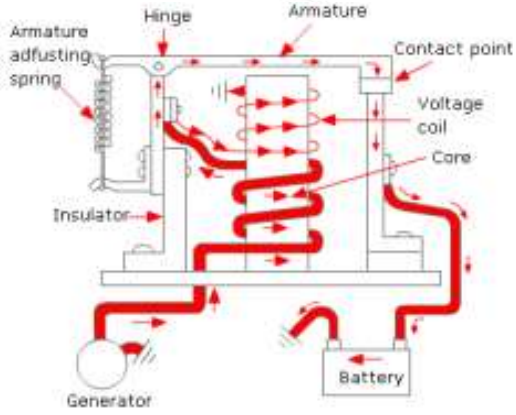
i. রৈখিক ক্রিয়াশীল একচুয়েটর। যেমন- রিলে, সলিনয়েড সুইচ।
ii. ঘূর্নন ক্রিযাশীল বৈদ্যুতিক একচুয়েটর। যেমন-বৈদ্যুতিক মোটর।

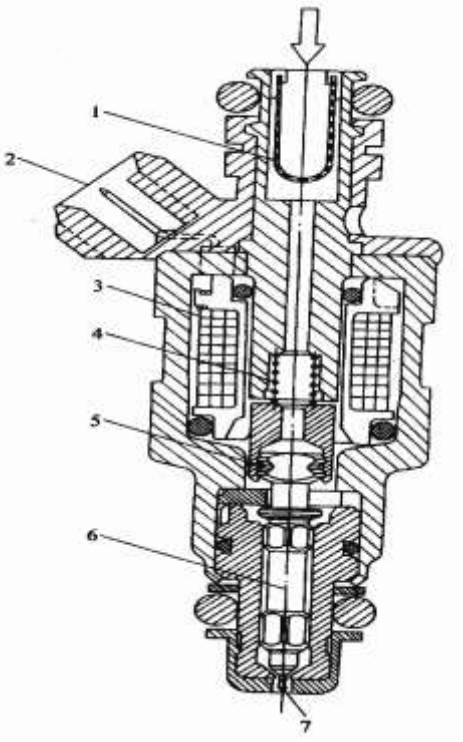
(খ) বৈদ্যুতিক ক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে একচুয়েটর আবার দুই প্রকার যথা

ইলেক্ট্রো -ম্যাগনেটিক একচুয়েটর। ইলেক্ট্রো ম্যাগনেট, সলিনয়েট রিলে, ম্যাগনেটিক ক্লাচ ইত্যাদি।
ইলেকট্রনিক একচুয়েটর। যেমন- ডি সি মোটর, টু-ওয়ে মোটর ইত্যাদি।
ইহা ছাড়াও রয়েছে হাইড্রলিক একচুয়েটর, নিউমেট্রিক একচুয়েটর ইত্যাদি।









চিত্রঃ ১১.০৭ একচুয়েটর সমূহ।

ক্রিয়ারেখার উপর ভিত্তি করে একচুয়েটর রৈখিক ক্রিয়াশীল একচুয়েটর (Linear action actuator) ঘূর্ণণ ক্রিয়াশীল একচুয়েটর (moving action actuator):

এছাড়াও আরো অনেক সেন্সর ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হচ্ছে

ইঞ্জিনে ব্যবহৃত সাধারন (common) সেন্সর সমূহ:

১। এয়ার ফ্লো সেন্সর (Air Flow sensor)
২। এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর (Air temperature sensor)
৩। ইঞ্জিন কুল্যান্ট টেম্পেরেচার সেন্সর (Engine temperature sensor)
৪। নক সেন্সর (knock sensor)
৫। ক্র্যাঙ্ক শ্যাফট পজিশন সেন্সর (crank shaft position sensor)
৬। ক্যাম শ্যাফট পজিশন সেন্সর (cam shaft position sensor)
৭। থ্রটল পজিশন সেন্সর (Throttle position sensor)
৮। অক্সিজেন সেন্সর (oxygen sensor)
৯। ভেকুয়াম সেন্সর (vacuum sensor /map sensor)
১০। ইঞ্জিন স্পিড সেন্সর (Engine speed sensor)

ইঞ্জিনে ব্যবহৃত সাধারণ (Common) একচুয়েটর (Actuator)

১। ফুয়েল ইনজেক্টর (Fuel injector)
২। আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ (Ideal speed control valve)
৩। ফুয়েল পাম্প রিলে (Fuel pump relay)
৪। ইলেক্ট্রিক ফ্যান রিলে (Electric Fan relay)
৫। ইগনাইনটর (Igniter)
৬। ই,জি,আর, (EGR) ভালভ এগজষ্ট গ্যাস রিসাইকুলেশন ভালভ (Exhaust gas Recirculation valve)
৭। অক্সিজেন সেন্সরের হিটার কয়েল (oxygen sensor heater coil)

মোটরযানের ই.সি.ইউ/ই.সি.এম এর সংজ্ঞা (Definition of ECU/ECU of automobile):

ই.সি.ইউ (E.C.U) ইলেকট্রনিক্স কন্টোল ইউনিট
ই.সি.এম (E.C.M) ইরেকট্রনিক্স কন্টোল মডিউল

ই.এফ.আই. ইঞ্জিনের ই.সি.ইউ/ই.সি.এম এর কাজ (The function of ECU/ECM of EFI engine):

বর্তমানে বাজারে প্রচলিত ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস এর সহয়তার দ্বারা যে ইঞ্জিন সমূহ পরিচালিত হয়, ঐ জাতীয় ইঞ্জিনের ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস এর প্রধান নিয়ন্ত্রন কারী ডিভাইস কে ECU/ECM বলা হয়।

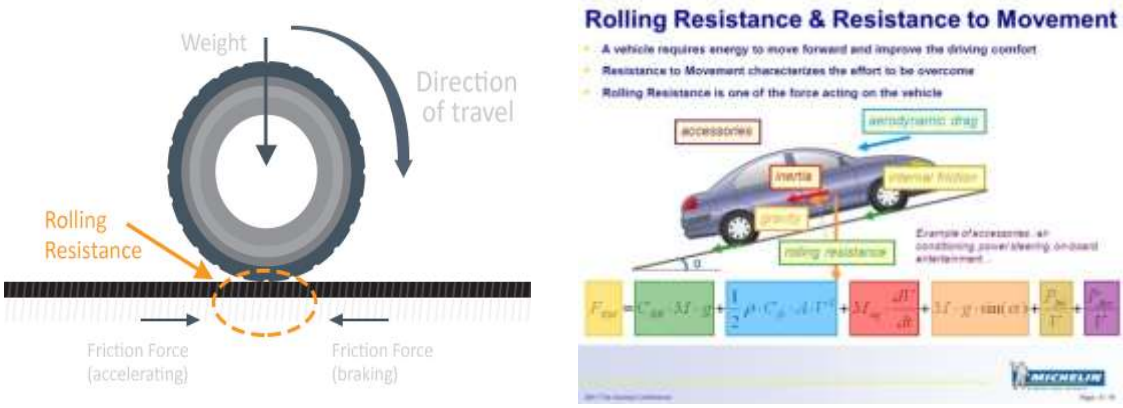
ইনপুট ডিভাইস ও আউটপুট ডিভাইস এর মধ্যে সম্বনয় কারী, মূলত এটি একটি প্রসেসর যার মধ্যে নিদিষ্ট কিছু তথ্য পূর্ব থেকে ভিতরে প্রবেশ করে দেওয়া হয়। পূর্বের তথ্যে এর উপর ভিত্তি করে ইনপুট ডিভাইস থেকে আগত তথ্য বিচার বিশ্লেষন করে আউটপুট ডিভাইসকে পরিচালনার জন্য কমান্ড প্রদান করে।

১) ইনপুট ডিভাইস সেন্সর থেকে তথ্য সংগ্রহ করা।
২) তথ্য বিচার বিশ্লেষণ করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা ।
৩) আউটপুট ডিভাইস একচুয়েটর কে পরিচলান জন্য কমান্ড প্রদান করা।
৪) সিস্টেম কোন ত্রুটি দেখা দিলে ঐ ত্রুটি মেমোরিতে রেখে চলক কে ত্রুটি অবগত করা।

চিত্রঃ ১১.০৮ ই.সি.ইউ/ ই.সি.এম (E.C.U/E.C.M)

১) রোলিং বাঁধা (Rolling Resistance):

এই বাঁধা অনেকে বিবিধ বাঁধা বলে থাকেন। এটা মূলত রাস্তার সাথে টায়ারের ঘর্ষন জনিত বাঁধা। এই বাঁধাগুলি মূলত ১) রাস্তার বৈশিষ্ট , ২) টায়ারের বৈশিষ্ট,৩) গাড়ীর ওজন, ৪) গাড়ীর গতি ইত্যাদিও উপর নির্ভরশীল ।



চিত্রঃ ১১.০৯ রোলিং বাধা।

নিচে রোলিং বাঁধাকে সূত্রের সাহায্য দেখান হল

রোলিং বাঁধা $(R_r) = CrW.$

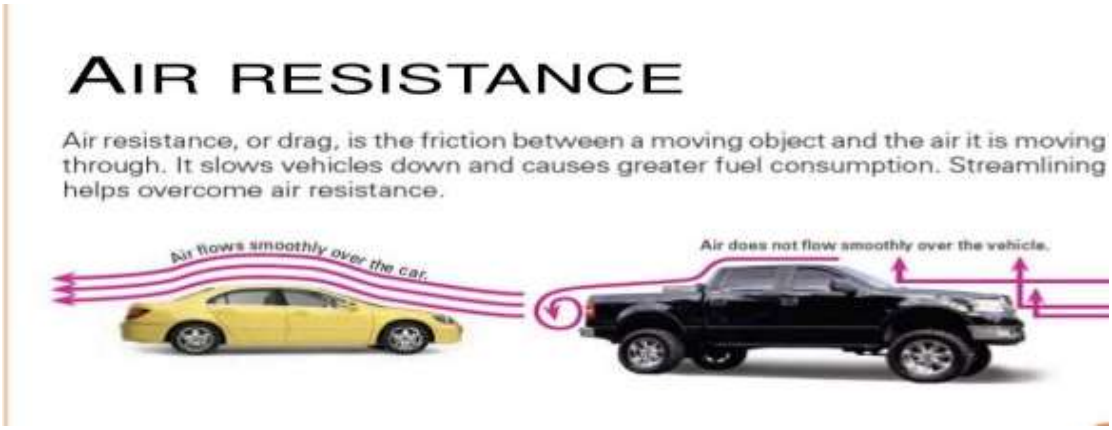
এখানে, Cr = রেলিং বাঁধার ধ্রবক এবং

W= মোটর গাড়ির ওজন।

মোটরগাড়ীর ওজন ।

বাতাসের বাঁধা (Air Resistance):

চলন্ত অবস্থায় মোটরযানকে পর্যাপ্ত বাঁধাকে প্রতিহত করতে হয়। এই বাঁধা মূলত মোটরযানের বডির ডিজাইন ও এর গতির উপর নির্ভর করে। এ ছাড়াও বাতাস প্রবাহের দিকও বাঁধার পরিমানকে অনেকাংশে প্রভাবিত করে। মোটরযানের বডি যত উচু ও খাড়া আকৃতির হবে বাতাসের বাঁধা তত বেশি হবে । এ ছাড়াও গাড়ীর গতি বাড়ার সাথে সাথে বাতাসের বাঁধা বাড়তে থাকে। কাজেই গাড়ির আঘাত যত নিচু ও ঢালু আকৃতির হবে বাতাসের বাঁধা, তত কম হবে । নিচে সূত্রের সাহায্যে দেখানো হলো ।



চিত্রঃ ১১.১০ বাতাসের বাধা।

বাতাসের বাঁধা $Ra=Ca\ AV$

এখানে Ra = বাতাসের বাঁধা।

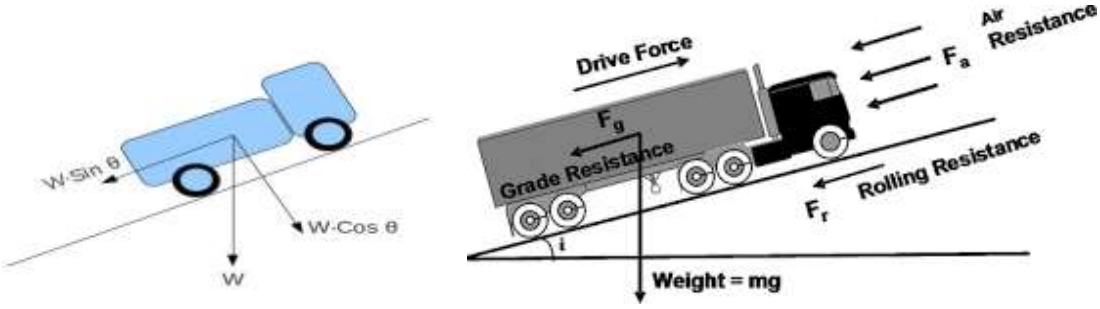
ca = বাতাসের বাঁধার গুনাঙ্ক

A = ক্ষেত্রফল

v = গাড়ির গতি।

গ্রেডিয়েন্ট রেজিস্টান্স (Gradient Resistance):

মোটর যান যখন সমতল রাস্তা ছেড়ে ক্রমশ উচু রাস্তায় চলতে শুরু করে তখন এক বিশেষ ধরনের বাঁধা তার উপর কাজ করে। এ বাঁধা প্রতিহত করেই মোটর যানকে উপরে উঠতে হয়। এই বাঁধাকেই ক্রোমোচ্চ বাঁধা (Gradient Resistance) বলে।



চিত্র: ১১.১১ ক্রোমোচ্চ বাঁধা (Gradient Resistance)

ইঞ্জিনের ক্ষমতার ক্যালকুলেশন (Calculation of the engine capacity):

উদাহরণ- ১: একটি চার সিলিন্ডার পেট্রোল সিলিন্ডারের ব্যাস 10 cm এবং স্ট্রোকের দৈর্ঘ্য 105mm । ইঞ্জিনের ডিসপ্লেসমেন্ট কত ?

সমাধানঃ দেয়া আছে, $D = 10$ cm

$L = 10.5$ cm

(সিলিন্ডারের সংখ্যা) $K = 4$

ইঞ্জিনের ডিসপ্লেসমেন্ট = সিলিন্ডারের আয়তন × সিলিন্ডারের সংখ্যা

$= \pi/4\ D^2 \times L \times K$

$= 0.785\ (10)^2 \times 10.5 \times 4$

$= 3297\ cm^3$ (কিউবিক সেন্টিমিটার)/cc (সিসি)

উদাহরণ- ২: একটি 4 স্ট্রোক চার সিলিন্ডার ইঞ্জিনের সিলিন্ডারের বোর এবং স্ট্রোক যথাক্রমে 110mm এবং 100mm যদি ইঞ্জিনের ক্লিয়ারেন্স ভলিউম $140\ cm^3$ হয় তবে কমপ্রেশন রেশিও কত?

সমাধানঃ দেয়া আছে, $D = 110\ mm = 11cm$

$L = 100\ mm = 10\ cm$

$Vc = 140\ cm^3$

$CR = ?$

ইঞ্জিনের পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট $= \frac{\pi D^2}{4} x\ L$

$= 0.785 \times (11)^2 x\ 10$

$= 949.85\ cm^3$

কমপ্রেশন রেশিও C.R) $= \frac{\text{টোটাল ভলিউম}}{\text{ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}}$

কমপ্রেশন রেশিও C.R) $= \frac{\text{পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট + ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}}{\text{ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}}$

কমপ্রেশন রেশিও C.R) $= \frac{949.85 + 140}{140}$

কমপ্রেশন রেশিও C.R) $= 8$

উত্তরঃ সংকোচন অনুপাত (Compression ratio) = 8 : 1

উদাহরণ-৩: একটি 2 স্ট্রোক এক সিলিন্ডার পেট্রোল ইঞ্জিনের এগজস্ট পোর্টের উপর প্রান্ত থেকে টি.ডি.সি পর্যন্ত দূরত্ব 5 cm এবং সিলিন্ডারের ব্যাস 4 cm | ক্লিয়ারেন্স ভলিউম $50\ cm^3$ হলে সোয়েপ্ট ভলিউম এবং কমপ্রেশন রেশিও কত?

সমাধানঃ দেয়া আছে, $D = 4\ cm$

$L = 5cm$

$Vc = 50\ cm^3$

$Vs = ?$

$C.R = ?$

সোয়েপ্ট ভলিউম (Vs) $= \pi/4\ D^2 x\ L$

$= 0.785 x\ 4^2 x\ 5$

$= 200.96\ cm^3$

কমপ্রেশন রেশিও C.R) $= \frac{Vs+Vc}{Vc}$

$$= \frac{200.96+50}{50}$$
$$= 5.0192$$

উত্তরঃ সোয়েপ্ট ভলিউম $200.96\ cm^3$ এবং কমপ্রেশন রেশিও $5:1$।

উদাহরণ-৪: একটি ইঞ্জিনের পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট $240\ cm^3$ এবং সংকোচন অনুপাত $6:1$ হলে ক্লিয়ারেন্স ভলিউম কত?

সমাধানঃ দেয়া আছে, $Vs = 240\ cm^3$
$C.R = 6:1$
$Vc = ?$

আমরা জানি, $C.R = Vs+Vc$

$$6 = \frac{Vs}{Vc} + 1$$
$$6 - 1 = \frac{240}{Vc}$$
বা, $5Vc = 240$
$$\therefore Vc = \frac{240}{5}$$
$Vc = 48$

উত্তরঃ ক্লিয়ারেন্স ভলিউম $48\ cm^3$

উদাহরণ-৫ : একটি চার স্ট্রোক চার সিলিন্ডার অন্তর্দহন ইঞ্জিনের সিলিন্ডারের ব্যাস 10 cm, স্ট্রোকের দৈর্ঘ্য 15 cm গড় কার্যকারী চাপ $6.7\ kg/cm^2$ এবং আর.পি.এম 500 হলে উহার নির্দেশক অশ্ব-ক্ষমতা কত?
সমাধানঃ দেয়া আছে, $Pi = 6.7\ kg/cm^2$
$A = \pi/4\ D^2 = 0.785 \times 10^2$
$= 78.2\ cm^2$
$L = 15\ cm$
$$= \frac{15}{100}$$
$= 0.15m$
$$N = \frac{500}{2}$$
$N = 250$
$K = 4$

আমরা জানি, $I.H.P = \frac{Pilank}{4500}$

$$= \frac{6.7 \times 0.15 \times 78.5 \times 250 \times 4}{4500}$$

$$= 17.53 \text{ H.P}$$

উত্তর: 17.53 H.P

অনুশীলনী

1) ইঞ্জিনের ক্ষমতার সংজ্ঞা দাও।
2) ভি.ভি.টি.আই এর সংজ্ঞা দাও।
3) ই.এফ.আই মোটরযানের সংজ্ঞা দাও।
4) হাইব্রিড মোটরযানের সংজ্ঞা দাও।
5) জি.ডি.আই মোটরযানের সংজ্ঞা দাও।
6) সেন্সর কি।
7) একচুয়েটর কি।
8) ই.সি. ইউ কি।
9) ভি.ভি.টি.আই পদ্ধতির সুবিধা সমূহ কি কি।
10) ৫টি সেন্সর নাম লিখ।
11) ৫টি একচুয়েটরের নাম লিখ।
12) রোলিং রেজিস্ট্যান্স কি।
13) এয়ার বাঁধা কি।
14) ক্রমোচ্চ বাঁধা কি।
15) টি.ডি.সি ও বি.ডি.সি কি।
16) আই.এস.পি ও বি.এইচ.পি বলতে কি বুঝ।
17) স্ট্রোক বলতে কি বুঝ।
18) কম্পেশন রেশিও বলতে কি বুঝ।
19) টোটাল ভলিউম কি।
20) সোয়েপ্ট ভলিউম কি।
21) ক্লিয়ারেন্স ভলিউম কি।
22) ইঞ্জিনের সি.সি. বলতে কি বুঝ।

Md. Tanbir hassan

class note

অটোশপে নিরাপত্তা অনুশীলন
(The Safety Practice in Automobile Workshop)

নিরাপত্তা এর সংজ্ঞা (Definition of safety):
সেফটি হলো সম্ভাব্য বিপদ বা ক্ষতি হতে নিজেকে ও অন্যদেরকে রক্ষা করা। কেউ চায় না অন্যের কারণে বা নিজের ভুলের কারণে নিজে আঘাত প্রাপ্ত বা অহত হবে। অনেকে বলে দূর্ঘটনা ঘটে, কিন্তু সেফটি এক্সপার্টগন এরসাথে একমত পোষণ করেন না। তারা বলেন দূর্ঘটনা কোন একটি কারণে হয়।

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) একটি ফেডারেল এজেন্সি। এটি কাজের অবস্থা পরীক্ষা নিরীক্ষা করে এবং ঝুকি বা বিপদজনক অবস্থা সম্পর্কে রিপোর্ট প্রদান করে। তাদের রিপোর্ট থেকে জানা গেছে বিপদ সৃস্টি হয় অনেক সময় ম্যানেজমেন্ট এর ভুলের কারণে এবং অনেকক্ষেত্রে কর্মীর ত্রুটির কারণে। অধিকাংশ সময় তিনটি কারণে দূর্ঘটনা দেখা দেয়। কারণ তিনটি হলো-

১। ত্রুটিপূর্ণ কর্ম অভ্যাস (Faulty work habits)
২। ত্রুটিপূর্ণ ইকুইপমেন্ট বা অপব্যবহার (Equipment diffect or misuse)
৩। ত্রুটিপূর্ণ অথবা অসঙ্গত হ্যান্ড টুলসের ব্যবহার (Faulty or improperly used hand tools)

ওয়ার্কশপের সংঘটিত এই দূর্ঘটনাকে আমরা সম্পূর্ণ নিয়ন্ত্রণ করতে না পারলেও যথাযথ সতর্কতা ও নিরাপত্তা বিধিগুলো পালন করলে অনেকাংশে কমিয়ে আনতে পারি। তাই ইংরেজিতে বলা হয় "Safety first, then work" অর্থাৎ আগে নিরাপত্তা, পরে কাজ।

শপ বা কারখানা নিরাপত্তা বলতে আমরা বুঝি কোন শপ বা কারখানায় চলমান সকল কাজকর্মে যাতে কোন প্রকার অনাকাঙ্খিত বা অবাঞ্চিত ঘটনার উদ্ভব হতে না পারে তার জন্য পরিকল্পিতভাবে কর্মী যন্ত্রপাতি,মেশিন ও কর্মশালায় বিভিন্ন স্বীকৃত বিধি ব্যবস্থা গ্রহণ করা এবং এ যথাযত প্রয়োগের মাধ্যমে কর্মস্থলে সম্ভাব্য দুর্ঘটনা প্রতিহত করা । অর্থাৎ নিরাপত্তা বিঘ্নকারী কারণসমূহ হতে নিরাপদ দূরত্ব বজায় রেকে নির্বিঘ্নে চলাফেরা বা কাজকর্ম করা।

নিরাপত্তার অনুশীলন এর প্রয়োজনীয়তা Necessity of Safety Practice.
শপ বা কারখানা আমাদের সমাজেরই একটি উৎপাদনশীল অঙ্গ। এখানে নিয়োজিত কর্মীদেরও উৎপাদনের স্বার্থে যথাযথ নিরাপত্তা প্রয়োজন। কারণ যে কোন উৎপাদন ব্যবস্থার উদ্দেশ্যই হল মুনাফা অর্জন। আর মুনাফা অর্জন তখনই সম্ভব হয় যখন তুলনামুলক কম ব্যয়ে অধিককতর গুণগত মান সম্পন্ন পন্যসামগ্রী উৎপাদন সম্ভব। বর্তমান বিশ্বের প্রতিয়োগীতামূলক বাজার অর্থনীতিতে উৎপাদিত পণ্যেও বাজার নির্ভর কেও পণ্যের গুণগত মান ও বিক্রয়মূল্যেও উপর। কারখানায় যদি কোন প্রকার দুর্ঘটনা ঘটে; তাহলে দুর্ঘটনা জনিত যাবতীয় ক্ষয়ক্ষতির ব্যয় ও উৎপাদিত পণ্যের উৎপাদন ব্যয়ের সাথে যুক্ত হয় । ফলে উৎপাদন পণ্যের উৎপাদন ব্যয় বহুলাংলে বৃদ্ধিপায়, সর্বশেষ পণ্যের বিক্রয়মূল্যে বেড়ে যায় । এতে করে ক্রেতা সাধারণের মধ্যে বিরূপ প্রভাব পড়ে।

এ থেকে অনায়াসেই বুঝা যায় যেসব শপ বা কারখানা ঘন ঘন দুর্ঘটনা ঘটে, সেসব কারখানার উৎপাদিত পণ্য প্রতিযোগীতামূলক বাজারে টিকে থাকতে পারে না। পরিণামে এ ধরনের প্রতিষ্ঠান সমূহ আর্থিক লোকসানে নিমজ্জিত হয়। তাই এ ধরনের প্রতিষ্ঠানের অস্তিত্ব রক্ষার্থে দুঘটনা প্রতিরোধ অত্যাবশ্যকীয় হয়ে পড়ে সেই কারণেই শপ বা কারখানায় সম্ভব্য দুর্ঘটনা প্রতিরোধ পর্যাপ্ত নিরাপত্তা ব্যবস্থা গ্রহণ অপরিসীম। উপযুক্ত নিরাপত্তা ব্যবস্থার মাধ্যমে উৎপাদিত পণ্যসামগ্রীর ব্যয় যেমন নিয়ন্ত্রণ করা যায়, তেমান সমগ্র উৎপাদন ব্যবস্থাকে করা যায় স্থিতিশীল ও নিরাপদ। তাই শপ বা কারখানার নিরাপত্তার প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

ভিডিও-১ দেখতে এখানে ক্লিক করুন

ভিডিও-১ দেখতে এখানে ক্লিক করুন

সেফটির প্রকারভেদ (Types of safety):

Workshop safety মূলত তিন প্রকার।যথা-

১। ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (Personal Safety)

২। মেশিন ও টুলসের নিরাপত্তা (Machine and tools safety)

৩। কাজের নিরাপত্তা (Work safety)

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (Personal Safety)

এ কাজের সময় সম্ভাব্য দূর্ঘটনা হতে নিজেকে রক্ষা করার জন্য একজন কর্মী যে নিরাপত্তা ব্যবস্থা গ্রহন করেন তাই ব্যক্তিগত নিরাপত্তা বা Personal Safety | এক্ষেত্রে কর্মী নিজের শরীরে কিছু নিরাপত্তা সরঞ্জামাদি ব্যবহার করেন।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (Personal Safety) সরঞ্জামাদি সমূহঃ

১। হ্যান্ড গ্লোভস	২। অ্যাপ্রোন	৩। সেফটি গগলস
৪। সেফটি বুট/ সূ	৫। হেলমেট	৬। ইয়ার প্রোটেকটর

চিত্রঃ ১২.০১ ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জামাদি সমূহ

চিত্র ১২.০২: ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (Personal Safety) সরঞ্জামাদি

মেশিন ও টুলসের নিরাপত্তা (Machine and tools safety) :

Workshop এ কাজ চলাকালীন সময়ে বিভিন্ন মেশিন ও টুলসগুলোকে ক্ষয়ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করার জন্য যে ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়, তাই মেশিন ও টুলসের নিরাপত্তা (Machine and tools safety)| মেশিন ও টুলস কর্মক্ষেত্রে কাজকে সহজ ও দ্রুততর করে। এগুলোর চলমান অংশসমূহ, তীক্ষ্ম ধার, উত্তপ্ত সারফেস দূর্ঘটনা ঘটাতে পারে। এছাড়া ভিন্ন টুলস ব্যবহার, নষ্ট টুলস ব্যবহার এবং টুলস সঠিকভাবে ব্যবহার না করলেও দূর্ঘটনা ঘটতে পারে।

চিত্র : মেশিন ও টুলসের নিরাপত্তা (Machine and tools safety)

মেশিন ও টুলসের নিরাপত্তায় করণীয়-

১। নির্দিস্ট কাজের জন্য সঠিক মেশিন ও টুলস ব্যবহার করতে হবে।

চিত্রঃ মেশিন ও টুলসের নিরাপত্তায় করণীয়

২। সঠিক টুলস, সঠিক কাজে, সঠিক উপায়ে ব্যবহার করতে হবে।

চিত্রঃ সঠিক টুলস, সঠিক কাজে, সঠিক উপায়ে ব্যবহার

৩। নিরাপদ মেশিন ও টুলস পরিচালনার প্রশিক্ষণ নিতে হবে।

চিত্রঃ নিরাপদ মেশিন ও টুলস পরিচালনার প্রশিক্ষণ

কাজের নিরাপত্তা (Work safety) :

কর্মক্ষেত্রে সুস্থ ও নিরাপদ থাকা গুরুত্বপূর্ণ। কাজ কি পরিমান হলো তার চেয়ে জরুরী বিষয় হলো কর্মক্ষেত্রে কর্মীর নিরাপত্তা এবং অসুস্থ হওয়ার ঝুকি কমানো।

কাজের ঝুকি কমানোর জন্য পালনীয়ঃ

১। কাজের ঝুকিসমূহ জানা।

২। কর্মক্ষেত্রে stress কমানো।

৩। কাজে নিয়মিত বিশ্রাম ও refreshment এর ব্যবস্থা করা।

অটোশপের জন্য নিরাপত্তা বিধি (Safety Rules For Automobile Workshop)

কিছু লোক বলে , ''দুর্ঘটনা ঘটবেই''! কিন্তু নিরাপত্তা বিশেষজ্ঞগণ এ কথার সাথে এক মত হতে পারে না । তারা বলেন দুর্ঘটনা ঘটে (Accident or caressed) কাজ কারার সময ধ্বংসপ্রাপ্ত বা অনুপযোগী টুলস দ্বারা কাজ করার সময় ইচ্ছাকৃতভাবে অমনোযোগীতার ক্রিয়াকে (Careless action) দুর্ঘটনা ঘটানো হয়। কারখানায় একবারে নগন্য হারে দুর্ঘটনা ঘটে পরিষ্কার কাজের পরিবেশেও পরিবেশ বিজ্ঞানীদের মতে ৯৮% দুর্ঘটনা ঘটে শ্রমিক ও ত্রুটিপূর্ণ যন্ত্রপাতি দ্বারা এবং ২% দুর্ঘটনা ঘটে স্বাভাবিক কারণে।

দুর্ঘটনা ঘটা রোধের জন্য নিম্নবর্ণিত নিরাপত্তা বিধি অবলম্বন করা হয় । যেমনঃ-

১। শান্ত মনে কাজ করতে এবং কাজের মধ্যে পরিপূর্ণভাবে মনোনিবেশ করতে হয় ।

২। নিজ নিজ টুলস এবং ইকুইপমেন্টসকে নিজের নিয়ন্ত্রণে করতে হয়।

৩। যে কোন অবস্থায় বাইরে গেলে সাহায্যকারী হাতলসমূহ (Jack Handles) রক্ষিত রাখা যাবে না। কাজ হয়ে গেলে ক্রিপারগুলো (Creepers) দেয়ালের গায়ে ঠেসা দিয়ে রাখতে হয় ।

৪। ঘোড়ার মতো লাফালাফি করে কাউকে পরিতৃপ্ত করা বা বোকার মতো কার্যকলাপ করা উচিত নয়, এতে অনেকের মনে কষ্ট লাগতে পারে।

৫। কোন ধারালো কর্তনযন্ত্র স্ক্রু ড্রাইভার প্রভৃতি নিজের পকেটে রাখা উচিত নয়, এতে সেই যন্ত্র তার গায়ে বিধে যেতে পারে।

৬। যে কাজের জন্য যে পোশাক দরকার; সেটাই পরিধান করতে হবে । ঢোলা পোশাক পরলে টাই কোট সেটা যন্ত্রের সঙ্গে দুর্ঘটনা ঘটাতে পারে। তাই এ পোশাক পরিহার করতে হবে। পায়ে স্যান্ডেল পরে কারিগরি কর্মকান্ডে কাজ করা

উচিত নয়। এ ক্ষেত্রে, রাবারের হিলবিশিষ্ট চামড়ার জুতা প্রভৃতি কারখানায় বা অটোশপে কাজ করার জন্য উপযোগী। ক্যাপ বা টুপি দিয়ে লম্বা চুল ঢেকে রাখা কর্তব্য, যাতে এটা ঘুরন্ত যন্ত্রে আটকে দুর্ঘটনা না ঘটাতে পারে।

৭। যন্ত্রাদিতে কাজ করার সময় হাতে চুড়ি বা আংটি অলংকার বা হাতঘড়ি ব্যবহার করা উটিত নয়। ঘুরন্ত যন্ত্রাং মধ্যে অলংকার আটকে গেলে ভয়ংকর দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। আংটি ও বালা মোটরযানের ব্যাটারি সার্কিটে শর্ট সার্কিট ঘটাতে পারে অথবা এগুলো উওপ্ত হয়ে শরীরে আগুনও ধরে যেতে পারে।

৮। টুলস ও ইকুইপমেন্টস এর গাত্রদেশ থেকে তেল ও গ্রিজ ভাল ভাবে মুছে শুস্ক রাখতে হয়। যাতে এটা শক্তকরে ধরে কাজ করা যায় । অন্যথায় এটা ফসকে গিয়ে দুর্ঘটনা ঘটাতে পারে।

৯। অটোশপের মেঝে ও প্রবেশ পথে তেল বা গ্রিজ ফেলা উচিত নয় । এমনকি এখানে অন্য ধরনের তারল পদার্থও ফেলা উচিত নয় । এর পারিবেশ সর্বদা পরিষ্কার ও শুষ্ক রাখতে হয়। অন্যথায় কেউ পিছলে পড়ে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

১০। জামা কাপড় থেকে ময়লা দূর করতে কখনই সংকুচিত বাতাসের ঝাপটা ব্যবহার করা উচিত নয়। সংকুচিত বাতাসের হোজ অন্য ব্যক্তির গায়ে মুখে ছাড়া ঠিক নয়, এতে চোখে ধূলাবালি পড়ে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

১১। গ্রাইন্ডিং হুইলে কাজ করার সময চোখে নিরাপদ গগলস বা চোখের আবরণ ব্যবহার করা কর্তব্য, যাতে চোখে লৌহকণা প্রবেশ করে দুর্ঘটনা ঘটতে না পারে।

১২। অসাবধানতাবশতঃ চোখে লোহার কণা বা ফুলকা পড়লে সঙ্গে সঙ্গে পানি সরবরাহের নলে পানির ঝাপটা দিয়ে ধুয়ে দিতে হয় অথবা দ্রুত ডাক্তারের যেতে হবে।

১৩। রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে কাজ করার সময় সর্বদা চোখে গগলস পড়ে চোখকে সুরক্ষা করতে হবে । হঠাৎ কোন রাসায়রিক পদার্থ চোখে পড়লে তাৎক্ষনিক ভাবে চোখে পানি দিয়ে ঝাপটা দিয়ে ধুয়ে ফেলতে হবে। প্রয়োজনে ডাক্তারের পরামর্শ নিতে হবে।

১৪। মোটরযানকে উপরে তুলে পরিষ্কার বা মেরামত করার সময় এটার নিচে কার জ্যাক ধারক দন্ডের কেন্দ্র বিন্দুতে স্থাপন করতে হয়, যাতে এটা পিছলিয়ে পড়ে না যায়। যানের নিচে কাজ করার সময় কখনই যানবাহনের উপরে উঠাতে নেই। অন্যথায়, জ্যাক স্লিপ করে মানুষ আহত হতে পারে। জ্যাক দ্বারা যানকে উপরে উঠিয়ে নিরাপত্তা ধারকে ধারণ করতে হয় এ ধারক ও সঠিক কেন্দ্রবিন্দুতে স্থাপন করতে হয়।

১৫। যে কাজের জন্য যে টুল বা যন্ত্রাপাতি দরকার সেটাই ব্যবহার করতে হবে। এ সকল কাজে কখনই অনুপযোগী বা ভুল যন্ত্রপাতি ব্যবহার করতে নেই। অন্যথায় কাজ করতে গিয়ে বিপদের সম্মুখিন হতে পারে।

১৬। কাজ করার সময় নিজের হাত সর্বদা শীতলীকরণ পাখা এবং পাখার বেল্ট থেকে দূরে রাখা আবশ্যক। অন্যথায় অসাবধানতাবশতঃ হাতের আঙুল বা হাত কেটে যেতে পারে।

১৭। ইঞ্জিন চলার সময় কখনই পাখার ব্লেডের কাছে দাড়াতে নাই। অনেক সময় পাখার ব্লেড ঘুরা দেখা যায় না কিন্তু কাপড় চোপড় আটকে ধরে দুর্ঘটনা ঘটাতে পারে। ইঞ্জিন সম্পর্কে যাদের ধারনা কম, তাদের জন্য এ ক্ষেত্রে অধিক বিপদের সম্ভাবনা থাকে । গ্রামের সাধারণ লোকজন এ ধরনের বিপদের সম্মুখীন অধিকাংশ হারে হয়ে থাকে।

১৮। মোটরযানের কতগুলো শীতলীকরণ পাখা ইঞ্জিন বন্ধ হবার পরেও ইঞ্জিনকে ঠান্ডা করার জন্য বৈদ্যুতিক শক্তিতে চলতে থাকে। এমতাবস্থায় ইঞ্জিনে মেরামত অথবা সার্ভিসিং কাজ করা বিপজ্জনক।

অনুশীলনী

১. নিরাপত্তা এর সংজ্ঞা লিখ।
২. নিরাপত্তা অনুশীলনের প্রয়োজনীয়তা কী?
৩. নিরাপত্তা বিধি কী?
৪. অটোশপে নিরাপত্তা অনুশীলনের অন্ততঃপক্ষে দশটি প্রয়োজনীয়তা লেখ।
৫. মোটরযান শিল্পকারখানায় কী কী নিরাপত্তা প্রয়োজন তা উল্লেখ কর।
৬. অটোমোবাইল শপে নিরাপত্তার জন্য যে সব পদক্ষেপ নেওয়া হয় তা বর্ণনা কর।
৭. হাইড্রোলিক লিফটে উপরে কার উঠানোর পর কী নিরাপত্তা নিতে হয় তা লিখ।
৮. হাইড্রোলিক জ্যাকের উপরে কার উঠানোর পর কী নিরাপত্তা নিতে হয় তা লিখ।

৯. গ্রাইন্ডিং মেশিনে কাজ করার সময় কী কী নিরাপত্তা নিতে হয় তা লিখ।