কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

অটোমোটিভ মেকানিক্স

লেভেল – ০১

মডিউল শিরোনামঃ অটোমোবাইলের মেজর পদ্ধতি ব্যাখ্যা করন

(Module: Interpreting Major System of Automobiles)

মডিউল কোড: CBLM-OU-LE-AM-02-L1-V1

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়,
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয় ।
১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন
ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭
ইমেইল: ec@nsda.gov.bd
ওয়েবসাইট: www.nsda.gov.bd
ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: http:\\skillsportal.gov.bd

এই কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালটির (সিবিএলএম) স্বত্ত্ব জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ (এনএসডিএ) এর নিকট সংরক্ষিত। এনএসডিএ-এর যথাযথ অনুমোদন ব্যতীত অন্য কেউ বা অন্য কোন পক্ষ এ সিবিএলএমটির কোন রকম পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারবে না।

“অটোমোবাইলের মেজর পদ্ধতি ব্যাখ্যা করন” এই সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত অটোমোটিভ মেকানিক্স লেভেল-১ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে অটোমোটিভ মেকানিক্স লেভেল-১ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে।

ইনস্ট্রাকশনাল এক্টিভিটি তৈরি করার ক্ষেত্রে সিবিএলএম ডেভেলপার/শিক্ষক/প্রশিক্ষক/এসেসর এ সিবিএলএমটিকে মূল রেফারেন্স পয়েন্ট হিসাবে ব্যবহার করবে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক/পেশাজীবীর দ্বারা এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে অটোমোটিভ মেকানিক্স লেভেল-১ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।

----------------------- তারিখে অনুষ্ঠিত ------------কর্তৃপক্ষ সভায় অনুমোদিত।

সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরণ ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে আপনি অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারবেন। এছাড়াও অটোমোবাইল প্রধান সিস্টেম সনাক্ত করতে পারবেন। অটোমোবাইলের মেজর পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে একজন দক্ষ মেকানিক্স এর জন্য যে প্রয়োজনীয় জ্ঞান ও ইতিবাচক মনোভাব প্রয়োজন তা এই মডিউলে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

এই মডিউলে বর্ণিত শিখনফল অর্জনের জন্য আপনাকে ধারাবাহিকভাবে শিক্ষা কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হবে। এইসব কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীকক্ষে বা অন্যত্র সম্পন্ন করা যেতে পারে। বর্ণিত শিখনফল তথা জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের জন্য এসব কার্যক্রমের পাশাপাশি সংশিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ করুন। ধারাবাহিকভাবে জানার জন্য সূচিপত্র, তথ্যপত্র, কার্যক্রম পত্র, শিখন কার্যক্রম, শিখনফল এবং উত্তরপত্রে পৃষ্ঠা নম্বর ব্যবহার করা হয়েছে। নির্দিষ্ট পাঠের সাথে সঠিক সহায়ক উপাদান সম্পর্কে জানার জন্যে শিখন কার্যক্রম অংশটি দেখতে হবে। এই শিখন কার্যক্রম অংশ আপনার সক্ষমতা অর্জন অনুশীলনের রোডম্যাপ হিসাবে কাজ করে।

তথ্যপত্রটি পড়ুন। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শীট' এ উল্লেখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শীট' সমাপ্ত করুন। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কি না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন করুন। এখানেই আপনি নতুন সক্ষমতা অর্জনের পথে আপনার নতুন জ্ঞান কাজে লাগাতে পারবেন।

এই মডিউল অনুযায়ী কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিষয়টি সম্পর্কে সচেতন থাকবেন। কোনো প্রশ্ন থাকলে ফ্যাসিলিটেটরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করবেন না।

এই শিখন গাইডে নির্দেশিত সকল কাজ শেষ করার পর অর্জিত সক্ষমতা মূল্যায়ন করে নিশ্চিত হবেন যে, আপনি পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য কতটুকু উপযুক্ত। প্রয়োজনীয় সব সক্ষমতা অর্জন হয়েছে কিনা তা জানার জন্য মডিউলের শেষে সক্ষমতা মান এর একটি চেকলিস্ট দেওয়া হয়েছে। এই তথ্যটি কেবলমাত্র আপনার নিজের জন্য।

সূচিপত্র

কপিরাইট ---------- ii

সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা---------- vi

মডিউল কন্টেন্ট ---------- ১

শিখনফল (Learning Outcome)-১ঃ অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারবে----------২

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা----------৩

ইনফরমেশন শীট ১ : অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা ----------৩

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) ১ঃ অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা ----------৪

সেলফ চেক (Self Check)- ১ঃ অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা---------- ১২

উত্তরপত্র (Answer Key)-১ঃ অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা ---------- ১৩

জব-শীট (Job Sheet)-১ঃ ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করা ---------- ১৪

স্পেসিফিকেশন শীট ১.১ঃ ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করা ---------- ১৬

শিখন ফল (Learning Outcome)-২ঃ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করতে পারবে ---------- ১৭

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ২ঃ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করতে পারা- ১৮

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet)ঃ ২ঃ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করতে পারা-- ১৯

সেলফ চেক শীট (Self Check Sheet) ২ঃ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করা---------- ৩০

উত্তর পত্র (Answer Ke)- ২ঃ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করা---------- ৩৩

জব-শীট (Job Sheet)- ২ : ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ চিহ্নিত করা ---------- ৩৬

স্পেসিফিকেশন শীট ২.১ঃ ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ চিহ্নিত করা---------- ৩৮

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)---------- ৩৯

সিবিএলএম পর্যালোচনা কমিটির সদস্যবৃন্দ---------- **উৎৎড়ৎ! ইড়ড়শসধৎশ হড়ঃ ফবভরহবফ.**

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম	**অটোমোইলের মেজর পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন**
ইউ ও সি কোড	**OU-LE-AM-02-L1-V1**
মডিউল শিরোনাম	**অটোমোইলের মেজর পদ্ধতি ব্যাখ্যাকরণ**
মডিউলের বর্ণনা	এই মডিউলটি অটোমোবাইলের মেজর পদ্ধতি ব্যাখ্যা করার প্রয়োজনীয় দক্ষতা, জ্ঞান এবং মনোভাব অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। তাছাড়া মডিউলটিতে ইঞ্জিনের মেজর কম্পোন্যান্ট চিহ্নিত করার দক্ষতা অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।
নমিনাল সময়	**২৪ ঘন্টা**
শিখনফল	**এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন।** ১. অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা ২. অটোমোবাইল প্রধান সিস্টেম সনাক্ত করতে পারা

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া: (Assessment Criteria)

১. অটোমোবাইল শব্দটি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে;
২. অটোমোবাইলের প্রকার বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে;
৩. ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে;
৪. বিভিন্ন ইঞ্জিনের কাজের নীতি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে;
৫. অটোমোবাইলের প্রধান কম্পোনেন্টগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে;
৬. ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্টগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে;
৭. ইঞ্জিনের প্রধান উপাদানগুলির কার্যাবলী বর্ণনা করা হয়েছে;
৮. অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে;
৯. ইঞ্জিনের প্রধান সিস্টেমের কার্যাবলী বর্ণনা করা হয়েছে।

শিখনফল (Learning Outcome)-১: অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১. অটোমোবাইল শব্দটি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে; ২. অটোমোবাইলের প্রকার বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে; ৩. ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে।
শর্ত ও রিসোর্স	১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস ১০. প্রয়োজনীয় পিপিই
বিষয়বস্তু	১. অটোমোবাইল টার্ম ২. অটোমোবাইল যানের প্রকারভেদ ৩. ইঞ্জিনের ধরণ
এক্টিভিটি/টাস্ক/জব	১. ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করুন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪. পোর্টফলিও (Portfolio)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগন কোন শিক্ষা উপকনর ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “**অটোমোবাইল যান শনাক্ত করতে পারা”** শেখার জন্য উপকরন প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ১ : অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শীট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন; উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শীট ১.১: ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করুন স্পেসিফিকেশন শীট ১.১: ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করুন

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) ১: অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

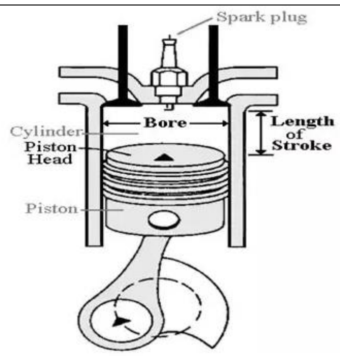
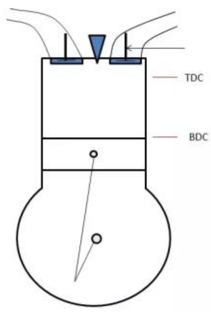
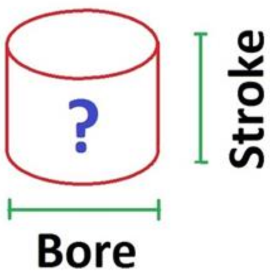
১.১ অটোমোবাইল টার্ম
১.২ অটোমোবাইল যানের প্রকারভেদ
১.৩ ইঞ্জিনের ধরণ

১.১ অটোমোবাইল টার্ম সমূহ

অটোমোবাইল সম্পর্কে জানতে নিচের বিষয় সমূহ সম্পর্কে পূর্ণ্ জ্ঞান অত্যাবশ্যক।

- অটোমোবাইল
- ইঞ্জিন
- সিলিন্ডার
- বোর
- টিডিসি
- বিডিসি
- স্ট্রোক
- পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট
- সোয়েপ্ট ভলিউম
- ক্লিয়ারেন্স ভলিউম
- টোটাল ভলিউম
- সংকোচন অনুপাত
- ইঞ্জিন দক্ষতা
- অশ্ব ক্ষমতা

অটোমোবাইল : "অটোমোবাইল" শব্দটি এসেছে গ্রীক উপসর্গ "αυτό" (self) এবং ল্যাটিন শব্দ "mobilis" (চলমান) থেকে। এই নামের অর্থ "স্ব-চলমান", কারণ গাড়িগুলি তাদের নিজস্ব শক্তিতে চলে এবং চলার জন্য বাইরে থেকে ঘোড়া বা অন্য কোন শক্তির প্রয়োজন হয় না। বিভিন্ন ধরনের অটোমোবাইল (আছে; রাস্তা ও ভবন নির্মাণের জন্য যাত্রীবাহী গাড়ি, পণ্যবাহী গাড়ি ,যাত্রীবাহী গাড়ি)হল মানুষ পরিবহনের অটোমোবাইল। ট্যাক্সি, বাস এবং ব্যক্তিগত গাড়ি হল যাত্রীবাহী গাড়ি।	

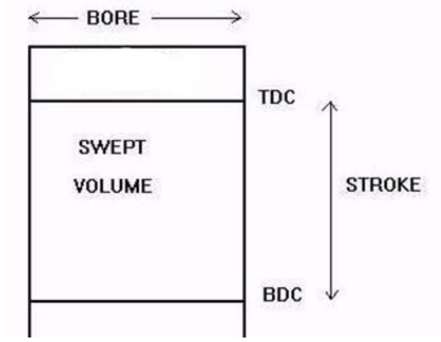
ইঞ্জিন : ইঞ্জিন এমন এক ধরণের ডিভাইস যা রাসায়নিক শক্তিকে দহন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তাপ শক্তিতে রূপান্তর করে। অতঃপর তাপ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে নিজে চলে এবং অন্য ডিভাইসকে চলতে সহায়তা করে থাকে ইঞ্জিন বলে।	
সিলিন্ডার : সিলিন্ডার ইঞ্জিনের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। এটি এমন একটি চেম্বার যেখানে জ্বালানি দহন করা হয় এবং শক্তি উৎপন্ন হয়। সিলিন্ডারে একটি পিস্টন এবং শীর্ষে দুধরণের ভালভ থাকে; ইনলেট এবং এগজস্ট ভালভ।	
বোর: সিলিন্ডার বোর হল একটি ইঞ্জিন ব্লকের একটি গর্ত যা চলাচলের সময় পিস্টনকে এলাইন করে এবং উপর-নীচ চলাচল করতে সহায়তা করে। মূলতঃ একটি ইঞ্জিনের বোর হল সিলিন্ডারের ব্যাস।	
টিডিসি ও বিডিসি: TDC - টপ ডেড সেন্টার । এটি একটি ইন্টারনাল কম্বাসশন ইঞ্জিনের পিস্টনের অবস্থান যখন পিস্টন স্ট্রোকের একেবারে শীর্ষে থাকে। BDC - বটম ডেড সেন্টার । এটি TDC এর বিপরীত, যখন পিস্টন তার স্ট্রোকের একেবারে নীচে থাকে।	
স্ট্রোক: একটি সিলিন্ডার অভ্যন্তরে টিডিসি থেকে বিডিসি পর্যন্ত কিংবা বিডিসি থেকে টিডিসি পর্যন্ত উভয় দিকে পিস্টনের সম্পূর্ণ ভ্রমণকে স্ট্রোক বোঝায় । চারটি পৃথক স্ট্রোক হলো: সাকশন, কমেপ্রসন, পাওয়ার এবং এগজস্ট।	

পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট: পিস্টন টি-ডি-সি. থেকে বি.ডি.সি. নামিবার সময় যতটা ভল্যুম বা শূন্যতার সৃষ্টি হয় তাহাকে পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট বলা হয়। ইহা নির্ভর করে পিস্টনের মাপ কিউবিক সেন্টিমিটার সিলিন্ডার বোর এবং পিস্টনের স্ট্রোকের মাপের উপর।একটি পিস্টনের ডিসপ্লেসমেন্ট পেতে, সিলিন্ডারের আয়তন বের করা দরকার।

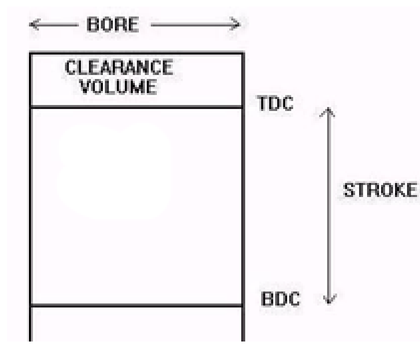
সূত্রটি ব্যবহার করে আয়তন বের করুন: $V = \pi r^2 h$

যেখানে V হল আয়তন, r হল ব্যাসার্ধ এবং h হল উচ্চতা (বা স্ট্রোক)

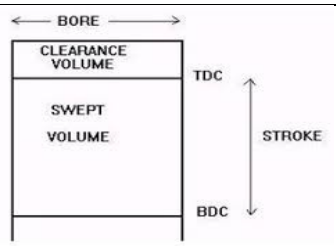
সুইপ্ট ভলিউম: সুইপ্ট ভলিউম হল একটি সিলিন্ডারের পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট। এটি টপ ডেড সেন্টার (TDC) এবং বটম ডেড সেন্টার(BDC) মধ্যবর্তী আয়তন।



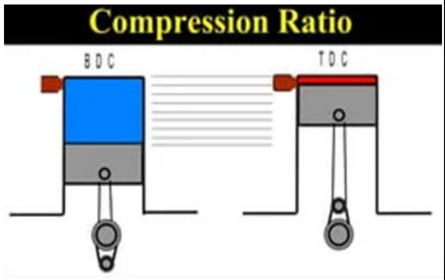
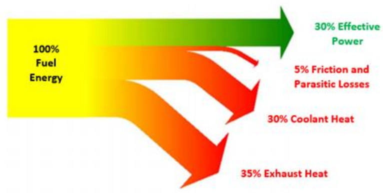
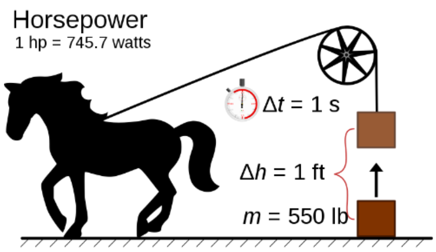
ক্লিয়ারেন্স ভলিউম : ইঞ্জিনের "ক্লিয়ারেন্স ভলিউম" হল যখন পিস্টন টিডিসিতে থাকে তেখন সিলিন্ডার হেড এবং পিস্টনের মধ্যবর্তী ভলিউম ।



টোটাল ভলিউম: একটি সিলিন্ডারের সুইপ্ট ভলিউম এবং ক্লিয়ারেন্স ভলিউম এর যোগফলকে টোটাল ভলিউম বলে।



চিত্র: টোটাল ভলিউম

সংকোচন অনুপাত: কম্প্রেশন রেশিও হল একটি অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিনে সিলিন্ডার এবং দহন চেম্বারের ভলিউমের মধ্যে তাদের সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন মানগুলির অনুপাত। কম্প্রেশন রেশিও হল ইঞ্জিনের মোট ভলিউমকে ইঞ্জিনের ক্লিয়ারেন্স ভলিউম দ্বারা ভাগ করা। $\text{কম্প্রেশন রেশিও} = \frac{\text{টোটাল ভলিউম}}{\text{ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}} = \frac{\text{সুইপ্ট ভলিউম} + \text{ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}}{\text{ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}}$	
ইঞ্জিন দক্ষতা: দক্ষতা হল একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপ ইনপুট থেকে একটি ইঞ্জিন কতটা দরকারী কাজ তৈরি করতে পারে তার একটি পরিমাপ। এটিকে তাপ ইনপুটের এবং কাজের আউটপুটের অনুপাত হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়, এটিকে শতাংশ বা ভগ্নাংশ হিসাবে প্রকাশ করা হয়। কোনো তাপ ইঞ্জিনের 100% দক্ষতা থাকতে পারে না, কারণ কিছু তাপ সবসময় পরিবেশে হারিয়ে যায়।	
অশ্ব ক্ষমতা: হর্সপাওয়ার (এইচপি) শক্তি পরিমাপের একক (যে হারে কাজ করা হয়) এটি মূলত 550 ফুট-পাউন্ড প্রতি সেকেন্ড (ft-lb/s) হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছিল। 1 এইচপি পাওয়ার লেভেল প্রায় 746 ওয়াট s (W) বা 0.746 কিলোওয়াট s (kW) এর সমতুল্য। অশ্বশক্তি থেকে ওয়াটে রূপান্তর করতে, 746 দ্বারা গুণ করুন।	 চিত্র: অশ্ব ক্ষমতা

১.২ অটোমোবাইল যানের প্রকারভেদ

অটোমোবাইল যানকে অনেকগুলি মানদণ্ডের ভিত্তিতে বিভিন্ন প্রকারে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। অটোমোবাইল যানগুলির একটি সংক্ষিপ্ত শ্রেণীবিভাগ নীচে দেয়াহল:

ক. উদ্দেশ্যের উপর ভিত্তি করে

- যাত্রীবাহী বাহন
- বাণিজ্যিক যানবাহন

খ. ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে

- ভারী মোটর গাড়ি
- হালকা মোটর গাড়ি
- মাঝারি মোটর গাড়ি

গ. ব্যবহৃত জ্বালানীর উপর ভিত্তি করে

- পেট্রোল
- ডিজেল
- সিএনজি
- বৈদ্যুতিক

- সৌর
- হাইব্রিড

ঘ. **ট্রান্সমিশন উপর ভিত্তি করে**

- প্রচলিত
- আধা-প্রচলিত
- স্বয়ংক্রিয়
- চাকার সংখ্যার উপর ভিত্তি করে
    - ২ হুইলার
    - ৩ চাকার গাড়ি
    - ৪ চাকার গাড়ি
    - ৬ চাকার গাড়ি
    - কিছু গাড়ির ৬ টিরও বেশি চাকা থাকে

ঙ. **সাইড ড্রাইভের উপর ভিত্তি করে**

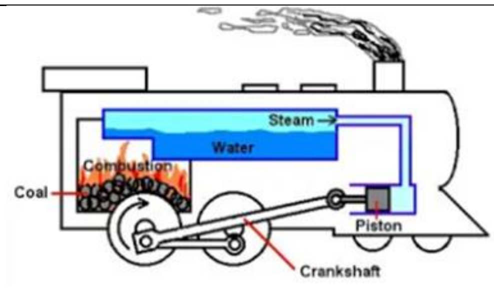
- ডান দিকে ড্রাইভ
- লেফট সাইড ড্রাইভ

চ. **ইঞ্জিন অবস্থানের উপর ভিত্তি করে**

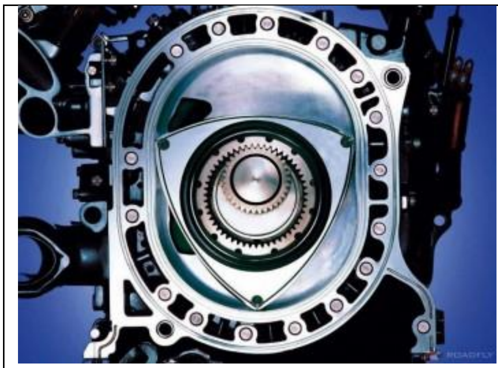
- সামনের ইঞ্জিন সামনের চাকা ড্রাইভ
- সামনের ইঞ্জিন রিয়ার চাকা ড্রাইভ
- রিয়ার ইঞ্জিন রিয়ার হুইল ড্রাইভ
- সামনের ইঞ্জিন অল হুইল ড্রাইভ

১.৩ ইঞ্জিনের ধরণ

বিভিন্ন বিষয়ের উপর ভিত্তি করে ইঞ্জিনের শ্রেণীভেদ করা হয়। মূলত, ইঞ্জিন দুই ধরনের, এবং তা হল-

বহিঃ দহন ইঞ্জিন: ইঞ্জিনের বাইরে জ্বালানীর দহন ঘটে।এবং বেশিরভাগ জ্বালানী ব্যবহৃত হয় কয়লা কাঠ ইত্যাদি। উদাহরণ: স্টিম ইঞ্জিন	
অন্তঃ দহন ইঞ্জিন: একটি অন্তঃ দহন ইঞ্জিনে, ইঞ্জিনের ভিতরে জ্বালানীর দহন ঘটে। দুই-স্ট্রোক এবং চার-স্ট্রোক পেট্রোল এবং ডিজেল ইঞ্জিন হল অভ্যন্তরীণ জ্বলন ইঞ্জিনের উদাহরণ। বিভিন্ন ধরনের অভ্যন্তরীণ দহন (I.C.) ইঞ্জিন রয়েছে এবং তাদের শ্রেণীবিভাগ বিভিন্ন ভিত্তিতে হয়।	

ডিজাইনের উপর ভিত্তি করে : রোটারি ইঞ্জিন, রেসিপ্রোকেটিং ইঞ্জিন



চিত্র: রোটারি ইঞ্জিন

চিত্র:রেসিপ্রোকেটিং ইঞ্জিন

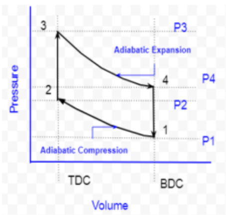
ব্যবহৃত জ্বালানীর উপর ভিত্তি করে: পেট্রোল ইঞ্জিন, ডিজেল ইঞ্জিন, গ্যাস ইঞ্জিন।

চিত্র: পেট্রোল ইঞ্জিন

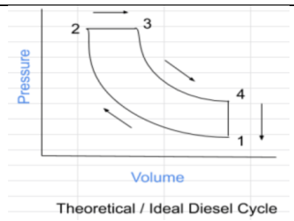
চিত্র: ডিজেল ইঞ্জিন

চিত্র: গ্যাস ইঞ্জিন

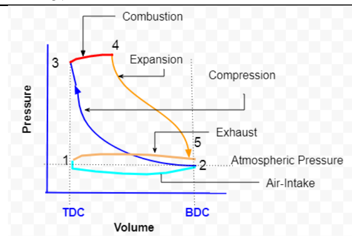
অপারেশনের চক্র এর উপর ভিত্তি করে: অটো সাইকেল ইঞ্জিন, ডিজেল সাইকেল, ডুয়েল সাইকেল ইঞ্জিন ।



চিত্র: অটো সাইকেল ইঞ্জিন

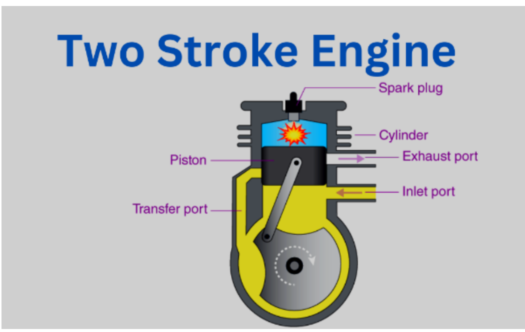


চিত্র: ডিজেল সাইকেল ইঞ্জিন

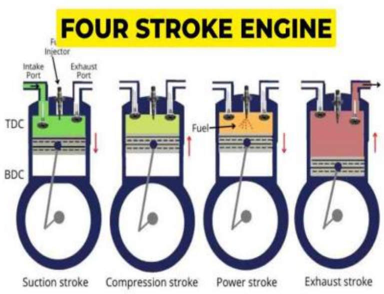


চিত্র: ডুয়েল সাইকেল ইঞ্জিন ।

স্ট্রোকের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে: টো-স্ট্রোক ইঞ্জিন, চার-স্ট্রোক ইঞ্জিন

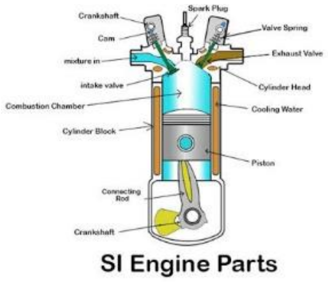
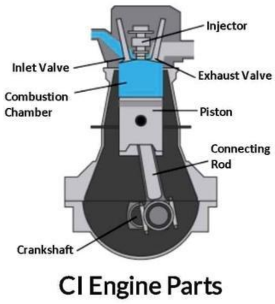


চিত্র: টু-স্ট্রোক ইঞ্জিন



চিত্র: চার-স্ট্রোক ইঞ্জিন

স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিন (এসআই ইঞ্জিন), সংকুচিত ইগনিশন ইঞ্জিন (সিআই ইঞ্জিন), ই এফ আই ইঞ্জিন

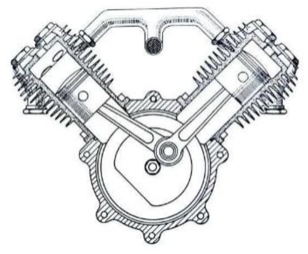
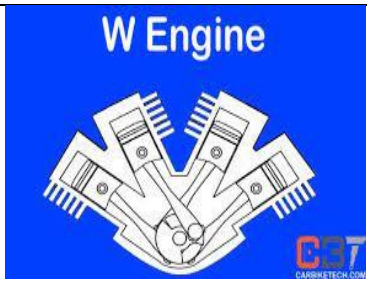
		
চিত্র: স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিন (এসআই ইঞ্জিন)	চিত্র: সংকুচিত ইগনিশন ইঞ্জিন (সিআই ইঞ্জিন)	চিত্র: ই এফ আই ইঞ্জিন

সিলিন্ডারের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে: একক সিলিন্ডার, ডাবল সিলিন্ডার, মাল্টি সিলিন্ডার (3, 4, 6, 8, 12, 16 ইত্যাদি)

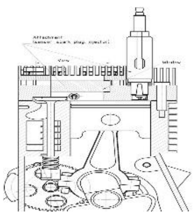
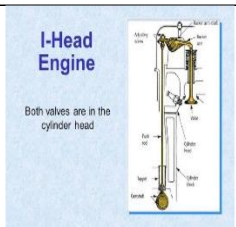
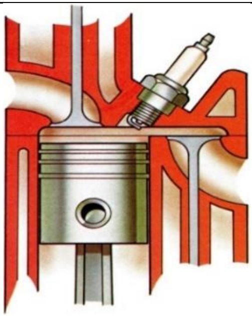
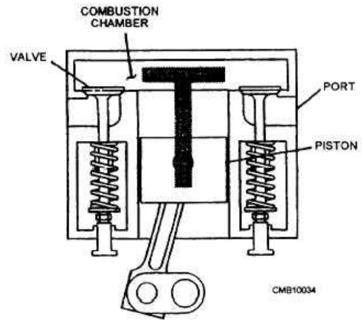
চিত্র: একক সিলিন্ডার	চিত্র: ডাবল সিলিন্ডার	চিত্র: মাল্টি সিলিন্ডার (৩, ৪, ৬, ৮, ১২, ১৬

সিলিন্ডারের বিন্যাসের উপর ভিত্তি করে: উল্লম্ব, অনুভূমিক, রেডিয়াল, ভি-টাইপ, ডাব্লু-টাইপ,অপোজড সিলিন্ডার।

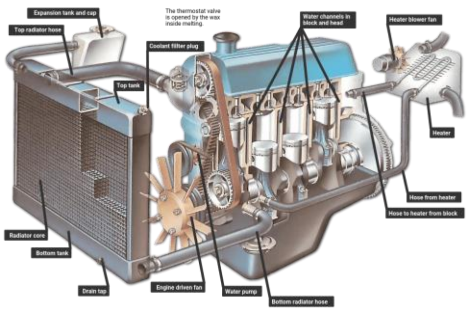
চিত্র: উল্লম্ব	চিত্র: অনুভূমিক	চিত: রেডিয়াল

		
চিত্র: ভি-টাইপ	চিত্র: ডাব্লু-টাইপ	চিত্র: অপোজড সিলিন্ডার।

ভালভ ব্যবস্থা এর উপর ভিত্তি করে: এল-হেড, আই-হেড, এফ-হেড, টি-হেড ইঞ্জিন

			
চিত্র:এল-হেড	চিত্র:আই-হেড	চিত্র: এফ-হেড	চিত্র: টি-হেড ইঞ্জিন

শীতলকরণের উপর ভিত্তি করে : এয়ার কুল্ড ইঞ্জিন, ওয়াটার কুল্ড ইঞ্জিন

	
চিত্র: এয়ার কুল্ড ইঞ্জিন	চিত্র: ওয়াটার কুল্ড ইঞ্জিন

সেলফ চেক (Self Check)- ১: অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা

প্রশিক্ষণার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. দহনের ধরনের ভিত্তিতে ইঞ্জিন কত প্রকার ও কি কি?

উত্তর:

২. ইঞ্জিন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর:

৩. সুয়েপ্ট ভলিউম কী?

উত্তর:

৪. অন্তর্দহ ইঞ্জিন কাকে বলে?

উত্তর:

৫. কমেপ্রশন রেশিও কাকে বলে?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key)-১: অটোমোবাইল যান সনাক্ত করতে পারা

১. দহনের ধরনের ভিত্তিতে ইঞ্জিন কত প্রকার ও কি কি**?**

উত্তর: দহনের ধরনের ভিত্তিতে ইঞ্জিন দুই প্রকারঃ
ক. আই সি ইঞ্জিন বা অন্তর্দহ ইঞ্জিন
খ. ই সি ইঞ্জিন বা বহির্দহ ইঞ্জিন

২. ইঞ্জিন বলতে কী বুঝায়

উত্তর: ইঞ্জিন এমন এক ধরণের ডিভাইস যা রাসায়নিক শক্তিকে দহন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তাপ শক্তিতে রূপান্তর করে । অতঃপর তাপ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে নিজে চলে এবং অন্য ডিভাইসকে চলতে সহায়তা করে।

৩. সুয়েপ্ট ভলিউম কী?

উত্তর: সুইপ্ট ভলিউম হল একটি সিলিন্ডারের পিস্টন ডিসপ্লেসমেন্ট। এটি টপ ডেড সেন্টার (TDC) এবং বটম ডেড সেন্টার (BDC) মধ্যবর্তী আয়তন।

৪. অন্তর্দহ ইঞ্জিন কাকে বলে?

উত্তর: যে ইঞ্জিনে দহন ক্রিয়া ইঞ্জিনের অভ্যন্তরে ঘটে তাকে অন্তর্দহ ইঞ্জিন বলে।

৫. কমেপ্রশন রেশিও কাকে বলে**?**

উত্তর: কম্প্রেশন রেশিও হল ইঞ্জিনের মোট ভলিউমকে ইঞ্জিনের ক্লিয়ারেন্স ভলিউম দ্বারা ভাগ করা।

$$\text{কম্প্রেশন রেশিও} = \frac{\text{টোটাল ভলিউম}}{\text{ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}} = \frac{\text{সুইপ্ট ভলিউম} + \text{ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}}{\text{ক্লিয়ারেন্স ভলিউম}}$$

জব-শীট (Job Sheet)-১: ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করা

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১.	অটোমোবাইল শব্দটি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে
২.	অটোমোবাইলের প্রকার eY©bv করতে সক্ষম হয়েছে
৩.	ইঞ্জিনের ধরন চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে

কাজের ধাপ:

প্রশিক্ষক প্রতিটি টুলস ও ইকুইপমেন্ট সমূহের সঠিক ব্যবহার প্রদর্শন করার পরে নিম্নলিখিত কার্যকলাপটি শুরু করুন। কাজকে ভাল ভাবে সম্পন্ন করার যোগ্যতা অর্জনের জন্য কয়েকবার পুনরাবৃত্তি করতে হবে।

১. সেফটি ড্রেস সংগ্রহ করুন ও পরিধান করুন

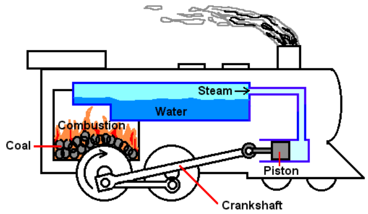
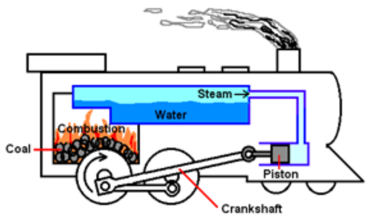
২. স্পেসিফিকেশন অনুসারে টুলস এবং ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ করুন।

৩. বিভিন্ন ইঞ্জিন সংগ্রহ করুন

৪. ইঞ্জিনের বিভন্ন ধরণ চিহ্নিত করুন।

৫. সকল যন্ত্রপাতি পরিস্কার করুন।

৬. সকল যন্ত্রপাতি স্টোর করুন।

ধাপ-১ সেফটি ড্রেস সংগ্রহ করুন ও পরিধান করুন।	ধাপ-২ স্পেসিফিকেশন অনুসারে টুলস এবং ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ করুন।
	
ধাপ-৩ (ক) বিভিন্ন ইঞ্জিন সংগ্রহ করুন	ধাপ-৩ (খ) বিভিন্ন ইঞ্জিন সংগ্রহ করুন
ধাপ-৪ প্রতিটি ইঞ্জিনের ছবি দেখে নিচের খালি জায়গায় ইঞ্জিনের নাম লিখুন।	
	

ধাপ-৫ সকল যন্ত্রপাতি পরিস্কার করুন	ধাপ:-৬ সকল যন্ত্রপাতি স্টোর করুন।

সতর্কতা সমুহ

১. কাজ করার সময় অব্যশই PPE পরিধান করতে হবে।

২. সঠিক ভাবে টুলসের ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে।

৩. কাজের সময় অমনোযোগী হওয়া যাবে না।

৪. যদি বোঝতে সমস্যা হয় তবে শিক্ষক এর সহায়তা নিতে হবে।

৫. শিক্ষক এর অনুমতি ছাড়া অন্য কোনো কাজ করা যাবে না।

স্পেসিফিকেশন শীট ১.১: ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করা

কাজের শর্তাদি: কাজটি অবশ্যই নিরাপদ পদ্ধতিতে স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সম্পাদন করবেন।

নির্দেশনাঃ পিপিই সনাক্ত করে পরিধান করবেন এবং প্রত্যেকটির কাজ লিপিবদ্ধ করবেন।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমুহ

ক্রমিক নং	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমান
১.	সেফটি সু	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৫.	হেলমেট	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৬.	এপ্রোন	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৭.	ইয়ার প্লাগ	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রমিক নং	টুলস এবং ইকুইপমেন্টের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমান
১.	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
২.	এলেন কি সেট	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৩.	এল- রেঞ্চ	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৪.	ওপেন এন্ডেট রেঞ্চ	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৫.	কম্বিনেশন প্লায়াস্	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচাঁমাল সমুহ:

ক্রমিক নং	কাচাঁমালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমান
১.	ওয়েষ্ট কটন	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	কেজি	১
২.	ন্যাপকিন	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	১
৩.	টিস্যু পেপার	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	বক্স	১

শিখল -২: অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১. বিভিন্ন ইঞ্জিনের কাজের নীতি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে। ২. অটোমোবাইলের প্রধান কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে। ৩. ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে। ৪. ইঞ্জিনের প্রধান উপাদানগুলির কার্যাবলী বর্ণনা করা হয়েছে। ৫. অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে। ৬. অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহের কার্যাবলী বর্ণনা করা হয়েছে।
শর্ত ও রিসোর্স	১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার
বিষয়বস্তু	১. বিভিন্ন ইঞ্জিনের কাজের পদ্ধতি ২. অটোমোবাইলের প্রধান কম্পোনেন্টে/অংশ সমূহ। ৩. ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্টে/অংশ সমূহ। ৪. ইঞ্জিনের প্রধান যন্ত্রাংশগুলির কার্যাবলী । ৫. অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ ৬. অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহের কার্যাবলী ।
অ্যাক্টিভিটি/টাস্ক/জব	১. ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্টে/অংশ সমূহ চিহ্নিত করুন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	২.১ লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২.২ প্রদর্শন (Demonstration) ২.৩ মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ২.৪ পোর্টফলিও (Portfolio)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ২: অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করতে পারা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের "**অটোমোবাইলএর প্রধান সিস্টেমসমূহ শনাক্ত করতে পারা"** শেখার জন্য উপকরন প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ২ : অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেমসমূহ সনাক্ত করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শীট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন টাস্ক শীট ২.১: ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ চিহ্নিত করুন স্পেসিফিকেশন শীট ২.১: ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/ অংশ সমূহ চিহ্নিত করুন

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet): ২: অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করতে পারা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

২.১ বিভিন্ন ইঞ্জিনের কাজের পদ্ধতি
২.২ অটোমোবাইলের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ
২.৩ ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ
২.৪ ইঞ্জিনের প্রধান যন্ত্রাংশগুলির কার্যাবলী
২.৫ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ
২.৬ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহের কার্যাবলী ।

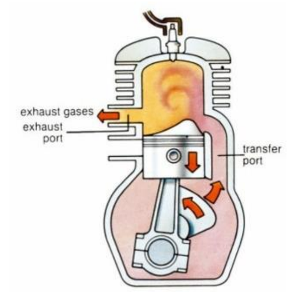
২.১ বিভিন্ন ইঞ্জিনের কাজের পদ্ধতি

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 এর্ব 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-

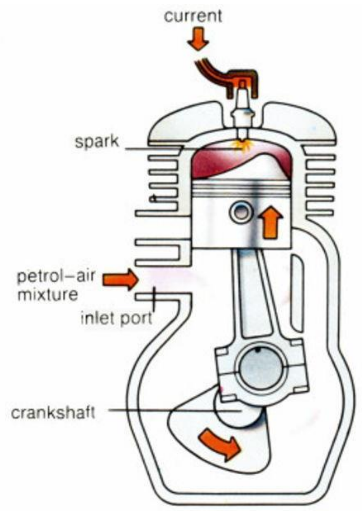
- Upward stroke
- Downward stroke

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।



Downward stroke: পিস্টন যখন T.D.C তে পৌছে তখন Spark Plug হতে Electric Spark পেয়ে এয়ার ফুয়েল মিশ্রন প্রজ্বলিত হয়। জ্বালানি দহনের ফলে Combustion Chamber 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।

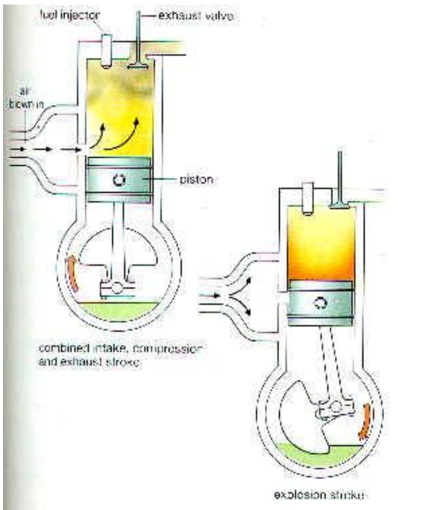
পিস্টনের নিম্নগতির কারণে crankcase এ পূর্বের Stroke এ প্রবেশ করা এয়ার ফুয়েল মিশ্রন Transfer Port দিয়ে Combustion Chamber এ প্রবেশকালে পিস্টন হেডের Deflector দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ফলে চার্জ Exhaust Port এর দিকে না গিয়ে Combustion Chamber এ উপরের দিকে ধাবিত হয়। ফ্রেশ চার্জ দ্বারা পোড়া গ্যাস বের করে দেয়ার কাজেও Deflector সহায়তা করে। পিস্টনের Downward



Stroke এ Expansion ও Exhaust সম্পন্ন হয় এবং নতুন চক্রের পুনরাবৃত্তি ঘটে।	

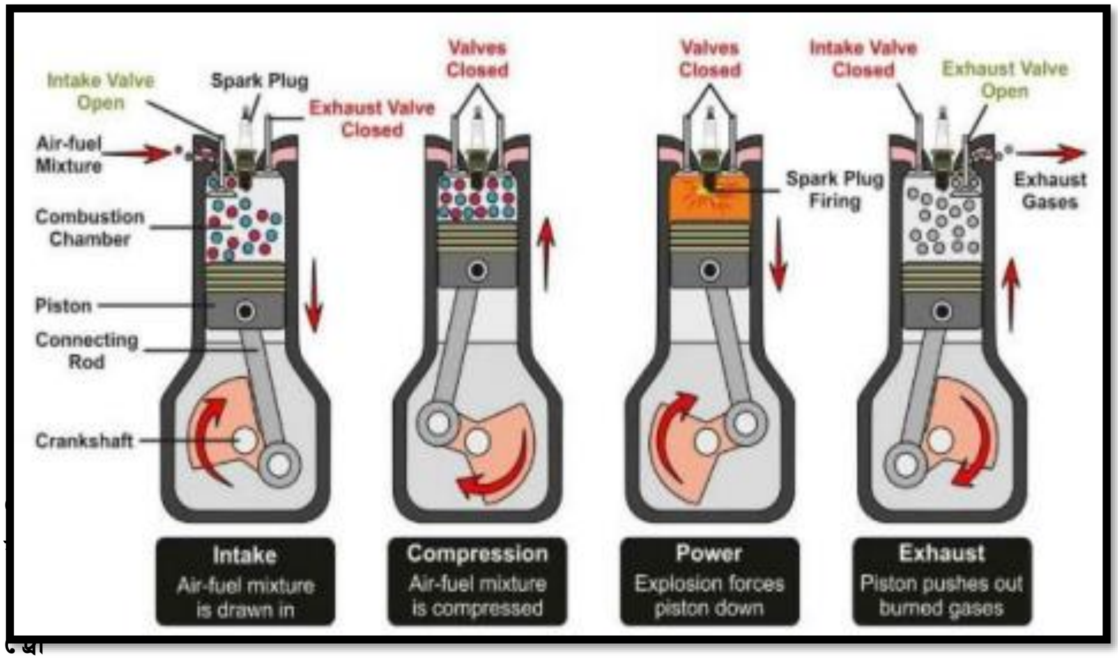
দু-ঘাত বিশিষ্ট ডিজেল ইঞ্জিনের কার্যপদ্ধতি (Working Principle of two stroke Diesel Engine):

দু-ঘাত পেট্রোল ইঞ্জিনের মত দুই ঘাত ডিজেল ইঞ্জিন ও উর্ধ্বমূখী ও নিম্নমূখী ঘাতের সমন্বয়ে গঠিতঃ

উর্ধ্বমূখী ঘাত (Upward Stroke): এই ঘাতে পিস্টন ও বি.ডি.সি হতে টি.ডি.সি- তে যায়। ফলে ক্রাঙ্ককেসের মধ্যে বায়ু শূন্যতার দরুন সুপারচার্জার হতে আগত পরিষ্কার বাতাস প্রবেশ করে। এই সময় নির্গমন পথ বন্ধ হয়ে গেলে বায়ু দহন প্রকোষ্ঠে সংকুচিত হয়। অর্থ্যাৎ এই ঘাতে বাতাস গ্রহণ ও সংকোচন সম্পন্ন হয়।	 Figure 4 The two-stroke diesel engine
নিম্নমূখী ঘাত (Downward Stroke): পিষ্টন টি.ডি.সি.তে পৌঁছার ঠিক পূর্বমুহর্তে ইনজেক্টরের সাহায্যে ডিজেল জ্বালানি সিলিন্ডারের দহন প্রকোষ্ঠে স্প্রে করা হয়। এই অবস্থায় জ্বালানী প্রজ্বলিত হয়ে বিস্ফোরণ ঘটায়। পোড়া গ্যাস আয়তনে বৃদ্ধি পায় এবং পিস্টনকে প্রচন্ড বেগে নিচের দিকে ধাক্কা দেয়, ফলে পিস্টন নিচের দিকে নামতে থাকে। পিস্টন আরো নিচে নামলে ট্রান্সফার পোর্ট ও নির্গমন পথ খুলে যায় তখন পোড়া গ্যাস বের হতে আরম্ভ করে। একই সাথে পিস্টনটি নিচে নামার দরুন ক্রাঙ্ককেসের এই চাপ বৃদ্ধি পায় এবং ট্রান্সফার পোর্ট দিয়ে বাতাস সিলিন্ডারে প্রবেশ করে। এই বাতাসের ধাক্কায় অবশিষ্ট পোড়া গ্যাস বের হয়ে যায়।	

ফোর স্ট্রোক এস আই (Spark Ignition/Petrol) ইঞ্জিন এর কার্য পদ্ধতি

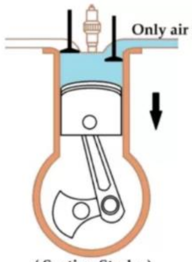
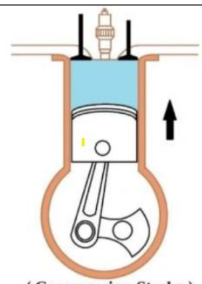
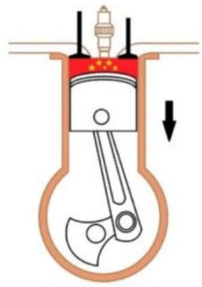
- **সাকশন স্ট্রোক:-** এই স্ট্রোকে ইনলেট ভালভ খোলা থাকে এবং এগজস্ট ভালভ বন্ধ থাকে, পিস্টন টপ ডেড সেন্টার (T.D.C) থেকে বটম ডেড সেন্টার (B.D.C) এর দিকে গমন করে এবং ইনটেক পোর্ট দিয়ে জ্বালানী ও বাতাসের মিশ্রণ/চার্জ সিলিন্ডারের ভিতরে প্রবেশ করে।
- **কম্প্রেশন স্ট্রোক:** এই স্ট্রোকের সময় ইনলেট এবং এক্সজস্ট ভালভ উভয়ই বন্ধ থাকে। পিস্টন B.D.C থেকে T.D.C এর দিকে গমন করে এবং চার্জকে ক্লিয়ারেন্স ভলিউম পর্যন্ত সংকুচিত করে। এই প্রক্রিয়া চলাকালীন মিশ্রণের চাপ এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়। কম্প্রেশন স্ট্রোক শেষ হওয়ার ঠিক আগে মিশ্রণটিতে স্পার্ক প্লাগের সাহায্যে প্রজ্জ্বলন ঘটানো হয়।
- **পাওয়ার স্ট্রোক:** এই স্ট্রোকের সময় ইনলেট এবংএগজস্ট উভয় ভালভ বন্ধ থাকে। কম্প্রেশন স্ট্রোকের শেষের দিকে মিশ্রণে প্রজ্জ্বলন ঘটায় প্রবল তাপ ও চাপসহ প্রচন্ড শক্তি উৎপন্ন হয় । এই শক্তি পিস্টনকে T.D.C থেকে B.D.C এর দিকে ধাক্কা দিয়ে ক্র্যাংকশ্যাপ্টে তথা ইঞ্জিনে ঘূর্ণন গতি তৈরি করে।
- **এগজস্ট স্ট্রোক:** এই স্ট্রোকে ইনলেট ভালভ বন্ধ থাকে এবং এক্সজস্ট ভালভ খোলা থাকে।পিস্টন B.D.C থেকে T.D.C এর দিকে গমন করে। এই সময় পিস্টন সিলিন্ডারের ভিতরের পোড়া গ্যাসকে ধাক্কা দিয়ে এক্সজস্ট পোর্টদিয়ে বের করে দেয়। স্ট্রোকের শেষে এক্সজস্ট ভালভ বন্ধ হয়ে যায়। আবার ইনলেট ভালভ খোলে এবং একটি নতুন চক্র শুরু হয়।

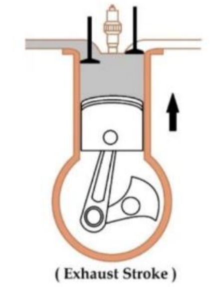


স্ট্রো

সি আই (Compression Ignition/ Diesel) ইঞ্জিন এর কার্য পদ্ধতি

ফোর স্ট্রোক সি আই/ডিজেল ইঞ্জিনের চারটি স্ট্রোক বা পর্যায় রয়েছে- এবং সেগুলি হল সাকশন স্ট্রোক, কম্প্রেশন স্ট্রোক, পাওয়ার স্ট্রোক, এগজষ্ট স্ট্রোক। একটি চার স্ট্রোক ডিজেল ইঞ্জিনের ক্রিয়াচক্র নিচে তেয়া হল।

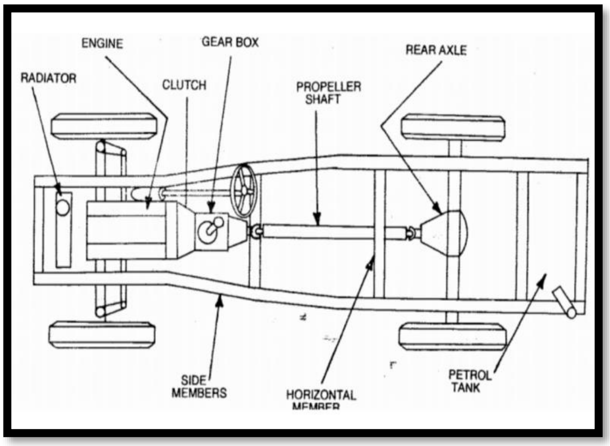
সাকশন স্ট্রোক: এই স্ট্রোকে ইনলেট ভালভ খুলে যায় এগজস্ট ভালভ বন্ধ থাকে, পিস্টন টপ ডেড সেন্টার (TDC) থেকে বটম ডেড সেন্টারে (BDC) যাওয়ার সময় সিলিন্ডারে শুধুমাত্র বাতাস প্রবেশ করে। এই স্ট্রোক শেষ হয় যখন পিস্টন বটম ডেড সেন্টারের কাছে আসে।	 (Suction Stroke)
কম্প্রেশন স্ট্রোক: পিস্টন বটম ডেড সেন্টার থেকে টপ ডেড সেন্টারে চলে যাওয়ার সাথে সাথে ইনলেট ভালভ বন্ধ হয়ে যায়, আগে থেকেই এগজস্ট ভালভ বন্ধ থাকে।সিলিন্ডারে ড্রপ করা বাতাস সিলিন্ডারে সংকুচিত হয় যতক্ষণ না পিস্টন উপরের ডেড সেন্টারে পৌঁছায়। তাই বায়ুর তাপমাত্রা কম্প্রেশনের মাধ্যমে প্রায় 800 ± C এ পৌঁছে যায়।কম্প্রেশন স্ট্রোকের শেষে, ইনজেক্টর এর মাধ্যমে জ্বালানিটি খুব উচ্চ চাপে ইনজেক্ট করা হয়, যা ইনজেকশন করা জ্বালানীকে জ্বালানোর জন্য যথেষ্ট।	 (Compression Stroke)
পাওয়ার স্ট্রোক: এই স্ট্রোকের সময় উভয় ভালভই বন্ধ থাকে, টপ ডেড সেন্টারে থাকা পিস্টনটিকে জ্বলন্ত গ্যাসের প্রসারণের মাধ্যমে টপ ডেড সেন্টারের দিকে ধাক্কা দেয়।ফলে ইঞ্জিনে ঘূর্ণন গতি তৈরি হয়।	 (Power Stroke)

এগজষ্ট স্ট্রোক: এই স্ট্রোকের সময়, পিস্টন বটম ডেড সেন্টার থেকে টপ ডেড সেন্টারে চলে যায় । এগজষ্ট ভালভ খুলে যায় এবং ইনলেট ভালভ বন্ধ থাকে। পূর্ববর্তী স্ট্রোকের পোড়া গ্যাস পিস্টনের উর্ধ্বমুখী গতির দ্বারা এগজষ্ট পোর্ট দিয়ে সিলিন্ডার থেকে বের হয়ে যায়।	

২.২ অটোমোবাইলের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ

অটোমোবাইলকে প্রধানতঃ দুটি অংশে বিভক্ত করা হয় – চ্যাসিস এবং বডি

চ্যাসিস: একটি গাড়ির চ্যাসিস গাড়ির প্রাথমিক কাঠামো। প্রযুক্তিগতভাবে গাড়ির "কঙ্কাল"। এটি গাড়ির বডি এবংবিভিন্ন অংশের ওজন বহন করে। এটি ইঞ্জিন, বডি, স্টিয়ারিং এবং সাসপেনশন সিস্টেম সহ অন্যান্য সমস্ত উপাদানের ভিত্তি। অধিকন্তু, এটি কাঠামোগত অখন্ডতা প্রদান করে, গাড়ির ওজনকে সাপোর্ট করে এবং নিরাপত্তা ও কর্মক্ষমতার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



চ্যাসিসের বিভিন্ন অংশ

- ইঞ্জিন
- ট্রান্সমিশন সিস্টেম
- হুইল
- সাসপেনশন সিস্টেম
- স্টিয়ারিং সিস্টেম
- ব্রেক সিস্টেম

বডি: মোটারযানের যে অংশে যাত্রীগণের বসার আসন থাকে ও যে স্থানে মালামাল রাখা হয় তাকে মোটারযানের বডি বলে। বডি অংশে যাত্রীদের মালামাল উইন্ডস্কীন, দরজা, জানালা, প্যানেল বোর্ড ইত্যাদি অবস্থিত। উইন্ডস্কীনে যে নিরাপত্তা কাচ ব্যবহার করা হয়, তার মাধ্যমে চালক ও যাত্রীগণ সামনের রাস্তা দেখতে পান। দরজার প্যানেলে ও পার্শ্ব প্যানেলকে পার্শ্ব প্যানেলকে পার্শ্ব চাঁপ সহ্য করার জন্য করে তৈরি করা হয়। বডির উপরের ছাউনি এমন করে তৈরি করা হয় যেন এটি চলমান অবস্থায় বাধার সম্মুখীন না হয়। এ ছাড়াও বডি হল একটি আবরন , যা যাত্রীদেরকে আরামদায়ক অবস্থা প্রদান করে । কাজেই বডির উপাদান এমন হবে যেন আবহাওয়ার প্রতিকূলতা থেকে যাত্রী ও মালামাল রক্ষা করতে পারে

বডির বিভিন্ন অংশ

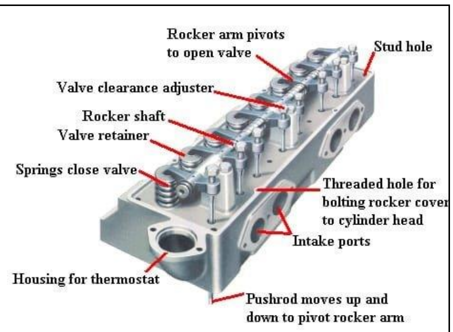
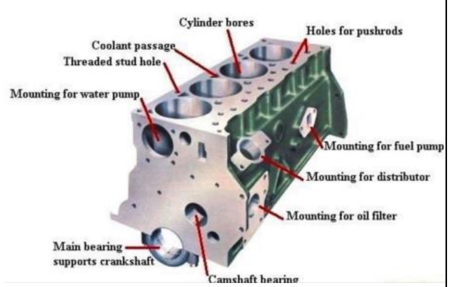
- ফ্রেম
- উইন্ডো
- রোফ
- ডোর
- উইন্ডশীল্ড
- ইঞ্জিন হুড
- ট্রাঙ্ক লীড

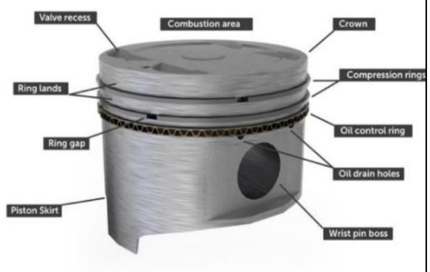
- ড্যাশ বোর্ড
- বাম্পার
- হেড লাইট
- টেইল লাইট
- মিরর
- রেডিয়েটর

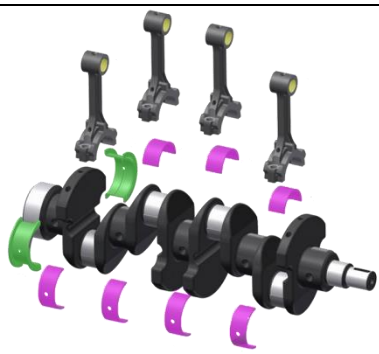
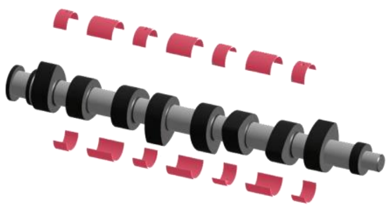
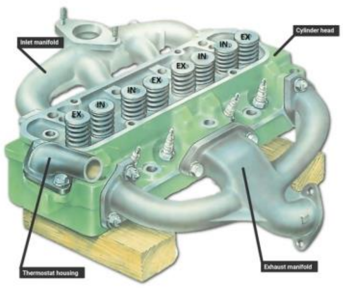
২.৩ ইঞ্জিনের প্রধান অংশ সমূহ

- ইঞ্জিন হেড (Engine head)
- ইঞ্জিন ব্লক (Engine block)
- অয়েল প্যান (Oil pan)
- পিস্টন (Piston)
- কানেক্টিং রড (Connecting rod)
- ক্র্যাঙ্ক শ্যাফট (Crankshaft)
- ক্যাম শ্যাফট (Camshaft)
- ইঞ্জিন ভালভ (Engine valves)
- ফ্লাইহুইল (Fly wheel)
- বিয়ারিং (Bearing)
- ওয়েল সাম্প (Oil sump)
- মেনিফোল্ড (Manifolds)

২.৪ ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ এবং কার্যাবলী

ইঞ্জিন হেড: সিলিন্ডার হেড হল স্পার্ক প্লাগ সকেট এবং ইনজেক্টর হোল্ডার সহ প্রতিটি পিস্টনের উপরে দহন চেম্বারের উপরের সিলিং। এছাড়াও রয়েছে ইনটেক ও এক্সজস্ট ম্যানিফোল্ড, ইঞ্জিন ভালভ, গাইড, এবং রিটার্ন স্প্রিংস, রকার আর্ম এসেম্বলী অথবা ওভারহেড ক্যাম শ্যাফ্ট সংযুক্ত থাকে।	
ইঞ্জিন ব্লক: ইঞ্জিন ব্লক, যাকে কখনও কখনও সিলিন্ডার ব্লক বলা হয়, এতে বেশিরভাগ প্রধান অংশ থাকে যা জ্বলন ঘটাতে সাহায্য করে। এটি সাধারণত ঢালাই লোহা বা লাইটওয়েট উপকরণ প্রায়শই অ্যালুমিনিয়াম থেকে তৈরি একটি একক পার্ট। ইহা সিলিন্ডার, পিস্টন, ক্র্যাংক শ্যাফ্ট প্রভৃতি অংশ ধারন করে।	

অয়েল প্যান: অয়েল প্যান ইঞ্জিনের নীচের অংশে সংযুক্ত থাকে এবং ইঞ্জিনের কিছু অংশের মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত তেলকে ধরে রাখে যাতে সেগুলিকে লুব্রিকেট করা যায়, ঘর্ষণ কমায়, তাই সবকিছু মসৃণভাবে কাজ করে এবং ক্ষতি প্রতিরোধ করে।	
পিস্টন: পিস্টন ইঞ্জিনের এমন একটি অংশ যা একটি সিলিন্ডারের ভিতরে উপরে এবং নীচে উঠানামা করে। পিস্টন একটি ছোট জায়গায় জ্বালানি এবং বাতাস ঠেলে প্রজ্জ্বলন ঘটিয়ে ইঞ্জিন চালিত করতে সাহায্য করে।	
কানেক্টিং রড: একটি কানেক্টিং রড এমন একটি ইঞ্জিন উপাদান যা পিস্টন থেকে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টে গতি স্থানান্তর করে এবং লিভার আর্ম হিসাবে কাজ করে। কানেক্টিং রড সাধারণত কাস্ট অ্যালুমিনিয়াম এলয় থেকে তৈরি করা হয় এবং দহন এবং পিস্টন আন্দোলন থেকে উৎপন্ন গতিশীল চাপ সহ্য করার জন্য ডিজাইন করা হয়।	
ক্র্যাঙ্কশ্যাক্ট: ক্র্যাঙ্কশ্যাক্ট হল একটি যান্ত্রিক উপাদান যা ইঞ্জিনের আবর্তিত গতিকে ঘূর্ণন গতিতে রূপান্তর করতে ব্যবহৃত হয়। ক্র্যাঙ্কশ্যাক্ট হল একটি ঘূর্ণায়মান শ্যাফ্ট যাতে এক বা একাধিক ক্র্যাঙ্কপিন থাকে, যেগুলি কানেক্টিংরডগুলির মাধ্যমে পিস্টন দ্বারা চালিত হয়।	
ক্যাম শ্যাক্ট: ক্যামশ্যাক্ট হল এমন একটি শ্যাফ্ট যাতে ঘূর্ণন গতিকে পারস্পরিক গতিতে রূপান্তর করার জন্য পয়েন্টেড ক্যামের একটি সারি থাকে। ক্যামশ্যাক্ট ইঞ্জিনগুলিতে ইনটেক এবং এক্সস্ট ভালভ পরিচালনা করতে, যান্ত্রিকভাবে নিয়ন্ত্রিত ইগনিশন সিস্টেম এবংঅয়েল পাম্প পরিচালনা করতে ব্যবহৃত হয়।	
ইঞ্জিন ভাল্ভ: ভালভগুলি ইঞ্জিনের হেডে ইনস্টল করা হয় এবং সিলিন্ডারে বায়ু অথবা জ্বালানীকে প্রবেশ করানোর মাধ্যমে জ্বলতে দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত ভালভকে ইনটেক ভালভ বলা হয় এবং সেই জ্বলন থেকে উৎপন্ন ধুঁয়াকে সিলিন্ডার থেকে বের করে দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত ভালভকে বলা হয় এগজস্ট ভালভ।	

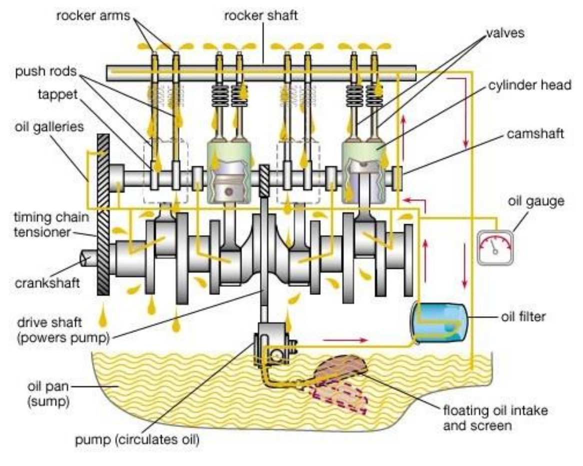
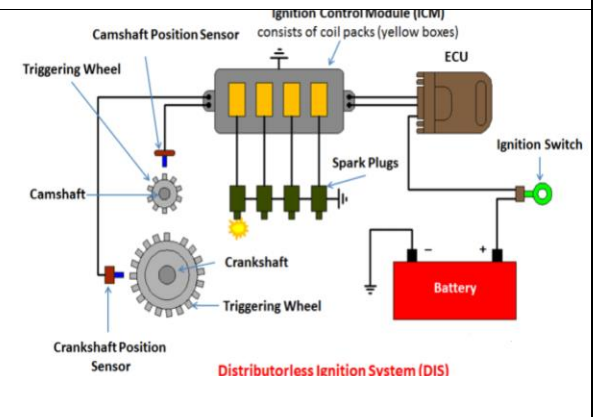
ফ্লাই হুইল: একটি ম্যানুয়াল ট্রান্সমিশনযুক্ত গাড়িতে ফ্লাইহুইল একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। গাড়ির ফ্লাইহুইল ইঞ্জিনকে ঘুরিয়ে চালু করে থাকে। ফ্লাইহুইল হল প্রথম অবস্থান যেখানে গাড়ির ইঞ্জিন চালু হলে গাড়ির ইঞ্জিন ঘোরে। ইঞ্জিন ঘোরানো ছাড়াও, ফ্লাইওইলের অন্যান্য ফাংশন রয়েছে, যথা: যান্ত্রিক শক্তি সঞ্চয়, ক্লাচ এর সাথে সংযোগ স্থাপন, ইঞ্জিনের গতির ভারসাম্য বজায় রাখা প্রভৃতি।	
বিয়ারিং: ইঞ্জিনে বিভিন্ন ধরণের বিয়ারিং ব্যবহৃত হয়ে থাকে। মেইন বিয়ারিং- ইহার অবস্থান ক্র্যাংকশ্যাক্ট মেইন জার্নালে। ইহা এক ধরণের শেল বিয়ারিং। **বিগ এন্ড বিয়ারিং-** ইহা কানেকটিং রডের বিগ এন্ড অর্থাৎ কানেকটিং রডের যে অংশ ক্র্যাংকশ্যাক্ট এর সাথে যুক্ত থাকে। **ফ্ল্যাঞ্জ বিয়ারিং/ থ্রাস্ট ওয়াসার-** ক্র্যাংকশ্যাক্ট এর শেষ প্রান্তে অবস্থান করে। **স্মল এন্ড বিয়ারিং-** ইহা কানেকটিং রডের স্মল এন্ড এ অবস্থান করে এবং পিস্টনকে কানেকটিং রডের সাথে যুক্ত করে। ইহা এক ধরণের বুশ বিয়ারিং। **ক্যামশ্যাক্ট বিয়ারিং-** ক্যামশ্যাক্ট জার্নালে অবস্থান করে । তবে সব ধরণের ক্যামশ্যাক্টে বিয়ারিং প্রয়োজন হয় না।	 
অয়েল পাম্প: অয়েল পাম্প অতিরিক্ত চাপে অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিনের ঘূর্ণায়মান বিয়ারিং, স্লাইডিং পিস্টন এবং ইঞ্জিনের ক্যামশ্যাক্টে লুব্রিক্যান্ট সঞ্চালন করে।	
ম্যানিফোল্ড: একটি ইঞ্জিনে দুধরণের ম্যানিফোল্ড রয়েছে। একটি ইনটেক ম্যানিফোল্ড যা সিলিন্ডারে জ্বালানী-বায়ু মিশ্রণ বিতরণ করে এবং অন্যটি এগজস্ট ম্যানিফোল্ড যা ইঞ্জিন থেকে এগজস্ট গ্যাস বের করে দেয়।	

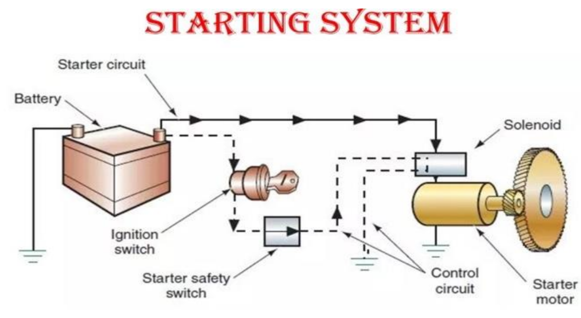
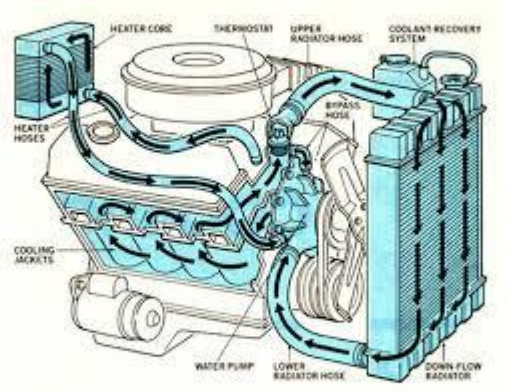
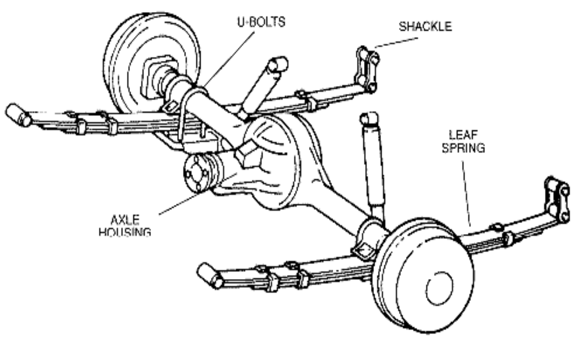
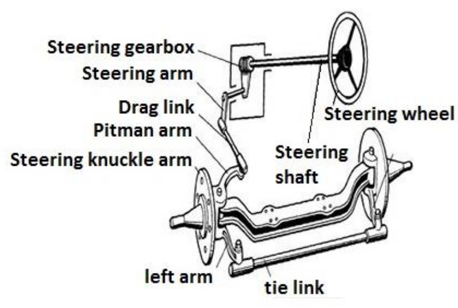
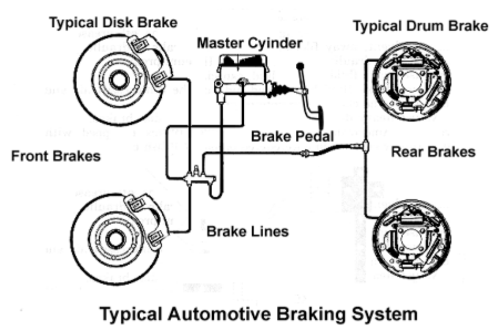
২.৫ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ

- লুব্রিকেটিং সিস্টেম (Lubricating System)
- ইগনিশন সিস্টেম (Ignition System)
- স্টার্টিং সিস্টেম (Starting System)
- কুলিং সিস্টেম (Cooling System)
- সাসপেনশন সিস্টেম (Suspension System)
- ব্রেক সিস্টেম (Brake System)
- ট্রান্সমিশন সিস্টেম (Transmission System)
- ইনটেক সিস্টেম (Intake System)
- এগজষ্ট সিস্টেম (Exhaust System)
- চার্জিং সিস্টেম (Charging System)
- ইমিশন সিস্টেম (Emission System)
- ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক সিস্টেম (Electrical and electronic System)

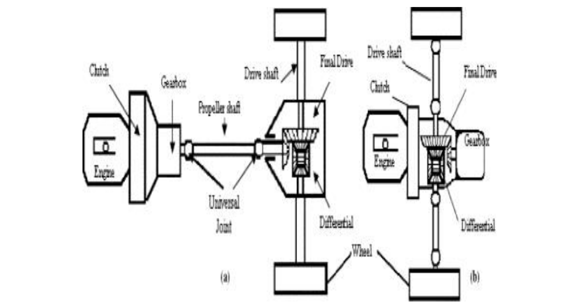
২.৬ অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ এবং কার্যাবলী

অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ এবং কার্যাবলী নিচে বর্ণনা করা হল।

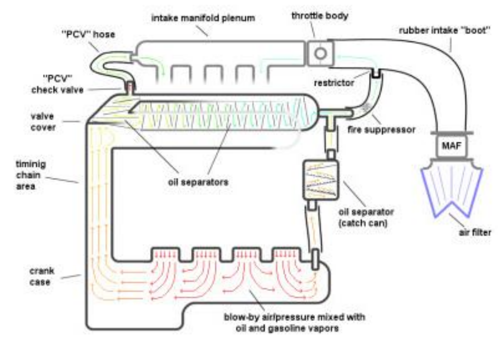
<table>
<tr>
<td>লুব্রিকেটিং সিস্টেম: ইঞ্জিনে তৈলাক্তকরণ ব্যবস্থা এমন একটি ব্যবস্থা যা ইঞ্জিনের চলমান অংশগুলিকে তৈলাক্তকরণ এবং শীতল করতে সহায়তা করে। এর মূল উদ্দেশ্য হল চলমান অংশগুলির মধ্যে ঘর্ষণ কমানো, যা এই ইঞ্জিনের অংশগুলিতে ক্ষয়ের হারকে কমিয়ে দেয়। উপরন্তু, এটি শব্দ কমানো এবং শীতলকরণ, কুশনিং, পরিষ্কার করা এবং সিল করার মতো অন্যান্য কাজগুলি ও সম্পাদন করে থাকে।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>ইগনিশন সিস্টেম: পেট্রল ইঞ্জিনে জ্বালানী-বাতাসের মিশ্রণকে জ্বালানোর জন্য একটি বৈদ্যুতিক স্পার্ক তৈরি করতে ইগনিশন সিস্টেম ব্যবহার করা হয় সিলিন্ডারে এই মিশ্রণটি পোড়ানোর ফলে শক্তি উৎপন্ন হয়।
তিন ধরনের ইগনিশন সিস্টেম রয়েছে ডিস্ট্রিবিউটর-ভিত্তিক, ডিস্ট্রিবিউটর-লেস এবং কয়েল-অন-প্লাগ(COP)।বর্তমানে ডিস্ট্রিবিউটর-লেস ইগনিশন সিস্টেম এর ব্যবহার বেশী।</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>স্টার্টিং সিস্টেম: স্টার্টিং সিস্টেম হল একটি বৈদ্যুতিক সার্কিট যা গাড়ির ইঞ্জিন চালু করার জন্য উপযোগী। এই সিস্টেমটি ব্যাটারি থেকে বৈদ্যুতিক শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করতে পারে। উপরন্তু, এই যান্ত্রিক শক্তি ইঞ্জিন ঘোরাতে ব্যবহার করা হয় যাতে গাড়ির ইঞ্জিন চলতে পারে।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>কুলিং সিস্টেম: কুলিং সিস্টেম তিনটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে। প্রথমত, এটি ইঞ্জিন থেকে অতিরিক্ত তাপ অপসারণ করে; দ্বিতীয়ত, এটি ইঞ্জিন অপারেটিং তাপমাত্রা বজায় রাখে যেখানে এটি সবচেয়ে দক্ষতার সাথে কাজ করে এবং অবশেষে এটি ইঞ্জিনকে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব সঠিক অপারেটিং তাপমাত্রায় নিয়ে আসে।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>সাসপেনশন সিস্টেম: সাসপেনশন সিস্টেমের প্রাথমিক কাজগুলির মধ্যে রয়েছে টায়ার এবং রাস্তার পৃষ্ঠের মধ্যে যোগাযোগ সর্বাধিক করা, স্টিয়ারিং স্থিতিশীলতা এবং ভাল হ্যান্ডলিং প্রদান, সমানভাবে গাড়ির ওজন (ফ্রেম, ইঞ্জিন এবং বডি সহ) সাপোর্ট করা এবং যাত্রীদের আরাম নিশ্চিত করা গাড়ির বডির যন্ত্রাংশ গুলিকে ভেঙ্গেযাওয়ার হাত থেকে সুরক্ষা করা।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>স্টিয়ারিং সিস্টেম: স্টিয়ারিং সিস্টেমের প্রধান কাজ হল চালকের ইচ্ছা অনুযায়ী গাড়ির বাঁক ও দিকনির্দেশনামূলক স্থিতিশীলতা প্রদান করা। এটি স্টিয়ারিং হুইলের ঘূর্ণায়মান গতিকে সামনের চাকার কৌণিক মোড়ে রূপান্তরিত করে এবং চালকের হাতে সঞ্চারিত হওয়া থেকে রাস্তার শক শোষণ করে।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>ব্রেকিং সিস্টেম: ব্রেক বা ব্রেক সিস্টেমের উদ্দেশ্য হল গাড়ির গতি নির্বিশেষে নিরাপদে এবং নির্ভরযোগ্যভাবে গতি কমানো। চালক থাকলে এবং গাড়িটি যখন ঢালে থাকে তখন গাড়িটিকে স্থির রাখতেও ব্রেক করা প্রয়োজন।</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

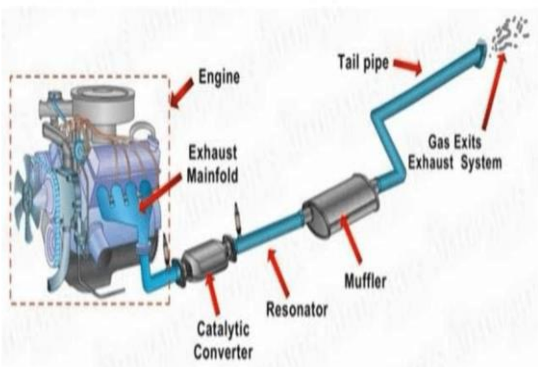
পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিস্টেম: পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিস্টেম যে কোনো যানবাহনের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, যা ইঞ্জিনের শক্তি এবং চাকার মধ্যে সেতু হিসেবে কাজ করে যা গাড়িটিকে এগিয়ে নিয়ে যায়। এই সিস্টেমটি অটোমোবাইলের গতি এবং দিকনির্দেশের উপর নিরবচ্ছিন্ন নিয়ন্ত্রণ বজায় রাখে।



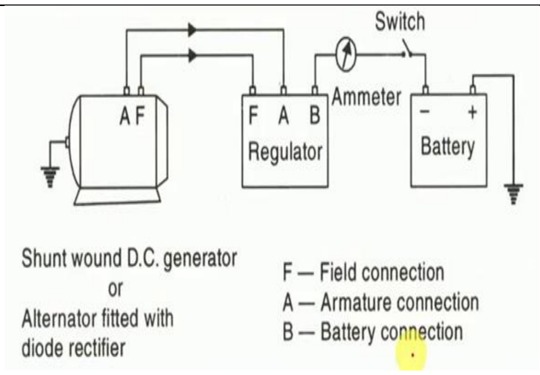
ইনটেক সিস্টেম: এয়ার ইনটেক সিস্টেমের কাজ হল বাতাসকে গাড়ির ইঞ্জিনে পৌঁছানোর ব্যবস্থা করে দেওয়া। বাতাসের অক্সিজেন ইঞ্জিনের জ্বলন প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় উপাদানগুলির মধ্যে একটি। একটি ভাল এয়ার ইনটেক সিস্টেম ইঞ্জিনে পরিষ্কার এবং অবিচ্ছিন্ন বায়ুপ্রবাহের ব্যবস্থা করে, যার ফলে গাড়িতে অধিক শক্তি এবং ভাল মাইলেজ পাওয়া যায়।



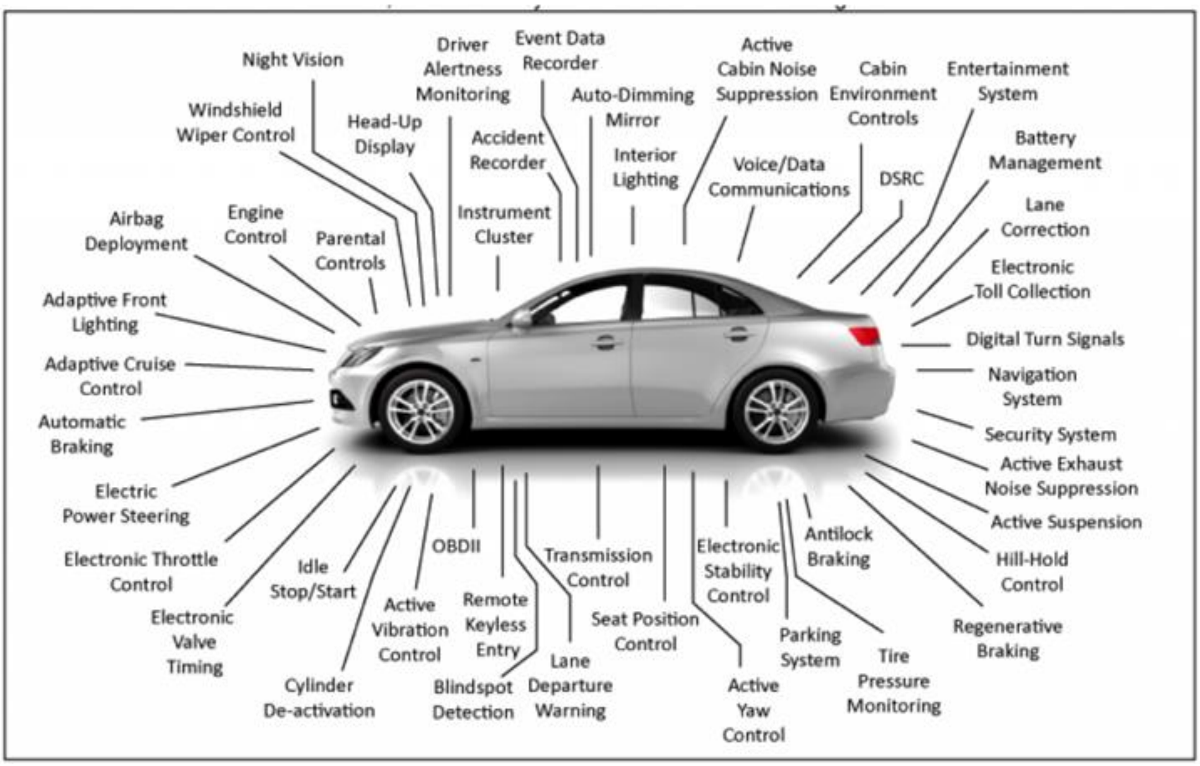
এগজস্ট সিস্টেম: এগজস্ট সিস্টেম সিলিন্ডার থেকে এগজস্ট গ্যাস সংগ্রহ করে, ক্ষতিকারক পদার্থ অপসারণ করে, শব্দের মাত্রা কমায় এবং বিশুদ্ধ এগজস্ট গ্যাস তার যাত্রীদের থেকে দূরে গাড়ির একটি উপযুক্ত স্থানে নিঃসরণ করে। ইঞ্জিনের উপর নির্ভর করে নিষ্কাশন সিস্টেমে এক বা দুটি চ্যানেল থাকতে পারে।



চার্জিং সিস্টেম: চার্জিং সিস্টেম গাড়ি চালানোর সময় বৈদ্যুতিক শক্তি সরবরাহ করে এবং ব্যাটারিরকে চার্জ করে থাকে। গাড়ির চার্জিং সিস্টেম তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত: ব্যাটারি, অল্টারনেটর এবং ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক। ব্যাটারি ইঞ্জিন চালু করার জন্য প্রয়োজনীয় বৈদ্যুতিক শক্তি সরবরাহ করে।



ইলেকট্রিক্যাল এন্ড ইলেকট্রনিক্স সিস্টেম: অটোমোটিভ ইলেকট্রিক্যাল ও ইলেকট্রনিক্স সিস্টেম হল ইঞ্জিন ব্যবস্থাপনা, ইগনিশন, রেডিও, কারপুটার, টেলিমেটিক্স, গাড়ীর অভ্যন্তরীন বিনোদন সিস্টেম এবং অন্যান্য সহ যানবাহনে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক সিস্টেম।বৈদ্যুতিক ব্যবস্থা শুধুমাত্র যানবাহন চালু করার জন্য গুরুত্বপূর্ণ নয়, এটি চালানোর সাথে সাথে যানবাহন চলমান রাখার জন্যও গুরুত্বপূর্ণ। এছাড়াও এটি বৈদ্যুতিক সিস্টেম যা গাড়ীর হেডলাইট, রেডিও এবং ড্যাশবোর্ডের মতো জিনিসগুলির কার্যকারিতার জন্যও দায়ী।



Night Vision
Driver Alertness Monitoring
Event Data Recorder
Active Cabin Noise Suppression
Cabin Environment Controls
Entertainment System
Windshield Wiper Control
Head-Up Display
Auto-Dimming Mirror
Accident Recorder
Interior Lighting
Voice/Data Communications
DSRC
Battery Management
Airbag Deployment
Engine Control
Parental Controls
Instrument Cluster
Lane Correction
Electronic Toll Collection
Adaptive Front Lighting
Digital Turn Signals
Adaptive Cruise Control
Navigation System
Automatic Braking
Security System
Active Exhaust Noise Suppression
Electric Power Steering
Active Suspension
Electronic Throttle Control
Idle Stop/Start
OBDII
Transmission Control
Electronic Stability Control
Antilock Braking
Hill-Hold Control
Electronic Valve Timing
Active Vibration Control
Remote Keyless Entry
Seat Position Control
Parking System
Tire Pressure Monitoring
Regenerative Braking
Lane Departure Warning
Cylinder De-activation
Blindspot Detection
Active Yaw Control

সেলফ চেক শীট (Self Check Sheet) ২: অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করা

প্রশিক্ষণার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

বহু নির্বাচনী প্রশ্ন : সঠিক উত্তরের পার্শ্বে (√) চিহ্ন দিন।

১. ফোর স্ট্রোক এস আই ইঞ্জিনে সাকশন স্ট্রোকে সিলিন্ডারে ---- প্রবেশ করে

ক. এয়ার ফুয়েল মিকচার	খ. ফুয়েল	গ. পোঁড়া গ্যাস	ঘ. স্টীম

উত্তর:

২. সাকশন স্ট্রোকে --------

ক. ইনটেক ভালভ বন্ধ থাকে	খ. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে	গ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে	ঘ. উভয় ভালভ খোলা থাকে

উত্তর:

৩. কম্প্রেশন স্ট্রোকে --------

ক. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে	খ. এক্সজস্ট ভালভ খোলা থাকে	গ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে	ঘ. উভয় ভালভ খোলা থাকে

উত্তর:

৪. পাওয়ার স্ট্রোকে --------

ক. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে	খ. এক্সজস্ট ভালভ খোলা থাকে	গ. উভয় ভালভ খোলা থাকে	ঘ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে

উত্তর:

৫. এক্সজস্ট স্ট্রোকে --------

ক. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে	খ. উভয় ভালভ খোলা থাকে	গ. এক্সজস্ট ভালভ খোলা থাকে	ঘ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে

উত্তর:

৬. নিচের কোন ফুয়েলটি এস আই ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয় না?

ক. পেট্রল	খ. ডিজেল	গ. অকটেন	ঘ. সি এন জি

উত্তর:

৭. নিচের কোন ফুয়েলটি সি আই ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়?

ক. ডিজেল	খ. পেট্রল	গ. অকটেন	ঘ. গ্যাস

উত্তর:

৮. নিচের কোনটি সি আই ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয় না?

ক. ইন্জেকটর	খ. স্পার্ক প্লাগ	গ. গ্লো প্লাগ	ঘ. হিটিং প্লাগ

উত্তর:

৯. ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিনে এক্সজস্ট স্ট্রোকের পরবর্তী স্ট্রোক কোনটি?

ক. আউটলেট স্ট্রোক	খ. কম্প্রেশন স্ট্রোক	গ. সাকশন স্ট্রোক	ঘ. পাওয়ার স্ট্রোক

উত্তর:

শুন্য স্থান পূরণ করুন

১০. অটোমোবাইলকে প্রধানতঃ দুটি অংশে বিভক্ত করা হয় —-- এবং বডি

উত্তর:

১১. ইনটেক ও এক্সজস্ট ম্যানিফোল্ড এর অবস্থান হল ------------------।

উত্তর:

১২. পিস্টন অবস্থান করে সিলিন্ডার এর -----------।

উত্তর:

১৩. ধাতব কানেকটিং রড ও পিস্টনের সংযোগ স্থাপনকারী অংশের নাম হলো---------।

উত্তর:

১৪. কানেকটিং রডের বিগ এন্ড যুক্ত থাকে ক্র্যাংক শ্যাফ্ট এর ------------ সাথে।

উত্তর:

১৫. বাম পাশের বাক্যের সাথে ডান পাশের সামন্জস্যপূর্ণ বাক্য মিলান

ক. ক্র্যাংক শ্যাফট ইঞ্জিনের আবর্তিত গতিকে	ক. ইনটেক এবং এগজষ্ট ভালভ পরিচালনা করতে সাহায্য করে।
খ. ক্যামশ্যাফ্ট এর ক্যামলুব ইনটেক এবং এগজষ্ট ভালভ পরিচালনা করতে	খ. ইঞ্জিনের গতির ভারসাম্য বজায় রাখে।
গ. মেইন বিয়ারিং	গ. ঘূর্ণন গতিতে রূপান্তর করতে ব্যবহৃত হয়।
ঘ. ফ্লাই হুইল	ঘ. ইঞ্জিনের নীচের অংশে সংযুক্ত থাকে।
ঙ. অয়েল প্যান	ঙ. এক ধরণের শেল বিয়ারিং ।

উত্তর-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১৬. লুব্রিকেটিং সিস্টেমের মূল উদ্দেশ্য কী?

উত্তর:

১৭. ইগনিশন সিস্টেমের কেন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

১৮. কুলিং সিস্টেমের প্রধান কাজ কী?

উত্তর:

১৯. ইনটেক সিস্টেমের কাজ কী?

উত্তর:

উত্তর পত্র (Answer Key)- ২: অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ সনাক্ত করা

বহু নির্বাচনী প্রশ্ন : সঠিক উত্তরের পার্শ্বে (√) চিহ্ন দিন।

১. ফোর স্ট্রোক এস আই ইঞ্জিনে সাকশন স্ট্রোকে সিলিন্ডারে ---- প্রবেশ করে

ক. এয়ার ফুয়েল মিকচার	খ. ফুয়েল	গ. পোঁড়া গ্যাস	ঘ. স্টীম

উত্তর: ক. এয়ার ফুয়েল মিকচার

২. সাকশন স্ট্রোকে --------

ক. ইনটেক ভালভ বন্ধ থাকে	খ. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে	গ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে	ঘ. উভয় ভালভ খোলা থাকে

উত্তর: খ. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে

৩. কম্প্রেশন স্ট্রোকে --------

ক. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে	খ. এক্সজস্ট ভালভ খোলা থাকে	গ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে	ঘ. উভয় ভালভ খোলা থাকে

উত্তর: গ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে

৪. পাওয়ার স্ট্রোকে --------

ক. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে	খ. এক্সজস্ট ভালভ খোলা থাকে	গ. উভয় ভালভ খোলা থাকে	ঘ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে

উত্তর: ঘ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে

৫. এক্সজস্ট স্ট্রোকে --------

ক. ইনটেক ভালভ খোলা থাকে	খ. উভয় ভালভ খোলা থাকে	গ. এক্সজস্ট ভালভ খোলা থাকে	ঘ. উভয় ভালভ বন্ধ থাকে

উত্তর: গ. এক্সজস্ট ভালভ খোলা থাকে

৬. নিচের কোন ফুয়েলটি এস আই ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয় না?

ক. পেট্রল	খ. ডিজেল	গ. অকটেন	ঘ. সি এন জি

উত্তর: খ.ডিজেল

৭. নিচের কোন ফুয়েলটি সি আই ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়?

ক. ডিজেল	খ. পেট্রল	গ. অকটেন	ঘ. গ্যাস

উত্তর: ক. ডিজেল

৮. নিচের কোনটি সি আই ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয় না?

ক. ইন্জেকটর	খ. স্পার্ক প্লাগ	গ. গ্লো প্লাগ	ঘ. হিটিং প্লাগ

উত্তর: খ.স্পার্ক প্লাগ

৯. ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিনে এক্সজস্ট স্ট্রোকের পরবর্তী স্ট্রোক কোনটি?

ক. আউটলেট স্ট্রোক	খ. কম্প্রেশন স্ট্রোক	গ. সাকশন স্ট্রোক	ঘ. পাওয়ার স্ট্রোক

উত্তর: গ.সাকশন স্ট্রোক

শুন্য স্থান পূরণ করুন

১০. অটোমোবাইলকে প্রধানতঃ দুটি অংশে বিভক্ত করা হয় ---- এবং বডি

উত্তর: চ্যাসিস

১১. ইনটেক ও এক্সজস্ট ম্যানিফোল্ড এর অবস্থান হল ------------------।

উত্তর: ইঞ্জিন হেডে।

১২. পিস্টন অবস্থান করে সিলিন্ডার এর -----------।

উত্তর: ভিতরে

১৩. ধাতব কানেকটিং রড ও পিস্টনের সংযোগ স্থাপনকারী অংশের নাম হলো---------।

উত্তর: গজন পিন

১৪. কানেকটিং রডের বিগ এন্ড যুক্ত থাকে ক্র্যাংক শ্যাফ্ট এর ------------ সাথে।

উত্তর: ক্র্যাংক পিনের

১৫. বাম পাশের বাক্যের সাথে ডান পাশের সামন্জস্যপূর্ণ বাক্য মিলান

ক. ক্র্যাংক শ্যাফ্ট ইঞ্জিনের আবর্তিত গতিকে	I) ইনটেক এবং এক্সস্ট ভালভ পরিচালনা করতে সাহায্য করে।
খ. ক্যামশ্যাফ্ট এর ক্যামলুব ইনটেক এবং এক্সস্ট ভালভ পরিচালনা করতে	II) ইঞ্জিনের গতির ভারসাম্য বজায় রাখে।
গ. মেইন বিয়ারিং	III) ঘূর্ণন গতিতে রূপান্তর করতে ব্যবহৃত হয়।
ঘ. ফ্লাই হুইল	IV) ইঞ্জিনের নীচের অংশে সংযুক্ত থাকে।
ঙ. অয়েল প্যান	V) এক ধরণের শেল বিয়াংরিং ।

উত্তর-

ক. ক্র্যাংক শ্যাফ্ট ইঞ্জিনের আবর্তিত গতিকে + III) ঘূর্ণন গতিতে রূপান্তর করতে ব্যবহৃত হয়।

খ. ক্যামশ্যাফ্ট এর ক্যামলুব ইনটেক এবং এক্সস্ট ভালভ পরিচালনা করতে + I) ইনটেক এবং এক্সস্ট ভালভ পরিচালনা করতে সাহায্য করে।

গ. মেইন বিয়ারিং + V) এক ধরণের শেল বিয়াংরিং ।

ঘ. ফ্লাই হুইল + II) ইঞ্জিনের গতির ভারসাম্য বজায় রাখে।

ঙ. অয়েল প্যান + IV) ইঞ্জিনের নীচের অংশে সংযুক্ত থাকে।

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১৬. লুব্রিকেটিং সিস্টেমের মূল উদ্দেশ্য কী?

উত্তর: লুব্রিকেটিং সিস্টেমের মূল উদ্দেশ্য হল চলমান অংশগুলির মধ্যে ঘর্ষণ কমানো, যা এই ইঞ্জিনের অংশগুলিতে ক্ষয়ের হারকে কমিয়ে দেয়।

১৭. ইগনিশন সিস্টেমের কেন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর: পেট্রল ইঞ্জিনে জ্বালানী-বাতাসের মিশ্রণকে জ্বালানোর জন্য একটি বৈদ্যুতিক স্পার্ক তৈরি করতে ইগনিশন সিস্টেম ব্যবহার করা হয়।

১৮. কুলিং সিস্টেমের প্রধান কাজ কী?

উত্তর: কুলিং সিস্টেমের প্রধান কাজ হল, ইঞ্জিন থেকে অতিরিক্ত তাপ অপসারণ করে।

১৯. ইনটেক সিস্টেমের কাজ কী?

উত্তর: ইনটেক সিস্টেমের কাজ হল বাতাসকে গাড়ির ইঞ্জিনে পৌঁছানোর ব্যবস্থা করে দেওয়া।

জব-শীট (Job Sheet)- ২ : ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ চিহ্নিত করা

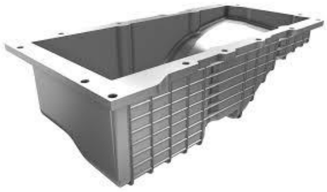
কাজের ধাপ:

প্রশিক্ষক প্রতিটি টুলস ও ইকুইপমেন্ট সমূহের সঠিক ব্যবহার প্রদর্শন করার পরে নিম্নলিখিত কার্যকলাপটি শুরু করুন। কাজকে ভাল ভাবে সম্পন্ন করার যোগ্যতা অর্জনের জন্য কয়েকবার পুনরাবৃত্তি করতে হবে।

১. সেফটি ড্রেস সংগ্রহ করুন ও পরিধান করুন
২. স্পেসিফিকেশন অনুসারে টুলস এবং ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ কর
৩. ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ চিহ্নিত করে নিচে নাম লিখুন।
৪. সকল যন্ত্রপাতি পরিস্কার করুন।
৫. সকল যন্ত্রপাতি স্টোর করুন।

ধাপ-১ সেফটি ড্রেস সংগ্রহ করুন ও পরিধান করুন।	ধাপ-২ স্পেসিফিকেশন অনুসারে টুলস এবং ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ করুন।

ধাপ-৩ ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ চিহ্নিত করে নিচে নাম লিখুন।		

		
ধাপ-৪ সকল যন্ত্রপাতি পরিস্কার করুন	ধাপ:-৫ সকল যন্ত্রপাতি স্টোর করুন।	

সতর্কতা সমুহ

১. কাজ করার সময় অব্যশই PPE পরিধান করতে হবে।
২. সঠিক ভাবে টুলসের ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে।
৩. কাজের সময় অমনোযোগী হওয়া যাবে না।
৪. যদি বোঝতে সমস্যা হয় তবে শিক্ষক এর সহায়তা নিতে হবে।
৫. শিক্ষক এর অনুমতি ছাড়া অন্য কোনো কাজ করা যাবে না।

স্পেসিফিকেশন শীট ২.১: ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট/অংশ সমূহ চিহ্নিত করা

কাজের শর্তাদি: কাজটি অবশ্যই নিরাপদ পদ্ধতিতে স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সম্পাদন করবেন।
নির্দেশনাঃ পিপিই সনাক্ত করে পরিধান করবেন এবং প্রত্যেকটির কাজ লিপিবদ্ধ করবেন।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমুহ

ক্রমিক নং	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমান
১.	সেফটি সু	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
২.	মাস্ক	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৩.	হ্যান্ড গ্লাভস	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
৪.	সেফটি গগলস	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৫.	হেলমেট	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৬.	এপ্রোন	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৭.	ইয়ার প্লাগ	ষ্টান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রমিক নং	টুলস এবং ইকুইপমেন্টের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমান
১.	স্কু ড্রাইভার সেট	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
২.	এলেন কি সেট	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৩.	এল- রেঞ্চ	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৪.	ওপেন এন্ডেট রেঞ্চ	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৫.	কম্বিনেশন প্লায়াস্	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচাঁমাল সমুহ:

ক্রমিক নং	কাচাঁমালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমান
১.	ওয়েষ্ট কটন	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	কেজি	১
২.	ন্যাপকিন	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	১
৩.	টিস্যু পেপার	ষ্ট্যান্ডার্ড আকারের	বক্স	১

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা: প্রশিক্ষণার্থীর নিম্নোক্ত দক্ষতা প্রমাণ করতে সক্ষম হলে নিজেই কর্মদক্ষতা মূল্যায়ন করবে এবং সক্ষম হলে **"হ্যাঁ"** এবং সক্ষমতা অর্জিত না হলে **"না"** বোধক ঘরে টিকচিহ্ন দিন।		
কর্মদক্ষতা মূল্যায়নের মানদন্ড	**হ্যাঁ**	**না**
১. অটোমোবাইল শব্দটি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে।		
২. অটোমোবাইলের প্রকার বর্ণনা করতে সক্ষম হয়েছে।		
৩. ইঞ্জিনের ধরণ চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে।		
৪. বিভিন্ন ইঞ্জিনের কাজের নীতি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে।		
৫. অটোমোবাইলের প্রধান কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে।		
৬. ইঞ্জিনের প্রধান কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে।		
৭. ইঞ্জিনের প্রধান উপাদানগুলির কার্যাবলী বর্ণনা করা হয়েছে।		
৮. অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহ চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে।		
৯. অটোমোবাইলের প্রধান সিস্টেম সমুহের কার্যাবলী বর্ণনা করা হয়েছে।		

আমি (প্রশিক্ষণার্থী) এখন আমার আনুষ্ঠানিক যোগ্যতা মূল্যায়ন করতে নিজেকে প্রস্তুত বোধ করছি।

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন

'অটোমোবাইলের মেজর পদ্ধতি ব্যাখ্যা করন' (অকুপেশন: অটোমোটিভ মেকানিক্স লেভেল – ০১) শীর্ষক কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়াল (সিবিএলএম)-টি জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সিমেক সিস্টেম, ইসিএফ কনসালটেন্সি এবং সিমেক ইনস্টিটিউট অফ টেকনোলোজি (যৌথ উদ্যোগ প্রতিষ্ঠান) এর সহায়তায় প্যাকেজ SD-9B (তারিখ: ১৫ জানুয়ারী ২০২৪) প্রকল্পের অধীনে ২০২৪ সনের জুন মাসে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবী	মোবাইল নং ও ইমেইল
০১	সৈয়দ মুনজুরুল কিবরিয়া	লেখক	০১৮৮১-৪৬৭০২৬
০২	মো: মোসাদ্দেক হোসেন	সম্পাদক	০১৭৬৪-৩০০৪০০
০৩	ইঞ্জি: মো: জুয়েল পারভেজ	কো-অর্ডিনেটর	০১৭৩৭-২৭৮৯০৬
০৪	ইঞ্জি: মো: নজরুল ইসলাম	রিভিউয়ার	০১৭১১-২৭৩৭০৮