

Mymensingh Polytechnic Institute

Presented by

RIANA AFRIN
GUEST TEACHER
ELECTRICAL



Subject Name :

**Subject Name: Electrical And Electronic
Measurement -1**

Subject Code: 26752

এক অধ্যায়

পরিমাপের প্রাথমিক ধারণা

প্রথম অধ্যায়
পরিমাপের প্রাথমিক ধারণা
আলচ্য বিষয়:

- ১.১: বৈদ্যুতিক রাশির পরিমাপ ।
- ১.২: পরিমাপের গুরুত্ব ।
- ১.৩: সঠিকতা, যথার্থতা, সংবেদনশীলতা এবং রিজুলিউশন ।
- ১.৪: সঠিকতা ও যথার্থতার মধ্যে পার্থক্য ।
- ১.৫: পরিমাপের ভ্রমসমূহ ।
- ১.৬: পরিমাপ যন্ত্রের এরর সমূহ ।
- ১.৭: ভোল্টমিটারের লোডিং ইফেক্ট ।
- ১.৮: শান্ট সংযুক্ত ইনস্ট্রুমেন্টের কারনে লোডিং ইফেক্ট ।
- ১.৯: সিরিজ সংযুক্ত ইনস্ট্রুমেন্টের কারনে লোডিং ইফেক্ট ।

১.১:

বৈদ্যুতিক রাশির পরিমাপ:

যে

সকল ইন্সট্রুমেন্টের সাহায্যে বৈদ্যুতিক রাশি পরিমাপ করা হয় তাদেরকে বৈদ্যুতিক পরিমাপক ইন্সট্রুমেন্ট বা যন্ত্র বলে।

যেমনঃ-

অ্যামিটার,
ভোল্টমিটার,
ওয়াটমিটার,
এনার্জিমিটার,
ইত্যাদি।



অ্যামিটার



ভোল্টমিটার



ওয়াটমিটার



এনার্জিমিটার

১.২: পরিমাপের গুরুত্ব:

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির অগ্রযাত্রা পরিমাপ কৌশলের উন্নতির উপর নির্ভরশীল।

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির বিকাশে পরিমাপক যন্ত্রপাতির জন্যে প্রয়োজনীয় বিষয়গুলি হলো:

১. প্রযুক্তি বিদ্যায় ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি সঠিক মান সম্মত ডিজাইন বা নকশা তৈরীতে।

২. যন্ত্রপাতির সঠিক ব্যবহার, তত্ত্বাবধান এবং সংরক্ষণ ও মেইনটিন্যান্স প্রয়োজন।



১. সঠিকতা, যথার্থতা, সংবেদনশীলতা এবং রিজুলিউশন :

সঠিকতা:

যখন কোন পরিমাপক ইন্সট্রুমেন্ট পরিমাপকৃত রাশির প্রকৃত মানের কাছাকাছি পাঠ প্রদর্শন করে তখন প্রদত্ত পাঠকে সঠিকতা বলে।

যথার্থতা:

ইহা কোন পরিমাপক ইন্সট্রুমেন্টের এমন একটি বৈশিষ্ট্য যার ফলে কোন রাশির পরিমাণ বার বার পরিমাপের একটি নির্দিষ্ট মান নির্দেশ করে।

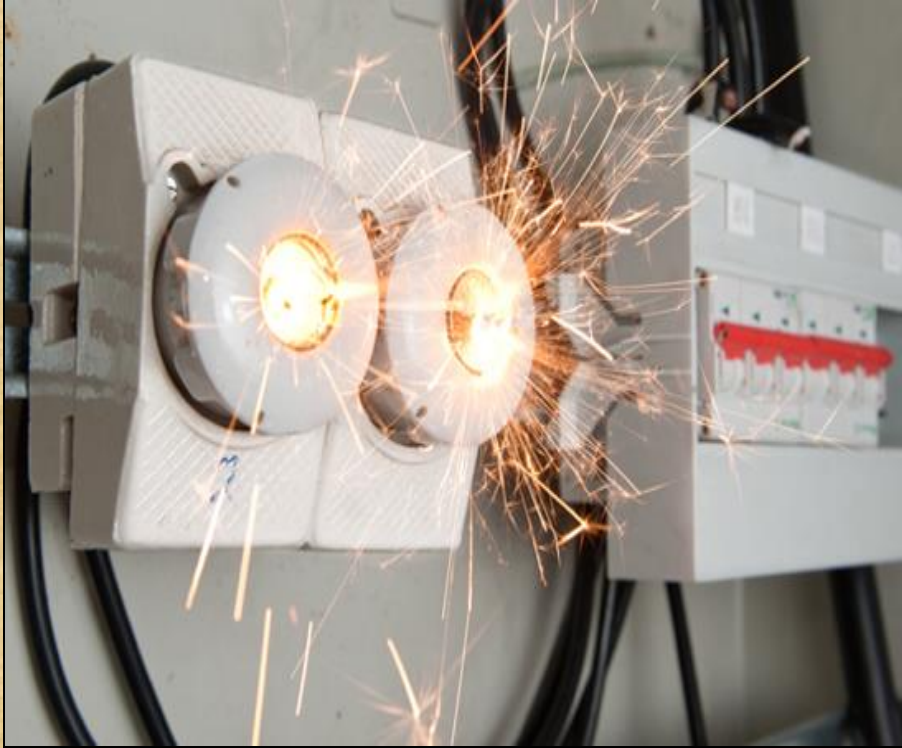
সংবেদনশীলতা:

সেনসিটিভিটি বলতে পরিমাপকৃত আউটপুট সিগনাল এবং পরিমাপকৃত রাশির পরিমাণের অনুপাতকে বুঝায়।

একে দিয়ে প্রকাশ করা হয়। একক মিলিমিটার/মাইক্রো অ্যাম্পিয়ার।

রেজুলেশন:

যদি একটি ডিজিটাল মিটারের পুর বা একটিভ ডিজিটের সংখ্যা n হলে এর রেজুলেশন হবে $R=1/10^n$ । ডিজিটাল মিটারের রেজুলেশনকে মিটারে ব্যবহৃত ফুল বা একটিভ ডিজিটের n মাধ্যমে নির্ণয় করা হয়। যদি $n=3$ হয় তবে এর রেজুলেশন হবে $R=1/10^3=0.001$ বা 0.1% ।



১.৪ সঠিকতা ও যথার্থতার মধ্যে পার্থক্য :

একুরেসি	প্রিসিশন
একুরেসি বলতে কোন ইন্সট্রুমেন্টের পরিমাপকৃত মান ও প্রকৃত মানের কতখানি কাছাকাছি তাকে বুঝায়।	প্রিসিশন বলতে কোন ইন্সট্রুমেন্টের দ্বারা কয়েকবার পরিমাপ করা মানসমূহ প্রকৃত মানের কতটা কাছাকাছি তাকে বুঝায়।
এর মাধ্যমে প্রকৃত মানের নিশ্চয়তা নির্দেশ করে যাতে ত্রুটি শতকরা হারের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়।	এর মাধ্যমে পরিমাপযোগ্য রাশির মান সময়ের সাথে কতটা অপরিবর্তিতভাবে নির্দেশ করতে পারে তা বুঝা যায়।
কোন ইন্সট্রুমেন্টের প্রিসিশন ভাল হলেও এর একুরেসি ঠিক নাও হতে পারে।	কোন ইন্সট্রুমেন্টের একুরেসি ঠিক হলে প্রিসিশন অবশ্যই ভাল হবে।

১.৫ পরিমাপের ভ্রমসমূহ:

মোট বা সমষ্টিগত ভ্রম

পদ্ধতিগত ভ্রম

আকস্মিক ভ্রম

যন্ত্রগত ভ্রম

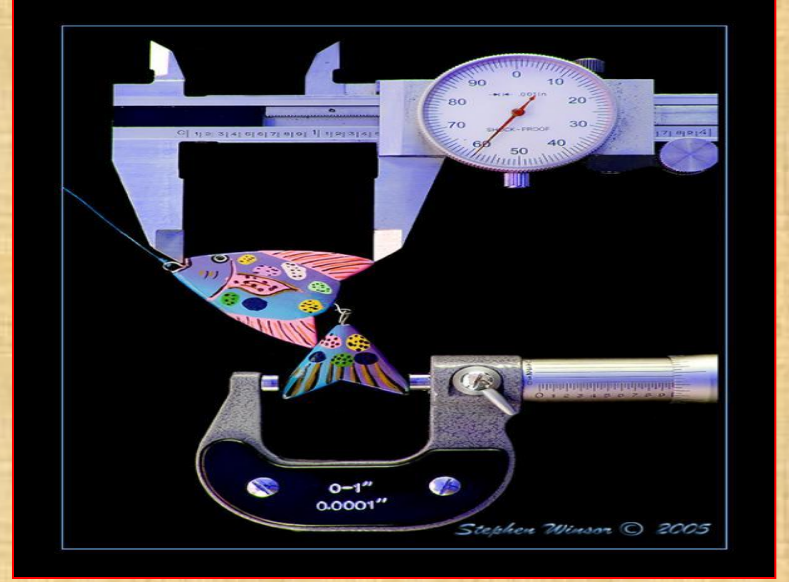
পরিবেশগত ভ্রম

পর্যবেক্ষণগত ভ্রম

১.৬ পরিমাপ যন্ত্রের এরর সমূহ:

ট্রু ভ্যালুঃ

পরিমাপকৃত একটি রাশির প্রকৃত মান হচ্ছে উক্ত পরিমাপকৃত রাশির অসীম সংখ্যক পাঠের গড় পাঠ কে ট্রু ভ্যালু বলে। যেখানে বিভিন্ন পাঠের গড় বিচ্যুতি শূণ্যের দিকে প্রবনতা নিরর্দশ করে।



স্ট্যাটিক বা এ্যাবসলিউট এ্যারর:

কোন রাশির পরিমাপকৃত মান এবং প্রকৃত মানের মধ্যে পার্থক্যকে স্ট্যাটিক বা এ্যাবসলিউট এ্যারর বলে।

রিলেটিভ এ্যারর :

এ্যাবসলিউট এ্যারর এবং প্রকৃত মানের অনুপাতকে রিলেটিভ এ্যারর বলে।



স্টিয়াটিক কারেকশন:

কোন রাশির প্রকৃত মান এবং পরিমাপকৃত মানের মধ্যে বিদ্যমান পার্থক্যকে স্টিয়াটিক কারেকশন বলে ।

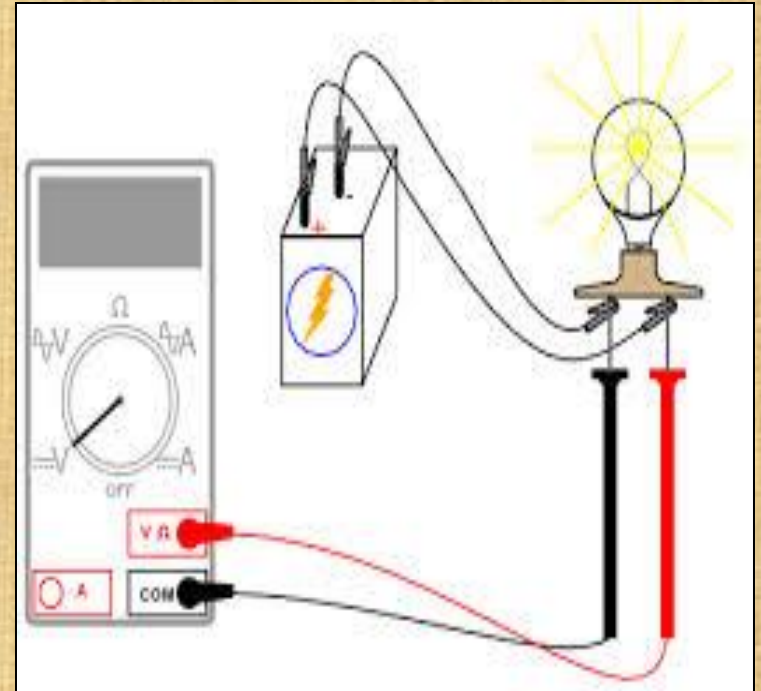
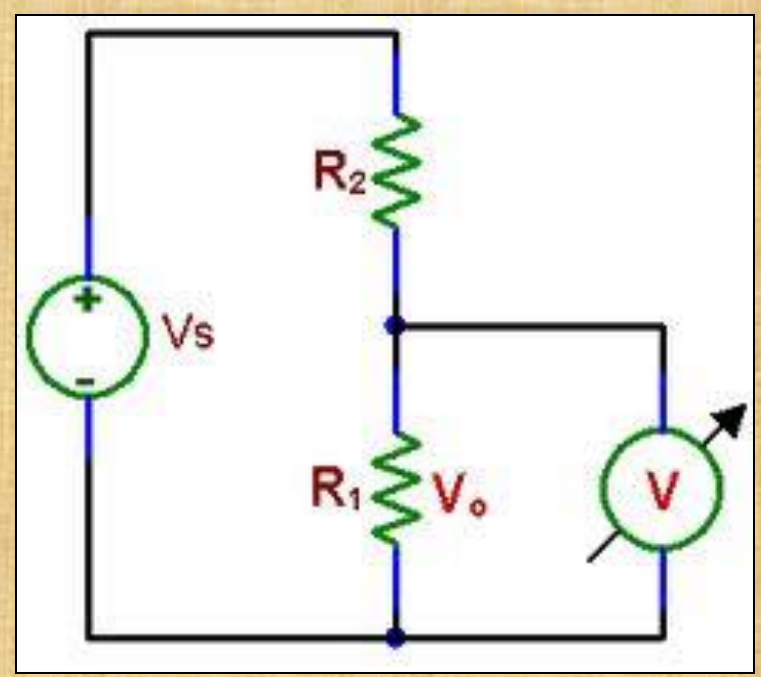
প্যারালাক্স এ্যারর :

পাঠ নেওয়ার সময় পয়েন্টার এবং স্কেল যদি একই সমতলে না থাকে তবে যে এ্যারর সংঘটিত হয় তাকে প্যারালাক্স এ্যারর বলে ।

১.৭: ভোল্টমিটারের লোডিং ইফেক্ট:

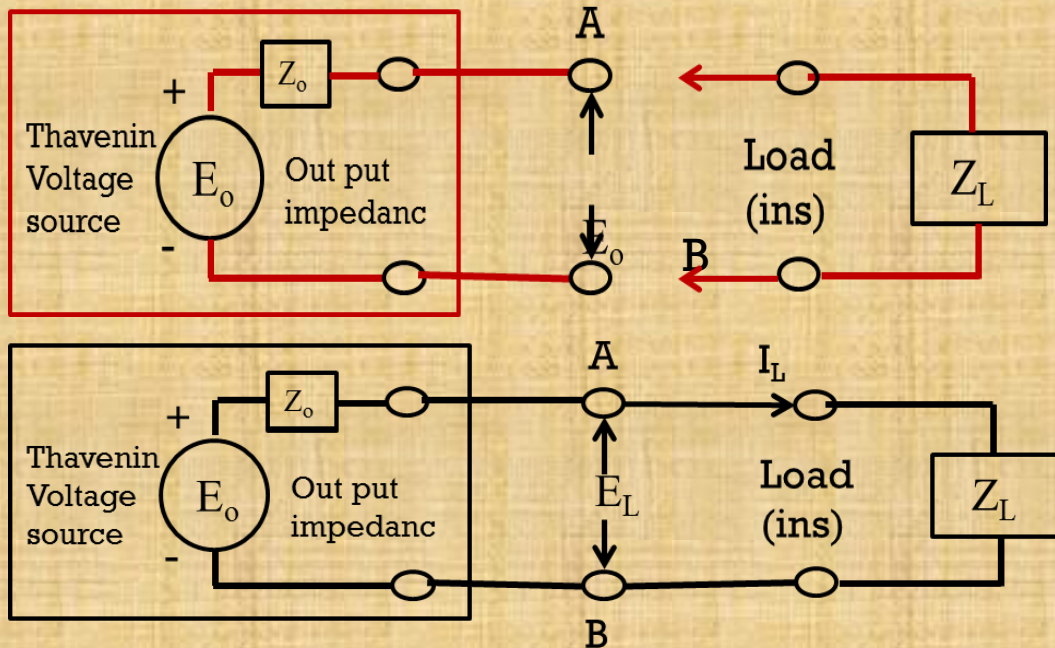
সার্কিটে উচ্চ

রোধের ভোল্টেজ মাপার জন্য লো
রেজিস্ট্যান্সের ভোল্টমিটারকে যখন কোন
লোডের আড়াআড়িতে সংযোগ করা হয়
তখন ভোল্টমিটারের রেজিস্ট্যান্স ও লোড
রেজিস্ট্যান্সের সমতুল্য মান লোড
রেজিস্ট্যান্সের চেয়ে কমে যায় ফলে
ভোল্টমিটার সংযোগের পূর্বে লোডে যে
ভোল্টেজ ড্রপ হবে তা ভোল্টমিটার
কানেকশনের পরে কমে যাবে। ফলে
ভোল্টমিটারে সঠিক পাঠ পাওয়া যাবে। এ
ধরনের ত্রুটিকে ভোল্টমিটারের লোডিং ইফেক্ট
বলে।



১.৮: শান্ট সংযুক্ত ইনস্ট্রুমেন্টের কারনে লোডিং ইফেক্ট:

পরিমাপ পদ্ধতিতে বৈদ্যুতিক রাশি ভোল্টেজ, ফ্রিকুয়েন্সি, এনার্জী ইত্যাদি পরিমাপ, প্রদর্শন এবং রেকর্ড করার জন্যে সার্কিটের আড়াআড়ি ভোল্টমিটার, অসিলোস্কোপ সংযোগ করা হয়। এতে মিটার বা যন্ত্রপাতির পাঠে যে ভ্রুটি হয় তাকে শান্ট সংযুক্ত ইনস্ট্রুমেন্টের লোডিং ইফেক্ট বলে।



১.৯: সিরিজ সংযুক্ত ইনস্ট্রুমেন্টের কারনে লোডিং

ইফেক্ট:

পরিমাপ পদ্ধতিতে বিদ্যুৎ প্রবাহ বা কারেন্ট পরিমাপ, প্রদর্শন এবং রেকর্ড করার জন্যে সার্কিটের সিরিজে অ্যামিটার সংযোগ করা হয়। এতে মিটার বা যন্ত্রপাতির পাঠে যে ত্রুটি হয় তাকে সিরিজে সংযুক্ত ইনস্ট্রুমেন্টের লোডিং ইফেক্ট বলে।

প্রশ্ন:

১. বৈদ্যুতিক পরিমাপক যন্ত্র কাকে বলে?
২. একুরেসি ও প্রিসিশন বলতে কি বুঝ? এদের মধ্যে পার্থক্য কি?
৩. সেনসিটিভিটি বলতে কি বুঝ?
- ভোল্টমিটারের সেনসিটিভিটি বলতে কি বুঝ?
৪. কারেন্ট সেনসিটিভিটি বলতে কি বুঝ?
৫. রিজুলেশন কাকে বলে?
৬. ভ্রম বা এরর কাকে বলে? ইহা কত প্রকার ও কি কি সংগাসহ লিখ।
৭. স্ট্যাটিক এরর কাকে বলে? স্ট্যাটিক কারেকশন কাকে বলে?
৮. রিলেটিভ এরর ও প্যারালাক্স এরর বলতে কি বুঝ?
১১. ভোল্টমিটারের লোডিং ইফেক্ট বলতে কি বুঝায়?
১২. প্রিসিশন একুরিসির পূর্বশর্ত, কিন্তু প্রিসিশন একুরিসির নিশ্চয়তা প্রদান করে না, বাক্যটি বুঝিয়ে লিখ।

দ্বিতীয় অধ্যায়

পরিমাপ যন্ত্রের শ্রেণীবিভাগ



আলচ্য বিষয়

২.১: পরিমাপক যন্ত্র ।

২.২: পরিমাপ যন্ত্রের প্রকারভেদ ।

২.৩: এ্যাবসলিউট ইনস্ট্রুমেন্ট ও সেকেন্ডারী ইনস্ট্রুমেন্ট ।

২.৪: পরিচালনের ধরন অনুযায়ী সেকেন্ডারী ইনস্ট্রুমেন্ট প্রকারভেদ ।

২.৫: কার্যক্রম অনুযায়ী সেকেন্ডারী ইনস্ট্রুমেন্টের প্রকারভেদ ।

২.৬: ইনডিকেটিং, রেকর্ডিং ও ইন্টিগ্রেটিং ইনস্ট্রুমেন্ট ।

২.৭: পরিমাপক যন্ত্রে বিভিন্ন ক্রিয়াসমূহ

২.১ পরিমাপক যন্ত্র:

যে সকল ইনস্ট্রুমেন্ট এর সাহায্যে কোন বৈদ্যুতিক রাশির মান নির্ণয় করা হয় তাকে মেজারিং ইনস্ট্রুমেন্ট বা পরিমাপক যন্ত্র বলে।



এ্যাবসলিউট ইনস্ট্রুমেন্ট:

যে সকল ইনস্ট্রুমেন্ট এর পয়েন্টারের মাধ্যমে কোন বৈদ্যুতিক রাশির মান নির্দেশ করে এবং অন্য ইনস্ট্রুমেন্টের সাথে তুলনা করার প্রয়োজন হয় না তাকে এ্যাবসলিউট ইনস্ট্রুমেন্ট বলে।

যেমন,

ট্রানজেন্ট গ্যালভানোমিটার।



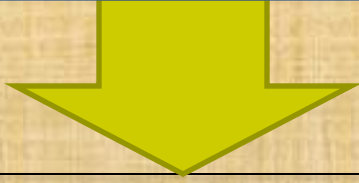
সেকেডারী ইনস্ট্রুমেন্ট:

যে সকল ইনস্ট্রুমেন্ট পরিমাপকৃত রাশির পরিমাপ সরাসরি আউটপুটে পর্যবেক্ষণ করে তাকে সেকেডারী ইনস্ট্রুমেন্ট বলে।

যেমন,

অ্যামিটার, ভোল্টমিটার, গ্লাস থার্মোমিটার, প্রেসার গেজ ইত্যাদি।

২.৪ পরিচালনের ধরন অনুযায়ী সেকেন্ডারী ইনস্ট্রুমেন্ট



এনালগ ইনস্ট্রুমেন্ট:

যে ইনস্ট্রুমেন্ট
এর পাঠ অনবরত পরিবর্তিত
হয়, তাকে এনালগ ইনস্ট্রুমেন্ট
বলে।
যেমন, ট্রানজেন্ট গ্যালভানোমিটার।

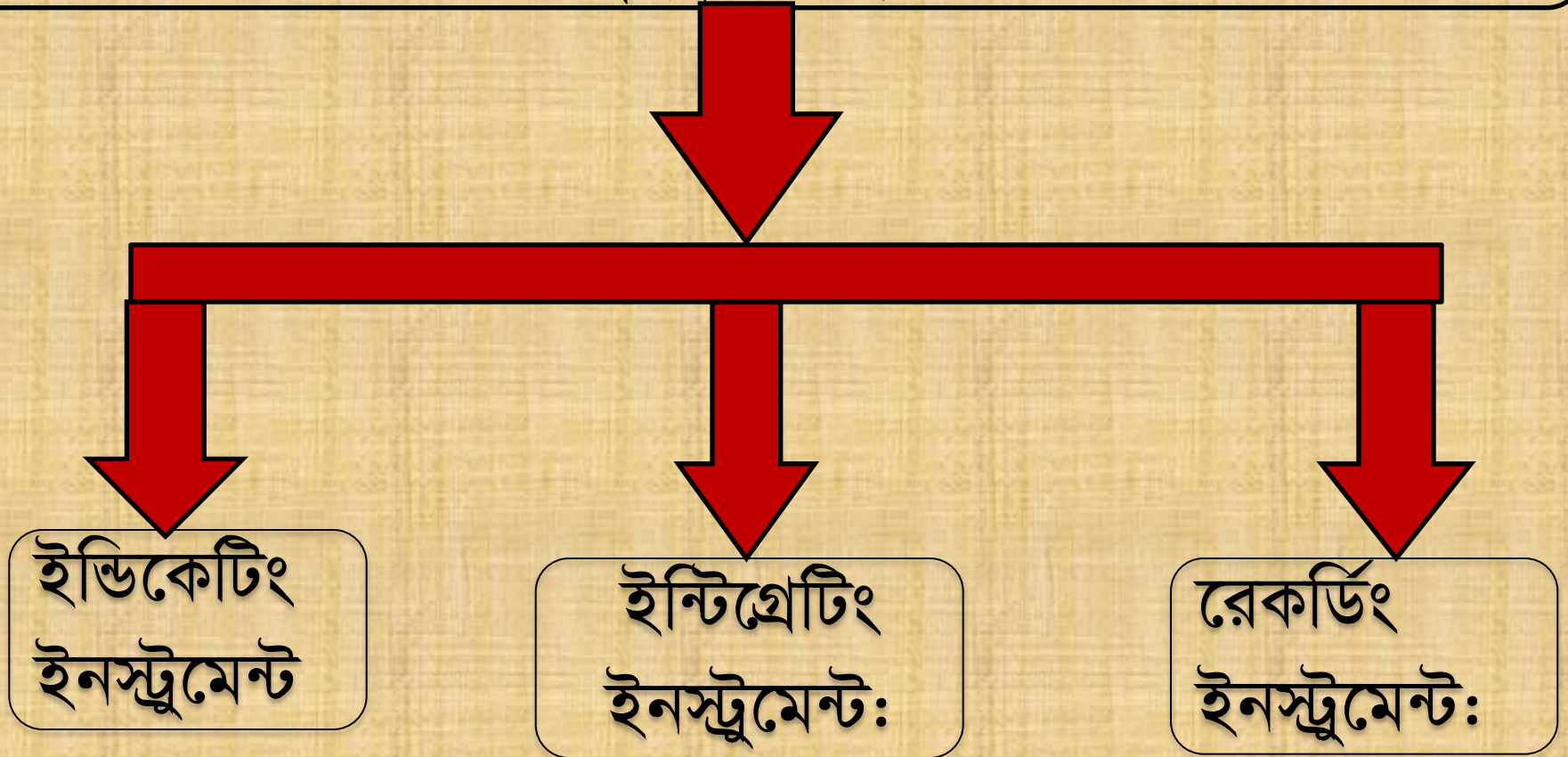


ডিজিটাল ইনস্ট্রুমেন্ট:

যে ইনস্ট্রুমেন্ট
এর পাঠ বিচ্ছিন্নভাবে
পরিবর্তিত হয়, তাকে ডিজিটাল
ইনস্ট্রুমেন্ট বলে।

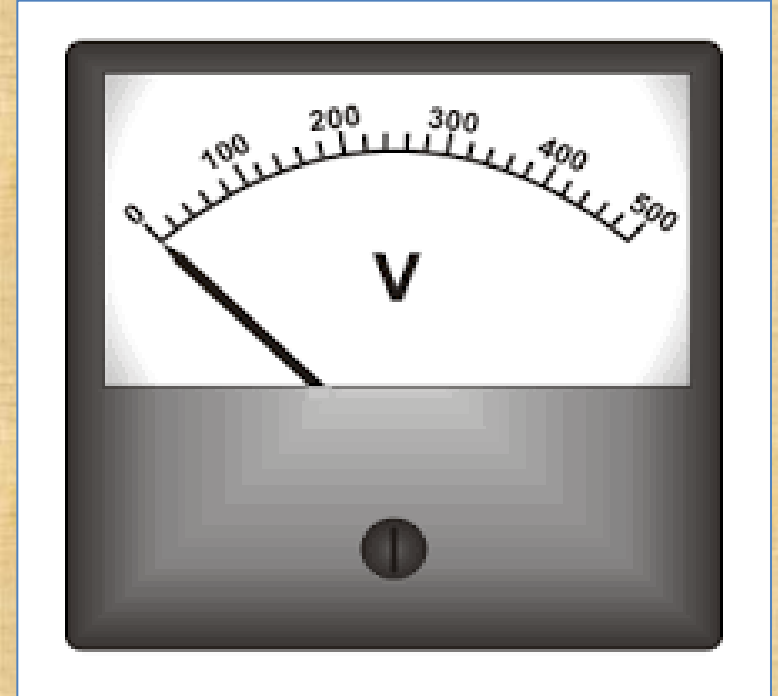
২. কার্যক্রম অনুযায়ী সেকেন্ডারী ইনস্ট্রুমেন্টের

প্রকারভেদ:



২. কার্যক্রম অনুযায়ী সেকেন্ডারী ইনস্ট্রুমেন্টের প্রকারভেদ: ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্ট:

যে সকল ইনস্ট্রুমেন্ট কোন বৈদ্যুতিক রাশি যে সময়ে পরিমাপ করা হয় ঐ সময়ে এর তাৎক্ষনিক মান নির্দেশ করে তাকে ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্ট বলে।
যেমন: অ্যামিটার, ভোল্টমিটার।



চিত্র: অ্যামিটার, ভোল্টমিটার।

২.৬ কার্যক্রম অনুযায়ী সেকেন্ডারী ইন্সট্রুমেন্টের প্রকারভেদ:

রেকর্ডিং ইনস্ট্রুমেন্ট:

এই ইনস্ট্রুমেন্ট ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের মত পয়েন্টারের

মাধ্যমে তাৎক্ষনিক মান নির্দেশ করে না বরং একটি নির্দিষ্ট সময়ে কোন বৈদ্যুতিক রাশির পরিবর্তন নিরবিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষণ করে।

যেমন: এনার্জিমিটার।



চিত্র: এনার্জিমিটার।

২.৬: কার্যক্রম অনুযায়ী সেকেন্ডারী ইন্সট্রুমেন্টের প্রকারভেদ:

ইন্টিগ্রেটিং ইনস্ট্রুমেন্ট:

ইন্টিগ্রেটিং ইনস্ট্রুমেন্ট হল সেগুলো যা এক সেট ডায়াল এবং পয়েন্টারের দ্বারা একটি নির্দিষ্ট সময়ে কোন সার্কিটে সরবরাহকৃত মোট বৈদ্যুতিক শক্তির পরিমাণ পরিমাপ ও লিপিবদ্ধ করে রাখে।

যেমন: এনার্জিমিটার।

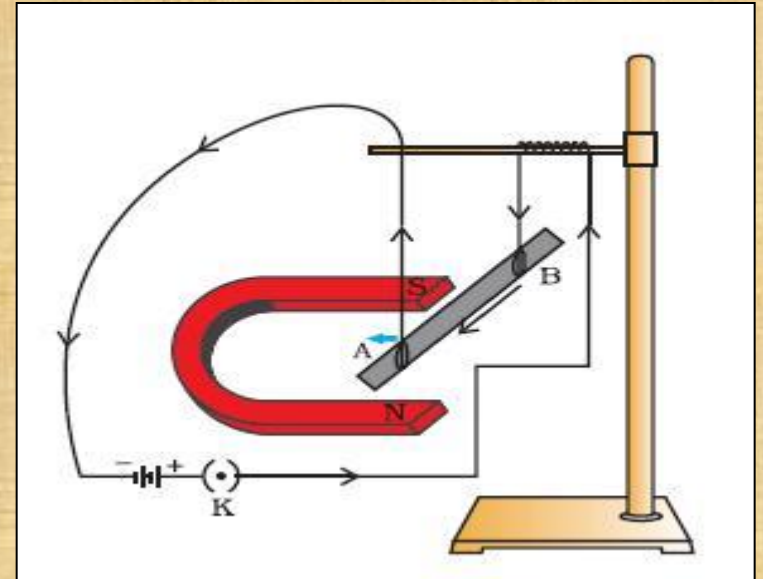
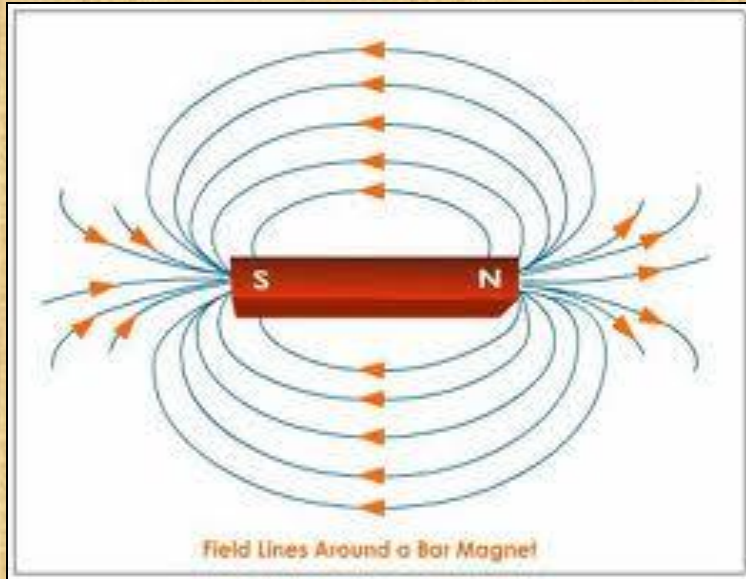


চিত্র: এনার্জিমিটার।

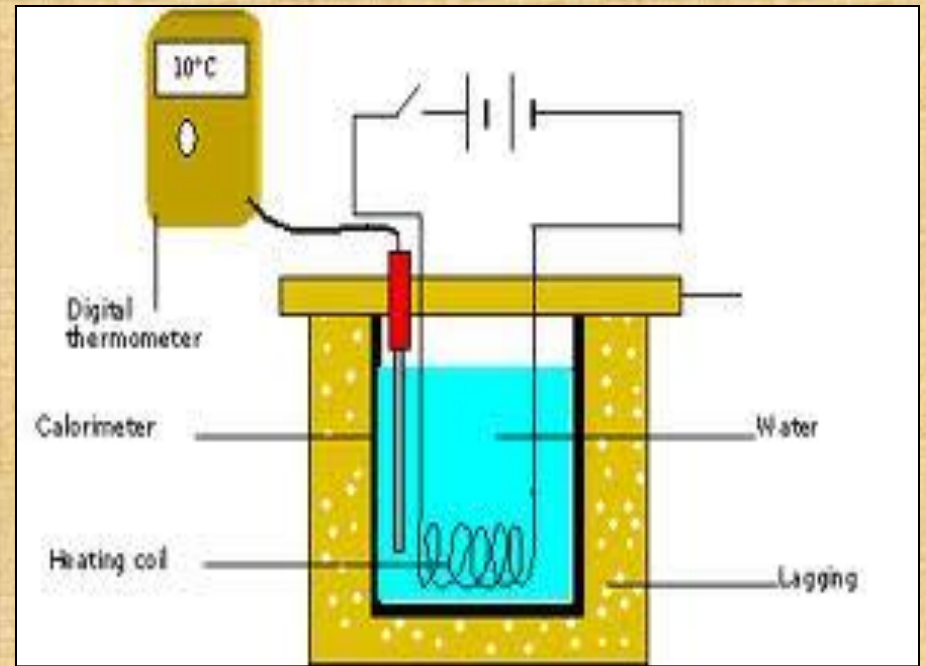
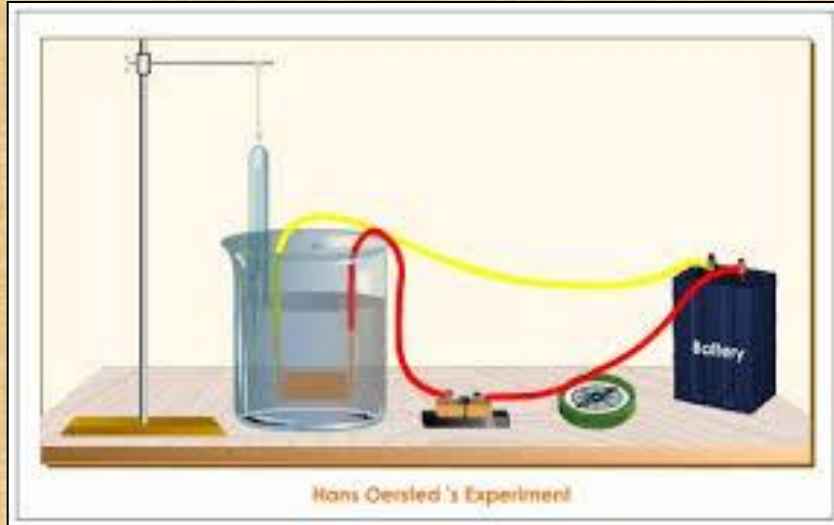
২.৭ পরিমাপক যন্ত্রে বিভিন্ন ক্রিয়াসমূহ:

১. চুম্বকীয় ক্রিয়া
২. তাপীয় ক্রিয়া
৩. রাসায়নিক ক্রিয়া
৪. ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ক্রিয়া
৫. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ ক্রিয়া

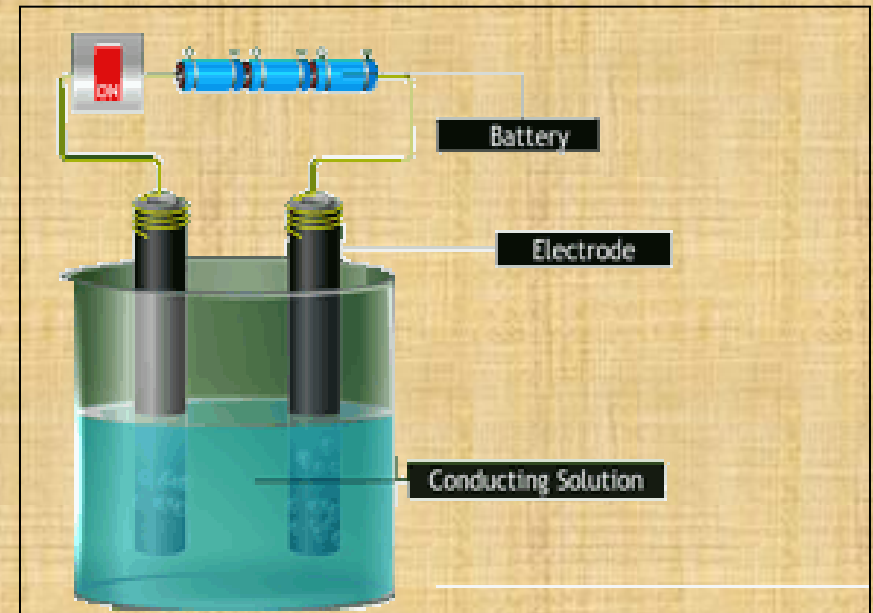
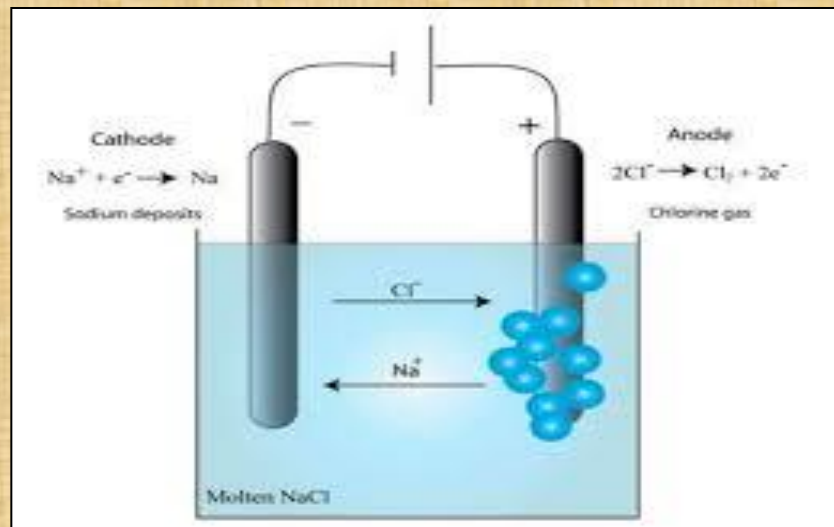
১. চুম্বকীয় ক্রিয়া



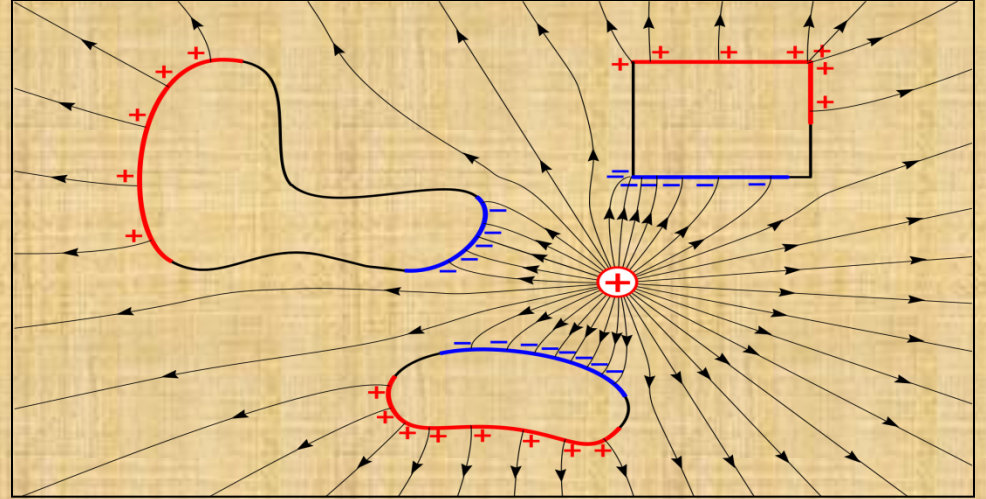
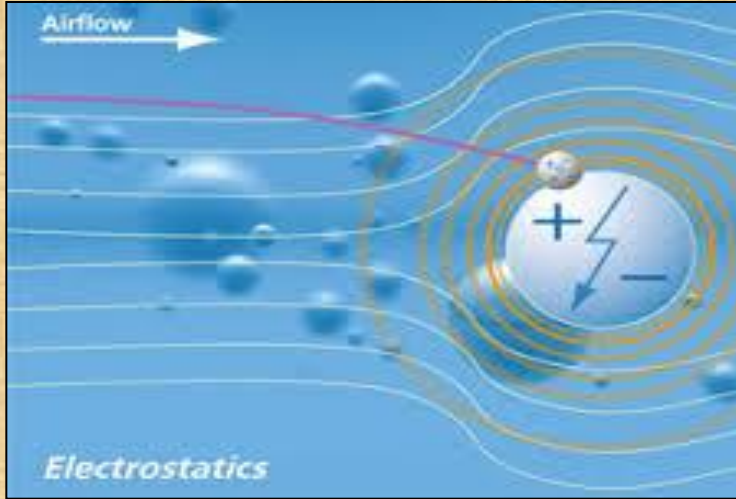
২. তাপীয় ক্রিয়া



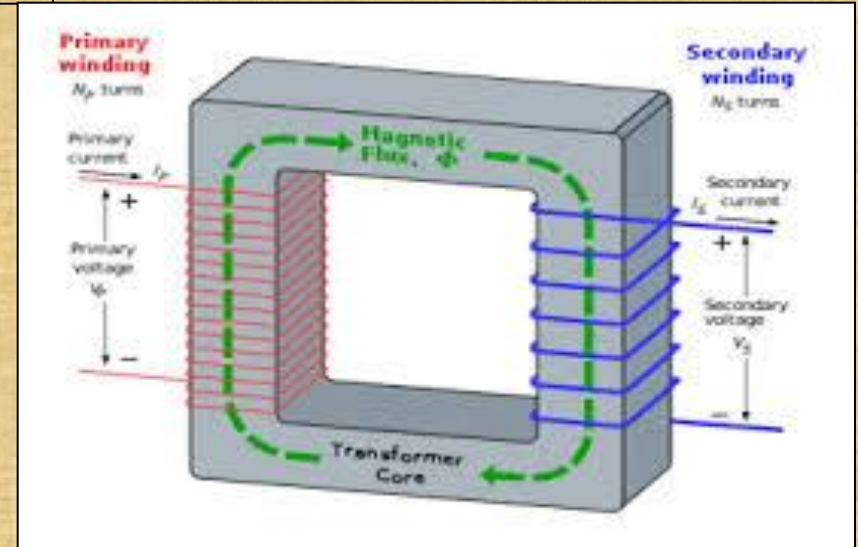
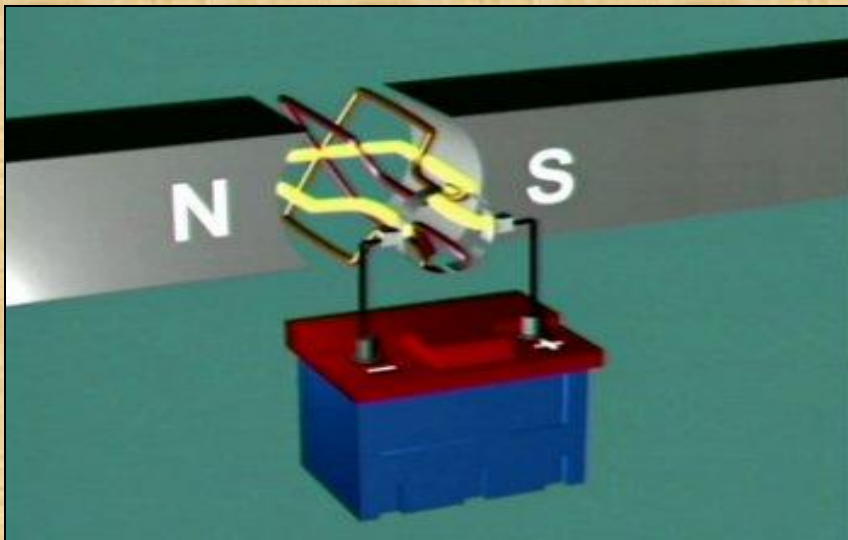
৩. রাসায়নিক ক্রিয়া



৪. ইলেকট্রোঃ স্ট্যাটিক ক্রিয়া



৫. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ ক্রিয়া

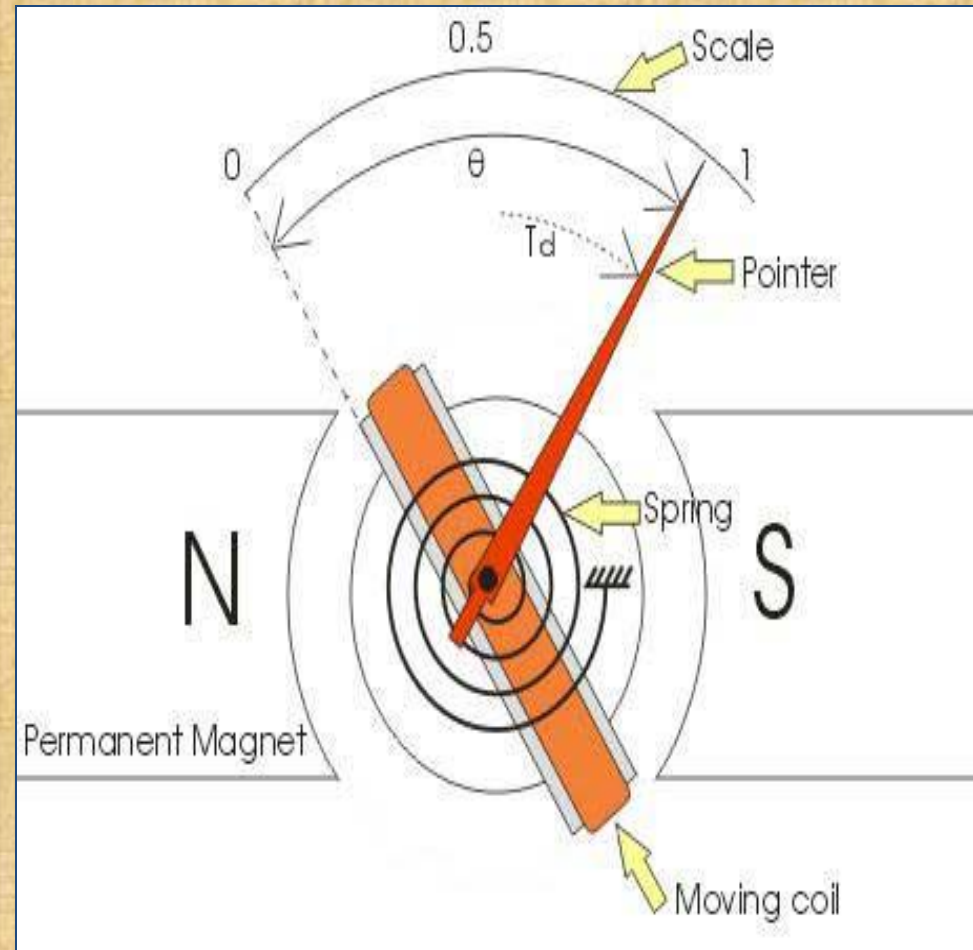


প্রশ্নাবলী:

১. পরিমাপক যন্ত্র কাকে বলে ?
২. পরিমাপ যন্ত্রের প্রকারভেদ সঙ্গা ও উদাহরন সহ লিখ ।
৩. ইনডিকেটিং , রেকর্ডিং ও ইন্টিগ্রেটিং ইন্সট্রুমেন্টের মধ্যে পার্থক্য লিখ ।
৪. পরিমাপক যন্ত্রে বিভিন্ন ক্রিয়াসমূহের ব্যবহার উল্লেখ কর ।

তৃতীয় অধ্যায়

ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের কার্যপ্রণালী



আলচ্য বিষয়

৩.১ ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের টর্কগুলো

৩.২ ডিফ্লেকটিং টর্ক এবং কন্ট্রোলিং টর্ক

৩.৩ ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের কন্ট্রোলিং টর্ক দুই ভাবে সৃষ্টি হয়

৩.৪ স্প্রিং ও গ্রাভিটি কন্ট্রোলিং সিস্টেম এর তুলনামূলক আলোচনা

৩.৬ ড্যাম্পিং টক

৩.৭ সাধারণত তিন ধরনের ড্যাম্পিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়

৩.৮ এয়ার ফ্রিকশন ড্যাম্পিং, ফ্লুইড ফ্রিকশন ড্যাম্পিং ও এডি কারেন্ট ড্যাম্পিং এর তুলনামূলক আলোচনা

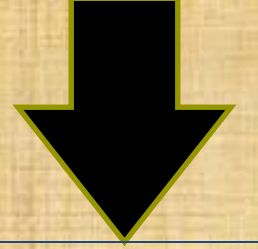
৩.১ ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের টর্কগুলো হল



৩.২ ডিফ্লেকটিং টর্ক:



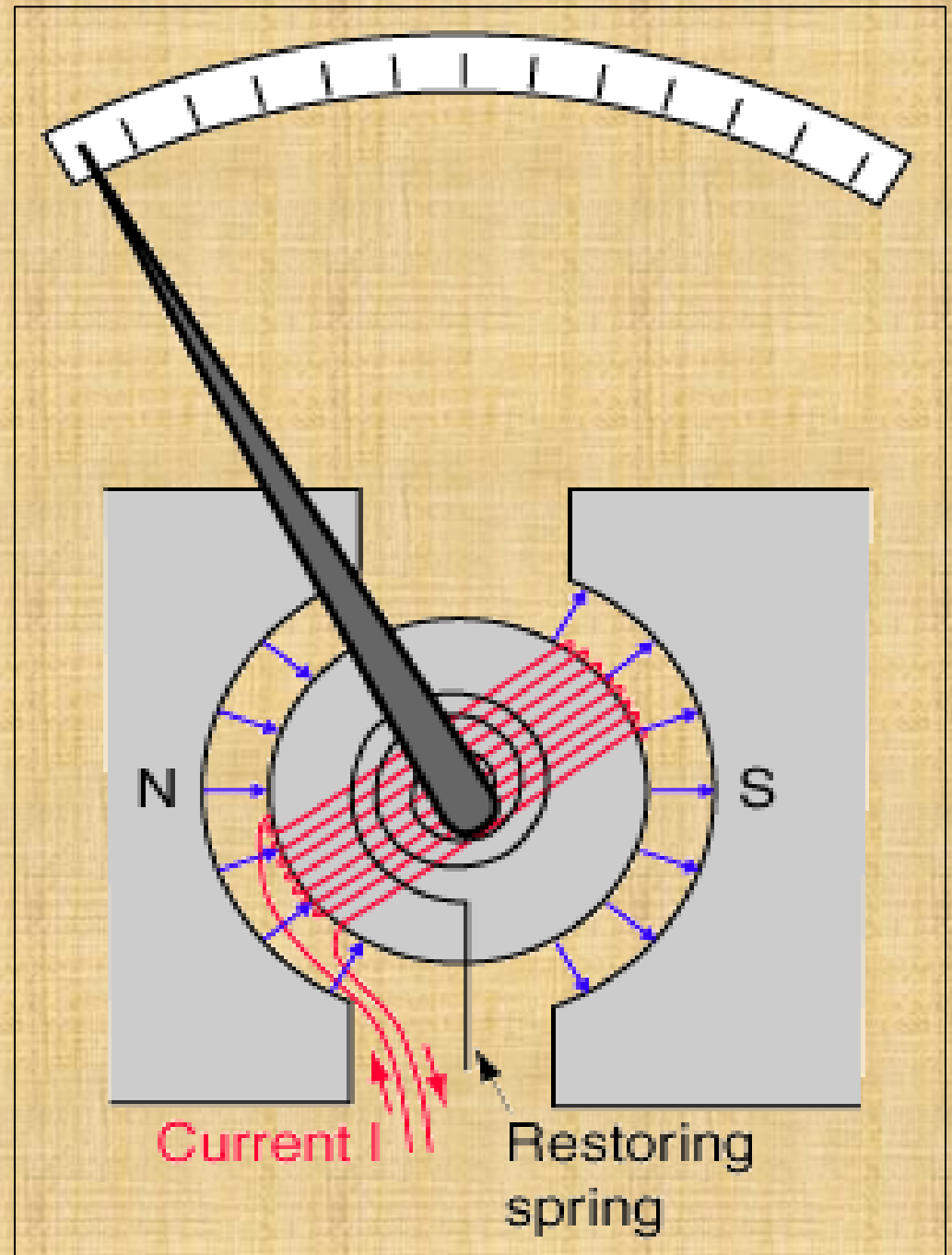
কন্ট্রোলিং টর্ক:



৩.৬ ড্যাম্পিং টর্ক:

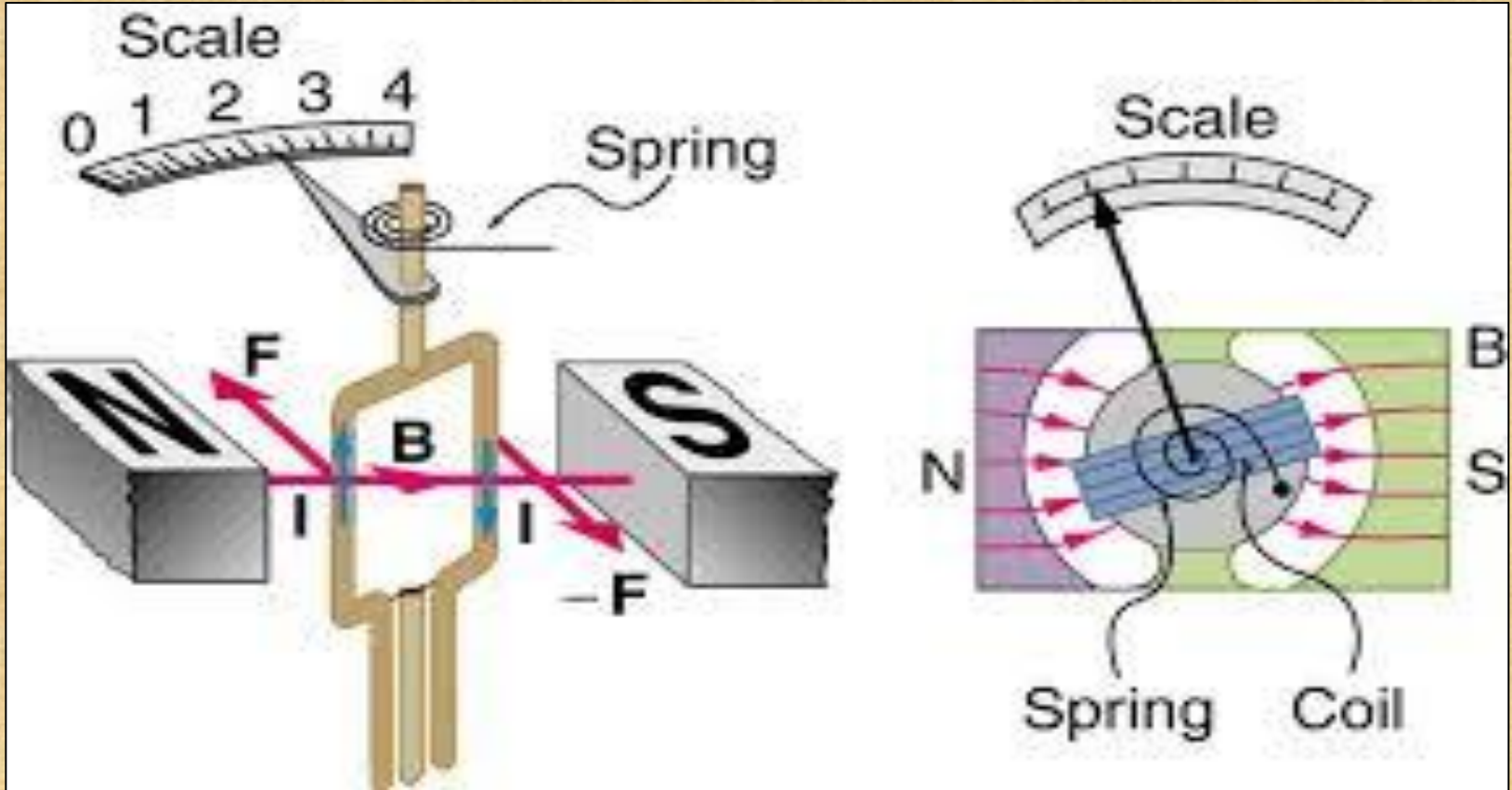
৩.২ ডিফ্লেকটিং টর্ক:

যখন কোন যন্ত্র
বৈদ্যুতিক রাশি পরিমাপ
করার জন্য সার্কিটে
সংযোগ করা হয় তখন
যে বলের কারণে
পয়েন্টারটি বিক্ষিপ্ত
দেখায় তাকে ডিফ্লেকটিং
টর্ক বলে।



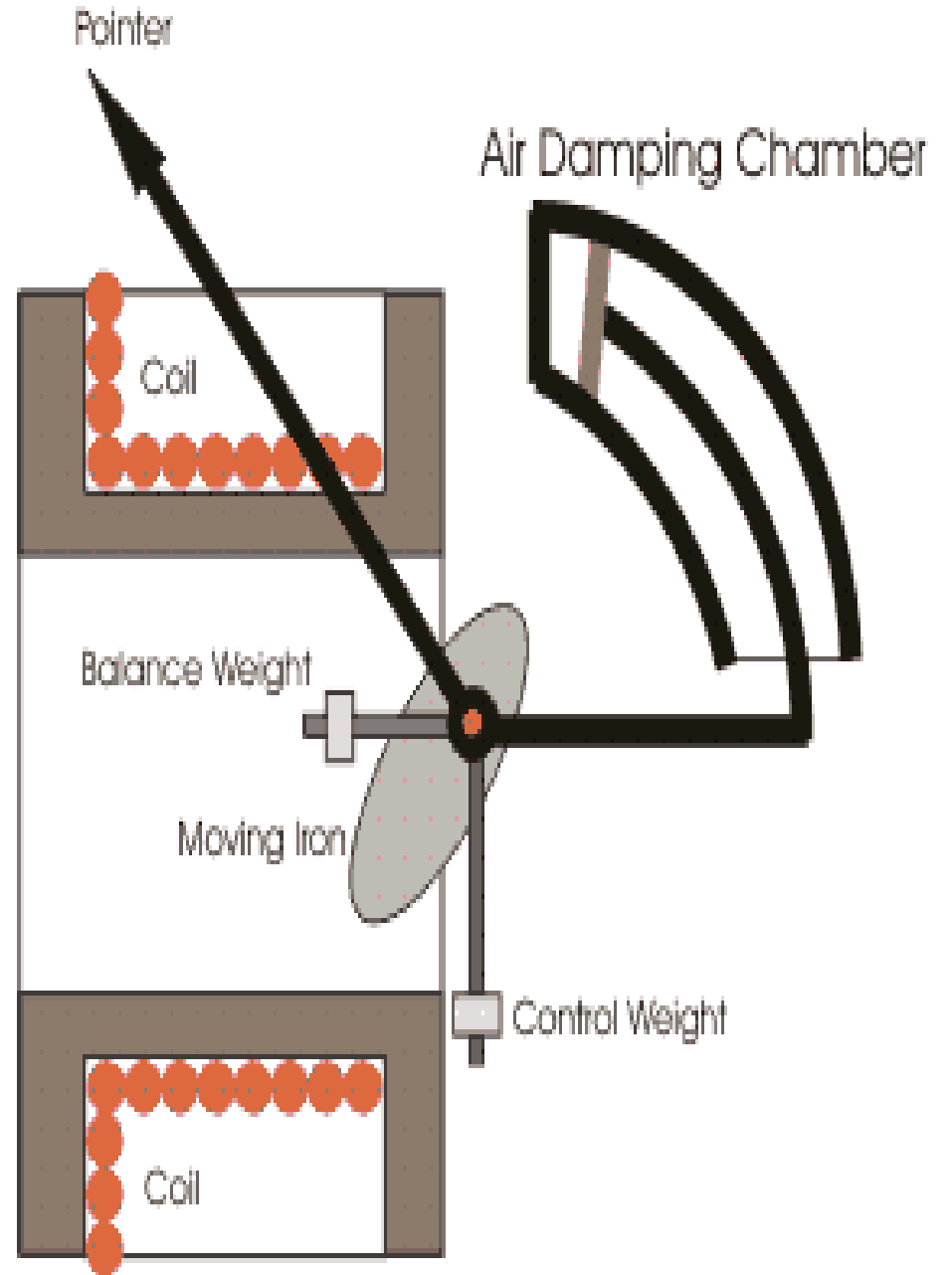
কন্ট্রোলিং টর্ক:

যে টর্কেও কারনে ইনস্ট্রুমেন্টের পয়েন্টারটি বিক্ষেপ দেওয়ার পর আবার জিরো অবস্থানে ফিরে আসে তাকে কন্ট্রোলিং টর্ক বলে। ইনস্ট্রুমেন্টের কন্ট্রোলিং টর্ক স্পিং এর মাধ্যমে সৃষ্টি হয়।



৩.৬ ড্যাম্পিং টর্ক:

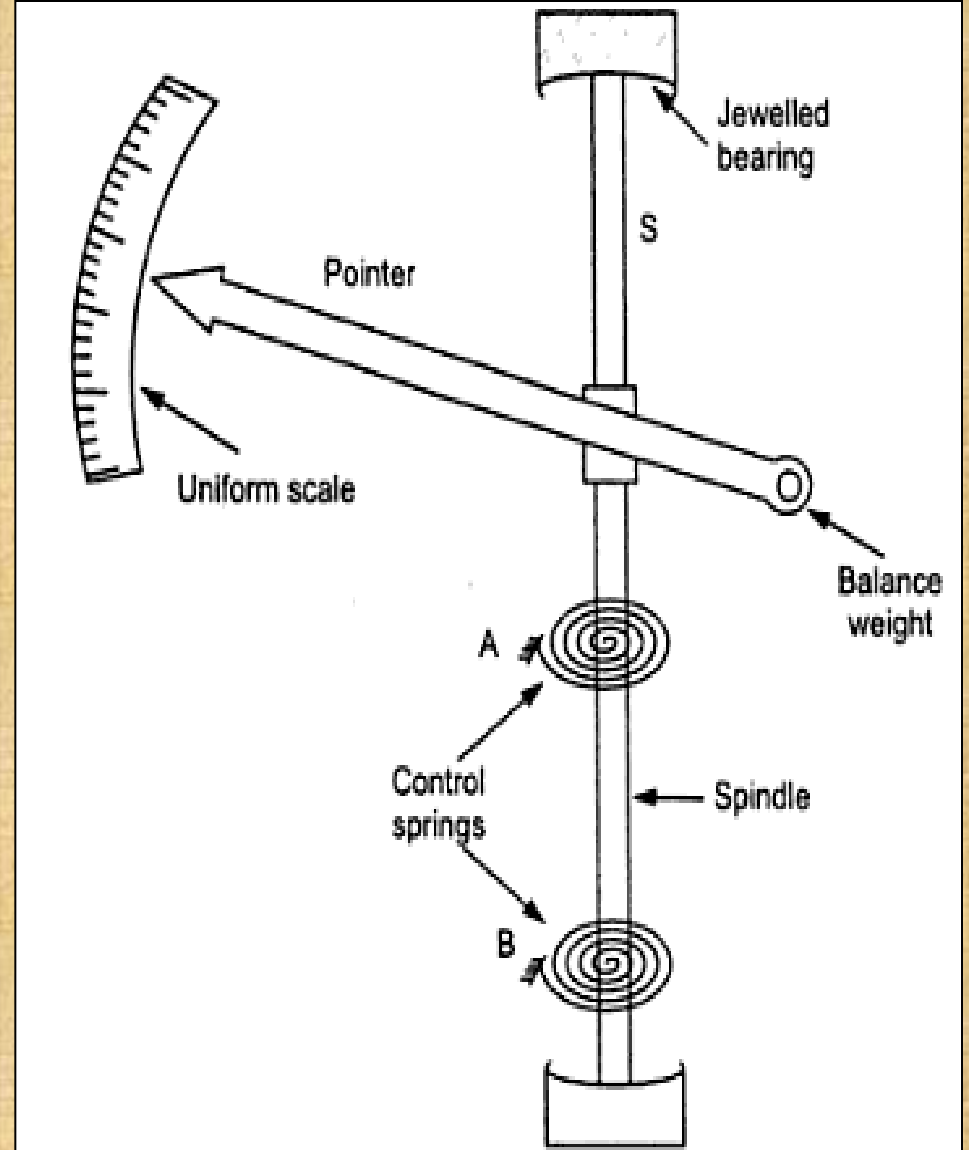
পরিমাপক যন্ত্রে চুরান্ত
বিক্ষেপিত অবস্থানে
নির্দেশক কাটার দোল
প্রশমিত করে নির্দেশক
কাটাকে দ্রুত স্থির
অবস্থায় আনার জন্য
যে বল প্রয়োগ করা
হয় তাকে ড্যাম্পিং টর্ক
বলে।



৩.৩ ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের কন্ট্রোলিং টর্ক দুই ভাবে সৃষ্টি হয় ।

ক) স্প্রিং কন্ট্রোলিং
সিস্টেম:

ফসফর ব্রোঞ্জ ছাড়াও
সিলিকন ব্রোঞ্জ হার্ডরোলড
অধবা কপার ,প্লাটিনাম-
সিলভার,প্লাটিনাম, ইরিডিয়াম,
জার্মান-সিলভার স্প্রিং তৈরির
পদার্থ হিসাবে ব্যবহৃত হয় ।



খ. গ্রাভিটি কন্ট্রোলিং সিস্টেম:

গুণাবলী:

স্প্রিং এ ব্যবহৃত

পদার্থ অচুম্বকীয়

পদার্থের কম

টেম্পারেচার কো-

ইফিসিয়েন্ট

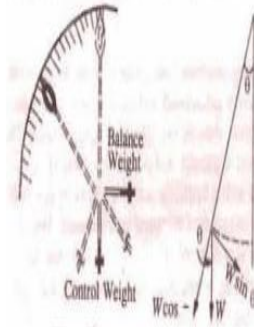
কম

রেজিস্টিভিটিসম

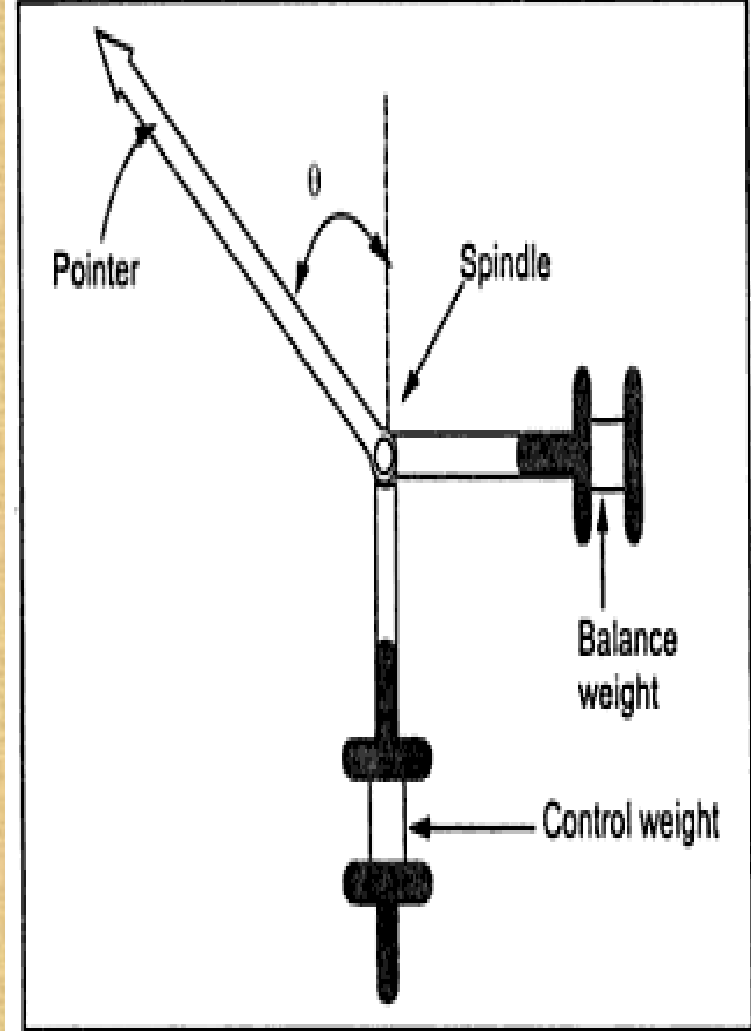
পন্ন হওয়া

দরকার।

• Gravity Control:



Visit www.jntuonline.com for more material, books, notes, seminars & projects. To get free updates to mobile use CH 9876436363 or 9849909707 or Click this link <http://bit.ly/2wzmkua> or www.facebook.com/JNTUONLINE



৩.৩ ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের কন্ট্রোলিং টর্ক দুই ভাবে সৃষ্টি হয় ।

যথা:

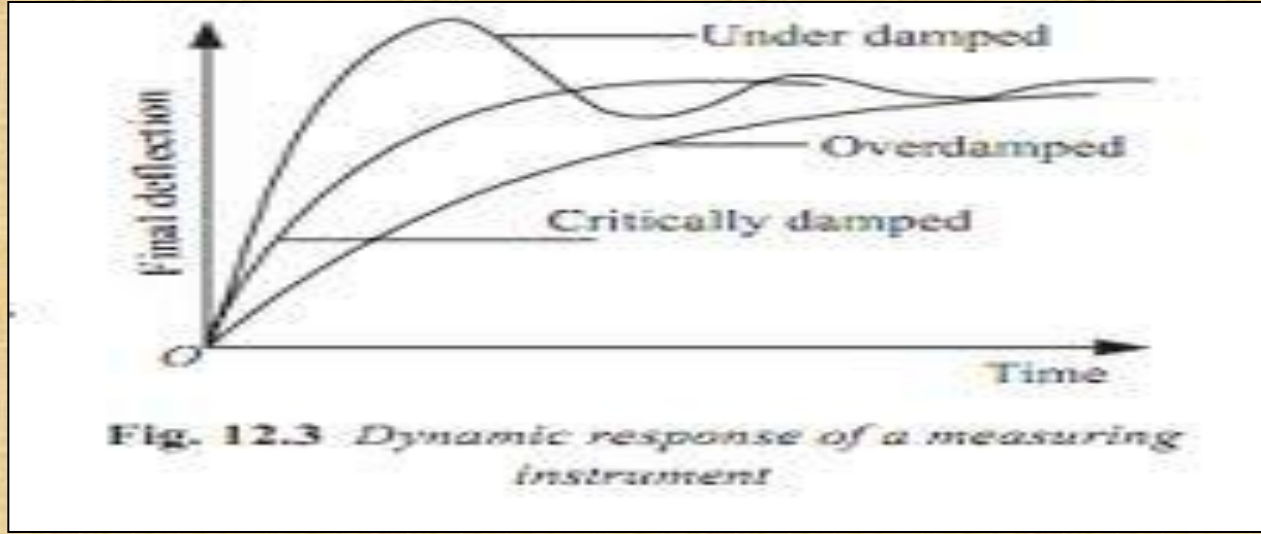
ক. স্প্রিং কন্ট্রোলিং সিস্টেম:

ফসফর ব্রোঞ্জ ছাড়াও সিলিকন ব্রোঞ্জ হার্ডরোলড অথবা কপার , প্লাটিনাম-সিলভার, প্লাটিনাম ইরিডিয়াম, জার্মান- সিলভার স্প্রিং তৈরির পদার্থ হিসাবে ব্যবহৃত হয় ।

খ. গ্রাভিটি কন্ট্রোলিং সিস্টেম:

গুনাবলী: স্প্রিং এ ব্যবহৃত পদার্থ অচুম্বকীয় পদার্থের কম টেম্পারেচার কো-ইফিসিয়েন্ট কম রেজিস্টিভিটি সম্পন্ন হওয়া দরকার ।

৩.৬ ড্যাম্পিং টর্কে তিন ধরনের প্রভাব দেখানো হয়েছে।



১. আন্ডার ড্যাম্পড: এ অবস্থায় চুরান্ত অবস্থানে পয়েন্টারটি এদিক ওদিক দুরতে থাকে। এক্ষেত্রে পয়েন্টারটি স্থির অবস্থায় আসতে বেশ সময় লাগে। ইহাই এর অসুবিধা।

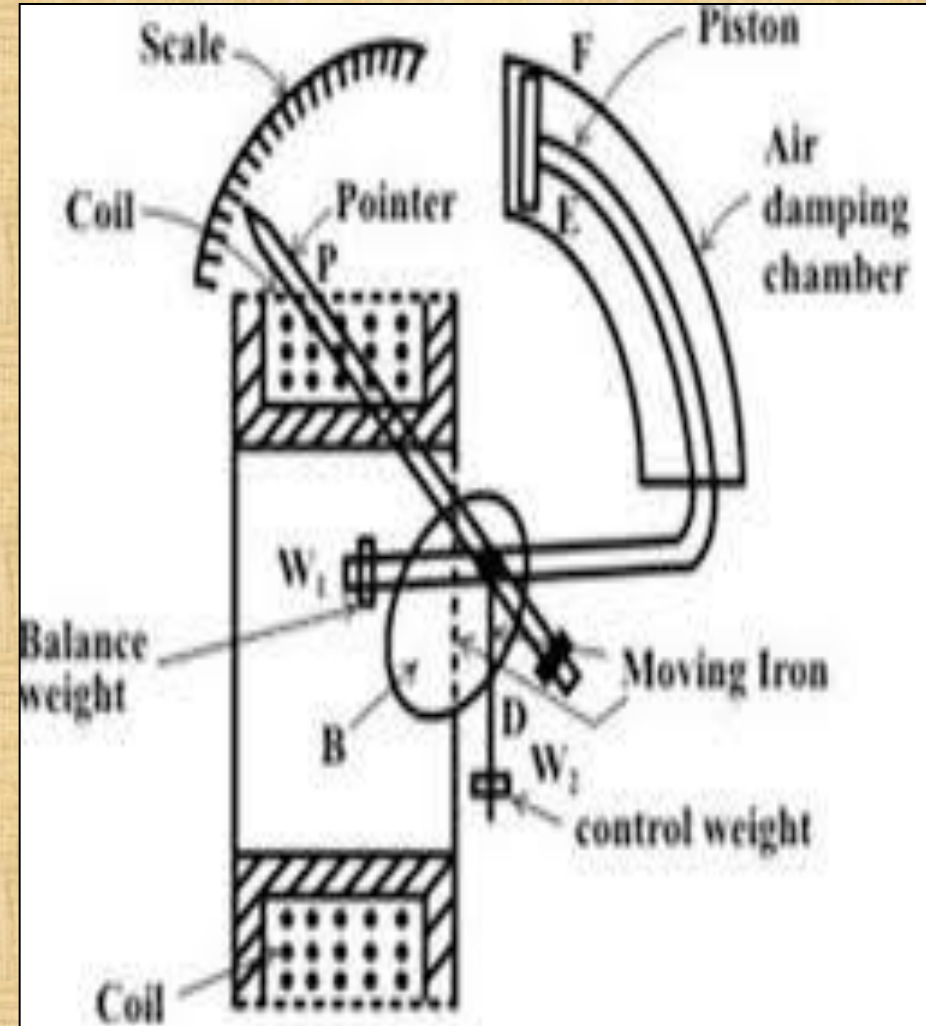
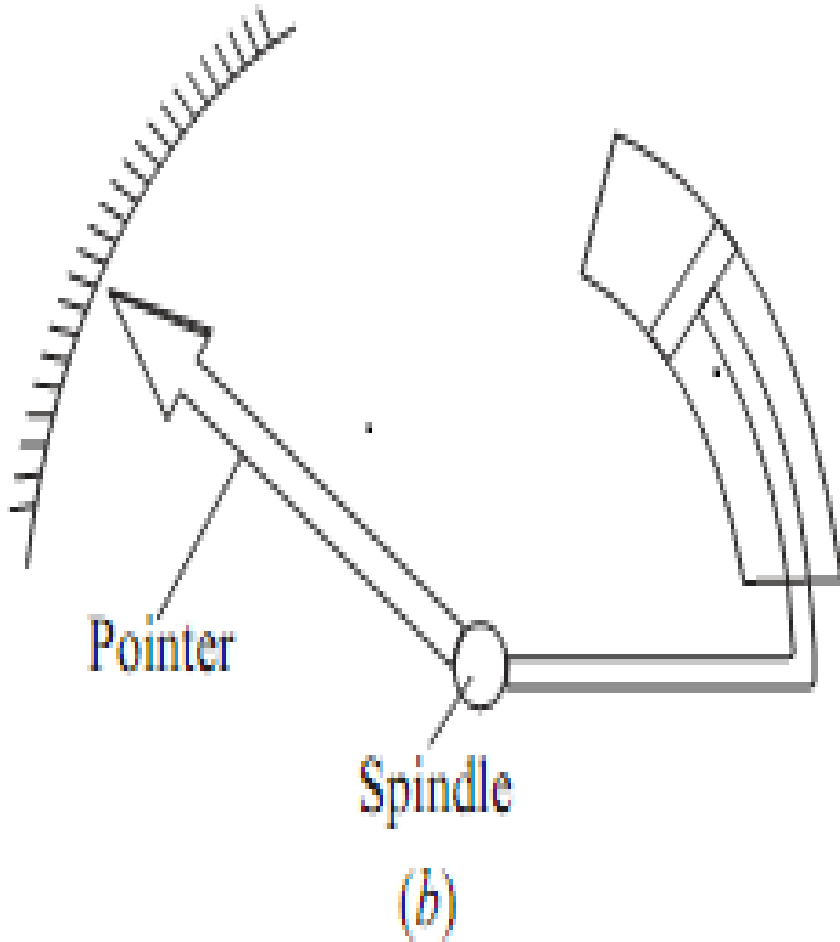
২. ওভার ড্যাম্পড: এ অবস্থায় পয়েন্টারটি জিরো অবস্থান থেকে আস্তে আস্তে এর চুরান্ত অবস্থানে উঠে। ফলে মুভিং সিস্টেমটি ধীর ও নিশ্চেষ্ট হয়ে পরে।

৩. ক্রিটিক্যাল ড্যাম্পড: যে ড্যাম্পিং অবস্থায় কম্পন ছাড়াই পয়েন্টারটি চুরান্ত অবস্থানে দ্রুত উঠে আসে তাকে ক্রিটিক্যাল ড্যাম্পিং বলে।

ক্রিটিক্যাল ড্যাম্পিং অবস্থায় ব্যবহৃত ইনস্ট্রুমেন্টকে ডেড বিট ইনস্ট্রুমেন্ট বলে।

৩.৭ সাধারনত তিন ধরনের ডায়াস্টিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়

১. এয়ার ফ্রিকশন ডায়াস্টিং :

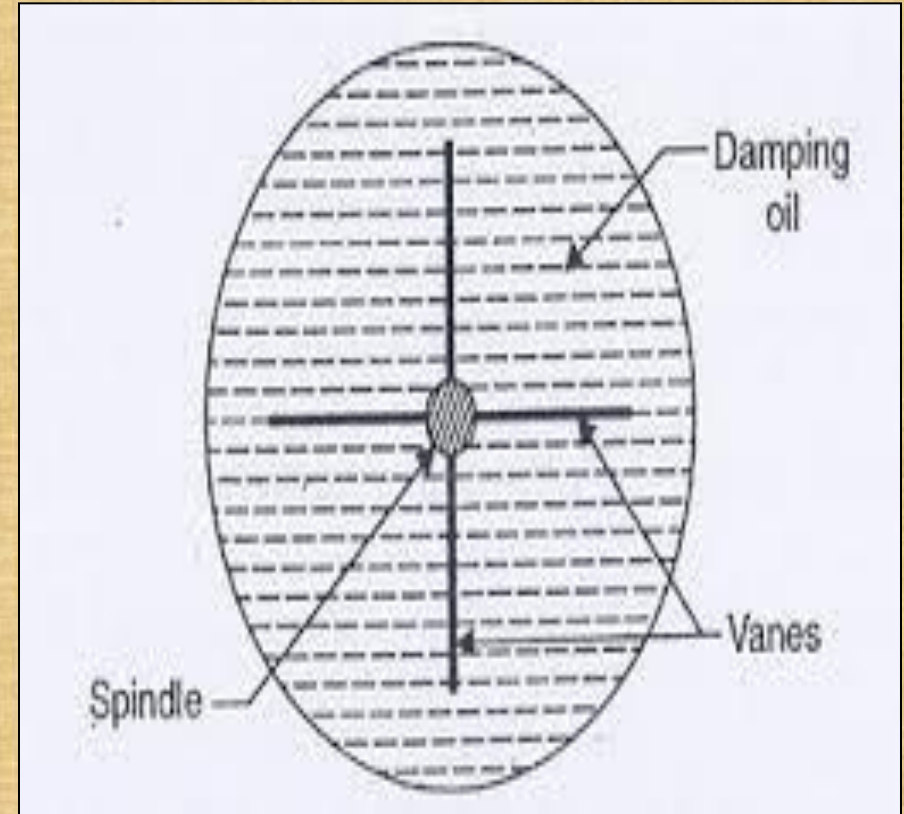
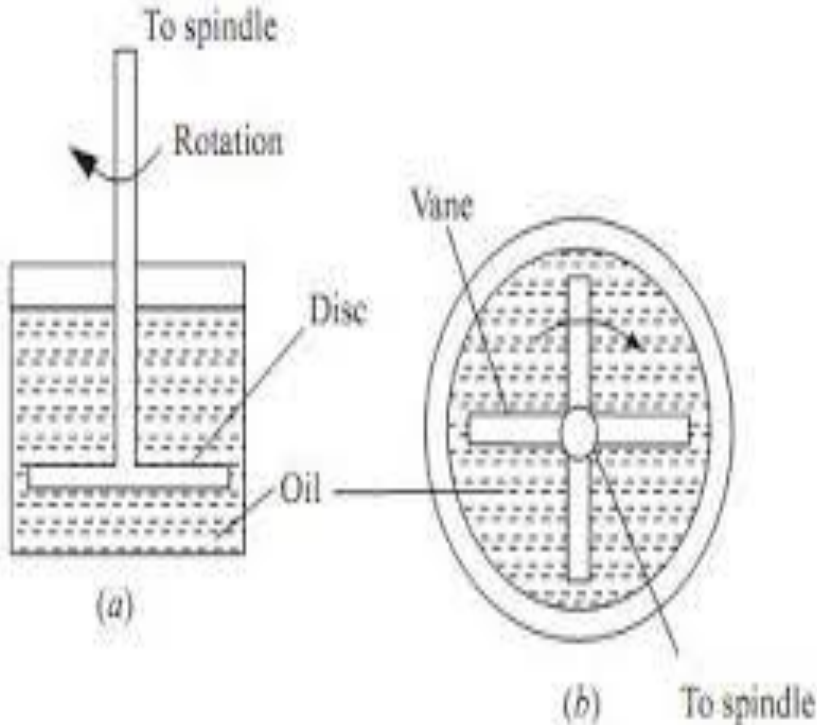


২. ফ্লুইড ফ্রিকশন ড্যাম্পিং:

এ ধরনের ড্যাম্পিং দুই উপায়ে সম্পন্ন করা হয়ে।

(ক) ডিস্ক বা চাকতি ব্যবহার করে।

(গ) ভেন ব্যবহার করে।

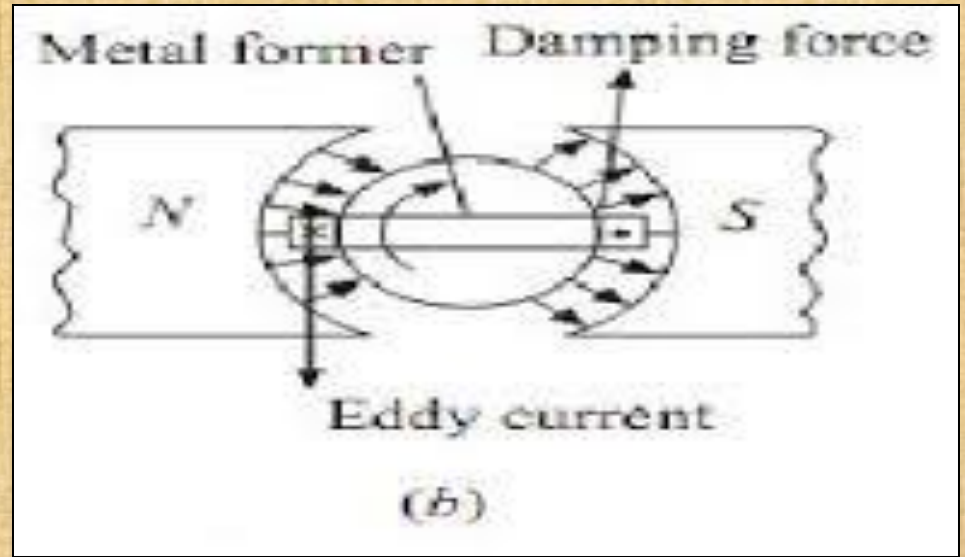
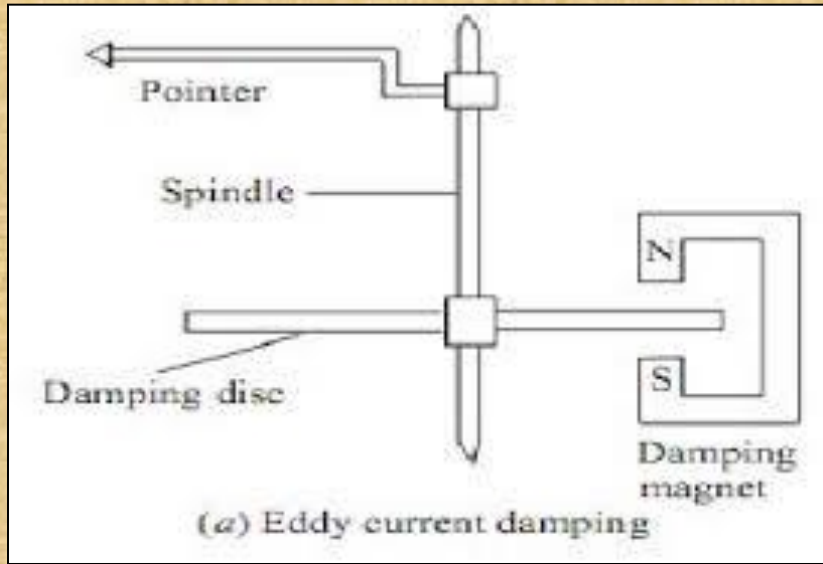


৩. এডি কারেন্ট ড্যাম্পিং

এডি কারেন্ট ড্যাম্পিং দুই প্রকার।

(ক) ডিস্ক ব্যবহার করে এ ডি কারেন্ট ড্যাম্পিং।

(খ) পারমানেন্ট ম্যাগনেট মুভিং কয়েল ইনস্ট্রুমেণ্টে এ ডি কারেন্ট ড্যাম্পিং।

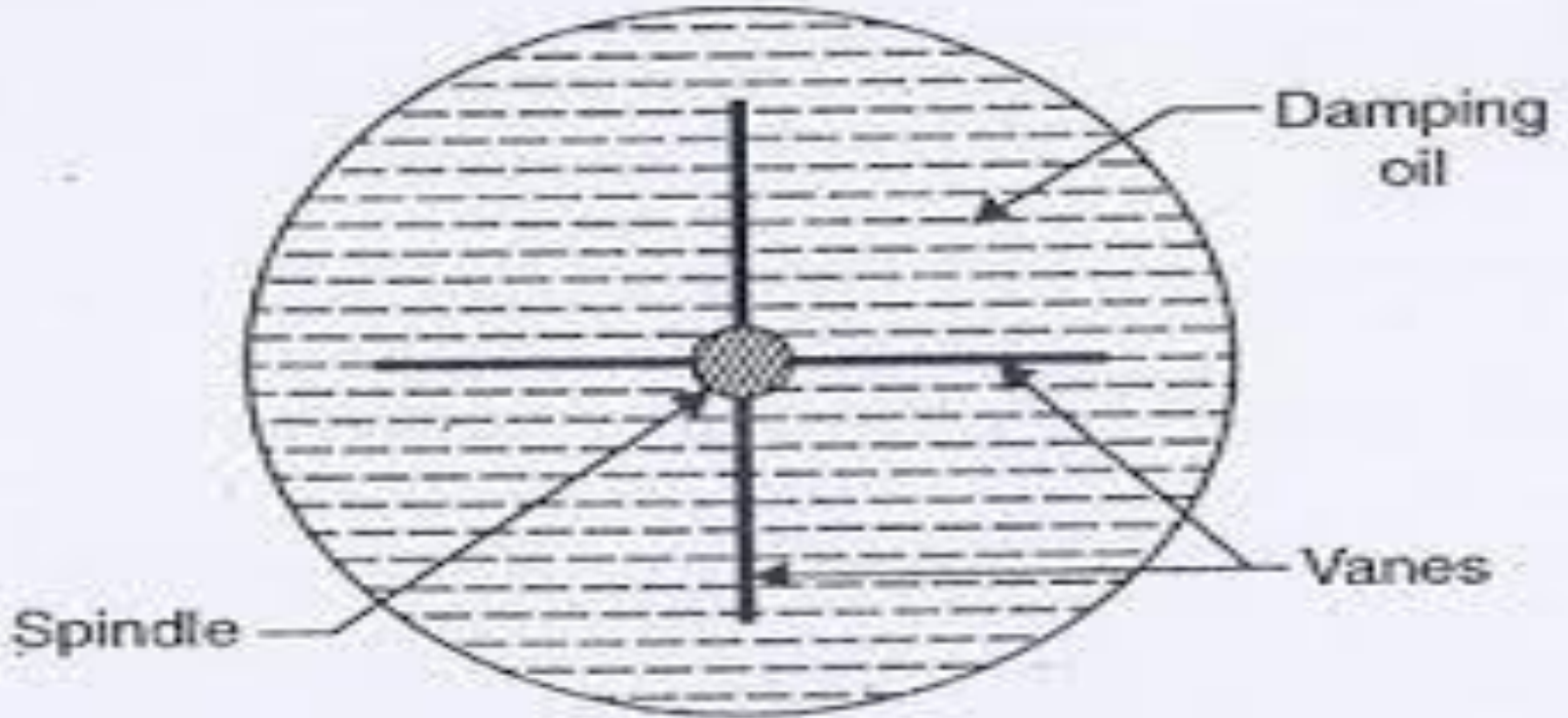


এডি কারেন্ট ড্যাম্পিং ব্যবস্থা সব থেকে কর্মক্ষম। এ ব্যবস্থায় ড্যাম্পিং এর জন্য আলাদা ব্যবস্থার প্রয়োজন পরে না। যেমন স্থায়ী চুম্বক, মুভিং কয়েল ইনস্ট্রুমেণ্ট কয়েল যে ফরমায় প্যাচানো হয় তা এডি কারেন্ট ড্যাম্পিং এর মূল কার্য সমাধান করে।

ইহাই এই ব্যবস্থার সুবিধা।

ড্যাম্পিং এর জন্য ব্যবহৃত তেলের গুণাবলী:

১. ড্যাম্পিং এর তেল ভাল ইনসুলেশন গুণ সম্পন্ন হতে হবে
২. এরা যেন বাষ্পীভূত না হয়।
৩. তাপমাত্রার সাথে এর সান্দ্রতা যেন পরিবর্তন না হয়।



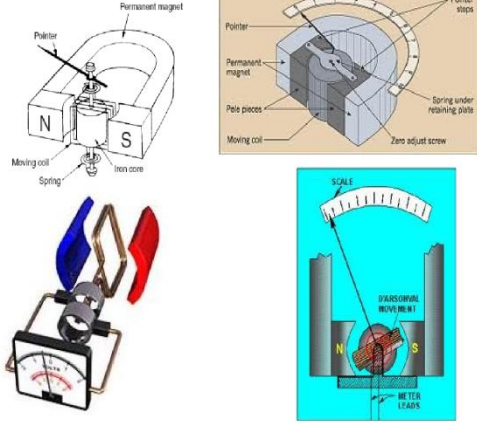
প্রশ্ন সমূহ:

১. ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের মুভিং সিস্টেমে কি কি টর্ক ক্রিয়া করে?
২. বিক্ষিপ্ত বল বা ডিফ্লেকটিং ফোর্স কাকে বলে?
৩. কন্ট্রোলিং টর্ক কি কি উপায়ে পাওয়া যায়?
৪. স্প্রিং কন্ট্রোলে ব্যবহৃত স্প্রিং কি কি পদার্থের তৈরী? এদের মধ্যে উত্তম পদার্থ কোনটি? এসকল পদার্থের কি কি গুণাগুণ থাকা প্রয়োজন?
৫. ড্যাম্পিং বল কাকে বলে? ড্যাম্পিং এর প্রয়োজনীয়তা কি?
৬. ক্রিটিক্যাল ড্যাম্পিং কাকে বলে? Deat beat ইনস্ট্রুমেন্ট কি?
৭. ড্যাম্পিং ব্যবস্থা কত প্রকার ও কি কি ? ড্যাম্পিং এর জন্যে ব্যবহৃত তেলের কি কি গুণাগুণ থাকা প্রয়োজন? ৭. ড্যাম্পিং ব্যবস্থা কত প্রকার ও কি কি ? ড্যাম্পিং এর জন্যে ব্যবহৃত তেলের কি কি গুণাগুণ থাকা প্রয়োজন?
৮. সর্বোত্তম ড্যাম্পিং সিস্টেম কোনটি এবং কেন? এডি কারেন্ট ড্যাম্পিং ব্যবস্থা সবচেয়ে কার্যকরী কেন? অথবা কোন প্রকার ড্যাম্পিং ব্যবস্থা সবচেয়ে কার্যকরী এবং কেন?

৯. এডি কারেন্ট ড্যাম্পিং এর সুবিধা লিখ।
১০. স্প্রিং কন্ট্রোল সিস্টেমে অনেক ক্ষেত্রে বিপরীত দিকে প্যাঁচানো দুটি স্প্রিং একই সাথে ব্যবহৃত হয় কেন?
১১. কোন ইনস্ট্রুমেন্ট ওভার ড্যাম্পিং ও অন্ডার ড্যাম্পিং হলে কি কি অসুবিধা হয়।
১২. এডি কারেন্ট ড্যাম্পিং ব্যবস্থা চিত্রসহ বর্ণনা কর?
১৪. ড্যাম্পিং টর্কের প্রকারভেদ চিত্রসহ বর্ণনা কর?
১৫. স্প্রিং ও গ্রাভিটি কন্ট্রোল ইনস্ট্রুমেন্টের তুলনা কর?
১৬. গ্রাভিটি কন্ট্রোল ইনস্ট্রুমেন্টের ক্ষেত্রে দেখাও যে, কন্ট্রোলিং টর্ক বিক্ষেপ কোনের সমানুপাতিক।

চতুর্থ অধ্যায়

সবিস্তারে মেজারিং ইনস্ট্রুমেন্টের গঠন প্রণালী

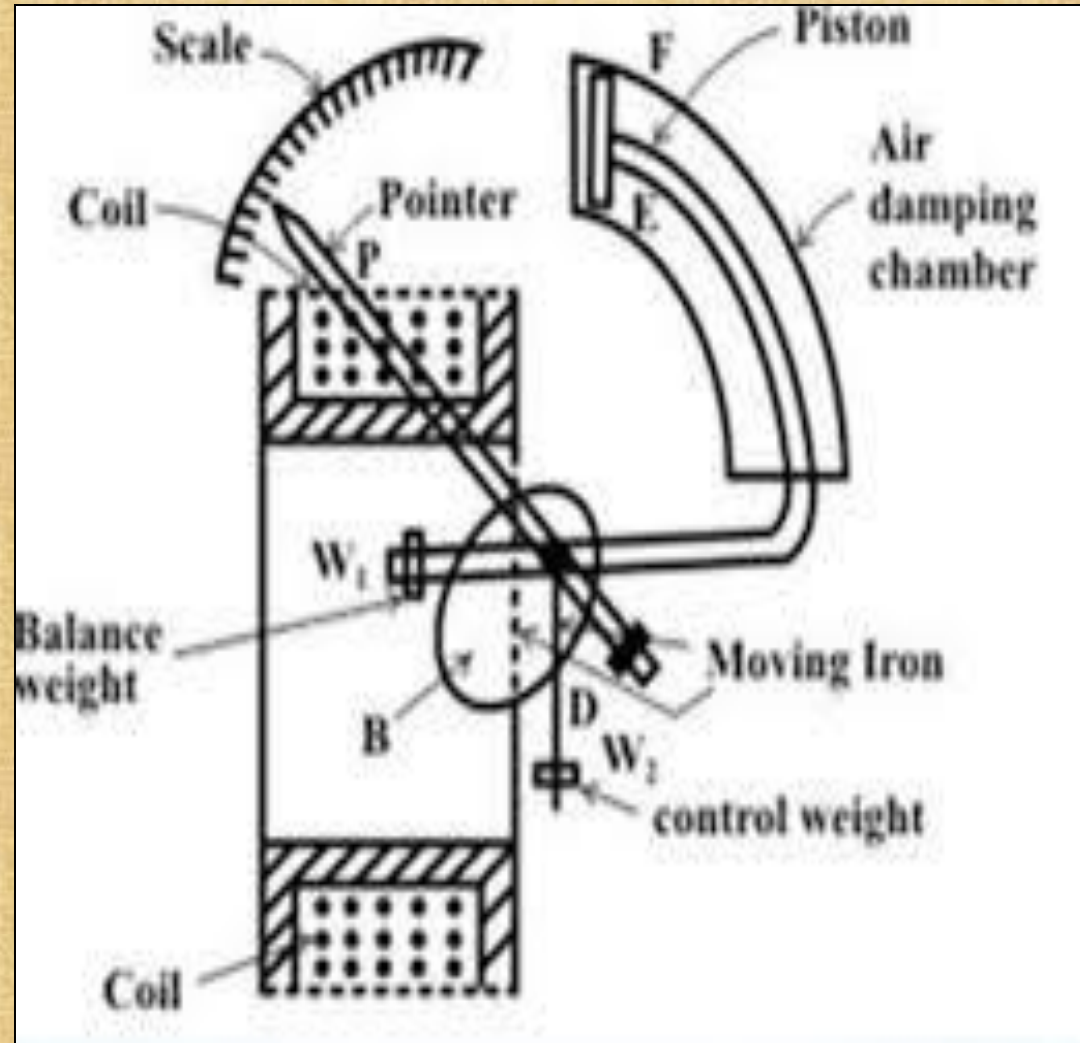


- ৪.১ পরিমাপ যন্ত্রের প্রয়োজনীয় যন্ত্রাংশের নাম ।
- ৪.২ পরিমাপ যন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ যন্ত্রাংশের বর্ণন ।
- ৪.৩ টর্ক-ওয়েট রেশিও ।

৪.১ পরিমাপ যন্ত্রের প্রয়োজনীয় যন্ত্রাংশের নাম ।

বৈদ্যুতিক ইন্সট্রুমেন্ট এর গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলো হলো:-

১. মুভিং সিস্টেমের সাপোর্ট ।
২. মুভিং সিস্টেমের ভারসাম্য রক্ষার ব্যবস্থা ।
৩. স্থায়ী চুম্বক ।
৪. পয়েন্টার ।
৫. স্কেল ।
৬. জিরো এ্যাডজাস্টার ।
৭. ঢাকনা ইত্যাদি ।



৪.২ পরিমাপ যন্ত্রের বিভিন্ন অংশ সংক্ষিপ্ত ভাবে বর্ণনা করা হল:

১. মুভিং সিস্টেমের সাপোর্ট:

পরিমাপ যন্ত্রের সাপোর্ট দুইটি পদ্ধতিতে দেওয়া হয়।

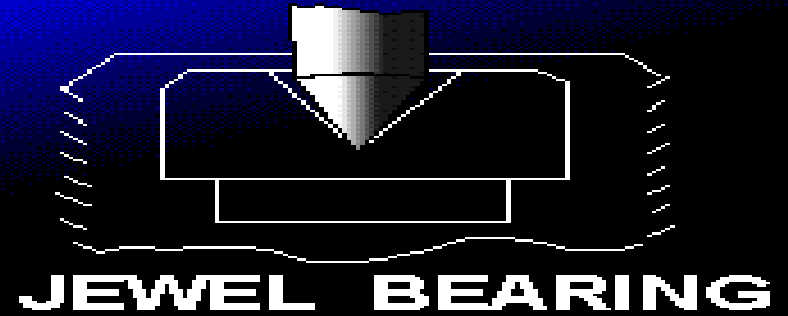
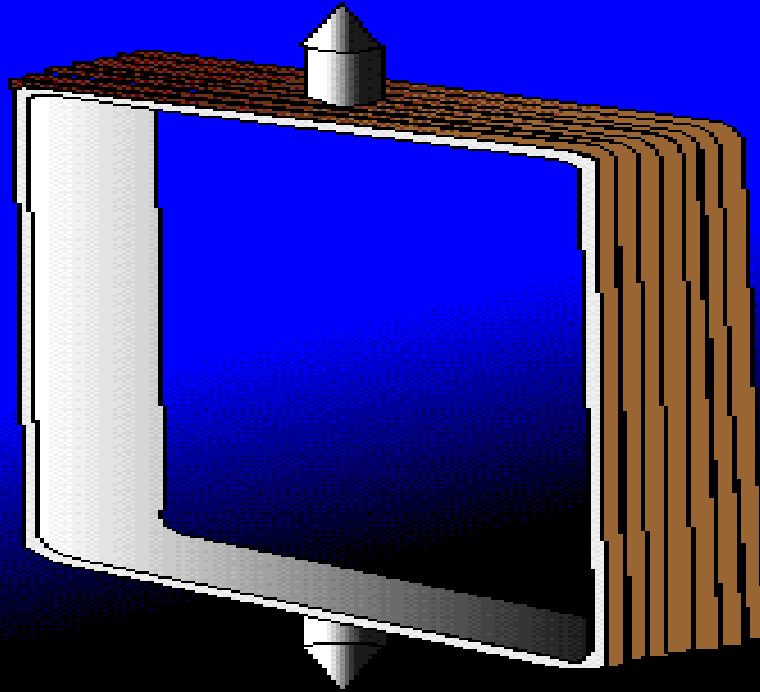
যথা:

ক. পিভটের সাহায্যে

খ. সুতার মাধ্যমে বুলিয়ে

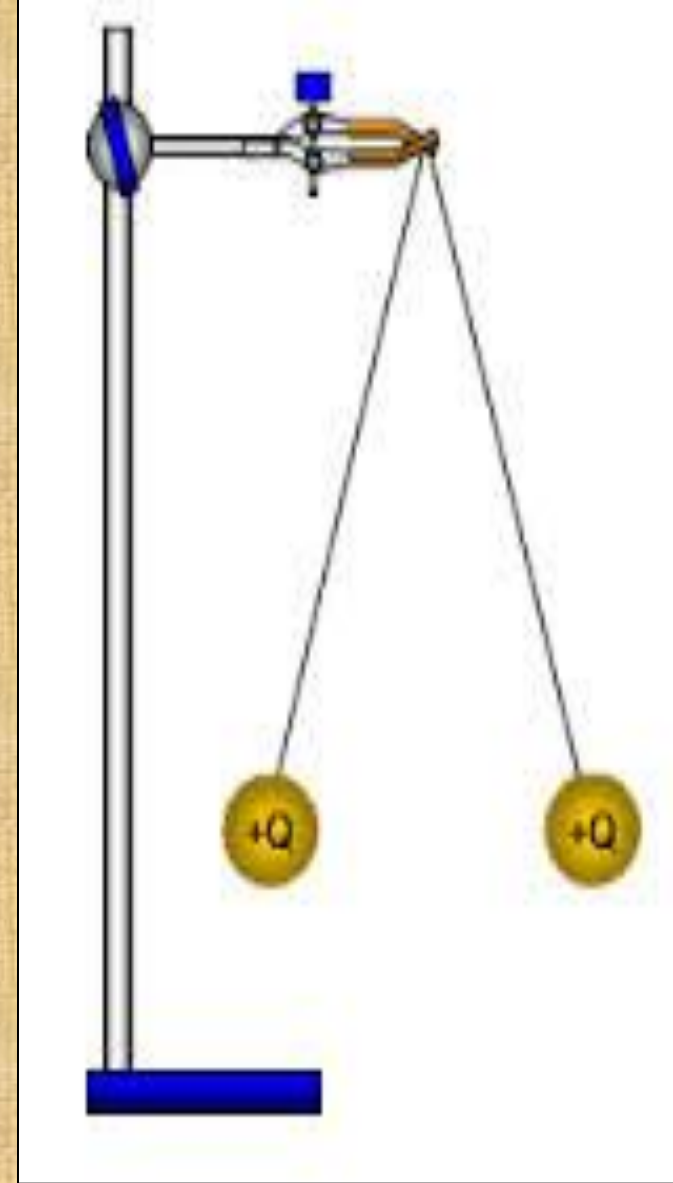
(ক) পিভটের সাহায্যে:

এ পদ্ধতিতে মুভিং সিস্টেমটি স্পিন্ডলের সাথে স্থাপন করা হয়। কর্টিস ইস্পাতের তৈরী একটি স্পিন্ডলের প্রান্তভাগ মোচাকৃতি করা থাকে এবং ভালভাবে মসৃণ করা থাকে। স্পিন্ডল এর প্রান্ত ভাগ মোচাকৃতি ছিদ্রের উপর বসানো থাকে।



সুতার মাধ্যমে ঝুলিয়ে :

এ পদ্ধতিতে মুভিং সিস্টেমকে ফিতা আকৃতির ধাতব পাত দিয়ে উপর থেকে ঝুলিয়ে দেওয়া হয়। এ পদ্ধতিতে ইনস্ট্রুমেন্টকে সঠিকভাবে লেভেল কওে নিতে হয়। এ পদ্ধতিতে গ্যালভানোমিটার ব্যবহার করা হয়। যখন ইনস্ট্রুমেন্টের অপারেটিং বল মুভিং সিস্টেমের ওজনের তুলনায় কম হয় তখন এ ব্যবস্থা সুবিধাজনক। এ ধরনের ঝুলানো ব্যবস্থায় যান্ত্রিক কম্পন এবং আঘাত থেকে রক্ষা করার ব্যবস্থা প্রয়োজন হয়। মুভিং সিস্টেমকে ঝুলানোর জন্য ফসফর ব্রোঞ্জের পাত ব্যবহার করা হয়। কিছু বর্তমানে উপরে এবং নিচে দুটি পাতলা ফিতা দিয়ে ঝুলিয়ে দেওয়া হয়। এ ধরনের ঝুলন্ত ব্যবস্থাকে U সাসপেনশন ব্যবস্থা বলে। এ ব্যবস্থার সুবিধা হল ইনস্ট্রুমেন্টটির সঠিক লেভেলিং এর প্রয়োজন পওে না। এখানে ব্যবহৃত ফিতা টর্ক ছাড়াও কয়েলে কারেন্ট প্রবাহের জন্য ব্যবহার করা হয়। তবে ইনস্ট্রুমেন্টটি খাড়াভাবে ব্যবহার করা হয়।

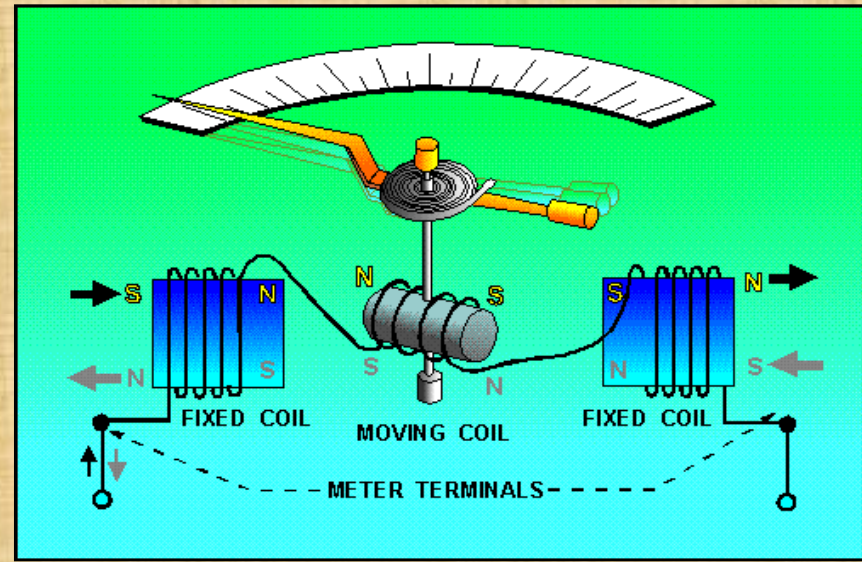


মুভিং সিস্টেমের ভারসাম্য রক্ষার ব্যবস্থা:

স্প্রিং কন্ট্রোল ইনস্ট্রুমেন্টের বিক্ষিপ্ত মুভিং সিস্টেমের অবস্থানের আওতামুক্ত করার জন্য এবং বিয়ারিং এর ক্ষয় সমভাবে হওয়ার জন্য মুভিং সিস্টেমের ভরকেন্দ্র সর্বদাই ঘূর্ণন অক্ষের উপর থাকা উচিত। এ ব্যবস্থা করার জন্য মুভিং সিস্টেমের সাথে একটি খাট বাহু সংযুক্ত করা হয় যা ব্যালেন্স ওয়েট বহন করে। গ্রাভিটি কন্ট্রোল সিস্টেমে কন্ট্রোল ওয়েট ও ব্যালেন্স ওয়েট উভয়ের মাধ্যমে মুভিং সিস্টেমের ভারসাম্য রক্ষার ব্যবস্থা করা হয়।

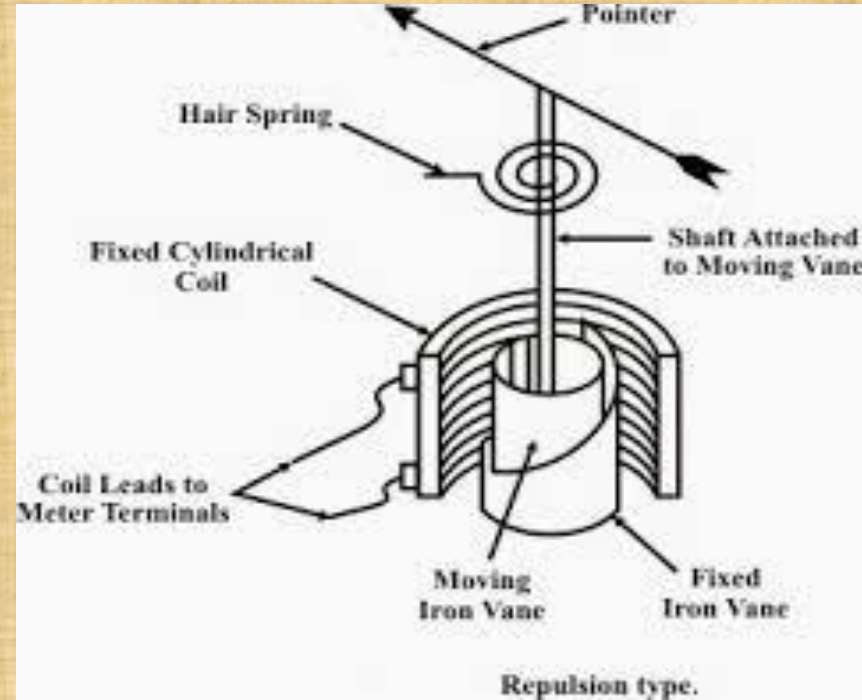
স্থায়ী চুম্বক:

স্থায়ী চুম্বক যখন ইনস্ট্রুমেন্টে ব্যবহার করা হয় তখন লক্ষ্য রাখতে হয় যেন সময়ের সাথে এর চুম্বক ক্ষেত্রের শক্তি পরিবর্তিত না হয়।



পয়েন্টার:

পয়েন্টারের আকার আকৃতি ইনস্ট্রুমেন্টের ধরনের উপর নির্ভর করে। পয়েন্টার তৈরি করার সময় এমন পদার্থ নির্বাচন করা হয় যাতে পয়েন্টারটি খুব মজবুত ওজনে হালকা হয় যাতে বিয়ারিং এর উপর লোড কম পড়ে।



স্কেল: সাধারণত স্কেল তৈরি করার জন্য দাতব পাতের উপর অনমনীয় কার্ড বসানো হয়। বেশির ভাগ ইন্ডিকেটিং ইনস্ট্রুমেন্টের ক্ষেত্রে মুভিং সিস্টেম ৯০ ডিগ্রি পর্যন্ত ঘুরে।

জিরো এ্যাডজাস্টার: কিছু কিছু ইনস্ট্রুমেন্টের পয়েন্টারে এ্যাডজাস্টেবল স্ক্রু থাকে। যা দ্বারা পয়েন্টারটি ০ অবস্থায় না থাকলে ঘুরিয়ে ০ অবস্থায় আনা হয়।

ঢাকনা: ঢাকনা এমন ভাবে তৈরি করা হয় যাতে ধুলোবালী বা আর্দ্রতা প্রতিরোধ করতে সক্ষম হয়। এ গুলো সাধারণত শক্ত কাঠ, পিতল, ব্রাকেলাইট, ঢালাই লোহা, এবং ইস্পাত দ্বারা তৈরি করা হয়।

টর্ক-ওয়েট রেশিও:

কোন ইনস্ট্রুমেন্টের টর্ক-ওয়েট রেশিও এর কার্য সম্পাদনের একক হিসাবে কাজ করে। টর্ক - ওয়েট রেশিও এর মান যত বেশি হবে ইনস্ট্রুমেন্টটি তত সূচারুপে কার্য সম্পাদনে সক্ষম হবে।

টর্ক-ওয়েট রেশিও এর মান কম হলে ঘর্ষন জনিত টর্ক ইনস্ট্রুমেন্টের কার্য সম্পাদনে প্রভাব ফেলবে।

প্রশ্ন:

১. মুভিং সিস্টেমের সাপোর্ট কি কি পদ্ধতিতে দেওয়া হয়?
২. জুয়েল বিয়ারিং এ কাজ কি?
৩. প্রিসিশন ইনমেন্টে স্কেলের নিচে এবং পয়েন্টারের পশ্চাতে একটি আয়না
৪. ব্যবহার করা হয় কেন?
৫. টর্ক ওয়েট রেশিও বলতে কি বুঝ?
৬. টর্ক ওয়েট রেশিও কম হলে কি হয়?
৭. লিমিটপ কি? এর কাজ কি?
৮. ঝুলানো সুতার সাহায্যে সাপোর্ট কিভাবে দেওয়া হয় লিখ।

অধ্যায়:৫

অ্যামিটার এবং ভোল্টমিটারের ধারণা

৫.১ অ্যামিটার ও ভোল্টমিটার পরিচালনার মূলনীতি

৫.২ অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের মধ্যে পার্থক্য

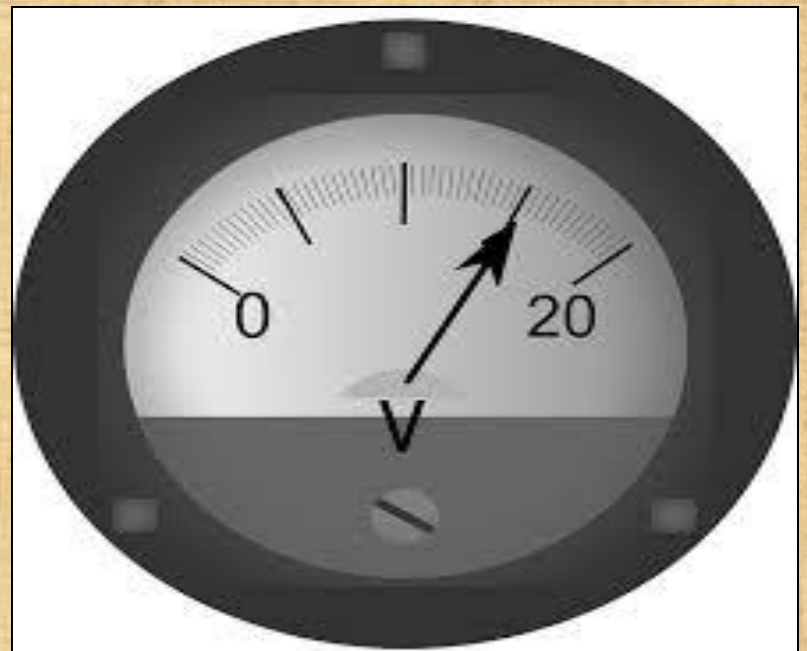
৫.৩ অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের প্রকারভেদ

৫.১ অ্যামিটার ও ভোল্টমিটার পরিচালনার মূলনীতি(Principle of Ammeter & Voltmeter):

সকল অ্যামিটার ও ভোল্টমিটার একই শ্রেণীভুক্ত ও একই নীতিতে পরিচালিত হয়।

বৈদ্যুতিক লোড বা সার্কিটে সংযুক্ত কোন উপাদানের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট পরিমাপের জন্যে সার্কিটে অ্যামিটার সংযোগ করা হয়। পরিমাপ্য কারেন্ট এর সম্পূর্ণ অংশ বা ভগ্নাংশ অ্যামিটার কয়েলের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হলে সে অনুপাতে মিটারের মুভিং সিস্টেমে ডিফ্লেক্টিং ফোর্স বা টর্ক সৃষ্টি হয়।

অ্যামিটার সার্কিটে সিরিজে সংযোগ করা হয় এবং সার্কিটের রেজিস্ট্যান্স যাতে পরিবর্তন না হয় সে জন্যে অ্যামিটারের কয়েলটির রেজিস্ট্যান্স কম রাখতে মোটা তারের কম সংখ্যক প্যাঁচ দ্বারা কয়েলটি তৈরী করা হয়।



৫.২ অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের পাথক্য:

অ্যামিটারকে সবসময় সার্কিটের সিরিজে এবং ভোল্টমিটারকে প্যারালালে সংযোগ করা হয়। তা না হলে, একটি অ্যামিটারকে সার্কিটের সাথে প্যারালালে সংযোগ করলে এর রোধ খুব কম বলে অত্যন্ত বেশি কারেন্ট প্রবাহিত হয়ে সার্কিট অকেজ হয়ে যাবে।

আবার ভোল্টমিটারকে সিরিজে সংযোগ করলে এর উচ্চ মানের রোধের কারণে সার্কিটে কোন কারেন্ট প্রবাহিত হবে না এবং লোডের আড়াআড়িতে কোন ভোল্টেজ পাওয়া যাবে না।

৫.৩ অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের প্রকারভেদ:

১. মুভিং আয়রন ইনস্ট্রুমেন্ট

(ক) এ্যাট্রাকশন টাইপ

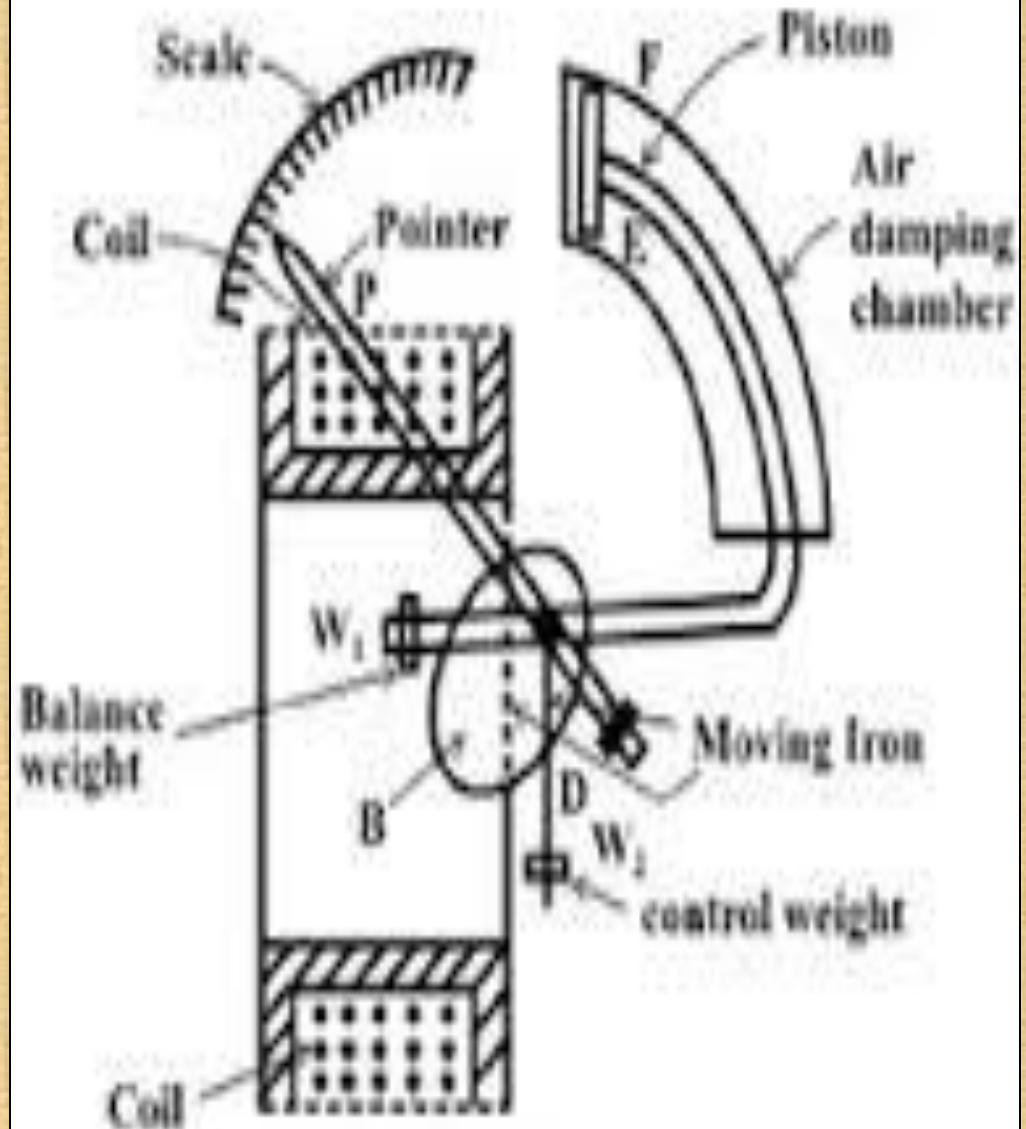
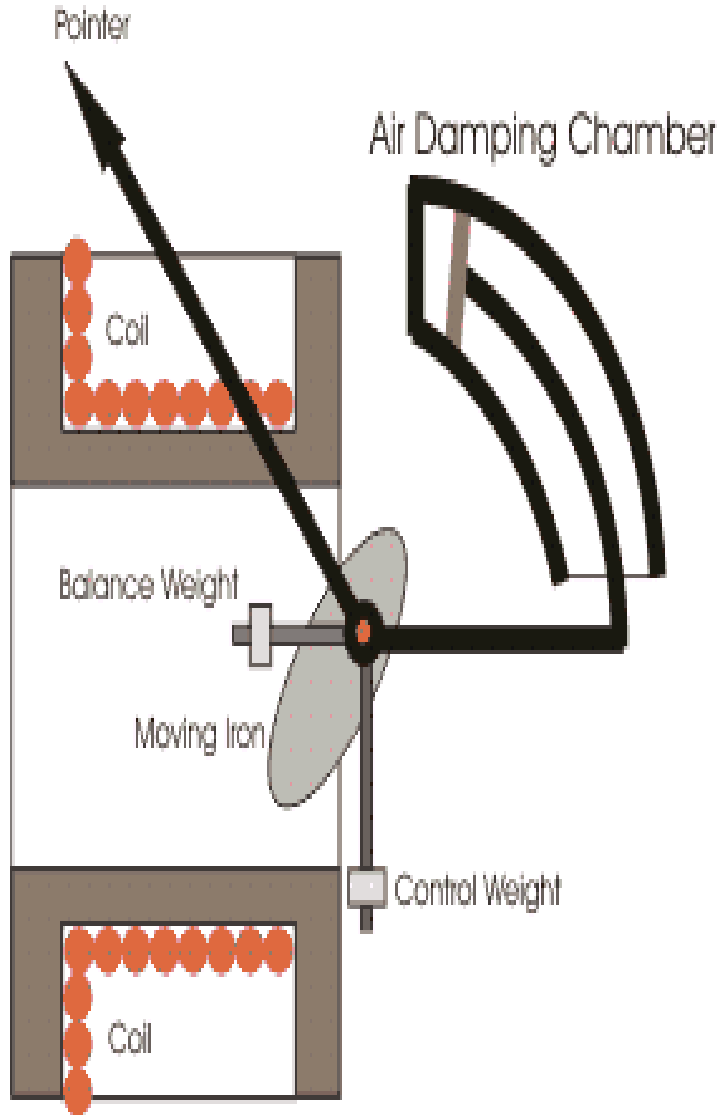
(খ) রিপালসন টাইপ

২. মুভিং কয়েল ইনস্ট্রুমেন্ট

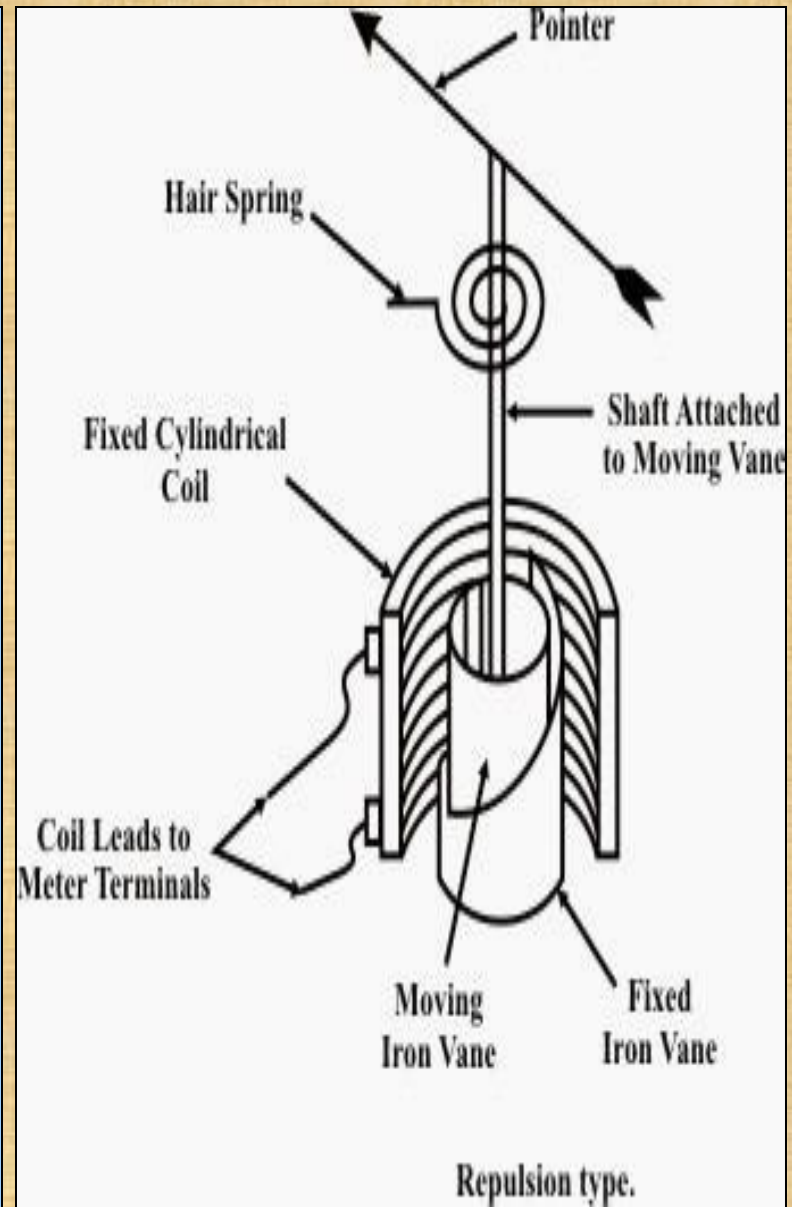
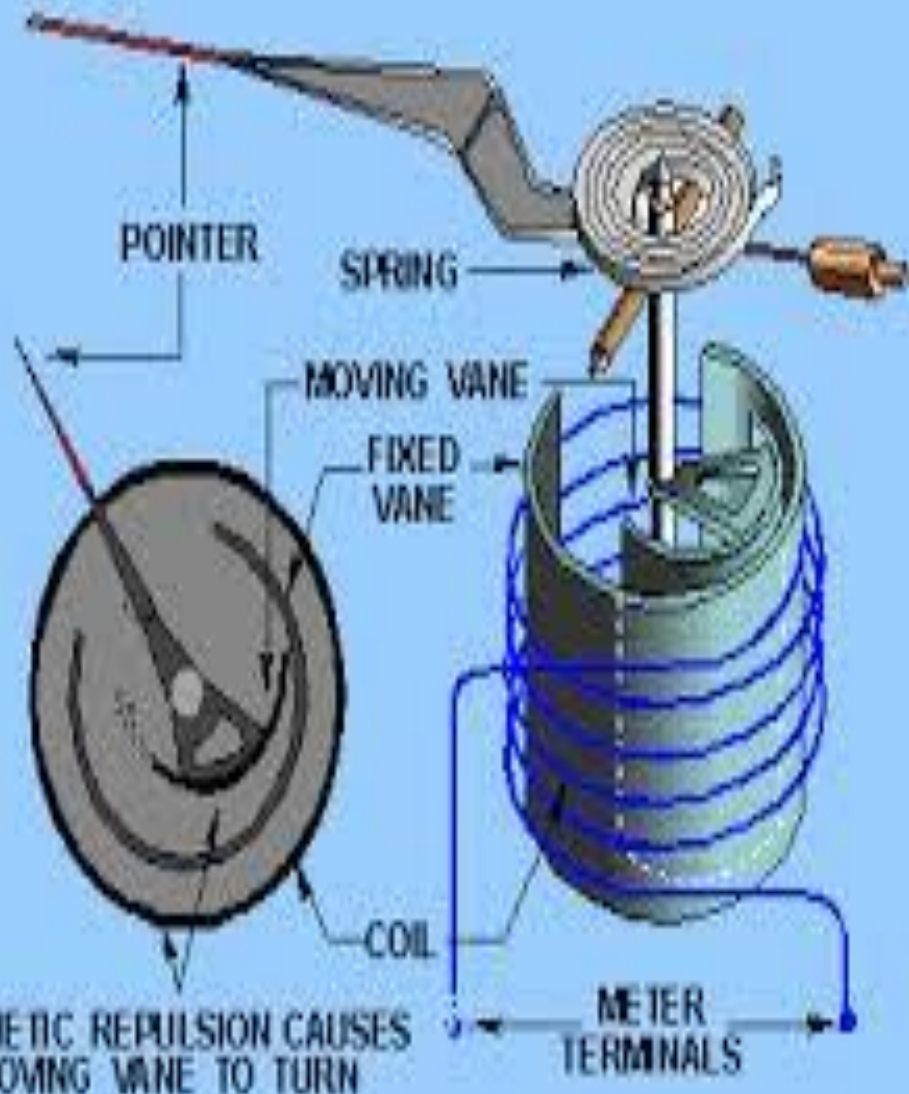
(ক) পারমানেন্ট ম্যাগনেট টাইপ

(খ) ডায়নামোমিটার টাইপ

(ক) এ্যাট্রাকশন টাইপ

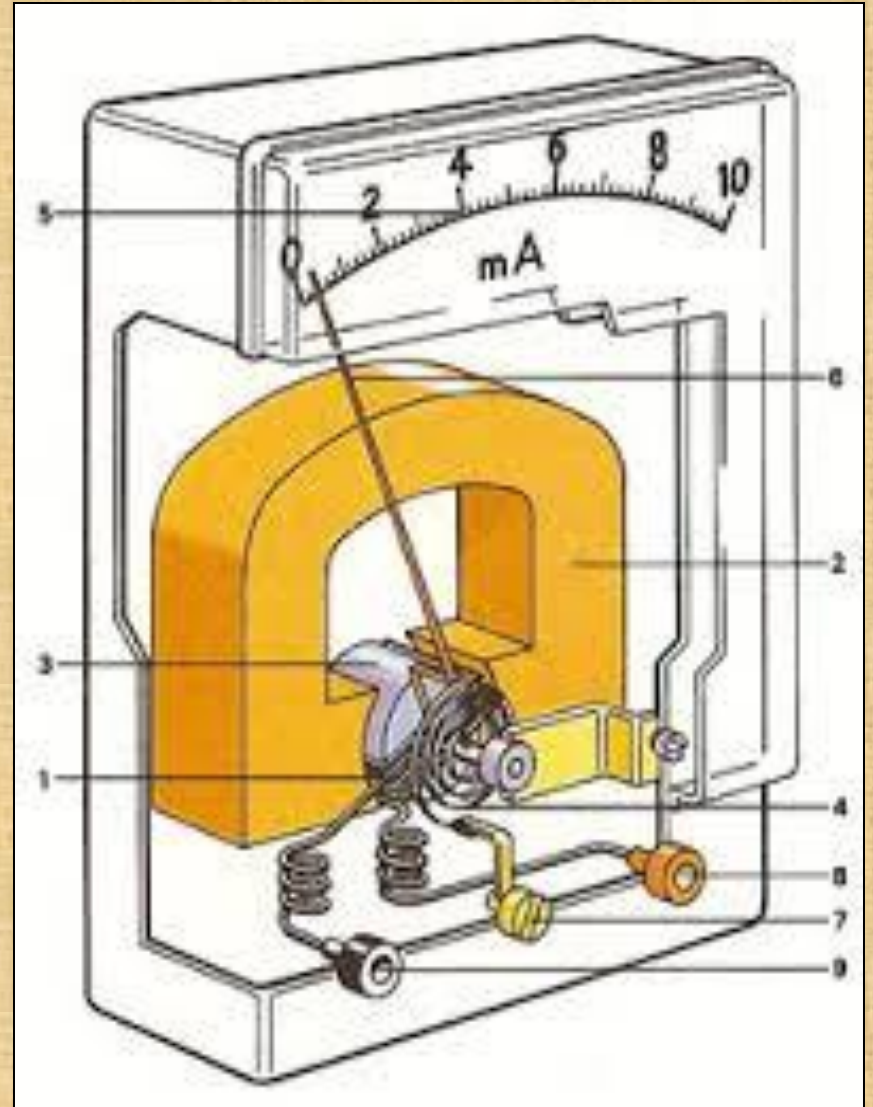
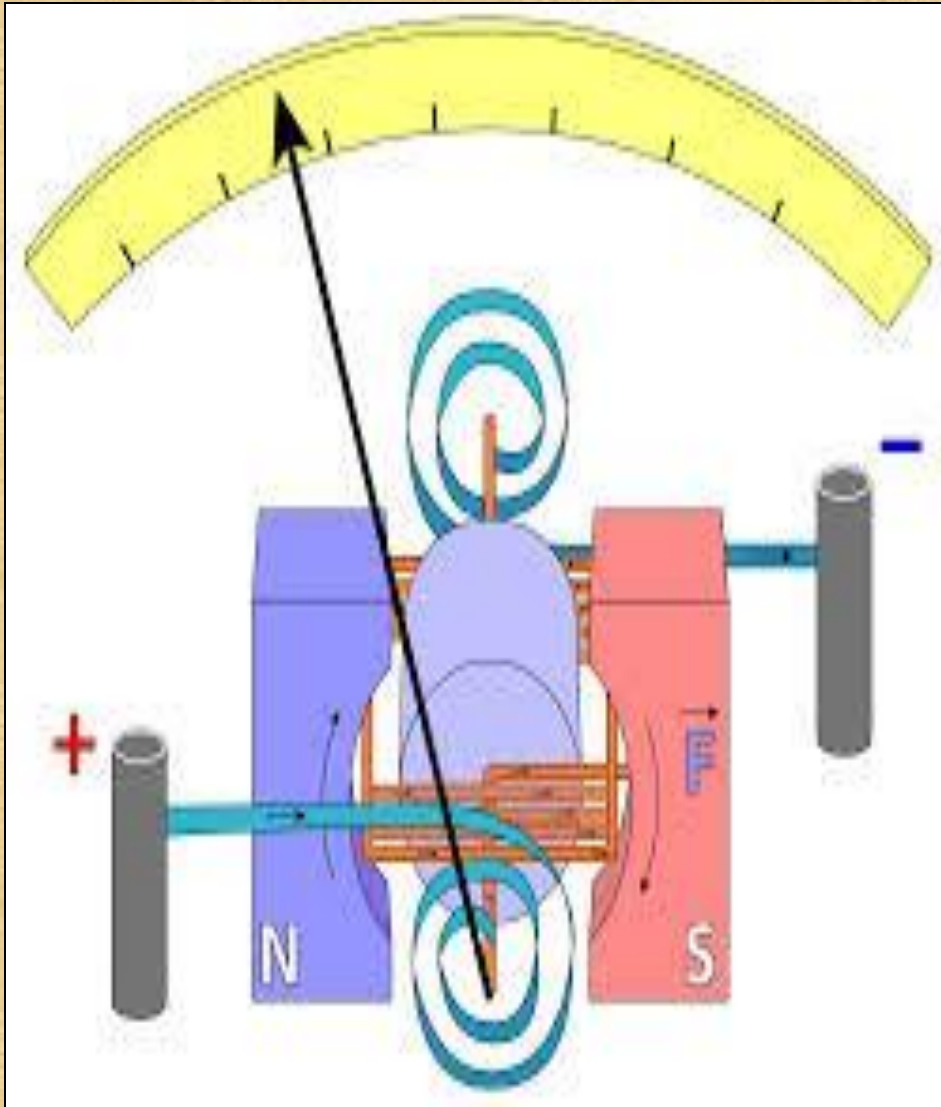


(খ) রিপালসন টাইপ

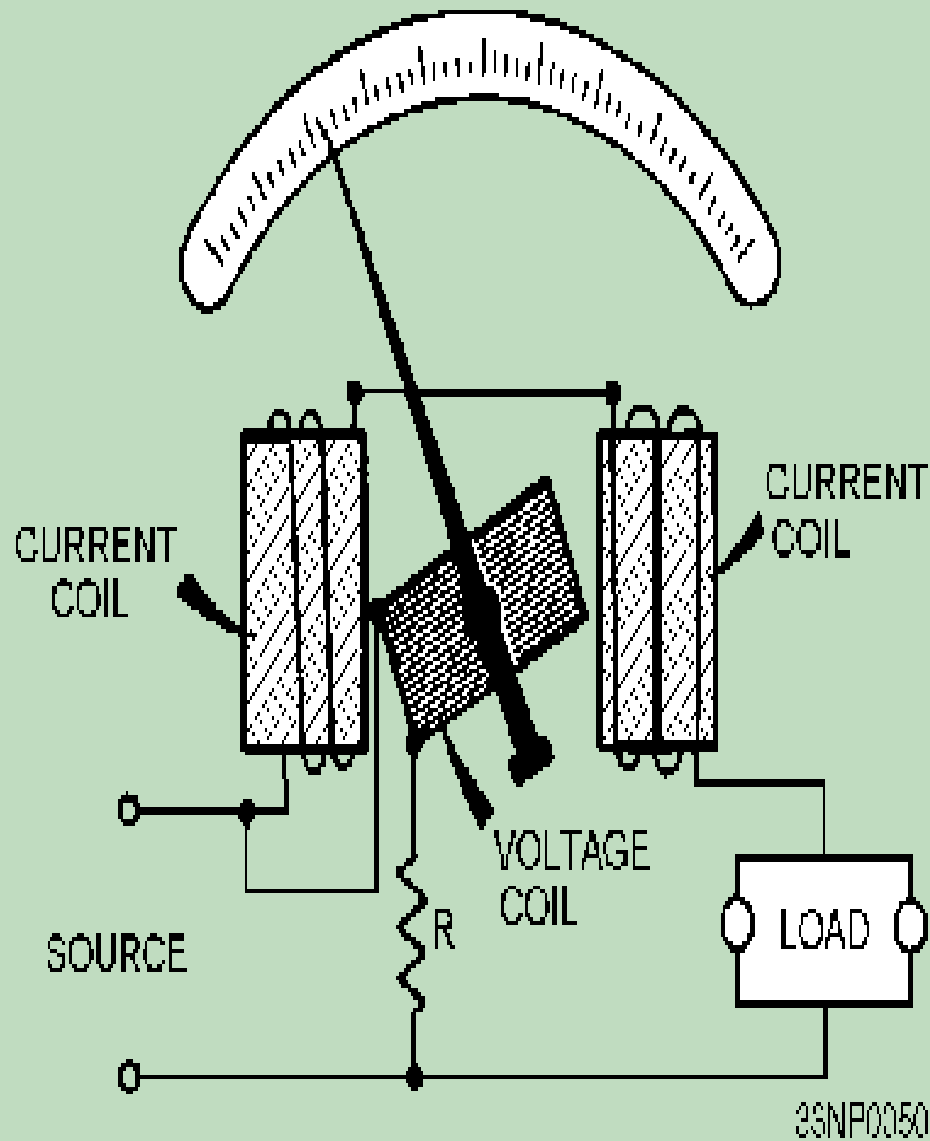


২. মুভিং কয়েল ইনস্ট্রুমেন্ট

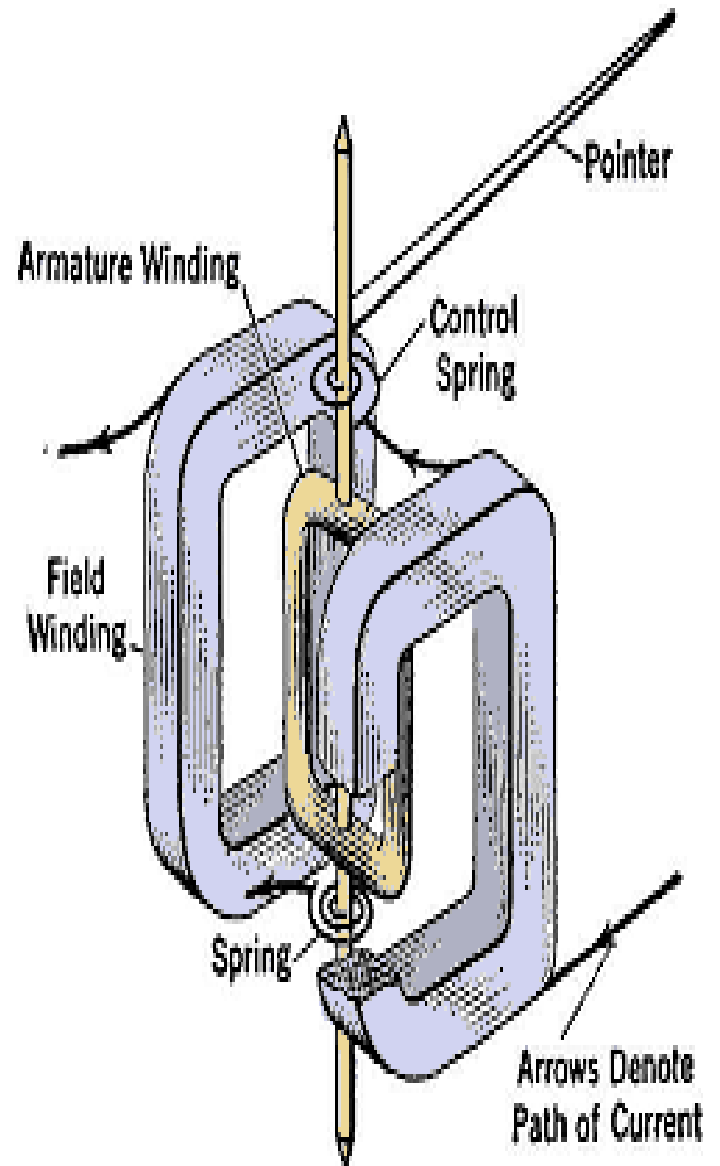
(ক) পারমানেন্ট ম্যাগনেট টাইপ



(খ) ডায়নামোমিটার টাইপ



3SNP0050



প্রশ্ন:

১. অ্যামিটার কি? এর রেজিস্ট্যান্স কম থাকা প্রয়োজন কেন?
২. ভোল্টমিটার কি? এর রেজিস্ট্যান্স বেশি হওয়া প্রয়োজন কেন?
৩. মুভিং আয়রণ ইন্সট্রুমেন্ট ও মুভিং কয়েল ইন্সট্রুমেন্ট এর প্রকারভেদ লিখ।
৪. অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের পাওয়ার লস কমানোর জন্যে কি করা উচিত?
৫. অ্যামিটারকে প্যারাললে ও ভোল্টমিটারকে সিরিজে সংযোগ করলে কি অসুবিধা হবে?
৬. অ্যামিটারকে ভোল্টমিটার হিসেবে ব্যবহার করা যায় কি? যদি যায় তবে কিভাবে?
৭. ভোল্টমিটারে উচ্চমানের সোয়াম্পিং রেজিস্ট্যান্স ব্যবহার করা হয় কেন?