

ইউনিট-৭

মাধ্যমিক স্তরে ইলেকট্রিক্যাল বিষয়বস্তু আলোচনা-৩

অধিবেশন-১ : বৈদ্যুতিক কাজে নিরাপত্তা ও নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি।

অধিবেশন-২ : বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় প্রাথমিক চিকিৎসা।

অধিবেশন-৩ : বিদ্যুৎ উৎপাদন, পরিবহন ও বিতরণ ব্যবস্থা।

অধিবেশন-৪ : সোলার সিস্টেম।

অধিবেশন-৫ : ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণ।

বৈদ্যুতিক কাজে নিরাপত্তা ও নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি

ভূমিকা:

কিছুৎ ব্যবহারের সময় ঘরে অথবা বাহিরে অনমনস্ক, অতিরিক্ত আস্থা, অজ্ঞতা, অনভিজ্ঞতা, টিলা-ঢালা পোশা, যন্ত্রপাতির অপব্যবহার, অসতর্কতা ইত্যাদি কারণে কল-কারখানায় দুর্ঘটনা ঘটে। বৈদ্যুতিক ওয়ার্কসপে কাজ করতে শর্ট সার্কিটজনিত দুর্ঘটনায় আঙুল লাগা ও অন্যান্য দুর্ঘটনার বিষয়ে সাবধানতা মেনে চলা উচিত। সেই প্রেক্ষিতে বিশ্বের প্রায় প্রতিটি মানুষকেই বিদ্যুৎ এবং এর ব্যবহার সম্পর্কে জানা আবশ্যিক।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি....

- নিরাপদ কর্মপদ্ধতি কি তা বলতে পারবে ;
- দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করতে পারবে;
- বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংঘটনের কারণসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে;
- দুর্ঘটনা নিবারণকারী সরঞ্জামাদি বর্ণনা করতে পারবে।

প্রশিক্ষার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষনবান্ধব পরিবেশ তৈরি করুন।
- বোর্ডে ইউনিট এবং পাঠের শিরোনাম লিখুন।
- নির্ধারিত টেক্সট বই এর পাঠটি ক্লাসেরপূর্বেই ভালোভাবে পড়ে নিতে হবে।
- নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার বর্তমান প্রেক্ষাপট সম্পর্কিত সহায়ক বই এবং জার্নাল সমূহ স্টাডি করতে পারেন।
- বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার এর ছবি, চার্ট, ভিডিও ব্যবহার করে পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশ এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার ইতিহাস বলা এবং বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- ক্লাসরোম, ক্লাসরোম এর আসবাবপত্র সাজানো এবং হোয়াইডবোর্ড পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে রাখবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীর নোট খাতাসহ শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসারে কাজ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ইন্টারনেট সংযোগসহ ল্যাপটপ, মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, ডিজিটাল কনটেন্ট, মিনি সাউন্ড সিস্টেম।
- ছবি, ফ্লিচার্ট, পোস্টার পেপার, মার্কার, বিদ্যুৎ ব্যবহারের সরঞ্জাম।

পর্বসমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



পর্ব-ক: নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি

প্রিয় প্রশিক্ষার্থী বন্ধুরা, মানুষ জীবন ধারণের জন্য বিভিন্ন প্রকার কাজের সাথে জড়িত। এই সকল কাজ ঠিকভাবে করতে পারলে সফল হওয়া যায়, কিন্তু ঠিকভাবে করতে না পারলে দুর্ঘটনা ঘটে যায়। এই বৈদ্যুতিক কাজ কিভাবে নিরাপদ রাখা যায় সেই সম্পর্কে জানার জন্য নিচের ছবিগুলো লক্ষ করুন।



চিত্র: ৭.১.১



চিত্র: ৭.১.২



চিত্র: ৭.১.৩



চিত্র: ৭.১.৪



চিত্র: ৭.১.৫



চিত্র: ৭.১.৬

- ১নং ছবিতে কাজ করার সময় হাত স্ক্রু ড্রাইভার এ লেগে গেছে ;
- ২নং ছবিতে হাঠু মাটিতে লেগে আছে;
- ৩নং ছবিতে থ্রিপিঁন সকেটে হাত দিচ্ছে ;
- ৪,৫,৬ নং ছবিতে ১,২,৩ ছবির কাজের ফল দেখাচ্ছে।

উপরের ছবিগুলো বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার এর সাথে সম্পর্কিত। নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি এবং বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সম্পর্কিত কোন তথ্য জানা থাকলে বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা লিখুন। পরবর্তী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্য প্রশিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করে নেবেন। প্রয়োজনে প্রশিক্ষক মহোদয়ের প্রশ্নোত্তর পর্বে জেনে নিবেন।



পর্ব-খ: বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা এবং বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার কারণ

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, উপরের ছবি দেখে তোমাদের জানতে ইচ্ছে করছে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংঘটনের কারণ এবং নিবারণের প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- নিরাপদ কর্মপদ্ধতি কি ?

- বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংঘটনের কারণ ?
- বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা ?



পর্ব-গ: বৈদ্যুতিক কাজে দুর্ঘটনা নিবারণের জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংঘটনের কারণ সম্পর্কে জানার পর অবশ্যই তোমাদের জানার আগ্রহ অনেক বেড়ে গিয়েছে কি ভাবে এই দুর্ঘটনা হতে পরিত্রান পাওয়া যায়।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, তাহলে আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- বৈদ্যুতিক কাজ করার সময় কি সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে ?
- দুর্ঘটনা নিবারণের জন্য কি কি জিনিস মজুদ রাখতে হবে ?

ইউনিট-৬

অধিবেশন-১

মূল শিখনীয় বিষয়



বৈদ্যুতিক কাজে নিরাপত্তা ও নিরাপদ কর্মপদ্ধতি

বৈদ্যুতিক ওয়ার্কসপে কাজ করতে শর্ট সার্টিজনিট দুর্ঘটনায় আঙুন লাগা ও অন্যান্য দুর্ঘটনার বিষয়ে সাবধানতা মেনে চলা উচিত। বর্তমানে বিজ্ঞানের অগ্রযাত্রার সাথে সাথে মানব জীবনের প্রায় প্রতিটি ক্ষেত্রেই বিদ্যুতের ব্যবহার অত্যন্ত প্রয়োজনীয় হয়ে পড়েছে। সেই প্রেক্ষিতে বিশ্বের প্রায় প্রতিটি মানুষকেই বিদ্যুৎ এবং এর ব্যবহার সম্পর্কে জানা আবশ্যিক। তবে বিদ্যুৎ সম্পর্কে জানতে হলে প্রথমে ইহা যেন বিপদের কারণ না হয় তা নিশ্চিত হতে হবে এবং ব্যবহার কৌশল জেনে বিদ্যুৎ এর নিরাপদ ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে। নিরাপত্তার শর্তাবলি যথাযথভাবে পালন করে বৈদ্যুতিক কাজ করাকেই নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি বলে।

নিরাপত্তা ও নিরাপদ কর্মপদ্ধতি: Safety First. কাজের প্রথমে নিরাপত্তা, এ কথাটি সর্বজন স্বীকৃত। যে কোন কাজের শুরুতে যে বিষয়ে নিরাপত্তার দিকগুলো সবচেয়ে আগে বিবেচনা করতে হবে। কাজের শুরুতে নিরাপত্তা, কাজ চলাকালীন নিরাপত্তা এবং কাজ শেষে নিরাপত্তা, এ বিষয়গুলো আলাদাভাবে চিন্তা করতে হবে। বৈদ্যুতিক কাজ করার সময় যেন কোন ধরনের দুর্ঘটনা না ঘটে সে বিষয়গুলোকে কাজের নিরাপত্তা বলে। যানবাহন পরিচালনা ও মেরামত, মেশিন পরিচালনা ও মেরামত, নির্মাণ কাজ এবং মেরামত, বৈদ্যুতিক স্থপনা পরিচালনা ও মেরামত ইত্যাদি সকল ধরনের কাজে নিরাপত্তার বিষয়টি অগ্রাধিকার। নিরাপত্তার শর্তাবলি যথাযথভাবে পালন করে বৈদ্যুতিক কাজ করাকেই নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি বলে।

দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা: বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় কোন ব্যক্তি আহত হতে পারে পক্ষু হতে পারে, এমনকি মারাও যেতে পারে। আবার সম্পদ, মেশিন পত্রাদিরও ব্যাপক ক্ষতি সাধন কিংবা ধ্বংস হয়েও যেতে পারে। কোন কোন ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় আঙুন লেগে ব্রাপক ক্ষয়-ক্ষতি হয়ে থাকে। এরূপ বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা দেখা দিলে তা অতিসত্বর দূর করতে যে ব্যবস্থা নেওয়া হয়, তাকে দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থা বলে। দুর্ঘটনার মারাত্মক ফরাফল এড়াতে এবং ক্ষয়-ক্ষতি কমাতে দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থার গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংঘটনের কারণসমূহ: যে কোন কাজের প্রথমে নিরাপত্তা। জীবনের বিনিময়ে কোন কাজ নয়। বৈদ্যুতিক কাজের জন্য ইহা আরও জরুরি। নিরাপত্তার শর্তসমূহ যথাযথভাবে জেনে নিজেকে বিপদমুক্ত রেখে বৈদ্যুতিক কাজ সুষ্ঠুভাবে করাই নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি।

বিভিন্ন কারণে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংগঠিত হতে পারে। তবে সচাচর যে সমস্ত কারণে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটে সেগুলো নিম্নরূপ:

১. বৈদ্যুতিক আইন অমান্য করলে।
২. কাজে অমোনযোগী হলে।
৩. ভয়ভীতি ও নার্ভাস অনুভব এর কারণে।
৪. অজ্ঞতা ও বুদ্ধিহীনতার কারণে।
৫. অতিরিক্ত সাহসিকতা দেখাতে গিয়ে।
৬. রক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণকারী যন্ত্রপাতি ব্যবহার সঠিক না হলে।
৭. ত্রুটিপূর্ণ যন্ত্রপাতি ব্যবহার করার ফলে।
৮. ভৈদ্যুতিক মেশিন, যন্ত্রপাতি কিংবা চলমান যন্ত্রপাতিকে যথাযথভাবে আর্থিং না করলে।
৯. নিউট্রালে সুইচ লাগিয়ে সঠিক আছে ভেবে কাজ করলে।
১০. সাপ্লাই কিংবা ইলেকট্রোস্ট্যাটিক চার্জ আছে কিনা সে ব্যাপারে নিজে নিশ্চিত না হয়ে বৈদ্যুতিক লাইন স্পর্শ করলে।
১১. বৈদ্যুতিক মেশিন বা লাইনে কেউ কাজ করছে কীনা, সে ব্যাপারে নিশ্চিত না হয়ে বিদ্যুৎ সরবরাহ দিলে।
১২. সরবরাহ লাইন, নিয়ন্ত্রণ যন্ত্র, রক্ষণ যন্ত্র প্রভৃতি যন্ত্রপাতি আকরে, শক্তিতে ও যান্ত্রিক বল পর্যাণ্ড না হলে।
১৩. পরিবাহী তারের ইনসুলেশন খারাপ হলে।
১৪. ঘূর্ণয়মান মেশিনে কভার না থাকায়।
১৫. বৈদ্যুতিক লাইনে কাজ করার সময় হেলমেট, এপ্রান, সেফটি বেল্ট, হ্যান্ড গ্লোবস, গগলস ইত্যাদি পরিধান করে কাজ না করলে।

বৈদ্যুতিক কাজ করার নিরাপত্তা: বৈদ্যুতিক কাজে নিরাপত্তার বিষয়টি সবচেয়ে বেশি গ্রহণযোগ্য এবং গুরুত্বপূর্ণ। কারণ এ কাজের ভুলে জীবনের ঝুঁকি সবচেয়ে বেশি। বৈদ্যুতিক কাজ করার সময় যে সমস্ত বিষয়ে নিরাপত্তার দিক বিবেচনা করতে হয় সেগুলো নিম্নরূপ:

- (ক) বৈদ্যুতিক লাইন বা যন্ত্র পাতিতে কাজ করার আগে সেগুলোকে সঠিকভাবে আর্থ করে বা অন্যভাবে তড়িৎ মুক্ত করে নিতে হবে। কাছাকাছি অন্য কোন বিপজ্জনক লাইন থাকলে তাকেও তড়িৎ মুক্ত করে নিতে হবে। নজর রাখতে হবে, সেগুলো যেন কাজের সময় নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থায় ঝুঁকি পূর্ণ না হয়।
- (খ) বৈদ্যুতিক লোডসমূহের নিয়ন্ত্রণ যন্ত্র বা সুইচসমূহ লাইভ লাইনে সংযোগ করতে হবে।
- (গ) কোন লাইভ লাইনে কাজ করার পূর্বে উহার সরবরাহ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে নিতে হবে এবং বিচ্ছিন্নকারী ডিভাইস দেখে নিশ্চিত হতে হবে এবং কাজ শেষ করা পর্যন্ত তা নিশ্চিত থাকবে।
- (ঘ) কোন বিচ্ছিন্ন বা নবনির্মিত লাইনে বিদ্যুৎ সংযোগ করার পূর্বে অবশ্যই লাইনে কেহ কাজ করছে না এই মর্মে নিশ্চিত হতে হবে।
- (ঙ) বৈদ্যুতিক লাইনে কাজ করার সময় হ্যান্ড গ্লোবস, সেফটি সু, সেফটি বেল্ট, এপ্রান ও ফেসটি হেলমেট ইত্যাদির ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে।
- (চ) পোলে বা টাওয়ারে বৈদ্যুতিক কাজ করতে সেফটি বেল্ট পড়তে হবে।
- (ছ) কোন সার্কিটের ফিউজ পরিবর্তনের সময় অবশ্যই সার্কিটের সমস্ত লোড অফ করে নিতে হবে।
- (জ) যে অংশে বৈদ্যুতিক কাজ করতে হবে সে অংশে বিদ্যুৎ সরবরাহ অফ করে নিতে হবে। সুইচ অফ করা সম্ভব নয় এরূপ ক্ষেত্রে শুকনা কাঠ বা রবারের উপর দাঁড়িয়ে অর্থাৎ বড়ি আর্থ মুক্ত রেখে কাজ করতে হবে।
- (ঝ) যে মন্ত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহারে কাজ করা হবে সেগুলো মানসম্মত হতে হবে।

নিবারণকারী সরঞ্জাম: নিবারণকারী সরঞ্জাম বলতে যে সকল সরঞ্জামের সহায়তায় কোন দুর্ঘটনা দ্রুততার সাথে নিয়ন্ত্রণ বা নিবারণ করা যায় এগুলোকে বোঝায়। নিম্নে কয়েকটি দুর্ঘটনা নিবারণকারী সাধারণ সরঞ্জামের নাম উল্লেখ করা হলো।

- ১। প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স,
- ২। ফায়ার এক্সটিংগুইসার ও
- ৩। বালতি ভর্তি বালি।

দুর্ঘটনা প্রতিরোধক সরঞ্জাম: যে সমস্ত সরঞ্জামাদি বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা হতে নিরাপদভাবে কাজ করতে সাহায্য করে সেগুলোকে দুর্ঘটনা প্রতিরোধক সরঞ্জাম বলে। নিচে কতকগুলো দুর্ঘটনা প্রতিরোধক সরঞ্জামের নাম ও কাজ বর্ণনা করা হলো।

১। হ্যান্ড গ্লোবস: লাইভ লাইনে কাজ করার সময় একজন ইলেকট্রিশিয়ানকে বিদ্যুৎ এর আঘাত হতে রক্ষা পেতে ইহা ব্যবহার করতে হয়।

২। সেফটি গগলস: কাজের সময় সেফটি গগলস এর ব্যবহার কর্মীর চোখকে নিরাপদ রাখে এবং কাজে গতি আসে। উপরে সেফটি গগলস এর চিত্র দেখানো হয়েছে।

৩। এপ্রোন: ইহা কর্মীর জামা কাপড়কে ধুলা ময়লা ইত্যাদি হতে রক্ষা করে, তাছাড়া পরিধেয় পোশাক টিলে হওয়ার কারণে বিপদ ঘটতে পারে তা থেকে তাকে নিরাপদ রাখে।

৪। সেফটি বেল্ট: ওভারহেড লাইনে মুক্তভাবে দুইহাতে কাজ করার জন্য সেফটি বেল্ট ইলেকট্রিশিয়ান এর ক্ষেত্রে খুবই প্রয়োজন। উপরে সেফটি বেল্ট এর চিত্র দেখানো হয়েছে।

৫। সেফটি হেলমেট: বৈদ্যুতিক লাইনে কাজ করার সময় যে কোন দুর্ঘটনায় মাথাকে আঘাত মুক্ত রাখতে এর গুরুত্ব অত্যন্ত বেশি।

৬। সেফটি স্যু: ইহার ব্যবহার নিম্নচাপ লাইনের লিকেজ কারেন্টের জন্য সম্ভাব্য বৈদ্যুতিক শক থেকে কর্মীকে নিরাপদ রাখে।

৭। সতর্কীকরণ নোটিশ: আন্ডার গ্রাউন্ড লাইনের কাজ করতে এরূপ সতর্কীকরণ নোটিশ ব্যবহার করে কর্মীর এবং জনসাধারণের বিধান করা হয়। এরূপ এ ধরনের কাজের জন্য খুব প্রয়োজন।

৮। বার্ড গার্ড: ওভারহেড লাইনে যেখানে খোলা তার ব্যবহার করা হয়, সেখানে পিন ইসুলেটরের উপরে যেন পাখি বসে লাইন ও ক্রস-আর্মের মধ্যে সংযোগ ঘটিয়ে আর্থ ক্রটি বা অন্য কারণ দুর্ঘটনা ঘটতে না পারে।

৯। লাইটিং এ্যারেস্টর: বৈদ্যুতিক লাইনে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদীকে বজ্রপাত জনিত দুর্ঘটনার কবল হতে রক্ষা করার জন্য লাইটিং এ্যারেস্টর ব্যবহার করে হয়।

১০। আর্থিং: ব্যবহারকারীর নিরাপত্তা বিধানের জন্য বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদির সঠিক আর্থিং অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। ভালো আর্থিং না হলে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জামাদির ব্যবহার ও মেরামত কাজে ঝুঁকি অনেক বেশি থাকে।

১১। রক্ষণ যন্ত্র: বৈদ্যুতিক লাইনে রক্ষণ যন্ত্রের ব্যবহার দুর্ঘটনা রোধ করতে কাজ করে। ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি এবং লাইনকে শর্ট সার্কিট এবং ওভার লোড জনিত দুর্ঘটনা হতে নিরাপদ রাখে এবং বড় ধরনের দুর্ঘটনা প্রতিরোধ করে। এ কাজে সার্কিট ব্রেকার ও ফিউজ ব্যবহার করা হয়।

১২। হট স্টিক: ইহার সাহায্যে নিরাপদে এইচ টি/উচ্চ ভোল্টেজ লাইনের ফিউজ সংযোগ প্রদান ও বিচ্ছিন্ন করা যায়। তাছাড়া হট লাইন ক্ল্যাম্প এর সাহায্যে নিরাপদে লাইনের জাম্পার খোলার জন্য শক্ত প্লাস্টিকের তৈরি হট স্টিক ব্যবহার করা হয়। পল্লি বিদ্যুৎ সিস্টেমে ইহা অধিকহারে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

১৩। সুইচ: বৈদ্যুতিক বর্তনীকে অফ-অন করার বা নিয়ন্ত্রণ কাজে সুইচ ব্যবহার করা হয়। যন্ত্রপাতি ও ব্যবহারকারীর নিরাপত্তার জন্য সুইচ লাগানো হয়। সুইচের সুষ্ঠু ব্যবহার বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা প্রদান করে।

১৪। নিয়ন টেস্টার: এর সাহায্যে কোন বৈদ্যুতিক লাইনে বিদ্যুৎ সরবরাহ থাকলে তা নিশ্চিত হয়ে প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা বজায় রেখে কাজ করা যায়। লাইনে বিদ্যুৎ এর উপস্থিতি দ্রুত এবং নিরাপদে জানতে অতি প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম যা নিচের চিত্রে দেখানো হয়েছে।

১৫। নিবারণকারী সরঞ্জাম: যে সকল সরঞ্জামের সহায়তায় কোন দুর্ঘটনা দ্রুততার সাথে নিয়ন্ত্রণ বা নিবারণ করা যায় সেগুলোকে নিবারণকারী সরঞ্জাম বলে। নিচে কতকগুলো নিবারণকারী সরঞ্জাম এর নাম দেওয়া হলো।

ক) প্রাথমিক চিকিৎসা সরঞ্জাম: প্রাথমিক চিকিৎসা সরঞ্জাম ব্যবহার করে কোন আহত ব্যক্তির জীবন নাশের আশংকা মুক্ত করা হয়।

খ) ফায়ার এক্সটিংগুইশার: বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় অগ্নিকাণ্ড দেখা দিলে ফায়ার এক্সটিংগুইশার বা আগুন নিভানোর সরঞ্জাম ব্যবহার করে আগুন নিভানো যায়।

গ) বালতি ভর্তি বালি: দ্রুত আগুন নিভানোর জন্য সহজলভ্য উপাদান হলো বালি। চিত্রের ন্যায় বালতি ভর্তি বালি, আগুন লাগাজনিত দুর্ঘটনা নিবারণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

বিশেষ ক্ষেত্রে (ওভার হেড লাইনে) নিরাপদ কর্মপদ্ধতি: ওভার হেড লাইনে, বৈদ্যুতিক হাই ভোল্টেজ সিস্টেমে, যেখানে অগ্নি স্ফুলিঙ্গের সম্ভাবনা আছে যে স্থানে বৈদ্যুতিক কাজ নিরাপদভাবে করতে আরও যে ব্যবস্থাগুলো প্রয়োজন সেগুলো হলো-

১. মেইন সুইচ অফ করার পরেও লাইন ডিসচার্জ করে নিয়ে কাজ করতে হয়।
২. ওভার হেড লাইনে কাজ করতে হেলমেট, সেফটি বেল্টসহ সর্বদা সতর্কতার সাথে কাজ করতে হবে।
৩. ওভার হেড লাইনে কাজ করার সময় ঠিক নিচে কেহ যেন অসাবধান না থাকে।
৪. হাই ভোল্টেজ লাইনে কাজ করতো লাইনকে সঠিকভাবে ডিসচার্জ করে নিতে হবে।
৫. নিয়ন টেস্টার বা টেস্ট ল্যাম্প দ্বারা লাইন পরীক্ষা করে লাইনে কাজ শুরু করতে হয়।
৬. লাইনের আর্থ ভালোভাবে কাজ করে কীনা তা পরীক্ষা করে দেখা প্রয়োজন।
৭. লাইনের ইনসুলেশন মাঝে মাঝে পরীক্ষা করা উচিত।
৮. বর্তনীর সুইচ ফেজ লাইনে লাগানো আছে কীনা, কাজ করার পূর্বে তা পরীক্ষা করে দেখা প্রয়োজন।
৯. নতুন কোন ওয়্যারিং করার পর লাইনে সরবরাহ দেওয়ার পূর্বে ওয়্যারিংয়ের ইনসুলেশন ও আর্থিং অনুমোদনযোগ্য মানের আছে কীনা, তা ঠিকভাবে দেখে লাইনে সরবরাহ দেওয়া উচিত।
১০. কোন বৈদ্যুতিক লাইন মেরামত করতে গেলে লাইনে হাত দেওয়ার পূর্বে উক্ত লাইনের মেইন সুইচ বন্ধ করে কাজ করা প্রয়োজন।
১১. কোন বৈদ্যুতিক লাইনে কাজ করতে গেলে সকল নিরাপত্তা মূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করে কাজ করা একান্ত প্রয়োজন।

সারসংক্ষেপ:

নিরাপত্তা ও নিরাপদ কর্মপদ্ধতি: Safety First. কাজের প্রথমে নিরাপত্তা, এ কথাটি সর্বজন স্বীকৃত। যে কোন কাজের শুরুতে যে বিষয়ে নিরাপত্তার দিকগুলো সবচেয়ে আগে বিবেচনা করতে হবে। নিরাপত্তার শর্তাবলি যথাযথভাবে পালন করে বৈদ্যুতিক কাজ করাকেই নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি বলে।

দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা: বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় কোন ব্যক্তি আহত হতে পারে পঙ্গু হতে পারে, এমনকি মারাও যেতে পারে। আবার সম্পদ, মেশিন পত্রাদিরও ব্যাপক ক্ষতি সাধন কিংবা ধ্বংস হয়েও যেতে পারে। কোন কোন ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় আগুন লেগে ব্রাপক ক্ষয়-ক্ষতি হয়ে থাকে। এরূপ বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা দেখা দিলে তা অতিসত্বর দূর করতে যে ব্যবস্থা নেওয়া হয়, তাকে দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থা বলে। দুর্ঘটনার মারাত্মক ফরাফল এড়াতে এবং ক্ষয়-ক্ষতি কমাতে দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থার গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংঘটনের কারণসমূহ: যে কোন কাজের প্রথমে নিরাপত্তা। জীবনের বিনিময়ে কোন কাজ নয়। বৈদ্যুতিক কাজের জন্য ইহা আরও জরুরি। নিরাপত্তার শর্তসমূহ যথাযথভাবে জেনে নিজেকে বিপদমুক্ত রেখে বৈদ্যুতিক কাজ সুষ্ঠুভাবে করাই নিরাপদ কর্ম পদ্ধতি।

বিভিন্ন কারণে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংগঠিত হতে পারে। তবে সচাচর যে সমস্ত কারণে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটে সেগুলো নিম্নরূপ:

১. বৈদ্যুতিক আইন অমান্য করলে।

২. কাজে অমোনযোগী হলে ।
৩. ভয়ভীতি ও নার্ভাস অনুভব এর কারণে ।
৪. অজ্ঞতা ও বুদ্ধিহীনতার কারণে ।
৫. অতিরিক্ত সাহসিকতা দেখাতে গিয়ে ।
৬. রক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণকারী যন্ত্রপাতি ব্যবহার সঠিক না হলে ।
৭. ত্রুটিপূর্ণ যন্ত্রপাতি ব্যবহার করার ফলে ।
৮. বৈদ্যুতিক মেশিন, যন্ত্রপাতি কিংবা চলমান যন্ত্রপাতিকে যথাযথভাবে আর্থাৎ না করলে ।
৯. নিউট্রালে সুইচ লাগিয়ে সঠিক আছে ভেবে কাজ করলে ।
১০. সাপ্লাই কিংবা ইলেকট্রোস্ট্যাটিক চার্জ আছে কিনা সে ব্যাপারে নিজে নিশ্চিত না হয়ে বৈদ্যুতিক লাইন স্পর্শ করলে ।
১১. বৈদ্যুতিক মেশিন বা লাইনে কেউ কাজ করছে কিনা, সে ব্যাপারে নিশ্চিত না হয়ে বিদ্যৎ সরবরাহ দিলে ।
১২. সরবরাহ লাইন, নিয়ন্ত্রণ যন্ত্র, রক্ষণ যন্ত্র প্রভৃতি যন্ত্রপাতি আকরে, শক্তিতে ও যান্ত্রিক বল পর্যাণ্ড না হলে ।
১৩. পরিবাহী তারের ইনসুলেশন খারাপ হলে ।
১৪. ঘূর্ণয়মান মেশিনে কভার না থাকায় ।
১৫. বৈদ্যুতিক লাইনে কাজ করার সময় হেলমেট, এপ্রোন, সেফটি বেল্ট, হ্যান্ড গ্লোবস, গগলস ইত্যাদি পরিধান করে কাজ না করলে ।

বৈদ্যুতিক কাজ করার নিরাপত্তা: বৈদ্যুতিক কাজে নিরাপত্তার বিষয়টি সবচেয়ে বেশি গ্রহণযোগ্য এবং গুরুত্বপূর্ণ । কারণ এ কাজের ভুলে জীবনের ঝুঁকি সবচেয়ে বেশি । বৈদ্যুতিক কাজ করার সময় যে সমস্ত বিষয়ে নিরাপত্তার দিক বিবেচনা করতে হয় সেগুলো নিম্নরূপ:

- (ক) বৈদ্যুতিক লাইন বা যন্ত্র পাতিতে কাজ করার আগে সেগুলোকে সঠিকভাবে আর্থ করে বা অন্যভাবে তড়িৎ মুক্ত করে নিতে হবে । কাছাকাছি অন্য কোন বিপজ্জনক লাইন থাকলে তাকেও তড়িৎ মুক্ত করে নিতে হবে । নজর রাখতে হবে, সেগুলো যেন কাজের সময় নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থায় ঝুঁকি পূর্ণ না হয় ।
- (খ) বৈদ্যুতিক লোডসমূহের নিয়ন্ত্রণ যন্ত্র বা সুইচসমূহ লাইভ লাইনে সংযোগ করতে হবে ।
- (গ) কোন লাইভ লাইনে কাজ করার পূর্বে উহার সরবরাহ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে নিতে হবে এবং বিচ্ছিন্নকারী ডিভাইস দেখে নিশ্চিত হতে হবে এবং কাজ শেষ করা পর্যন্ত তা নিশ্চিত থাকবে ।
- (ঘ) কোন বিচ্ছিন্ন বা নবনির্মিত লাইনে বিদ্যুৎ সংযোগ করার পূর্বে অবশ্যই লাইনে কেহ কাজ করছে না এই মর্মে নিশ্চিত হতে হবে ।
- (ঙ) বৈদ্যুতিক লাইনে কাজ করার সময় হ্যান্ড গ্লাভস, সেফটি সু, সেফটি বেল্ট, এপ্রোন ও ফেসটি হেলমেট ইত্যাদির ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে ।
- (চ) পোলে বা টাওয়ারে বৈদ্যুতিক কাজ করতে সেফটি বেল্ট পড়তে হবে ।
- (ছ) কোন সার্কিটের ফিউজ পরিবর্তনের সময় অবশ্যই সার্কিটের সমস্ত লোড অফ করে নিতে হবে ।
- (জ) যে অংশে বৈদ্যুতিক কাজ করতে হবে সে অংশে বিদ্যুৎ সরবরাহ অফ করে নিতে হবে । সুইচ অফ করা সম্ভব নয় এরূপ ক্ষেত্রে শুকনা কাঠ বা রবারের উপর দাঁড়িয়ে অর্থাৎ বড়ি আর্থ মুক্ত রেখে কাজ করতে হবে ।
- (ঝ) যে মস্ত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহারে কাজ করা হবে সেগুলো মানসম্মত হতে হবে ।

**মূল্যায়ন:**

- ১। নিরাপদ কর্মপদ্ধতি কাকে বলে ?
- ২। বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা নিবারণমূলক ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা লেখ।
- ৩। বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা সংঘটনের ৫টি কারণ উল্লেখ কর।
- ৪। দুর্ঘটনা নিবারণকারী ৫টি সরঞ্জামাদির নাম লেখ।

উত্তর:

বাড়ির কাজ:**নমুনা:****এক্সপেরিমেন্ট সিট তৈরি:**

আপনার পরিচিত ইলেকট্রিশিয়ান বৈদ্যুতিক কাজ করার সময় কি কি নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থাগ্রহণ করে তার প্রতিবেদন তৈরি করুন।

অথবা, আপনার এলাকায় যদি কোন বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটে থাকে তবে তার কারণ গুলি লিপিবদ্ধ করুন।

অথবা: শিক্ষক নিজের পছন্দমত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “ বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় প্রাথমিক চিকিৎসা ” সম্পর্কে আলোচনা করব।

তথ্যসূত্র:

জেনারেল ইলেকট্রিক্যাল ওয়ার্কস-২ (১ম পত্র ও ২য় পত্র), প্রকৌশলী মোঃ অনোয়ার হোসেন, অধ্যক্ষ, টিএসসি রংপুর, এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

Link: <https://drive.google.com/file/d/1rCHRNHpuBo91sOs0b8PUX8goJhOEIe2h/view>

A textbook of Electrical Technology, Volume I, B.L Theraja, A.K Theraja

<https://electricalanswers.files.wordpress.com/2014/09/a-textbook-of-electrical-technology-volume-i-basic-electrical-engineering-b-l-theraja.pdf>

ভিডিও: <https://www.youtube.com/watch?v=dS4PWTJ51d8>

বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় প্রাথমিক চিকিৎসা

ভূমিকা:

প্রাথমিক চিকিৎসা ডাক্তারের কাজকে ত্বরান্বিত ও সহজ করে। মারাত্মক দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা না হলে বা সঠিক না হলে পরবর্তী ধাপের চিকিৎসার সময় থাকবে না; অর্থাৎ আহত ব্যক্তির জীবনের আশঙ্কা দেখা দিতে পারে।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি....

- প্রাথমিক চিকিৎসা কি তা বলতে পারবে;
- প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করতে পারবে;
- প্রাথমিক চিকিৎসায় ব্যবহৃত সরঞ্জামাদির তালিকা তৈরি করতে পারবে;
- বৈদ্যুতিক শক প্রাপ্ত ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে;

প্রশিক্ষার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষনবান্ধব পরিবেশ তৈরি করুন।
- বোর্ডে ইউনিট এবং পাঠের শিরোনাম লিখুন।
- নির্ধারিত টেক্সট বই এর পাঠটি ক্লাসেরপূর্বেই ভালোভাবে পড়ে নিতে হবে।
- নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- পাঠ সম্পর্কিত ছবি, চার্ট, ভিডিও ব্যবহার করে পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশ এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- শিক্ষার্থীদের কাছে ক্লাসটি ফলপ্রসূ করার জন্য বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- ক্লাসরোম, ক্লাসরোম এর আসবাবপত্র সাজানো এবং হোয়াইটবোর্ড পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে রাখবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীর নোট খাতাসহ শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসারে কাজ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ইন্টারনেট সংযোগসহ ল্যাপটপ, মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, ডিজিটাল কনটেন্ট, মিনি সাউন্ড সিস্টেম।
- ছবি, ফ্লিচার্ট, পোস্টার পেপার, মার্কার, প্রাথমিক চিকিৎসার এর জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম।

পর্বসমূহ

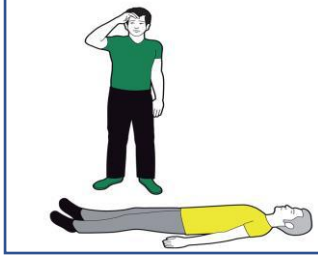
প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



পর্ব-ক: প্রাথমিক চিকিৎসা

প্রিয় প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, বৈদ্যুতিক অথবা যে কোন দুর্ঘটনা ঘটলে ডাক্তার এর কাছে নেয়ার পূর্বে প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজন হয়। অন্যথায় দুর্ঘটনা কবলিত ব্যক্তির মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

প্রিয় প্রশিক্ষণার্থীবৃন্দ, প্রাথমিক চিকিৎসা সম্পর্কে জানার জন্য নিচের ছবিগুলো লক্ষ করুন।



চিত্র: ৭.২.১



চিত্র: ৭.২.২



চিত্র: ৭.২.৩



চিত্র: ৭.২.৪

- ১নং ছবিতে দেখছি একজন লোক মাটিতে পড়ে রয়েছে;
- ২নং ছবিতে দেখছি মাটিতে পড়ে থাকা লোকটির বুকে চাপ দিচ্ছে;
- ৩নং ছবিতে এক ব্যক্তির হাত কেটে গিয়েছে এবং রক্ত বন্ধ করার টেষ্টা করতেছে ;
- ৪নং ছবিতে দেখছি হাতের আঙ্গুলে পিন ঢুকে গিয়েছে।

উপরের ছবিগুলো বিভিন্ন রকমের দুর্ঘটনার দিক নির্দেশ করে। উপরে পদর্শিত ছবি সম্পর্কে কোন তথ্য জানা থাকলে বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা লিখুন। পরবর্তী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্য প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে আলোচনা করে নেবেন। প্রয়োজনে প্রশিক্ষক মহোদয়ের প্রশ্নোত্তর পর্বে জেনে নিবেন।



পর্ব-খ: প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয়তা

দুর্ঘটনা কবলিত ব্যক্তিকে প্রাথমিক চিকিৎসা করা হলে লোকটি বেঁচে যেতে পারে, সুতরাং প্রাথমিক চিকিৎসা প্রয়োজন রয়েছে। শিক্ষার্থী বন্ধুরা তোমাদের জানতে ইচ্ছে করছে এই চিকিৎসার আরও কি কি গুরুত্ব রয়েছে।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয়তা কি ?
- প্রাথমিক চিকিৎসার জন্য কি কি জিনিস এর প্রয়োজন হয় ?
- প্রাথমিক চিকিৎসা ডাক্তারের কাজে কে কি করে ?



পর্ব-গ: বৈদ্যুতিক শকপ্রাপ্ত ব্যক্তিকে কিভাবে চিকিৎসা দিতে হবে

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, পূর্বেই বলা হয়েছে বিদ্যুৎ এর কাজ করার সময় বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা কবলিত ব্যক্তিকে কিভাবে চিকিৎসা করতে হবে, তাহলে আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- বৈদ্যুতিক শকপ্রাপ্ত ব্যক্তিকে কিভাবে চিকিৎসা দিতে হবে ?
- কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া কী ধরনের চিকিৎসা ?

মূল শিক্ষণীয় বিষয়



বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় প্রাথমিক চিকিৎসা

প্রাথমিক চিকিৎসা: বৈদ্যুতিক কাজ করতে গেলে যে কোন সময় দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। দুর্ঘটনা কবলিত ব্যক্তিকে ডাক্তারের নিকট পৌঁছানোর পূর্ব পর্যন্ত তাৎক্ষণিকভাবে যে চিকিৎসা দেওয়া হয়, তাকে প্রাথমিক চিকিৎসা বলে। অনেক সময় আহত ব্যক্তির সুস্থ হওয়ার জন্য প্রাথমিক চিকিৎসাই যথেষ্ট। বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা খুব গুরুত্বপূর্ণ। মারাত্মক দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা না হলে বা সঠিক না হলে পরবর্তী ধাপের চিকিৎসার সময় থাকবে না; অর্থাৎ আহত ব্যক্তির জীবনের আশঙ্কা দেখা দিতে পারে। প্রায় অধিকাংশ ক্ষেত্রেই দুর্ঘটনা কবলিত ব্যক্তিকে প্রাথমিকভাবে যে চিকিৎসা দেওয়া হয়, তাকে প্রাথমিক চিকিৎসা বলা হয়। প্রাথমিক চিকিৎসা ডাক্তারের কাজকে ত্বরান্বিত ও সহজ করে।

প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয়তা: যে সমস্ত কারণে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম সেগুলো হলো-

১. বৈদ্যুতিক শক বা অন্য কোন কারণে কোন ব্যক্তির শ্বাস-প্রশ্বাস বন্ধ হয়ে যেতে পারে। সেক্ষেত্রে সাথে সাথে কৃত্রিম উপায়ে তার শ্বাস-প্রশ্বাস চালু করার জন্য প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজন। প্রাথমিক অবস্থায় ডাক্তারের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ নয়। কোন প্রাথমিক চিকিৎসা না করে বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের জন্য অপেক্ষা করলে আহত ব্যক্তির মৃত্যুও হতে পারে।
২. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় উপর থেকে পড়ে বা অন্য কোন কারণে কোন ব্যক্তির হাত পা ভাঙলে বা আগাত পেলে কিংবা গিট সরে গেলে সাথে সাথে তার হাড়গুলো বা গিট যথাস্থানে স্থাপন করতে হবে এবং হাসপাতালে নিতে হবে।
৩. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় কোন ব্যক্তির হাত পা কেটে গেলে আগে রক্ত বন্ধ করতে ব্যান্ডেজ করতে হবে এবং ডাক্তার ডাকতে হবে।
৪. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় কেউ অজ্ঞান হয়ে গেলে তার জ্ঞান ফিরিয়ে আনতে প্রাথমিক চিকিৎসা জরুরী।
৫. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় কেউ পানিতে পড়লে তার পেট হতে পানি বের করে আনা ও জ্ঞান ফিরিয়ে আনার জন্য প্রাথমিক চিকিৎসার বিকল্প নেই।

উপরে উল্লিখিত সকল ক্ষেত্রেই আহত ব্যক্তিকে সাহস দেওয়া, তার শরীর গরম রাখা ইত্যাদি প্রাথমিক চিকিৎসার অন্তর্ভুক্ত। অতএব, আহত ব্যক্তিকে সুস্থ করে তোলার জন্য প্রাথমিক চিকিৎসার গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

প্রাথমিক চিকিৎসায় ব্যবহৃত সরঞ্জামাদির তালিকা: প্রাথমিক চিকিৎসার জন্য খুব সাধারণ ধরনের কিছু সরঞ্জামাদির প্রয়োজন হয়। সেগুলো হলো-

১। মেডিকেটেড কটন	২। ব্যান্ডেজ	৩। স্যাভলন/ডেটল
৪। বার্ণল বা মলম	৫। কাঁচি, সুতা, তুলা	৬। টিংচার আয়োডিন
৭। টিংচার বেনজিন	৮। লিউকোপ্লাস্টার	৯। মেডিকেটেড গজ
১০। ব্লেন্ড	১১। ধারালো চাকু	১২। ফরসেপ
১৩। হোল্ডারসহ নিডল	১৪। ব্যথা নিরাময়ের কিছু ঔষধ ইত্যাদি	

বৈদ্যুতিক শক প্রাপ্ত ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা পদ্ধতি: বৈদ্যুতিক শকপ্রাপ্ত ব্যক্তিকে নিরাপদে শক মুক্ত করে চিকিৎসা করতে হবে। এ সময় আহত ব্যক্তির হৃৎপিণ্ড দুর্বল হয়ে পড়ে। কখনও কখনও শ্বাস-প্রশ্বাস বন্ধ হয়ে যায়। এ ধরনের রোগীকে সাধারণত তিন রকম পদ্ধতিতে প্রাথমিক চিকিৎসা দেওয়া হয়, যা চিত্রে দেখানো হয়েছে।

- ১। আহত ব্যক্তিকে সোজাভাবে চিৎ করে শুইয়ে দিতে হবে। যথাশীঘ্র তৃতীয় কোন ব্যক্তির মাধ্যমে ডাক্তারকে সংবাদ দেওয়া কিংবা আহত ব্যক্তিকে হাসপাতালে নেয়ার ব্যবস্থা করতে হবে।
- ২। এখন লক্ষ করতে হবে আহত ব্যক্তির শ্বাস-প্রশ্বাস ঠিক আছে কিনা এবং কোথাও কোন কাটা, পোড়া কিংবা ক্ষত আছে কিনা।
- ৩। যদি আহত ব্যক্তির শ্বাস-প্রশ্বাস বন্ধ হয়ে গিয়ে থাকে, তবে কৃত্রিমভাবে তার শ্বাস-প্রশ্বাস চালু করতে হবে।
- ৪। আহত ব্যক্তির শরীরের বক্ষন খুলে দিতে হবে, যেমন বেল্ট, টাইট জামা, প্যান্টের বোতাম ইত্যাদি।
- ৫। আহত ব্যক্তিকে যথাসম্ভব মুক্ত বাতাসে শুইয়ে দিতে হবে।
- ৬। এ পদ্ধতিতে বিদ্যুৎসাহিত প্রাপ্ত ব্যক্তিকে নিচের চিত্রের ন্যায় উপুড় করে শুইয়ে তার মাথা একদিকে কাত করে দিতে হবে। মাথায় কোন বালিশ দেওয়া যাবে না। অতঃপর আহত ব্যক্তির পাশে হাটু গেড়ে বসে তার দুই দিকের পাজরের নিচের অংশ দুইহাতের তালু দ্বারা চেপে ধরে নিজের ভার ক্রমশ তার দেহের উপর প্রয়োগ করতে হবে। অর্থাৎ ব্লকে পড়ে ক্রমশ চাপ দিতে হবে। তারপর আবার চাপ ছেড়ে দিয়ে সোজা হয়ে বসতে হবে। এভাবে মিনিটে ১২ হতে ১৫ বার চাপ প্রয়োগ ও চাপ ম্যাসেজ করতে হবে, যাতে শরীর গরম থাকে এবং রক্ত চলাচল স্বাভাবিক হয়। যা [চিত্র ৬.২.৫] তে দেখানো হয়েছে।



চিত্র: ৭.২.৫

অতঃপর আহত ব্যক্তির বাহু নিচের দিক থেকে আস্তে আস্তে উপরের দিকে উঠাতে হবে, আবার নিচের দিকে ছাড়তে হবে এভাবে সেকেন্ডে সর্বোচ্চ ছয় বার করতে হবে। উল্লিখিত পদ্ধতি কয়েকবার করে স্বাভাবিক শ্বাস-প্রশ্বাসের ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। স্বাভাবিক শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য প্রক্রিয়াটি পর্যায়ক্রমে প্রতি মিনিটে ৮ থেকে ১০ বার চালাতে হবে।

যা [চিত্র:৭.২.৬] নং চিত্রে দেখানো হয়েছে।

তাছাড়া অন্যভাবেও শ্বাস-প্রশ্বাসের কাজ স্বাভাবিক করা যেতে পারে। এক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক শকপ্রাপ্ত আহত ব্যক্তিকে চিৎ করে শুইয়ে স্বাভাবিক শ্বাস-প্রশ্বাসের ব্যবস্থা করতে হবে। একইভাবে আহত ব্যক্তির বাহু দুইটিকে আগের অবস্থানে ফিরিয়ে এনে পনঃরায় ব্লকের উপর চাপ দিয়ে ধরতে হবে। এতে ফুসফুস হতে বাতাস বের হয়ে আসবে। যতক্ষণ পর্যন্ত স্বাভাবিক শ্বাস-প্রশ্বাস না হবে ততক্ষণ পর্যন্ত প্রতি মিনিটে ১০ থেকে ১২ বার এ প্রক্রিয়া চালাতে হবে।



চিত্র: ৭.২.৬

উপরোল্লিখিত দুইটি পদ্ধতি ছাড়াও মুখে কৃত্রিম শ্বাস নেওয়ানো যেতে পারে। এ পদ্ধতিতে প্রথমে আহত ব্যক্তির মুখ এবং গলা ভালোভাবে পরিষ্কার করে নিতে হবে। অতঃপর সেবা প্রদানকারীর মুখ ভালভাবে পরিষ্কার করে নিতে হবে। সেবা প্রদানকারীর বাম হাতের বৃদ্ধ আঙ্গুল আহত ব্যক্তির দাঁতের ভিতরে ঢুকিয়ে রাখতে হবে। আহত ব্যক্তির মাথা পিছন দিকে

বাঁকা অবস্থায় রেখে চোয়ালকে উঁচু অবস্থানে নিয়ে আহত ব্যক্তির নাক দুইটিকে ডান হাত দিয়ে চেপে ধরতে হবে। যা [চিত্র ৭.২.৭]-তে দেখানো হয়েছে।



চিত্র: ৭.২.৭

এবার সেবা প্রদানকারীর দীর্ঘশ্বাস নিতে হবে ও আহত ব্যক্তির মুখ বরাবর নিজের মুখ স্থাপন করে জোরে বাতাস পাম্প করতে হবে। এত আহত ব্যক্তির বুক প্রসারিত হবে। অতঃপর কয়েক সেকেন্ড পর সেবা প্রদানকারী আবার আহত ব্যক্তির মুখ বরাবর নিজের মুখ স্থাপন করে মুখ তুলে বাতাস বাহির করে আনতে হবে। এভাবে কয়েক সেকেন্ড পরপর পদ্ধতিটি বার বার করলে ভালো ফল পাওয়া যাবে। এই প্রক্রিয়ায় প্রাথমিক চিকিৎসা চালাতে গেলে সেবা প্রদানকারীর ও রোগী উভয়েরই কোন প্রকার দুরারোগ্য সংক্রামক ব্যাধি থাকা যাবে না।

সারসংক্ষেপ:

প্রাথমিক চিকিৎসা: দুর্ঘটনা কবলিত ব্যক্তিকে ডাক্তারের নিকট পৌঁছানোর পূর্ব পর্যন্ত তাৎক্ষণিকভাবে যে চিকিৎসা দেওয়া হয়, তাকে প্রাথমিক চিকিৎসা বলে।

প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয়তা: যে সমস্ত কারণে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম সেগুলো হলো-

১. বৈদ্যুতিক শক বা অন্য কোন কারণে কোন ব্যক্তির শ্বাস-প্রশ্বাস বন্ধ হয়ে যেতে পারে। সেক্ষেত্রে সাথে সাথে কৃত্রিম উপায়ে তার শ্বাস-প্রশ্বাস চালু করার জন্য প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজন। প্রাথমিক অবস্থায় ডাক্তারের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ নয়। কোন প্রাথমিক চিকিৎসা না করে বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের জন্য অপেক্ষা করলে আহত ব্যক্তির মৃত্যুও হতে পারে।
২. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় উপর থেকে পড়ে বা অন্য কোন কারণে কোন ব্যক্তির হাত পা ভাঙলে বা আগাত পেলে কিংবা গিট সরে গেলে সাথে সাথে তার হাড়গুলো বা গিট যথাস্থানে স্থাপন করতে হবে এবং হাসপাতালে নিতে হবে।
৩. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় কোন ব্যক্তির হাত পা কেটে গেলে আগে রক্ত বন্ধ করতে ব্যান্ডেজ করতে হবে এবং ডাক্তার ডাকতে হবে।
৪. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় কেউ অজ্ঞান হয়ে গেলে তার জ্ঞান ফিরিয়ে আনতে প্রাথমিক চিকিৎসা জরুরী।
৫. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় কেউ পানিতে পড়লে তার পেট হতে পানি বের করে আনা ও জ্ঞান ফিরিয়ে আনার জন্য প্রাথমিক চিকিৎসার বিকল্প নেই।

প্রাথমিক চিকিৎসায় ব্যবহৃত সরঞ্জামাদির তালিকা: প্রাথমিক চিকিৎসার জন্য খুব সাধারণ ধরনের কিছু সরঞ্জামাদির প্রয়োজন হয়। সেগুলো হলো-

১। মেডিকেটেড কটন	২। ব্যান্ডেজ	৩। স্যাভলন/ডেটল
৪। বার্ণল বা মলম	৫। কাঁচি, সুতা, তুলা	৬। টিংচার আয়োডিন
৭। টিংচার বেনজিন	৮। লিউকোপ্লাস্টার	৯। মেডিকেটেড গজ
১০। ব্লড	১১। ধারালো চাকু	১২। ফরসেপ
১৩। হোল্ডারসহ নিডল	১৪। ব্যথা নিরাময়ের কিছু ঔষধ ইত্যাদি	



<p>মূল্যায়ন:</p> <p>০১. প্রাথমিক চিকিৎসা কাকে বলে ?</p> <p>০২. প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয়তা কি ?</p> <p>০৩. প্রাথমিক চিকিৎসার জন্য কি কি সরঞ্জাম লাগে ?</p> <p>০৪. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসার গুরুত্ব লেখ।</p>	<p>উত্তর:</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>
---	--

বাড়ির কাজ:

নমুনা: হাউজ ওয়্যারি এর সময় কি কি বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে তার একটি তালিকা কর।
অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “ বিদ্যুৎ উৎপাদন, পরিবহন ও বিতরণ ব্যবস্থা” নিয়ে আলোচনা করব।

তথ্যসূত্র:

জেনারেল ইলেকট্রিক্যাল ওয়ার্কস-২ (১ম পত্র ও ২য় পত্র), প্রকৌশলী মোঃ অনোয়ার হোসেন,
অধ্যক্ষ, টিএসসি রংপুর, এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

Link: <https://drive.google.com/file/d/1rCHRNHpuBo91sOs0b8PUX8goJhOEIe2h/view>

A textbook of Electrical Technology, Volume I, B.L Theraja, A.K Theraja

<https://electricalanswers.files.wordpress.com/2014/09/a-textbook-of-electrical-technology-volume-i-basic-electrical-engineering-b-l-theraja.pdf>

Video: https://www.youtube.com/watch?v=ZY-WdRC_orU

বিদ্যুৎ উৎপাদন, পরিবহন ও বিতরণ ব্যবস্থা

ভূমিকা:

বাসাবাড়ি অফিস আদালত শিল্পকারখানাসহ যে সব জায়গায় বিদ্যুৎ ব্যবহার করছি, সকল বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য রয়েছে বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র বা জেনারেটিং স্টেশন। এই সকল স্টেশনে বিভিন্ন মাধ্যম ব্যবহার করে জেনারেটর এর পরিচালনা করে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়। বিদ্যুৎ এক প্রকার শক্তি যা চোখে দেখা যায় না কিন্তু এর প্রতিক্রিয়া অনুধাবন করা যায়। বিভিন্ন প্রকার শক্তি রূপান্তরের মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন করা হয়। যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন হয়, তাকে বিদ্যুৎ উৎপাদন বলে।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি....

- বিদ্যুৎ উৎপাদন কি বলতে পারবে;
- বিদ্যুৎ উৎপাদনগুলোর পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবে;
- ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে;
- ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন ব্যবস্থার সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম অঙ্কন করতে পারবে।

প্রশিক্ষার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষনবান্ধব পরিবেশ তৈরি করণ।
- বোর্ডে ইউনিট এবং পাঠের শিরোনাম লিখুন।
- নির্ধারিত টেক্সট বই এর পাঠটি ক্লাসেরপূর্বেই ভালোভাবে পড়ে নিতে হবে।
- নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- বিদ্যুৎ উৎপাদনের বর্তমান প্রেক্ষাপট সম্পর্কিত সহায়ক বই এবং জার্নাল সমূহ স্টাডি করতে পারেন।
- বিভিন্ন প্রকার বিদ্যুৎ উৎপাদন পদ্ধতির ছবি, চার্ট, ভিডিও ব্যবহার করে পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- ক্লাসরুম, ক্লাসরুম এর আসবাবপত্র সাজানো এবং হোয়াইডবোর্ড পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে রাখবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীর নোট খাতাসহ শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসারে কাজ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ইন্টারনেট সংযোগসহ ল্যাপটপ, মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, ডিজিটাল কনটেন্ট, মিনি সাউন্ড সিস্টেম।
- ছবি, ফ্লিচার্ট, পোস্টার পেপার, মার্কার, বিদ্যুৎ ব্যবহারের সরঞ্জাম।

পর্বসমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।

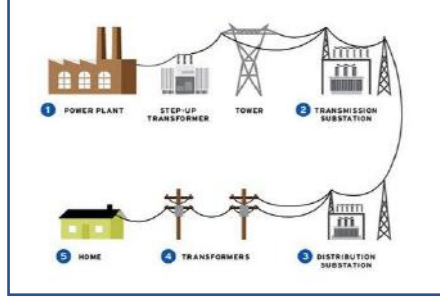


পর্ব-ক: বিদ্যুৎ উৎপাদন, পরিবহন ও বিতরণ ব্যবস্থা

প্রিয় প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য মূল কাজ হল জেনারেটরকে ঘুড়ানো অথবা সোলার সেল ব্যবহার। জেনারেটরকে বিভিন্ন উপায়ে ঘুড়ানো যায়। প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, বিদ্যুৎ উৎপাদন সম্পর্কে জানার জন্য নিচের ছবিগুলো লক্ষ করুন।



চিত্র: ৭.৩.১



চিত্র: ৭.৩.২



চিত্র: ৭.৪.৩

- ১নং ছবিতে পানির প্রবাহকে কাজে লাগিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র দেখানো হয়েছে ;
- ২নং ছবিতে বিদ্যুৎ উৎপাদন হতে শুরু করে গ্রাহকের বাড়ি পর্যন্ত কিভাবে পৌঁছায় তা দেখানো হয়েছে;
- ৩নং ছবিতে পারমাণবিক বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র দেখাচ্ছে ;

উপরের ছবিগুলো বৈদ্যুৎ উৎপাদন, পরিবহন এবং বিতরণ এর সাথে সম্পর্কিত। উপরের ছবি সম্পর্কিত কোন তথ্য জানা থাকলে বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা লিখুন। পরবর্তী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্য প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে আলোচনা করে নেবেন। প্রয়োজনে প্রশিক্ষক মহোদয়ের প্রশ্নোত্তর পর্বে জেনে নিবেন।



পর্ব-খ: বৈদ্যুৎ উৎপাদন

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, উপরের ছবি দেখে তোমাদের জানতে ইচ্ছে করছে বৈদ্যুৎ উৎপাদন কি বা জেনারেটিং স্টেশন কি এবং কি কি ভাবে বিদ্যুৎ উৎপাদন হয় সেই সম্পর্কে।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- বিদ্যুৎ উৎপাদন কি ?
- জেনারেটিং স্টেশন কি ?
- প্রাইমভার কি ?
- বিদ্যুৎ উৎপাদনের পদ্ধতিগুলি কি কি ?



পর্ব-গ: বিদ্যুৎ ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, বৈদ্যুৎ উৎপাদন পদ্ধতি জানার পর এখন জানতে ইচ্ছে করছে কি ভাবে এই বিদ্যুৎ উৎপাদন স্থল হতে আমাদের বাসাবাড়ি বা কলকারখানায় পৌঁছায়।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, তাহলে আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন বলতে কি বঝায় ?
- ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন ব্যবস্থার সিঙ্গেল লাইন ডায়গ্রাম ?

মূল শিখনীয় বিষয়



বৈদ্যুৎ উৎপাদন, পরিবহন ও বিতরণ ব্যবস্থা

বিদ্যুৎ উৎপাদন

বিদ্যুৎ এক প্রকার শক্তি যা চোখে দেখা যায় না কিন্তু এর প্রতিক্রিয়া অনুধাবন করা যায়। বিভিন্ন প্রকার শক্তি রূপান্তরের মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন করা হয়। যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন হয়, তাকে বিদ্যুৎ উৎপাদন বলে।

বিদ্যুৎ উৎপাদন পদ্ধতিগুলোর নাম

বিভিন্ন শক্তিকে কাজে লাগিয়ে বিদ্যুৎশক্তি উৎপাদন করা যায়। রূপান্তর পদ্ধতিগুলোর উপর ভিত্তি করে নাম নিম্নে উল্লেখ করা হলো। যথা-

(ক) গ্যাস টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৪]

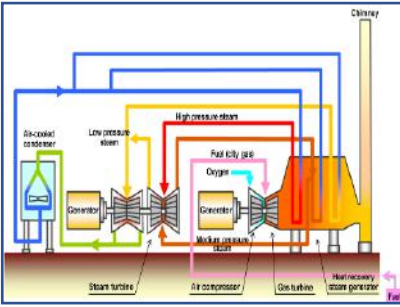
(খ) ডিজেল টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৫]

(গ) হাইড্রোলিক টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৬]

(ঘ) বাষ্প টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৭]

(ঙ) পারমাণবিক টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৮]

(চ) সোলার পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৯]



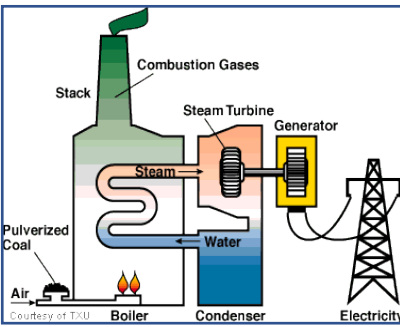
চিত্র: ৭.৩.৪



চিত্র: ৭.৩.৫



চিত্র: ৭.৩.৬



চিত্র: ৭.৩.৭



চিত্র: ৭.৩.৮



চিত্র: ৭.৩.৯

প্রাইমমুভার

প্রাইমমুভার ইংরেজি শব্দ যার অর্থ হলো সর্বপ্রথম চালিকা শক্তি বা প্রধান চালিকা শক্তি যা উৎকৃষ্ট চালিকা শক্তি। প্রাইমমুভার শব্দটি বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। সুতরাং, প্রাইমমুভার এমন এক প্রকার যন্ত্র যা প্রাকৃতিক উৎসের দ্বারা যান্ত্রিক শক্তি অর্জন করে নিজে চলে এবং জেনারেটরকে ঘুরিয়ে বৈদ্যুতিক শক্তি উৎপন্ন করে। জেনারেটরকে চালনা করতে সকল প্রকার ইঞ্জিন ও টারবাইন ব্যবহৃত হয়।

ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন

ট্রান্সমিশন: বৈদ্যুতিক পাওয়ারকে জেনারেটিং স্টেশন হতে সাব-স্টেশন পর্যন্ত পৌঁছে দেয়ার ব্যবস্থাকে ট্রান্সমিশন বলে। এতে পোল, টাওয়ার কন্ডাক্টর, ট্রান্সফরমার ইত্যাদি প্রয়োজন হয়। বাংলাদেশে ট্রান্সমিশন ভোল্টেজ ৪০০ কেভি, ২৩০ কেভি, ১৩২ কেভি, ৬৬ কেভি ও ৩৩ কেভি। বাংলাদেশে উৎপন্ন জেনারেটিং ভোল্টেজ ১১ কেভি বা ১১০০০ ভোল্ট। জেনারেটিং স্টেশন হতে উৎপন্ন ১১ কেভি ভোল্টেজকে উচ্চ ভোল্টেজে রূপান্তর করে ট্রান্সমিশন লাইনের মাধ্যমে বিভিন্ন সাব-স্টেশনে পৌঁছে দেয়া হয়। ট্রান্সমিশন লাইনে পাওয়ার ট্রান্সফরমার ব্যবহার করা হয়।

ট্রান্সমিশন দুই ধরনের হয়। যথা-

(ক) **প্রাইমারি ট্রান্সমিশন:** জেনারেটিং স্টেশনের ১১/২৩০ কেভি স্টেপ আপ ট্রান্সফরমার থেকে ২৩০/১৩২ কেভি সাব-স্টেশনের ট্রান্সফরমার পর্যন্ত বিদ্যুৎ শক্তি পৌঁছানোর ব্যবস্থাকে প্রাইমারি ট্রান্সমিশন বলে।

(খ) **সেকেন্ডারি ট্রান্সমিশন:** ১৩২/৩৩ কেভি সাব-স্টেশনের স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার থেকে অন্য ৩৩/১১ কেভি সাব-স্টেশনের ট্রান্সফরমার পর্যন্ত বিদ্যুৎ শক্তি পৌঁছানোর ব্যবস্থাকে সেকেন্ডারি ট্রান্সমিশন বলে।

ডিস্ট্রিবিউশন: বৈদ্যুতিক পাওয়ারকে সাব-স্টেশন হতে গ্রাহকের মিটার পর্যন্ত পৌঁছে দেয়ার ব্যবস্থাকে ডিস্ট্রিবিউশন বলে। বাংলাদেশে ব্যবহৃত ডিস্ট্রিবিউশন ভোল্টেজ সাধারণত ১১ কেভি, ৩.৩ কেভি, ০.৪ কেভি হয়ে থাকে। ডিস্ট্রিবিউশন লাইনের মাধ্যমে গ্রাহক সরাসরি বিদ্যুৎ সরবরাহ পেয়ে থাকে। ডিস্ট্রিবিউশন লাইনে ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমার ব্যবহার করা হয়। ডিস্ট্রিবিউশন দুই ধরনের হয়ে থাকে। যথা-

(ক) **প্রাইমারি ডিস্ট্রিবিউশন:** ৩৩/১১ কেভি সেকেন্ডারি ট্রান্সমিশনের থেকে ১১/০.৪ কেভি ট্রান্সফরমার পর্যন্ত বিদ্যুৎ সরবরাহ পৌঁছে দেয়ার ব্যবস্থাকে প্রাইমারি ডিস্ট্রিবিউশন বলা হয়।

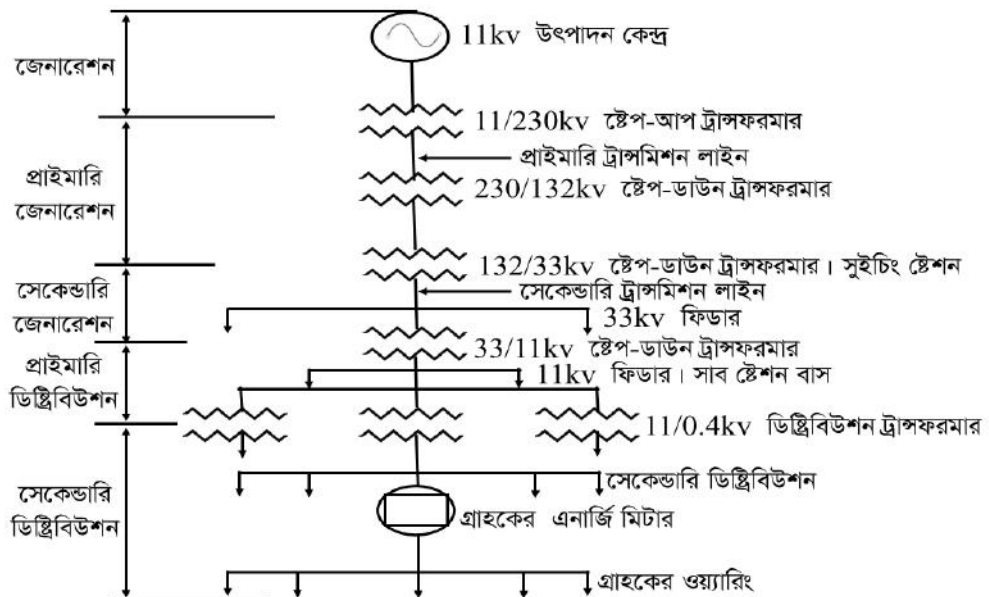
(খ) **সেকেন্ডারি ডিস্ট্রিবিউশন:** ১১/০.৪ কেভি ডিস্ট্রিবিউশন ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি থেকে গ্রাহকের ওয়্যারিং পর্যন্ত বিদ্যুৎ সরবরাহ পৌঁছে দেয়ার ব্যবস্থাকে সেকেন্ডারি ডিস্ট্রিবিউশন বলা হয়।

ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশনে বিভিন্ন ভোল্টেজ ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা

বিদ্যুৎশক্তি উৎপন্ন করে দূর-দূরান্তে সরবরাহ ও বণ্টনের ব্যবস্থা করতে ওভারহেড লাইন ব্যবহার করা দরকার। আমাদের দেশে শুধুমাত্র এসি ওভারহেড লাইনের মাধ্যমে বিদ্যুৎ সরবরাহ ও বণ্টন করা হয়। বৈদ্যুতিক পাওয়ার জেনারেটিং স্টেশনে উৎপন্ন হয়। বৈদ্যুতিক পাওয়ার জেনারেটিং স্টেশন হতে দূর-দূরান্তে প্রেরণের জন্য বিভিন্ন ধরনের সাব-স্টেশন স্থাপন করা হয়। সাব-স্টেশন হতে গ্রাহকদের বিভিন্ন লোড ব্যবহার করার জন্য বিভিন্ন ধরনের ডিস্ট্রিবিউশন লাইন ব্যবহার করা হয়। ডিস্ট্রিবিউশন লাইনের সাহায্যে নিম্ন ভোল্টেজকে বিভিন্ন লোডে সরবরাহ করে গ্রাহকদের চাহিদা মেটানো হয়। তাই, ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশনে বিভিন্ন ভোল্টেজ ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন ব্যবস্থার লাইন ডায়াগ্রাম অঙ্কন।

ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন ব্যবস্থার লাইন ডায়াগ্রাম [চিত্র: ৭.৩.১০] দেখানো হলো-



চিত্র: ৭.৩.১০

সারসংক্ষেপ:

বিদ্যুৎ উৎপাদন

বিদ্যুৎ এক প্রকার শক্তি যা চোখে দেখা যায় না কিন্তু এর প্রতিক্রিয়া অনুধাবন করা যায়। বিভিন্ন প্রকার শক্তি রূপান্তরের মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন করা হয়। যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন হয়, তাকে বিদ্যুৎ উৎপাদন বলে।

বিদ্যুৎ উৎপাদন পদ্ধতিগুলোর নাম

বিভিন্ন শক্তিকে কাজে লাগিয়ে বিদ্যুৎশক্তি উৎপাদন করা যায়। রূপান্তর পদ্ধতিগুলোর উপর ভিত্তি করে নাম নিম্নে উল্লেখ করা হলো। যথা-

- | | |
|---|--|
| (ক) গ্যাস টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৪] | (খ) ডিজেল টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৫] |
| (গ) হাইড্রোলিক টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৬] | (ঘ) বাষ্প টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৭] |
| (ঙ) পারমাণবিক টারবাইন পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৮] | (চ) সোলার পদ্ধতি। [চিত্র: ৭.৩.৯] |

ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন

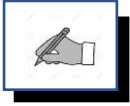
ট্রান্সমিশন: বৈদ্যুতিক পাওয়ারকে জেনারেটিং স্টেশন হতে সাব-স্টেশন পর্যন্ত পৌঁছে দেয়ার ব্যবস্থাকে ট্রান্সমিশন বলে। এতে পোল, টাওয়ার কন্ডাক্টর, ট্রান্সফরমার ইত্যাদি প্রয়োজন হয়।

ট্রান্সমিশন দুই ধরনের হয়। যথা-

(ক) **প্রাইমারি ট্রান্সমিশন:** জেনারেটিং স্টেশনের ১১/২৩০ কেভি স্টেপ আপ ট্রান্সফরমার থেকে ২৩০/১৩২ কেভি সাব-স্টেশনের ট্রান্সফরমার পর্যন্ত বিদ্যুৎ শক্তি পৌঁছানোর ব্যবস্থাকে প্রাইমারি ট্রান্সমিশন বলে।

(খ) **সেকেন্ডারি ট্রান্সমিশন:** ১৩২/৩৩ কেভি সাব-স্টেশনের স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার থেকে অন্য ৩৩/১১ কেভি সাব-স্টেশনের ট্রান্সফরমার পর্যন্ত বিদ্যুৎ শক্তি পৌঁছানোর ব্যবস্থাকে সেকেন্ডারি ট্রান্সমিশন বলে।

বিদ্য: নিচে দেওয়া লিংকের মাধ্যমে জেনারেটর সম্পর্কে বিস্তারিত জানা যাবে।



মূল্যায়ন:

- ১। বিদ্যুৎউপাদন কাকে বলে? ২। প্রাইমুভার কাকে বলে?
- ৩। ট্রান্সমিশন ও ডিস্ট্রিবিউশন কাকে বলে?
- ৪। কি কি ভাবে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়?

উত্তর:

বাড়ির কাজ:

বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র হতে লোড পর্যন্ত সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম অঙ্কন করে নিয়ে আসবে।

অথবা, বাংলাদেশে বিদ্যুৎ উপাদন কেন্দ্রগুলির বিস্তারিত বর্ণনা লিখে নিয়ে আসবে।

অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “ সোলার সিস্টেম” নিয়ে আলোচনা করব।

তথ্যসূত্র:

১। জেনারেল ইলেকট্রিক্যাল ওয়ার্কস-১ (১ম পত্র), মকবুল হোসেন, চীফ ইন্সট্রাক্টর (ইলেকট্রিক্যাল), টিএসসি নরসিংদী, এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

Link: <https://drive.google.com/file/d/12y6zNL7Te53mJIXfTX3TvqHo40aUdYOs/view>

২। A textbook of Electrical Technology, Volume I, B.L Theraja, A.K Theraja

<https://electricalanswers.files.wordpress.com/2014/09/a-textbook-of-electrical-technology-volume-i-basic-electrical-engineering-b-l-theraja.pdf>

সোলার সিস্টেম

ভূমিকা:

আমরা জানি সূর্য সকল শক্তির উৎস এবং অপরিসীম শক্তির আধার। তাই সূর্য শক্তিকে সরাসরি সঞ্চয় করে কাজে লাগাতে বিজ্ঞানীরা আবিষ্কার করেছেন সোলার প্যানেল, যা সোলার সিস্টেমের মূল অংশ। বাংলাদেশে বর্তমানে এর ব্যবহার শুরু হয়েছে। চ্যাপিন, ফুলার ও অন্যান্যরা ১৯৫৪ সালে সিলিকন পি-এন (p-n) জাংশন ব্যবহার করে প্রথম সৌর সেলের উদ্ভাবন করেন।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থী.....

- সোলার সিস্টেমের কি এবং প্রধান অংশের নাম বলতে পারবে;
- সোলার সিস্টেম কিভাবে বিদ্যুৎ উৎপাদন করে তার বর্ণনা দিতে পারবে;
- সোলার সিস্টেম এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবে;
- সোলার সিস্টেম এর সংযোগের সার্কিট ডায়াগ্রাম অঙ্কন করতে পারবে;
- প্রচলিত বিদ্যুৎ উৎপাদনের সাথে সোলার বিদ্যুৎ এর সুবিধা অসুবিধা ব্যাখ্যা করতে পারবে।

প্রশিক্ষণার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষনবান্ধব পরিবেশ তৈরি করুন।
- বোর্ডে ইউনিট এবং পাঠের শিরোনাম লিখুন।
- নির্ধারিত টেক্সট বই এর পাঠটি ক্লাসেরপূর্বেই ভালোভাবে পড়ে নিতে হবে।
- নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- সোলার সেল সম্পর্কিত ছবি, চার্ট, ভিডিও ব্যবহার করে পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে সোলার সেল এর ইতিহাস গল্প আকারে বলা এবং বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।
- ল্যাব বা ওয়ার্কসপে সোলার সিস্টেম প্রদর্শনের জন্য প্রস্তুত রাখবে এবং ল্যাবসহকারী উপস্থিত থাকবে।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- ক্লাসরোম, ক্লাসরোম এর আসবাবপত্র সাজানো এবং হোয়াইডবোর্ড পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে রাখবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করে নিয়ে আসবে।
- শিক্ষার্থীর নোট খাতাসহ শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগ সহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসারে কাজ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- সিমোলেশন সফটওয়্যার ও ইন্টারনেট সংযোগসহ ল্যাপটপ, মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, গ্রাফিক্স পেড,
- ডিজিটাল কনটেন্ট।
- ছবি, ফ্লিচার্ট, পোস্টার পেপার, মার্কার, সোলার সিস্টেম, বিদ্যুৎ ব্যবহারের সরঞ্জাম।

পর্বসমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



পর্ব-ক: সোলার সিস্টেম

প্রিয় প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, সূর্যের আলোক শক্তি থেকে বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তর সম্পর্কে জানার বা বুঝার জন্য নিচের ছবিগুলো লক্ষ করি।



চিত্র: ৭.৪.১



চিত্র: ৭.৪.২



চিত্র: ৭.৪.৩



চিত্র: ৭.৪.৪

- ১ নং ছবিতে একটি ইমার্জেন্সি লাইট এবং সোলার প্যানেল দেখতে পাচ্ছি ;
- ২ নং ছবিতে রাস্তার লাইট এবং সোলার প্যানেল দেখতে পাচ্ছি;
- ৩ নং ছবিতে সোলার বিদ্যুৎ ব্যবহার করে সেচ পাম্প চলছে;
- ৪ নং ছবিতে একটি ঘরের চালে সোলার প্যানেল স্থাপন করা আছে।

উপরের ছবিগুলো সোলার সিস্টেম এর সাথে সম্পর্কিত। এই ছবি সম্পর্কিত আপনার মতামত বা অভিজ্ঞতা বর্ণনা করতে পারেন। আপনার ডায়েরিতে বা বাড়ির কাজের খাতায় সংক্ষিপ্ত ভাবে বর্ণনা লিখুন। পরবর্তী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্য প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে আলোচনা করে নিবেন। প্রয়োজনে প্রশিক্ষক মহোদয়ের প্রশ্নোত্তর পর্বে জেনে নিবেন।



পর্ব-খ: সোলার সিস্টেম

প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুগণ, উপরের ছবি গুলি দেখে কিছু প্রশ্নের উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি।

- সৌর বিদ্যুৎ কি ?
- সোলার সিস্টেম এর প্রধান অংশগুলি কি কি ?
- সোলার সেল কিভাবে বিদ্যুৎ উৎপাদন করে ?
- সৌর বিদ্যুৎ এর গুরুত্ব কি ?



পর্ব-গ: সোলার সিস্টেম সংযোগ ও সুবিধা অসুবিধা

প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুগণ, সোলার বিদ্যুৎ কি ?, এর প্রধান অংশ এবং বিদ্যুৎ উৎপাদন কৌশল সম্পর্কে জানার পর, আমরা জানবো কিভাবে সোলার সিস্টেম সংযোগ করতে হয়। উপরের ছবি গুলি দেখে কিছু প্রশ্নের উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি।

- সোলার সিস্টেম কিভাবে সংযোগ করতে হয় ?
- সোলার সিস্টেম এর সুবিধা ও অসুবিধা গুলি কি কি ?

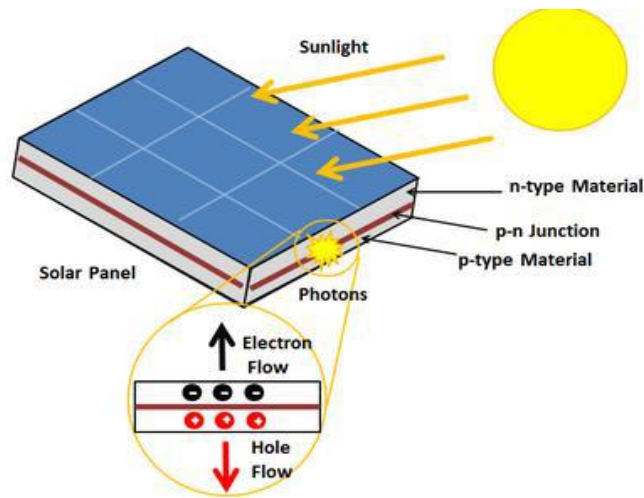


সোলার সিস্টেম

সূর্য হল শক্তির মূল উৎস। শক্তির পৃথিবীতে সচল রাখতে যে শক্তির দরকার হয় তার সবই আসে সূর্য থেকে। পৃথিবীতে চলমান সবকিছুই চলে প্রাকৃতিক শক্তি বা তা থেকে রূপান্তরিত শক্তি দিয়ে। প্রাকৃতিক শক্তি বা রূপান্তরিত শক্তি সীমিত এবং এর ব্যবহারের সীমাবদ্ধতা আছে। বরং সূর্য শক্তিকে কাজে লাগাতে পারলে তা হবে লাভজনক, নিরাপদ এবং অন্যান্য সুবিধাসহ পৃথিবী থাকা পর্যন্ত তা ব্যবহার করা যাবে। আর তাই সূর্য শক্তিকে সরাসরি সঞ্চয় করে কাজে লাগাতে বিজ্ঞানীরা আবিষ্কার করেছেন সোলার প্যানেল, যা সোলার সিস্টেমের মূল অংশ। বাংলাদেশে বর্তমানে এর ব্যবহার শুরু হয়েছে। চ্যাপিন, ফুলার ও অন্যান্যরা ১৯৫৪ সালে সিলিকন পি-এন (p-n) জাংশন ব্যবহার করে প্রথম সৌর সেলের উদ্ভাবন করেন।

সোলার সিস্টেম এর ধারণা (Concept of solar system): সূর্য থেকে যে শক্তি পাওয়া যায় তাকে বলা হয় সৌরশক্তি। আমরা জানি সূর্য সকল শক্তির উৎস এবং অপরিসীম শক্তির আধার। বাংলাদেশের ভৌগলিক অবস্থানে জন্য সৌরশক্তি ব্যবহারের সুযোগ-সুবিধা খুব উপযোগী। পৃথিবীতে যত শক্তি আছে এবং ব্যবহার হচ্ছে তার সবকিছুই কোন না কোনভাবেই সূর্য থেকে পাওয়া। আধুনিক কৌশল ব্যবহার করে তৈরি হয়েছে সৌর কোষ। সৌর কোষ বা সেল আসলে সিলিকন দিয়ে তৈরি আলোক সংবেদী পি-এন (p-n) জাংশন। [চিত্র: ৭.৪.৫] নং চিত্রে একটি সৌর কোষ বা সেল দেখানো হয়েছে। সৌর কোষের সমন্বয়ে গঠিত সোলার প্যানেল। আর সোলার প্যানেল থেকে উৎপাদিত বিদ্যুৎ সঞ্চয় ও ব্যবহারের পদ্ধতিই হলো সোলার সিস্টেম। সোলার সিস্টেমে ব্যবহৃত সোলার প্যানেল ফটো ভোল্টায়িক এনার্জি কনভার্সন পদ্ধতিতে কাজ করে। এ পদ্ধতিতে সোলার এনার্জি সরাসরি সোলার সেলের মাধ্যমে ডাইরেক্ট কারেন্ট (ডিসি) উৎপন্ন করে। সোলার সেল হিসেবে ক্রিস্টাল সিলিকন সেমি কন্ডাকটর ডিভাইস ব্যবহৃত হয়।

যে যান্ত্রিক ব্যবস্থা দ্বারা কোন পি-এন (p-n) জাংশনের উপর আলো ফেলে আলোক শক্তিকে বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়, তাকে সৌর কোষ বা সেল বলে। আলোক শক্তির পরিমাণ আলোর তীব্রতা ও আলোকিত ক্ষেত্রফলের উপর নির্ভর করে। সৌর কোষ সূর্যের আলোতে রাখলে ফটো ভোল্টেজ উৎপন্ন হয়। প্রতিটি সোলার সেলে ০.৫০V থেকে ১.০V ডিসি উৎপন্ন হয়, যা সোলার সেলে ব্যবহৃত উপাদানের এবং সূর্যের আলোর উপর নির্ভর করে। প্রয়োজনীয় সংখ্যক সোলার সেল সিরিজ ও প্যারালাল সংযোগ করে ভোল্টেজ ও কারেন্ট বাড়ানো যায়।



চিত্র: ৭.৪.৫

সোলার সিস্টেমের গুরুত্ব: আমাদের মত উন্নয়নশীল দেশে সোলার সিস্টেমের ব্যবহারিক গুরুত্ব অপরিসীম। কারণ, আমাদের দেশের সৌরশক্তির উৎস অত্যন্ত উপযোগী। ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি সহজে স্থাপন করা যায় এবং পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ সহজ এবং খরচ কম। আমাদের মত জনবহুল দেশে সৌর শক্তি ব্যবহারের সুবিধা হলো পরিবেশ দূষণ হয় না এবং ব্যবহারের সময়ে দুর্ঘটনা ঘটে না; আর বিপদের সম্ভাবনাও নেই। আমাদের দেশে প্রাকৃতিক শক্তির উৎস সীমিত। কিন্তু সৌরশক্তি ব্যাপক এবং পৃথিবী থাকা পর্যন্ত তা বিদ্যমান থাকবে। সেই জন্য আমাদের দেশে সোলার প্যানেল ব্যবহার করে বিদ্যুৎ উৎপাদন এবং সোলার ওভেন ব্যবহার করে রান্না করার জন্য ব্যবস্থা করা প্রয়োজন। অত্যন্ত আপতিত সৌর শক্তির ফোটন কণিকা পি-এন জংশনের ইলেকট্রনের সাথে যখন ধাক্কা খায় তখন ইলেকট্রন যথেষ্ট শক্তি প্রাপ্ত হয় এবং মূল পরমাণু থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। এভাবে জংশনের উভয় পার্শ্ব মুক্ত ইলেকট্রন ও হোলের সৃষ্টি হয়। জংশনে তড়িৎ ক্ষেত্র (electric field) এর প্রভাবে পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে প্রবাহের করে। এভাবে সোলার সেলে বৈদ্যুতিক কারেন্ট প্রবাহিত হয়। এভাবে সোলার সেলের সাহায্যে দিনের বেলা সঞ্চয়ক কোষ বা সেকেন্ডারি সেল চার্জ করে রাখা হয় এবং রাতে ব্যবহার করা হয়। এক বর্গ সেন্টিমিটার সোলার সেল থেকে সর্বোচ্চ ২০-৪০ মিলি এম্পিয়ার কারেন্ট পেতে পারি।

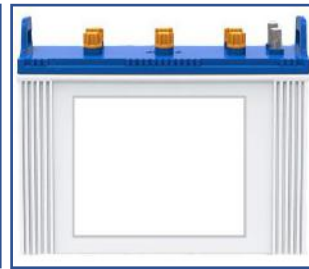
সোলার সিস্টেমে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদির তালিকা:

সোলার সিস্টেমে যে সমস্ত সরঞ্জাম ব্যবহৃত হয় সেগুলো হলো-

- (ক) সোলার প্যানেল [চিত্র: ৭.৪.৬], (খ) ব্যাটারি [চিত্র: ৭.৪.৭],
(গ) চার্জ নিয়ন্ত্রক [চিত্র: ৭.৪.৮], এবং (ঘ) লোড [চিত্র: ৭.৪.৯]।



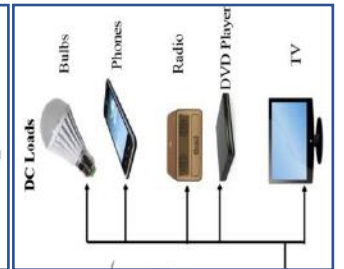
চিত্র: ৭.৪.৬



চিত্র: ৭.৪.৭



চিত্র: ৭.৪.৮



চিত্র: ৭.৪.৯

(ক) সোলার প্যানেল: এটাই মূলত সৌর শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরের মূল উপাদান যা সৌর কোষ বা সোলার প্যানেল নামে পরিচিত। আধুনিক কৌশল ব্যবহার করে তৈরি হয়েছে সৌর কোষ। সৌর কোষের বা সোলার প্যানেলের বৈশিষ্ট্য হলো এর উপর সূর্যের আলো পড়লে এ থেকে সরাসরি শক্তি পাওয়া যায়।

(খ) ব্যাটারি: এর দ্বারা সোলার প্যানেলের মাধ্যমে রূপান্তরিত সৌর শক্তি প্রয়োজনের সময়ে ব্যবহারের জন্য সঞ্চিত রাখা হয়। এ কাজে সচরাচর লিড এসিড ব্যাটারি ব্যবহৃত হয়।

(গ) চার্জ নিয়ন্ত্রক: ইহাকে চার্জ কন্ট্রোলারও বলা হয়। ইহা ব্যাটারীতে জমাকৃত বিদ্যুৎ এর পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে এবং ব্যাটারির জীবনকাল সংরক্ষণ করে। ইহা শক্তি রূপান্তরে প্রধান ইউনিট হিসেবে কাজ করে।

(ঘ) লোড: উৎপাদিত সৌর বিদ্যুৎ ব্যবহারের জন্য বিভিন্ন ধরনের বৈদ্যুতিক সামগ্রী যেমন টিভি, রেডিও, টেপ রেকর্ডার, ফোন, ফ্যাক্স, বাতি, ফ্যান, কম্পিউটার, মোবাইল, সেচযন্ত্র, ক্যালকুলেটর, ঘড়ি ইত্যাদি সংযুক্ত থাকে।

সোলার সিস্টেম সংযোগ পদ্ধতি: সরঞ্জামাদির মধ্যে বৈদ্যুতিককক সংযোগের জন্য তার, ব্যাটারির এসিড পরীক্ষা করার জন্য হাইড্রোমিটার ব্যবহার করা হয়। সোলার প্যানেল খুঁটি বা ঘরের চালে বা দালানের ছাদে আনুভূমিকের সাথে ২৩ ডিগ্রি কোণে স্থাপন করতে হয়; যাতে কবে সরাসরি সূর্যের আলো প্যানেলে পড়ে। অন্যান্য সবকিছু ঘরের ভিতরে থাকবে। বিভিন্ন ক্ষমতার সোলার প্যানেল লাগিয়ে বিদ্যুৎ চাহিদা মেটানো যেতে পারে। নিচের [চিত্র: ৭.৪.১০] সোলার সিস্টেম সংযোগ এর ব্লগ ডায়াগ্রাম দেওয়া হল।



চিত্র: ৭.৪.১০

সোলার সিস্টেমে উৎপাদিত বিদ্যুৎ এর সুবিধা ও অসুবিধা:

সুবিধা:

১. বিদ্যুৎ উৎপাদন ব্যয় খুব কম।
২. চলতি খরচ বা পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ খরচ খুবই কম।
৩. সহজে স্থাপন যোগ্য, সম্প্রসারণ এবং স্থানান্তর সহজ।
৪. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটানোর সম্ভাবনা নেই।
৫. শব্দহীন, গন্ধহীন ও পরিবেশ বান্ধব।
৬. নিভরশীলতা বেশি ও পরিচালনা সহজ।
৭. জ্বালানী খরচ নেই, সহজে নষ্ট হয় না, বিলের ঝামেলা নেই এবং স্থাপন ব্যয় খুব কম।
৮. কৃত্রিম উপগ্রহে সৌরশক্তি ব্যবহার করা হয়।
৯. বায়ুমন্ডল স্বাভাবিক থাকলে এ এনার্জির উৎস চিরস্থায়ী।

অসুবিধা সমূহ:

১. প্রাথমিক খরচ বেশি।
২. রাতের সূর্যের আলোর অনুপস্থিতিতে উৎপাদন সম্ভব হয় না।

সারসংক্ষেপ:

সোলার সিস্টেম এর ধারণা (Concept of solar system): সূর্য থেকে যে শক্তি পাওয়া যায় তাকে বলা হয় সৌরশক্তি। আমরা জানি সূর্য সকল শক্তির উৎস এবং অপরিমিত শক্তির আধার। বাংলাদেশের ভৌগোলিক অবস্থানে জন্য সৌরশক্তি ব্যবহারের সুযোগ-সুবিধা খুব উপযোগী। পৃথিবীতে যত শক্তি আছে এবং ব্যবহার হচ্ছে তার সবকিছুই কোন না কোনভাবেই সূর্য থেকে পাওয়া। আধুনিক কৌশল ব্যবহার করে তৈরি হয়েছে সৌর কোষ। সৌর কোষ বা সেল আসলে সিলিকন দিয়ে তৈরি আলোক সংবেদী পি-এন (p-n) জংশন। [চিত্র: ৭.৪.৫] নং চিত্রে একটি সৌর কোষ বা সেল দেখানো হয়েছে। সৌর কোষের সমন্বয়ে গঠিত সোলার প্যানেল। আর সোলার প্যানেল থেকে উৎপাদিত বিদ্যুৎ সঞ্চয় ও ব্যবহারের পদ্ধতিই হলো সোলার সিস্টেম। সোলার সিস্টেমে ব্যবহৃত সোলার প্যানেল ফটো ভোল্টায়িক এনার্জি কনভার্সন পদ্ধতিতে কাজ করে। এ পদ্ধতিতে সোলার এনার্জি সরাসরি সোলার সেলের মাধ্যমে ডাইরেক্ট কারেন্ট (ডিসি) উৎপন্ন করে। সোলার সেল হিসেবে ক্রিস্টাল সিলিকন সেমি কন্ডাকটর ডিভাইস ব্যবহৃত হয়।

সোলার সিস্টেমে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদির তালিকা:

সোলার সিস্টেমে যে সমস্ত সরঞ্জাম ব্যবহৃত হয় সেগুলো হলো-

- (ক) সোলার প্যানেল [চিত্র: ৭.৪.৬], (খ) ব্যাটারি [চিত্র: ৭.৪.৭],
(গ) চার্জ নিয়ন্ত্রক [চিত্র: ৭.৪.৮], এবং (ঘ) লোড [চিত্র: ৭.৪.৯]।

সোলার সিস্টেমে উৎপাদিত বিদ্যুৎ এর সুবিধা ও অসুবিধা:

সুবিধা:

০১. বিদ্যুৎ উৎপাদন ব্যয় খুব কম।
০২. চলতি খরচ বা পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ খরচ খুবই কম।
০৩. সহজে স্থাপন যোগ্য, সম্প্রসারণ এবং স্থানান্তর সহজ।
০৪. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটানোর সম্ভাবনা নেই।
০৫. শব্দহীন, গন্ধহীন ও পরিবেশ বান্ধব।
০৬. নির্ভরশীলতা বেশি ও পরিচালনা সহজ।
০৭. জ্বালানী খরচ নেই, সহজে নষ্ট হয় না, বিলের ঝামেলা নেই এবং স্থাপন ব্যয় খুব কম।
০৮. কৃত্রিম উপগ্রহে সৌরশক্তি ব্যবহার করা হয়।
০৯. বায়ুমন্ডল স্বাভাবিক থাকলে এ এনার্জির উৎস চিরস্থায়ী।

অসুবিধা সমূহ:

১. প্রাথমিক খরচ বেশি।
২. রাতের সূর্যের আলোর অনুপস্থিতিতে উৎপাদন সম্ভব হয় না।



মূল্যায়ন:	উত্তর:
১। সোলার সিস্টেম কাকে বলে ?	-----
২। সোলার সিস্টেম এর প্রধান অংশগুলি কি কি ?	-----
৩। সোলার প্যানেল কিভাবে স্থাপন করতে হয় ?	-----
৪। চার্জ কন্ট্রোলার এর কাজ কি ?	-----
৫। সোলার সিস্টেম এর সুবিধা ও অসুবিধা গুলি কি কি?	-----

বাড়ির কাজ:

নমুনা:

আবাসিক বাসাবাড়িতে যে সকল সোলার সিস্টেম স্থাপন করা হয় তার বর্ণনা লিখে আনবে।

অথবা, সোলার সিস্টেম ব্যবহারের মাধ্যমে বিদ্যুৎ উৎপাদন করে কিভাবে অর্থনৈতিক ভাবে লাভবান হওয়া যায়।

শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “ ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণ” করব।

তথ্যসূত্র:

জেনারেল ইলেকট্রিক্যাল ওয়ার্কস-২ (১ম পত্র ও ২য় পত্র), প্রকৌশলী মোঃ অনোয়ার হোসেন,
অধ্যক্ষ, টিএসসি রংপুর, এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

[Link: https://drive.google.com/file/d/1rCHRNHpuBo91sOs0b8PUX8goJhOEIe2h/view](https://drive.google.com/file/d/1rCHRNHpuBo91sOs0b8PUX8goJhOEIe2h/view)
<https://en.wikipedia.org/> <https://www.springlink.com>

ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণ

ভূমিকা:

আমরা প্রাত্যহিক জীবনে যে সকল বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে থাকি, তার মধ্যে অনেক যন্ত্রপাতি রয়েছে যে গুলিতে বিদ্যুৎ শক্তি প্রয়োগের মাধ্যমে যান্ত্রিক শক্তি উপলব্ধ করে। আর এই যান্ত্রিক শক্তিকে কাজে লাগিয়ে আমরা আমাদের প্রয়োজনীয় কাজ সমাধান করে থাকি। যেমন বৈদ্যুতিক মোটর, বৈদ্যুতিক ঘন্টা, ম্যাগনেটিক ট্রেইন, লিফট ইত্যাদি। ইংল্যান্ডের বিজ্ঞানী মাইকেল ফ্যারাড ১৮৩১ সালে সর্বপ্রথম চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিদ্যুৎপ্রবাহ সৃষ্টি করা যায় তা আবিষ্কার করেন। তাই এক ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন বা বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় আবেশ বলে। ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের জন্যে প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হয় তাকে, ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া বলে।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি....

- ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের সাথে পরিচিত হওয়া;
- ব্যবহারিক ক্লাস পরিচালনার পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবেন;
- ইলেকট্রো-ম্যাগনেট সার্কিট সংযোগ ও ব্যবহার বর্ণনা করতে পারবেন;
- ব্যবহারিক কাজের সময় শিক্ষকের ভূমিকা বর্ণনা করতে পারবেন;
- জব রিপোর্ট তৈরি করতে পারবেন;
- ওয়াকার্সপ পরিচালনার জন্য প্রয়োজনীয় কাজ সম্পাদন করতে পারবেন।

প্রশিক্ষার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষনবান্ধব পরিবেশ তৈরি করুন।
- বোর্ডে ইউনিট এবং পাঠের শিরোনাম লিখুন।
- নির্ধারিত টেক্সট বই এর পাঠটি ক্লাসেরপূর্বেই ভালোভাবে পড়ে নিতে হবে।
- নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- ইলেকট্রো-ম্যাগনেট সম্পর্কিত ছবি, চার্ট, ভিডিও ব্যবহার করে পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশ এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে কাজের ধাপমূহ, ঘটনাসমূহ গল্প আকারে বলা এবং বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।
- ব্যবহারিক ক্লাসের জন্য প্রয়োজনীয় মালামাল সমূহ সরবরাহের ব্যবস্থা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- ক্লাসরোম, ক্লাসরোম এর আসবাবপত্র সাজানো এবং হোয়াইডবোর্ড পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে রাখবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীর নোট খাতাসহ শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে এবং প্রয়োজনীয় সার্কিট ডায়াগ্রাম অংকন করবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসারে কাজ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।
- ব্যবহারিক কাজের সময় নিরাপত্তামূলক পোষাক পরিধান করবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ইন্টারনেট সংযোগসহ ল্যাপটপ, মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, ডিজিটাল কনটেন্ট, মিনি সাউন্ড সিস্টেম।

- ছবি, ফ্লিচার্ট, পোস্টার পেপার, মার্কার, বিদ্যুৎ ব্যবহারের সরঞ্জাম এবং ব্যবহারিক কাজের জন্য প্রয়োজনীয় মালামাল।

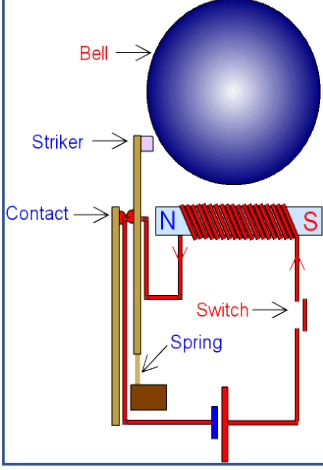
পর্বসমূহ:

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।

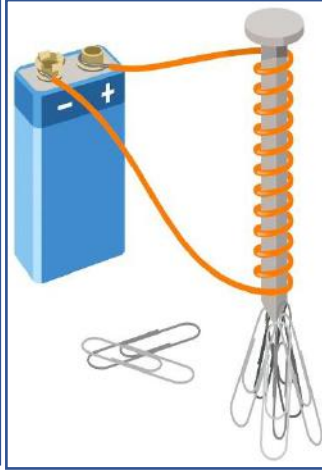


পর্ব-ক: ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া

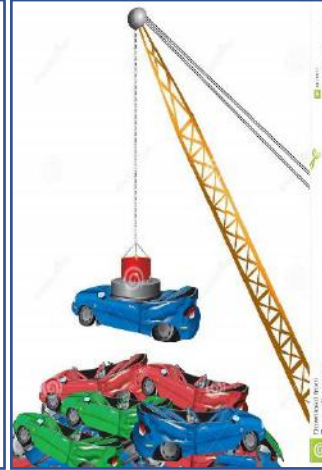
প্রিয় প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া বুঝার জন্য প্রথমে নিচের ছবি গুলির প্রতি লক্ষ করুন।



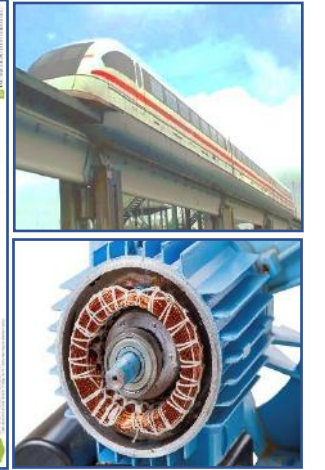
চিত্র: ৭.৫.১



চিত্র: ৭.৫.২



চিত্র: ৭.৫.৩



চিত্র: ৭.৫.৪

- ১নং ছবিতে একটি কলিংবেল দেখছি ;
- ২নং ছবিতে কিছু চৌম্বক পদার্থকে আকর্ষণ করছে;
- ৩নং ছবিতে একটি ইলেকট্রো-ম্যাগনেট এর ব্যবহার দেখছি ;
- ৪নং ছবিতে ইলেকট্রো-ম্যাগনেট ট্রেন এবং মোটর দেখতে পাচ্ছি।

উপরের ছবিগুলো ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের সাথে সম্পর্কিত। ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন সম্পর্কিত কোন তথ্য জানা থাকলে বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা লিখুন। পরবর্তী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্য প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে আলোচনা করে নেবেন। প্রয়োজনে প্রশিক্ষক মহোদয়ের প্রশ্নোত্তর পর্বে জেনে নিবেন।



পর্ব-খ: ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন তৈরির জন্য সংযোগ পদ্ধতি

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, ইলেকট্রো-ম্যাগনেট তৈরির পদ্ধতি জানা এবং সার্কিটে সংযোগ করার নিয়ম জানা খুবই জরুরী। আপনাদের জানতে ইচ্ছে করছে তাহলে কিভাবে এই ইলেকট্রো-ম্যাগনেট তৈরি করা যায়।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- ইলেকট্রো-ম্যাগনেট কি?
- কিভাবে ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক সার্কিটে সংযোগ দিতে হয়?
- ইলেকট্রো-ম্যাগনেট কোথায় ব্যবহার করা হয়?



পর্ব-গ: ইলেকট্রো-ম্যাগনেট এর জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণ

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, ইলেকট্রো-ম্যাগনেট কি এবং ব্যবহার জানার পর অবশ্যই তোমাদের জানার আগ্রহ অনেক বেড়ে গিয়েছে। জানতে ইচ্ছে করছে ইলেকট্রো-ম্যাগনেট তৈরি করতে হলে কি কি যন্ত্রপাতি ও উপকরণ এবং ব্যবহারের বিষয়ে।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, তাহলে আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- ইলেকট্রো-ম্যাগনেট তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির ও উপকরণ কি কি ?
- ইলেকট্রো-ম্যাগনেট তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় টুলস কি কি ?



পর্ব-ঘ: ইলেকট্রো-ম্যাগনেট তৈরির কার্যদ্বারা এবং নিরাপত্তা বিধি।

সাক্ষাৎ যাত্রা অনুযায়ী কিভাবে কাজটি করতে হবে এবং কি কি নিরাপত্তা বিধি মানতে হবে তা, সবার জানা প্রয়োজন। শিক্ষার্থী বন্ধুরা, তাহলে আসুন আমরা নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি-

- ইলেকট্রো-ম্যাগনেট তৈরির জন্য কার্যদ্বারাগুলি কি কি ?
- কি কি নিরাপত্তা বিধি মেনে চলতে হবে ?

ইউনিট-৭

অধিবেশন-৫

মূল শিখনীয় বিষয়



ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণে দক্ষতা অর্জন

জবের নাম: ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণ।

তত্ত্ব: ইংল্যান্ডের বিজ্ঞানী মাইকেল ফ্যারাড ১৮৩১ সালে সর্বপ্রথম চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিদ্যুৎপ্রবাহ সৃষ্টি করা যায় তা আবিষ্কার করেন। তাই এক ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন বা বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় আবেশ বলে। ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের জন্যে প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হয় তাকে, ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া বলে।

উদ্দেশ্য:

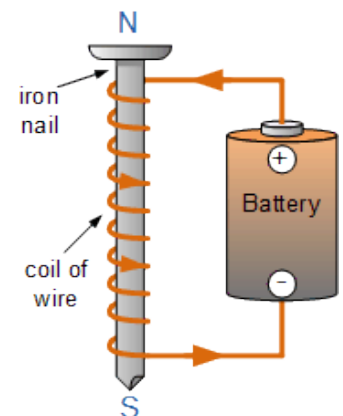
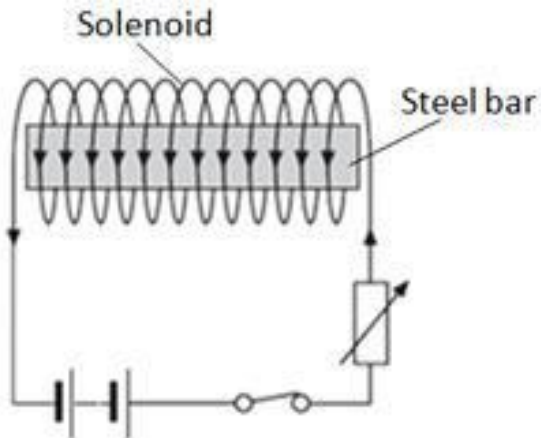
১. কাচা লৌহদণ্ডের সাথে পরিচিত হওয়া।
২. লৌহদণ্ডটি অস্থায়ী চুম্বকে অর্জন পরিণত করার দক্ষতা অর্জন।
৩. ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণকরণ।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি, উপকরণ ও নিরাপত্তা মূলক উপকরণ:

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম ও স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	ছবি
০১	কাঁচা লৌহ দণ্ড	০১টি	
০২	সুপার অ্যানামেল কপার ওয়্যার ৩২-৩৬ গেজি	০১টি	
০৩	ব্যাটারী ৯ ভোল্ট	০১টি	

০৩	ভ্যারিয়েবল রেজিস্টর ০-১০০ ওহম, ৫ ওয়াট	০১টি	
০৪	ওয়ানওয়ে সুইচ 250V, 5A	০১টি	
০৫	লৌহ গুড়া	০১টি	
০৬	পিভিসি ক্যাবল ১.৫ আরএম	২মিটার	
০৭	পিভিসি ইনসুলেটিং ট্যাপ	০১টি	
প্রয়োজনীয় হ্যান্ডটুলস			
০১	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	০১টি	
০২	ইনসুলেশন রিমোভার	০১টি	
০৩	ইলেক্ট্রিশিয়ান নাইফ	০১টি	
নিরাপত্তা মূলক যন্ত্রপাতি			
০১	সার্জিক্যাল মাস্ক	০১টি	
০২	সেফটিসু	০১টি	
০৩	হ্যান্ড গ্লোপস	০১ জোড়া	
০৪	সেফটি গগলস	০১টি	
০৫	হ্যালমেট	০১টি	

সার্কিট ডায়াগ্রাম:



পর্যায়ক্রমিক কার্যধারা:

১. স্টোর ইন-চার্জের নিকট হতে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করতে হবে।
২. কাচা লৌহ দণ্ডটিতে সুপার এনামেল কপার ওয়্যার দিয়ে প্যাঁচাতে হবে।
৩. সার্কিট ডায়া গ্রাম অনুযায়ী সংযোগ তৈরি করতে হবে।
৪. সার্কিটের সুইচ চালু করে লৌহদণ্ডে লৌহ গুঁড়া দিলে দেখা যাবে লৌহ গুঁড়াগুলোকে আকর্ষণ করছে এবং লৌহদণ্ডটি চুম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি করছে। ফলে ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন প্রতিক্রিয়া লক্ষ্য করা যাবে।

সাবধানতা:

১. কয়েল প্যাঁচানোর সময় লক্ষ্য রাখতে হবে, যাতে ছিঁড়ে না যায়।
২. সুইচ বন্ধ করে ব্যাটারি সংযোগ করতে হবে।
৩. নিরাপত্তামূলক পোষাক পরিধান করতে হবে।

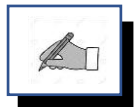
মন্তব্য: কাচা লৌহদণ্ডের সাহায্যে অস্থায়ী চুম্বক তৈরি ও ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করে শিক্ষার্থীরা বাস্তব অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারবে।

সারসংক্ষেপ:

তত্ত্ব: ইংল্যান্ডের বিজ্ঞানী মাইকেল ফ্যারাড ১৮৩১ সালে সর্বপ্রথম চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিদ্যুৎপ্রবাহ সৃষ্টি করা যায় তা আবিষ্কার করেন। তাই এক ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন বা বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় আবেশ বলে। ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের জন্যে প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হয় তাকে, ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের প্রতিক্রিয়া বলে।

পর্যায়ক্রমিক কার্যধারা:

১. স্টোর ইন-চার্জের নিকট হতে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করতে হবে।
২. কাচা লৌহ দণ্ডটিতে সুপার এনামেল কপার ওয়্যার দিয়ে প্যাঁচাতে হবে।
৩. সার্কিট ডায়া গ্রাম অনুযায়ী সংযোগ তৈরি করতে হবে।
৪. সার্কিটের সুইচ চালু করে লৌহদণ্ডে লৌহ গুঁড়া দিলে দেখা যাবে লৌহ গুঁড়াগুলোকে আকর্ষণ করছে এবং লৌহদণ্ডটি চুম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি করছে। ফলে ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন প্রতিক্রিয়া লক্ষ্য করা যাবে।



মূল্যায়ন:

- ১। ইলেকট্রো-ম্যাগনেট কাকে বলে ?
- ২। ইলেকট্রো-ম্যাগনেট কোথায় ব্যবহার করা হয় ?
- ৩। ইলেকট্রো-ম্যাগনেট তৈরির কার্যধারা বর্ণনা কর ?

উত্তর:

বাড়ির কাজ:

নমুনা:

ইলেকট্রো-ম্যাগনেট ব্যবহারের একটি প্রতিবেদন তৈরি করুন।

অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “ ” নিয়ে আলোচনা করব।

তথ্য Link

জেনারেল ইলেকট্রিক্যাল ওয়ার্কস-১ (১ম পত্র ও ২য় পত্র), মকবুল হোসেন, চীফ ইন্সট্রাক্টর (ইলেকট্রিক্যাল), টিএসসি নরসিংদী,এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

<https://drive.google.com/file/d/12y6zNL7Te53mJIXfTX3TvqHo40aUdYO/view>

A textbook of Electrical Technology, Volume I, B.L Theraja, A.K Theraja

<https://electricalanswers.files.wordpress.com/2014/09/a-textbook-of-lectrical-technology-volume-i-basic-electrical-engineering-b-l-theraja.pdf>