অধ্যায়-১৩

হাইড্রোলিক পদ্ধতি

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। হাইড্রোলিক সিস্টেম কী?**

উত্তরঃ হাইড্রোলিক সিস্টেম হলো এক ধরনের পাওয়ার ট্রান্সমিশন (Power Transmission) সিস্টেম, সেখানে তরলের মাধ্যমে পাওয়ার ট্রান্সমিশন বা সঞ্চালন করা হয়।

**** ২। অয়েল পাওয়ার হাইড্রোলিক সিস্টেম কাকে বলে?**

উত্তরঃ যে হাইড্রোলিক সিস্টেমে পাওয়ার ট্রান্সমিশন এবং যান্ত্রিক কাজ সম্পন্ন করার জন্য মাধ্যম (Medium) হিসেবে অয়েল (Oil) ব্যবহার করা হয়, তাকে অয়েল পাওয়ার হাইড্রোলিক সিস্টেম বলে।

*** ৩। হাইড্রোলিক সিস্টেম কী কাজে ব্যবহার করা হয়?**

উত্তরঃ ভারী যন্ত্রাংশ উত্তোলনের কাজে, হাইড্রোলিক ক্রেন, হাইড্রোলিক লিফট ইত্যাদি যন্ত্রাংশ পরিচালনায়, অটোমোবাইল ভেহিকল, ব্রেকিং এর কাজে ইত্যাদি ক্ষেত্রে হাইড্রোলিক সিস্টেম ব্যবহার করা হয়।

*** ৪। হাইড্রোলিক ফ্লুইড কী?**

উত্তরঃ হাইড্রোলিক ফ্লুইড বা হাইড্রোলিক অয়েল হলো মিডিয়াম (Medium) বা মাধ্যম, যা হাইড্রোলিক সিস্টেমে পাওয়ার ট্রান্সমিশন করার কাজ করে।

***** ৫। হাইড্রোলিক পাম্পের কাজ কী?**

উত্তরহাইড্রোলিক পাম্প হলো এমন এক ধরনের ডিভাইস, যা মেকানিক্যাল এনার্জিকে হাইড্রোলিক এনার্জিতে রূপান্তর করে।

*** ৬। হাইড্রোলিক সিলিন্ডার কী?**

অথবা, হাইড্রোলিক সিলিন্ডারের কাজ কী?

উত্তরঃ হাইড্রোলিক সিলিন্ডার হলো একটি মেকানিক্যাল অ্যাকচুয়েটর, যা একটি একমুখী স্ট্রোকের মাধ্যমে একটি একমুখী বল (Unidirectional force) দিতে ব্যবহৃত হয়। এটি হাইড্রোলিক এনার্জিকে রৈখিক বিচ্যুতি (Linear displacement)-তে রূপান্তর করে।

*** ৭। প্রেসার কন্ট্রোল ভালভ বলতে কী বুঝ?**

উত্তরঃ প্রেসার কন্ট্রোল ভালভ হলো এমন একটি ডিভাইস, যা একটি হাইড্রোলিক সিস্টেমের আউটপুট চাপকে একটি নির্দিষ্ট সেট মান (Set value)-এ কন্ট্রোল করে যাতে প্রেসার লাইনে ফ্ল্যাকচুয়েশন কম হয়।

*** ৮। ফ্লো-কন্ট্রোল ভালভ কাকে বলে?**

অথবা, ফ্লো-কন্ট্রোল ভালভের কাজ কী?

উত্তরঃ যে ভালভের সাহায্যে কোনো হাইড্রোলিক সিস্টেমের পাইপ লাইনের মধ্যে প্রবাহিত তরলের প্রবাহ হার নিয়ন্ত্রণ করা হয়, তাকে ফ্লো-কন্ট্রোল ভালভ বলে।

*** ৯। হাইড্রোলিক ফিল্টার কী?**

উত্তরঃহাইড্রোলিক ফিল্টার বা ফিল্টার হলো হাইড্রোলিক সিস্টেমের একটি উপাদান, যা সাধারণত দূষণকারী এবং ভেজাল পদার্থকে হাইড্রোলিক ফ্লুইড থেকে অপসারণ করে।

***** ১০। হাইড্রোলিক কাপলিং কী?**

উত্তরঃ হাইাড্রোলিক কাপলিং (Hydraulic Coupling) বা কাপলিং হলো এমন একটি ডিভাইস, যার সাহায্যে তরলের মাধ্যমে এক শ্যাফট থেকে অন্য শ্যাফট এ পাওয়ার ট্রান্সমিশন বা ক্ষমতা সঞ্চালন করা যায়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। প্যাসকেলের সূত্রটি লেখ এবং এর প্রয়োগক্ষেত্র উল্লেখ কর।**

বাকাশিবো- ২০২৪

উত্তরঃ প্যাসকেলের সূত্র ঃ কোনো আবদ্ধ তরল বা বায়ুবীয় পদার্থের যেকোনো অংশের চাপ প্রয়োগ করলে সেই চাপ অপরিবর্তিত অবস্থায় তরল বা বায়বীয় পদার্থের সবদিকে সমানভাবে সঞ্চালিত হয় এবং তরল বা বায়বীয় পদার্থ সংলগ্ন পাত্রের গায়ে লম্বভাবে ক্রিয়া করে।

প্যাসকেলের সূত্রের প্রয়োগক্ষেত্র ঃ

i) হাইড্রোলিক জ্যাক (Hydraulic Jack)
ii) হাইড্রোলিক লিফট (Hydraulic Lift)
iii) হাইড্রোলিক ব্রেক (Hydraulic Brakes)
iv) হাইড্রোলিক ক্রেন (Hydraulic Crane)
v) হাইড্রোলিক পাম্প (Hydraulic Pump) ইত্যাদি।

**** ২। হাইড্রোলিক সিস্টেমের মৌলিক উপাদানসমূহের নাম লেখ।**

উত্তরঃ হাইড্রোলিক সিস্টেমের মৌলিক উপাদানসমূহের নাম নিম্নে উল্লেখ করা হলো ঃ

1. হাইড্রোলিক হোজ (Hydraulic Hoses)
2. হাইড্রোলিক ফ্লুইড (Hydraulic Fluid)
3. রিজারভার বা অয়েল ট্যাংক (Reservoir or Oil Tank)
4. হাইড্রোলিক পাম্প (Hydraulic Pump)
5. হাইড্রোলিক মোটর (Hydraulic Motor)
6. হাইড্রোলিক সিলিন্ডার (Hydraulic Cylinder)
7. প্রেসার কন্ট্রোল ভালভ (Pressure Control valve)
8. ডিরেকশনাল কন্ট্রোল ভালভ (Directional Control Valve)
9. ফ্লো-কন্ট্রোল ভালভ (Flow Control Valve)
10. প্রেসার গেজ (Pressure Gauge)
11. ফিল্টার (Filters)
12. অ্যাকচুয়েটর (Actuator)

**** ৩। অয়েল পাওয়ার হাইড্রোলিক সিস্টেমের ইন্ডাস্ট্রিয়াল প্রয়োগক্ষেত্রগুলো উল্লেখ কর।**

উত্তরঃ নিম্নে অয়েল পাওয়ার হাইড্রোলিক সিস্টেমের ইন্ডাস্ট্রিয়াল প্রয়োগক্ষেত্র সমূহ উল্লেখ করা হলো ঃ

i) মেশিন টুলস (ব্রোচিং মেশিন, হাইড্রোলিক শেপার, হাইড্রোলিক থ্রেড রোলিং মেশিন ইত্যাদি)।

ii) CNC মেশিন।

iii) হাইড্রোলিক প্রেস মেশিন।

iv) ম্যাটেরিয়ালস হ্যান্ডলিং ইকুইপমেন্ট।

v) অটোমোবাইল ক্ষেত্র।

vi) আর্থ মুভিং ইকুইপমেন্ট (এক্সকাভাটর, হুইল লোডার, মোটর গ্রেডার ইত্যাদি)

vii) কনস্ট্রাশন ক্ষেত্র।

viii) মেরিন ক্ষেত্র।

ix) ম্যাটেরিয়াল টেস্টিং ল্যাবরেটরি।

x) রেইলওয়ে।

xi) অ্যারোস্পেস।

xii) এগ্রিকালচার ইকুইপমেন্ট ইত্যাদি।

*** ৪। সিল এর উদ্দেশ্য লেখ।**

উত্তরঃ সিল এর উদ্দেশ্য নিম্নে দেওয়া হলো ঃ

i) হাইড্রোলিক সিস্টেমে সিল প্রধানত লিক (Leak) প্রতিরোধ করতে ব্যবহৃত হয়।

ii) সিল হাইড্রোলিক ফ্লুইডের লিকেজ (Leakage) রোধের পাশাপাশি দূষণকারী উপাদানসমূহকে হাইড্রোলিক সিস্টেমে ঢুকতে দেয় না।

*** ৫। ডায়নামিক সিল কত প্রকার ও কী কী?**

উত্তরঃ ডায়নামিক সিল পাঁচ প্রকার। যথা ঃ

i) পিস্টন সিল (Piston Seal)

ii) রড সিল (Rod Seal)

iii) গাইড রিং সিল (Guide Ring Seal)

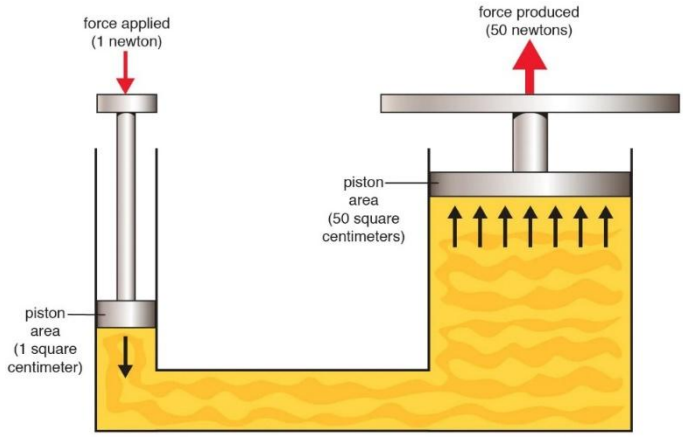
iv) উইপার সিল (Wiper Seal)

v) রোটারি সিল (Rotary Seal)

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। অয়েল পাওয়ার হাইড্রোলিক সিস্টেম বর্ণনা কর।**

উত্তরঃ



চিত্র ঃ একটি অয়েল পাওয়ার হাইড্রোলিক সিস্টেম

যে হাইড্রোলিক সিস্টেমে পাওয়ার ট্রান্সমিশন এবং যান্ত্রিক কাজ সম্পন্ন করার জন্য মাধ্যম (Medium) হিসেবে অয়েল (Oil) ব্যবহার করা হয়, তাকে অয়েল পাওয়ার হাইড্রোলিক সিস্টেম বলে।

যেকোনো হাইড্রোলিক সিস্টেমের পিছনের মূলনীতিটি খুবই সাধারণ, যা প্যাসকেলের সূত্রের ভিত্তিতে চলে। একটি হোজ (Hose), টিউব বা পাইপের তরল পদার্থের যেকোনো জায়গায় চাপ প্রয়োগ করা হলে, এই চাপটি অপরিবর্তিত থেকে সবদিকে সমানভাবে সঞ্চালিত হবে এবং তরল সংলগ্ন দেয়ালে লম্বভাবে কাজ করবে। যেহেতু চাপ সব জায়গায় সমান এবং বল হলো চাপ এবং ক্ষেত্রফলের গুণফল, তাই এটি একটি ছোট এরিয়া (Small area)-তে ছোট বল প্রয়োগ করবে এবং বড় এলাকা (Big area)-তে বা যন্ত্রে সমানুপাতিক হারে (Proportionally) বড় বল তৈরি করবে।

যেমন ঃ হাইড্রোলিক র‍্যাম প্লাঞ্জারের সাহায্যে ভারী লোড উত্তোলন করা।

প্লাঞ্জারের উপর প্রয়োগকৃত চাপের কারণে পিস্টন চলাচল করে এবং পিস্টন থেকে প্রযুক্ত ধাক্কা র‍্যামটিকে উপরের দিকে ভারসহ উত্থিত করে।

**** ২। হাইড্রোলিক সার্কিটের উপাদানসমূহের কাজ বর্ণনা কর।**

উত্তরঃ নিম্নে হাইড্রোলিক সার্কিটের উপাদানসমূহের কাজ বর্ণনা করা হলো ঃ

i) হাইড্রোলিক হোজেস (Hydraulic hoses) ঃ হাইড্রোলিক হোজেস হলো হাইড্রোলিক সিস্টেমের কানেকশন, যার মাধ্যমে পুরো সিস্টেমে হাইড্রোলিক ফ্লুইড সরবরাহ করা হয়।

ii) হাইড্রোলিক ফ্লুইড (Hydraulic fluid) ঃ হাইড্রোলিক সিস্টেমে পাওয়ার ট্রান্সমিশনের মাধ্যম হিসেবে হাইড্রোলিক ফ্লুইড কাজ করে থাকে।

iii) রিজারভার (Reservoir) ঃ হাইড্রোলিক ফ্লুইডের রিজারভার হলো একটি ট্যাংক, যা সিস্টেমে সরবরাহের জন্য প্রয়োজনীয় তরল ধারণ করে। এছাড়াও সিস্টেমে খুব সামান্য লিকেজ ও বাষ্পীভবনের জন্য এটিতে যেকোনো ক্ষতি পূরণের জন্য এটিতে লিকুইডের রিজার্ভ রয়েছে এবং এটি অয়েল হতে ভেজাল বা অপদ্রব্য দূরীভূত করে।

iv) হাইড্রোলিক পাম্প (Hydraulic pump) ঃ হাইড্রোলিক সিস্টেমে হাইড্রোলিক পাম্প মেকানিক্যাল এনার্জিকে হাইড্রোলিক এনার্জিতে রূপান্তরের মাধ্যমে তরলকে স্থানান্তরের কাজে ব্যবহার করা হয়।

v) হাইড্রোলিক মোটর (Hydraulic motor) ঃ হাইড্রোলিক মোটর মূলত একটি মেকানিক্যাল অ্যাকচুয়েটর যা হাইড্রোলিক বা ফ্লুইড এনার্জিকে মেকানিক্যাল এনার্জিতে রূপান্তরের মাধ্যমে একটি মেশিন পরিচালনার কাজে ব্যবহার করা হয়।

vi) হাইড্রোলিক অ্যাকুমুলেটর (Hydraulic Accumulator) ঃ অ্যাকুমুলেটর হলো একটি বৈদ্যুতিক স্টোরেজ ব্যাটারির মতো। একটি হাইড্রোলিক অ্যাকুমুলেটর চাপের অধীনে তরলকে সঞ্চয় করে যাতে পরবর্তীতে দরকারে ব্যবহার করা যায়।

vii) প্রেসার রিলিফ ভালভ (Pressure Relief Valve) ঃ যখন হাইড্রোলিক সিস্টেমটি চালু থাকে তখন প্রেসার ধীরে ধীরে বাড়তে পারে। প্রেসার নিয়ন্ত্রণ ভালভ কাঙ্ক্ষিত সীমার মধ্যে সিস্টেমের চাপ বজায় রেখে সিস্টেমকে রক্ষা করে।

viii) ফ্লো-কন্ট্রোল ভালভ (Flow Control Valve) ঃ তরল প্রবাহ হার অ্যাকচুয়েটরের (আউটপুটের) গতির জন্য দায়ী এবং তাই এটিকে একটি হাইড্রোলিক সিস্টেমে নিয়ন্ত্রণ করা হয়। এই অপারেশন একটি ফ্লো কন্ট্রোল ভালভ ব্যবহার করে সম্পাদিত করা যেতে পারে।

ix) ডিরেকশন কন্ট্রোল ভালভ (Direction Control valve) ঃ ডিরেকশন কন্ট্রোল ভালভ একটি হাইড্রোলিক পাওয়ার সিস্টেমে এনার্জি ডিস্ট্রিবিউশন নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি তরলকে দিক নির্দেশ প্রদান করে এবং একটি নির্দিষ্ট দিকে প্রবাহের অনুমতি দেয়। এটি তরল প্রবাহের শুরু, থামানো এবং ডিরেকশন পরিবর্তন করতে ব্যবহৃত হয়। এটি হাইড্রোলিক সার্কিটে প্রবাহের দিক নিয়ন্ত্রণ করে।

x) অ্যাকচুয়েটর (Actuator) ঃ হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটর চাপ শক্তি গ্রহণ করে এবং এটিকে যান্ত্রিক ফোর্স ও গতিতে রূপান্তরিত করে। একটি অ্যাকচুয়েটর রৈখিক বা ঘূর্ণায়মান হতে পারে। একটি লিনিয়ার অ্যাকচুয়েটর একটি সরল রেখায় বল ও গতির আউটপুট প্রদান করে। অপরদিকে একটি রোটারি অ্যাকচুয়েটর টর্ক ও ঘূর্ণায়মান গতির সৃষ্টি করে।