

Welcome to my Presentation

Presented by

S.M.Sazadul
Anwar
Instructor
(Electrical)

Subject name : Electrical Installation,
Planing & estamating

Subject Code : 26741

প্রথম অধ্যায়

বৈদ্যুতিক স্থাপনা

(Electrical Installation)



বৈদ্যুতিক স্থাপনা

➤ স্থাপনা অর্থ নির্মাণ, বসানো, সাজানো বা প্রতিষ্ঠা করা প্রভৃতি।

বৈদ্যুতিক স্থাপনা বলতে বুঝায় বৈদ্যুতিক কাজ সম্পাদনের জন্য ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি, সাজ-সরঞ্জাম, দ্রব্যসামগ্রী, উপকরণ প্রভৃতির একক একত্রীভূত ভাবে সজ্জিত বা স্থাপিত অবস্থা। বিদ্যুৎ সক্রান্ত কাজ সম্পাদন বলতে বিদ্যুৎ উৎপাদন, পরিবহন, বিতরণ, ব্যবহার এর প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি, সাজ-সরঞ্জাম, দ্রব্যসামগ্রী, উপকরণ প্রভৃতি সাজানো বা বসানোকে বৈদ্যুতিক স্থাপনা বলে।



বৈদ্যুতিক স্থাপনার প্রকারভেদ

সকল বৈদ্যুতিক স্থাপনাকে প্রধানত তিন শ্রেণিতে বিভক্ত । যথা :

১. অভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনা ।
২. অনাভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনা ।
৩. অস্থায়ী বৈদ্যুতিক স্থাপনা ।



অভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনা

- গৃহাভ্যন্তরে স্থাপিত বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি ও বিদ্যুতায়নের ওয়্যারিং অভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনা হিসাবে বিবেচিত।

বাড়িঘর, অফিস-আদালত, স্কুল-কলেজ, কল-কারখানা, দালানকোঠা প্রভৃতির অভ্যন্তরে স্থাপিত বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি, বৈদ্যুতিক অ্যাপ্লায়েন্সেস, বৈদ্যুতিক মেশিন ও বিদ্যুতায়নের ওয়্যারিং অভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনার অন্তর্ভুক্ত।

উদাহরণ : বাড়িঘর, অফিস-আদালত, স্কুল-কলেজ, কল-কারখানা, দালানকোঠা ইত্যাদি।



অনাভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনা

- বিদ্যুৎ শক্তি পরিবহন ও বিতরণ ব্যবস্থায় অধিকাংশ ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক স্থাপনা গৃহাভ্যন্তরে না বসিয়ে বহিরাগনে স্থাপন করা হয় তাকে অনাভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনা।
- উদাহরণ : বিদ্যুৎ উপকেন্দ্র, পরিবহন লাইন, ইয়াড লাইটিং, বিমান বন্দও ইত্যাদি।



অস্থায়ী বৈদ্যুতিক স্থাপনা

- অল্প কিছু সময় বা কিছু দিনের জন্য কোন কাজ সম্পাদনের নিমিত্তে বিদ্যুতানে সাধারণত এমন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় যাতে কাজ শেষে সেটি সরিয়ে ফেলানো যায় এবং ব্যয় কম পড়ে। সমগ্র বিদ্যুতায়ন প্রক্রিয়াটি এমন ভাবে করা হয় যাতে এশবার বিদ্যুতায়নে ব্যবহৃত মালামাল পরপর ব্যবহার করা যায়।
উদাহরণ : মেলা, প্রদর্শনী, সভা-সমাবেশ, উৎসব বা উৎসবের প্যাভেল ইত্যাদি।

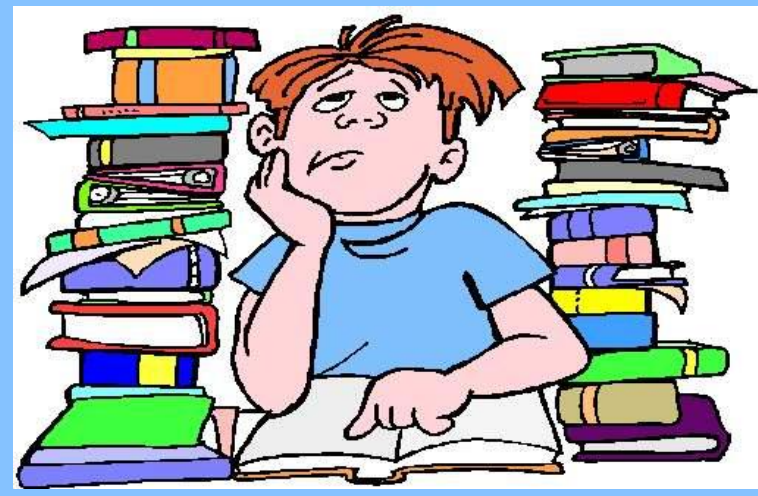


অভ্যন্তরীণ, অনাভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনার তুলনা

অভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনার	অনাভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনার
১। বাড়ি-ঘর, কল-কারখানা, দালান-কোঠা প্রভৃতি অবকাঠামোর অভ্যন্তরে থাকে।	১। খোলা আকাশের নীচে স্থাপিত থাকে।
২। আবহাওয়া জনিত প্রক্রিয়া অনেক কম।	২। আবহাওয়া জনিত প্রক্রিয়া অনেক বেশি।
৩। মূল্য বেশি।	৩। মূল্য কম।
৪। মেরামত ও রক্ষণাবেক্ষন কম লাগে।	৪। মেরামত ও রক্ষণাবেক্ষন বেশি লাগে।
৫। স্থায়িত্ব কাল বেশি।	৫। স্থায়িত্ব কাল কম।
৬। কষ্ট সাধ্য ও ব্যয়বহুল।	৬। সহজ ও ব্যয় কম।
৭। কম ক্ষমতার জন্য সুবিধা জনক।	৭। বেশি ক্ষমতার জন্য সুবিধা জনক।



প্রশ্নসমূহ

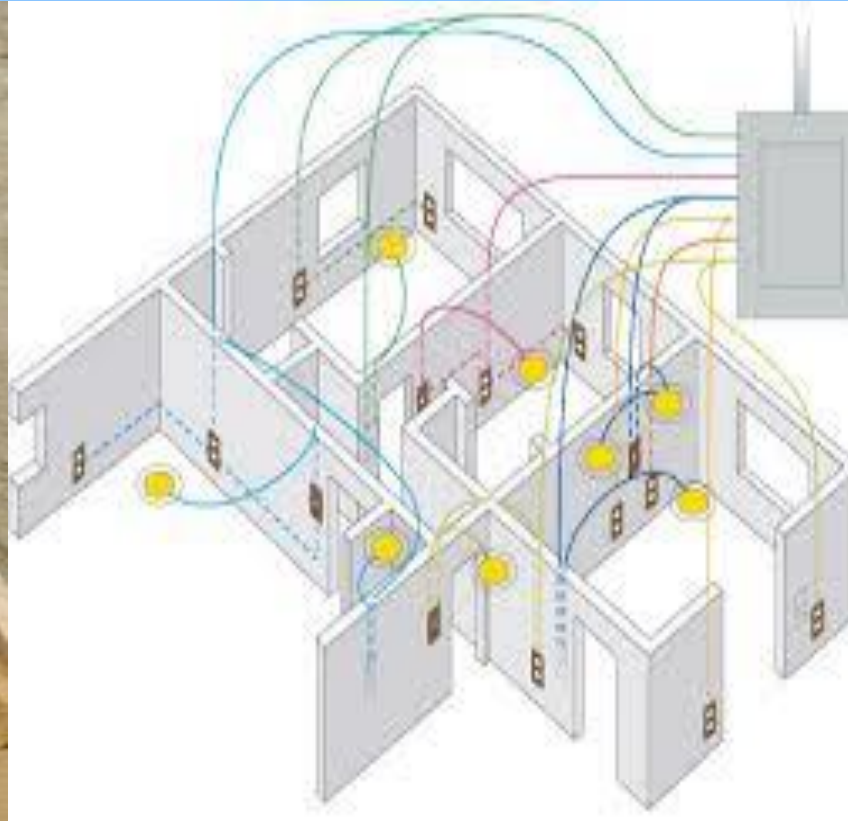


- বৈদ্যুতিক স্থাপনা বলতে কি বুঝায় ?
- বৈদ্যুতিক স্থাপনা কয় প্রকার ও কি কি ?
- অভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনার ৪ টি উদাহরণ দাও ?
- অনাভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনার ৪ টি উদাহরণ দাও ?
- অস্থায়ী বৈদ্যুতিক স্থাপনার ৪ টি উদাহরণ দাও ?
- অভ্যন্তরীণ, অনাভ্যন্তরীণ ও অস্থায়ী বৈদ্যুতিক স্থাপনা কাকে বলে ?
- অভ্যন্তরীণ, অনাভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক স্থাপনার তুলনা কর ?

দ্বিতীয় অধ্যায়

বৈদ্যুতিক স্থাপনার পরিকল্পনা

(Planning of an Electrical Installation)



বৈদ্যুতিক স্থাপনার পরিকল্পনা

- কোন কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পাদনের লক্ষ্যে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ বা ধাপসমূহের বিন্যাসকে পরিকল্পনা বলা হয়।



বৈদ্যুতিক স্থাপনার প্রয়োজনীয়তা

যে কোন কাজ সুষ্ঠু সমাধান নিশ্চিত করতে হলে, সেটি অবশ্যই পূর্ব পরিকল্পিতভাবে হতে হয়। পরিকল্পনা ছাড়া কোন কাজ করতে গেলে তা যথাযথভাবে সম্পাদিত হবে এটা আশা করা যায় না। সে কারণে অন্য যে কোন কাজের মত না হলেও প্রকৌশল কাজ অবশ্যই পরিকল্পনা অনুসারে হতে হয়।

বৈদ্যুতিক স্থাপনা পরিকল্পনার শ্রেণি বিভাগ

১. আবাসিক গৃহ বিদ্যুতায়নের পরিকল্পনা
২. অনাবাসিক বিদ্যুতায়ন পরিকল্পনা
৩. শিল্প কারখানা বিদ্যুতায়ন পরিকল্পনা
৪. বিদ্যুৎ বিতরণ লাইনের পরিকল্পনা
৫. বিদ্যুৎ সম্বলন লাইনের পরিকল্পনা
৬. বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রের পরিকল্পনা

এছাড়াও গ্যাস ফিল্ড, খনি, হিমাগার প্রভৃতিকে বিশেষ বিশেষ ক্রেত্র হিসাবে বিবেচনা করা হয়ে থাকে ।

সুষ্ঠু বৈদ্যুতায়ন পরিকল্পনার জন্য বিবেচ্য বিষয় সমূহ

□ সম্ভাব্য বৈদ্যুতিক লোড নিরূপন :

লাইটিং লোড

ইকুইপমেন্ট লোড

পাওয়ার লোড

□ সম্ভাব্য বৈদ্যুতিক বর্তনী নিরূপন :

লাইটিং লোড বর্তনী

ইকুইপমেন্ট লোড সার্কিট

পাওয়ার লোড সার্কিট

- সার্ভিস এন্ট্রান্স নিরূপন ।
- বৈদ্যুতিক লোড সেন্টার নিরূপন ।
- বিদ্যুতায়ন পদ্ধতি নিরূপন ।
- সুষ্ঠু বিদ্যুতায়নের জন্য লোড সমূহের বৈশিষ্ট্য নিরূপন ।
- পরিকল্পনা অনুযায়ী নকশা প্রস্তুতকরণ ।

❖ বৈদ্যুতিক সার্কিটের প্রকারভেদ

- ১ । লাইটিং সার্কিট
- ২ । ইকুইপমেন্ট সার্কিট
- ৩ । পাওয়ার সার্কিট
- ৪ । বিশেষ বর্তনী

একটি শয়ন কক্ষে লোড শিডিউল প্রস্তুত কর



EXECUTIVE
H
REAL ESTATE


**EXPLORE THAILAND
REAL ESTATE**

একটি শয়ন কক্ষে লোড শিডিউল প্রস্তুত কর

কক্ষের সাইজ : ৫ মিটার × ৪ মিটার

সরবরাহ ভোল্টেজ : ২৩০ ভোল্ট, এসি

কক্ষের বৈদ্যুতিক লোড শিডিউল :

আউটলেট	সংখ্যা	প্রতি পয়েন্টের ওয়াটেজ	মোট ওয়াট
ইনক্যান্ডিসেন্ট ল্যাম্প	২	৬০	১২০
টিউব লাইট ৪ ফিট	১	৪০	৪০
সিলিং ফ্যান ৫৬ ইঞ্চি	১	৮০	৮০
২- পিন সকেট	১	১০০	১০০
৩- পিন সকেট	১	১০০০	১০০০
মোট	৬	-	১৩৪০

শয়ন কক্ষের মোট লোড = ১৩৪০ ওয়াট
লোড কারেন্ট = $১৩৪০ / ২৩০$
= ৫.৮৩ অ্যাম্পিয়ার (উওর ঃ)



একটি শ্রেণি কক্ষে লোড শিডিউল প্রস্তুত কর

কক্ষের সাইজ : ৯.১৪ মিটার × ৬ মিটার

সরবরাহ ভোল্টেজ : ২৩০ ভোল্ট, এসি



শ্রেণি কক্ষের বৈদ্যুতিক লোড শিডিউল :

আউটলেট	সংখ্যা	প্রতি পয়েন্টের ওয়াটেজ	মোট ওয়াট
ইনক্যান্ডিসেন্ট ল্যাম্প	4	60	240
টিউব লাইট ৪ ফিট	6	40	240
সিলিং ফ্যান ৫৬ ইঞ্চি	6	80	480
২- পিন সকেট	2	100	200
৩- পিন সকেট	1	1000	1000
মোট	19	-	2160

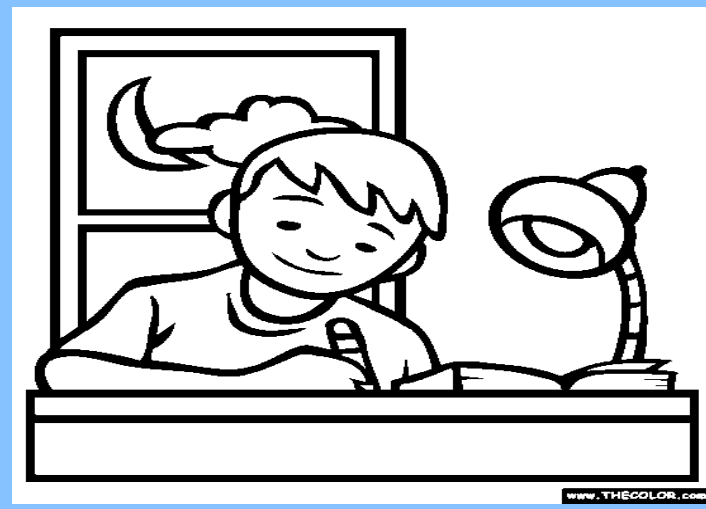
শ্রেণি কক্ষের মোট লোড = ২১৬০ ওয়াট

লোড কারেন্ট = $2160 / 230$

= ৯.৩৯ অ্যাম্পিয়ার (উওর :)



প্রশ্নসমূহ



- বৈদ্যুতিক স্থাপনার পরিকল্পনা বলতে তি বুঝায় ?
- বৈদ্যুতিক স্থাপনার প্রয়োজনীয়তা কী ?
- বৈদ্যুতিক সার্কিটের প্রকারভেদ দেখাও ?
- বৈদ্যুতিক স্থাপনা পরিকল্পনার শ্রেণি বিভাগ দেখাও ?
- সুষ্ঠু বৈদ্যুতায়ন পরিকল্পনার জন্য বিবেচ্য বিষয় সমূহ কী কী ?
- একটি শয়ন কক্ষে লোড শিডিউল প্রস্তুত কর ?
- একটি শ্রেণি কক্ষে লোড শিডিউল প্রস্তুত কর ?

তৃতীয় অধ্যায়

বৈদ্যুতিক স্থাপনার প্রাক্কলন

(Estimating of an Electrical Installation)



□ প্রাক্কলন :

কোন প্রকল্প বা স্থাপনার নির্মাণ ব্যয় নিরূপণের প্রক্রিয়াই হলো প্রাক্কলন ।

□ স্থাপনার খরচের উপর প্রভাব বিস্তারকারী বিষয় সমূহ :

১। ভবনের অবস্থা ।

২। নির্মাণ শৈলী ।

৩। দূরত্ব ও

৪। আবহাওয়া ।

□ স্থাপনার প্রাক্কলনের প্রত্যক্ষ খরচ :

১। মালামালের ব্যয় ।

২। শ্রম ব্যয় ।

❖ শ্রম ব্যয় প্রাক্কলন পদ্ধতি :

- ১। পয়েন্ট পদ্ধতি।
- ২। জন-ঘন্টা পদ্ধতি।

❖ প্রত্যক্ষ প্রাক্কলনের ধাপসমূহ :

- ১। মালামালের প্রাক্কলন।
- ২। শ্রম ব্যয় প্রাক্কলন।
- ৩। আনুষঙ্গিক খরচের প্রাক্কলন।
- ৪। পরিচালনা ব্যয়ের প্রাক্কলন।

❖ ওভারহেড চার্জ :

কর্মকর্তাদের বেতন ভাতা, অফিসের ভাড়া, শুল্ক, বীমা, বিজ্ঞান, স্টেশনারী, ডাকমাশুল, ভ্রমণভাতা, আইনগত সহায়তা, কুঋণ ইত্যাদি।

□ এস্টিমেট করার পদ্ধতি :

এস্টিমেট প্রস্তুত করতে দুটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যথাঃ

১. বিশ্লেষণ পদ্ধতি।
২. ইয়েন্ট পদ্ধতি।

□ বৈদ্যুতিক সিডিউল কী ?

প্রাক্কলন পরিচালনার সম্পূর্ণ অনুসূচি যাতে কাজের সকল বিষয় থাকে তাকে বৈদ্যুতিক সিডিউল বলে।

□ ক্যাটালগ কি ?

প্রাক্কলন প্রস্তুত করতে প্রয়োজনীয় দ্রব্য সামগ্রী ও সরঞ্জামের দরের তালিকাকে ক্যাটালগ বলে।

বৈদ্যুতিক স্থাপনার খরচ নিরূপণে বিবেচ্য বিষয়সমূহ

(ক) প্রত্যক্ষ খরচ :

- ১। মালামালের ব্যয় ও
- ২। শ্যম ব্যয়।

(খ) পরোক্ষ খরচ :

- ১। সুপারশিন ব্যয়।
- ২। কন্ট্রিজেন্সি ব্যয়।
- ৩। ওভার হেড চার্জ।

(ক) কর্মকর্তাদের বেতন ভাতা

(খ) অফিস বা জায়গা ভাড়া

(গ) শুল্ক

(ঘ) বীমা

(ঙ) বিজ্ঞাপন

- (চ) স্টেশনারী
- (ছ) ডাকমাশুল
- (জ) ভ্রমণভাতা
- (ঝ) আইনগত সহায়তা
- (ঞ) কুঞ্চণ

৪। ঠিকাদারের লাভ

৫। পরিবহন ব্যয়

এছাড়াও

ভবনের অবস্থা, ভবনের নির্মান শৈলী, প্রধান কার্যালয় হতে কাজের স্থানের দূরত্ব, কাজ করার নির্ধারিত সময়, বিশেষ তত্ত্বাবধান, আবহাওয়া ইত্যাদি।

■ পয়েন্ট পদ্ধতিতে এস্টিমেট বলতে কি বুঝ ?

এই পদ্ধতিতে প্রাক্কলন প্রস্তুতকালে সমগ্র স্থাপনাকে বিভিন্ন প্রকৃতি অনুসারে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ইউনিটে বিভক্ত করে প্রতি ইউনিটের জন্য আলাদা আলাদা রেট নির্ধারণ পূর্বক সামগ্রিক মূল্য নিরূপন করা হয়। একই ভাবে ভিন্ন ভিন্ন কাজের জন্য আলাদা আলাদা ভাবে রেট নির্ধারণ পূর্বক শ্রম ব্যয়ের প্রাক্কলন প্রস্তুত করা হয় তাকে পয়েন্ট পদ্ধতি বলে।

■ পয়েন্ট পদ্ধতি ও বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে প্রাক্কলন ব্যাখ্যা

পয়েন্ট পদ্ধতি :

এই পদ্ধতিতে কোন স্থাপনায় ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক লোড যেমন- বাতি, ফ্যান, টু-পিন সকেট ইত্যাদিকে একটি পয়েন্ট বিবেচনা করে এস্টিমেট প্রস্তুত করা হয়। এক্ষেত্রে কিছু বিষয় বিবেচনা করা হয়।

- ১। স্থাপনার ধরন
- ২। স্থাপনার অবস্থান
- ৩। সংযুক্ত লোডসমূহ

বিশ্লেষণ পদ্ধতি :

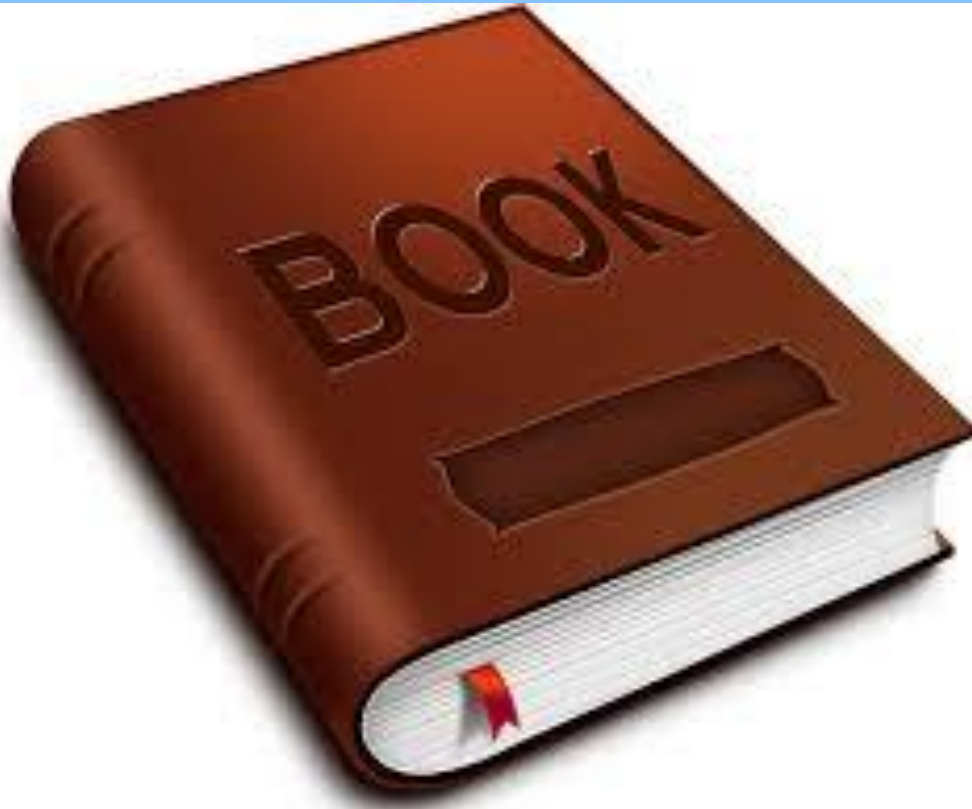
এই পদ্ধতিতে কোন স্থাপনায় ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক লোড ওযন্ত্রপাতিসমূহ বিশ্লেষকপূর্বক প্রাক্কলন পদ্ধতি করা হয়। এক্ষেত্রে কিছু বিষয় বিবেচনা করা হয়।

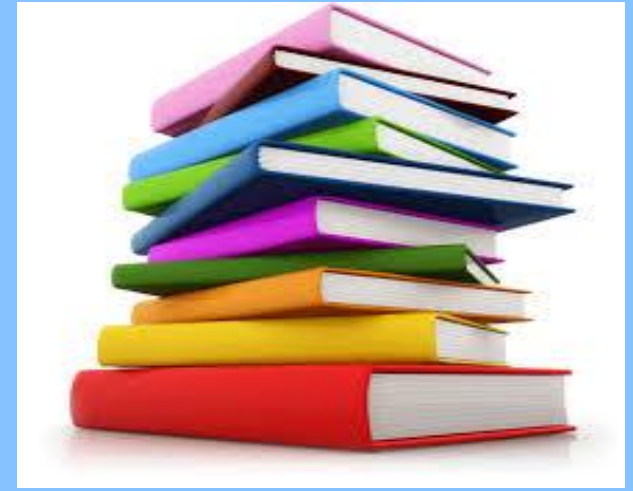
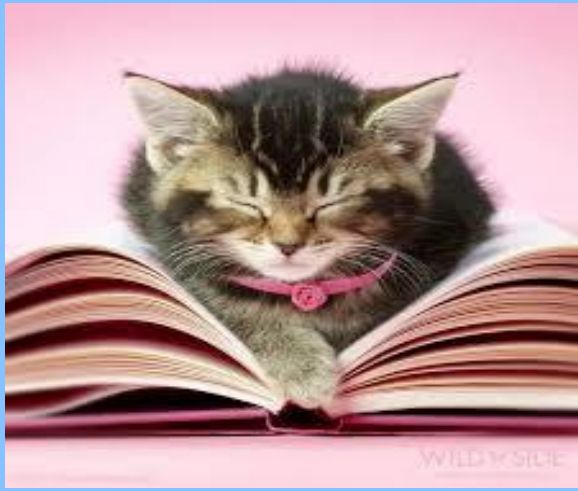
- ১। স্থাপনার ধরন
- ২। স্থাপনার অবস্থান
- ৩। সংযুক্ত লোডসমূহ
- ৪। নিয়োজিত শ্রমিকের দক্ষতা।

চার অধ্যায়

পরিমাপ বই
(Measurement Book)

ପରିମାପ ବହି (Measurement Book)





- পরিমাপ বই (Measurement Book) :

MB হলো

Measurement Book বা পরিমাপ বই। যাতে কাজের পরিমাপ সংরক্ষণ করা হয়।

- পরিমাপ বইয়ে কত ধরনের পরিমাপ লিপিবদ্ধ করা যায় ?

কাজের পরিমাপ ও মালামালের পরিমাপ লিপিবদ্ধ করা যায় ।

- পরিমাপ বই কত প্রকার ও কি কি ?

পরিমাপ বই দুই প্রকার । যথা :

১ । মেজারমেন্ট বুক ।

২ । স্ট্যান্ডার্ড মেজারমেন্ট বুক ।

- মেজারমেন্ট বুক সংরক্ষণের প্রাথমিক দায়িত্ব কার ?

দায়িত্বপ্রাপ্ত উপ-সহকারী প্রকৌশলীর ।

- বিভাগীয় প্রকৌশলী মেজারমেন্ট বুক এ লিপিবদ্ধ কাজের নূন্যতম কত ভাগ চেক করবেন ?

বিভাগীয় প্রকৌশলী অন্ততঃ ১০% কাজ চেক করবেন ।

➤ পরিমাপ বয়ে কোন ফাকা যায়গা থাকলে কী ব্যবস্থা গ্রহন করা হয় ?

ইক্ত পৃষ্ঠা বা স্থানে দাগ দিয়ে বাতিল করতে হবে এবং সত্যায়িত করতে হবে ।

➤ মাপ বহিতে কি কি বিষয় লিপিবদ্ধ করা হয় ?

১ । কাজের প্রকৃতি পরিমাপ ।

২ । মালামালের পরিমাপ ।

৩ । মালামাল গ্রহন এবং বিতরণের সকল তথ্য ।

➤ ক্যাটালগ কি ?

প্রাক্কলন প্রস্তুত করতে প্রয়োজনীয় দ্রব্য সামগ্রী ও সরঞ্জামের দরের তালিকাকে ক্যাটালগ বলে ।

✓ কাজের বিল প্রদানের ক্ষেত্রে এম.বিতেকী কী লিপিবদ্ধ করা হয় ?

১। প্রাক্কলনে উল্লিখিত কাজের পূর্ণ নাম।

২। কাজের অবস্থান।

৩। ঠিকাদারের নাম এবং তার সম্মতি পত্র নং ও তারিখ।

৪। কাজ মুরুর আদেশ এর তারিখ।

৫। কাজ সমাপ্তির পূর্বক তারিখ।

৬। পরিমাপের তারিখ ও

৭। পূর্ববর্তী পরিমাপের স্মারক।

✓ ক্যাটালগ হতে পন্য সামগ্রীর কী কী তথ্য পাওয়া যায় ?

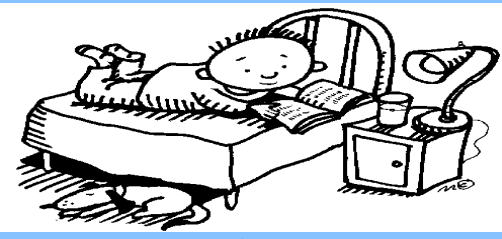
পূর্ণ নাম, প্রস্তুতকারীর নাম, প্রস্তুতকারীর দেশের নাম, আকার-
আয়তন, ওজন ইত্যাদি পাওয়া যায়।

• M. B লেখার নিয়ম ধারাবাহিক ভাবে লিখ ?

- ১। আইটেম ভিত্তিক পরিমাপ।
- ২। পূর্ববর্তী সূত্র ও সমাপ্তির তারিখ।
- ৩। প্রত্যক্ষ তত্ত্বাবধানে পরিমাপ গ্রহন।
- ৪। সকল কলাম কালিতে পূরণ।
- ৫। পরিমাপ গ্রহণকারী স্বাক্ষর।
- ৬। গুরুত্বপূর্ণ আইটেমসমূহ।
- ৭। ভুল সংশোধন।
- ৮। কোন ফাকা জায়গা রাখা।
- ৯। পরিমাপ বাতিল।
- ১০। উর্ধ্বতন কর্মকর্তার চেক ও
- ১১। সংক্ষিপ্ত সার বা সামারী।

পরিমাপ বই এর নমুনা ছক

বিস্তারিত বিবরণ	প্রকৃত পরিমাপের বিস্তারিত বিবরণ				কার্য সমাপ্ত অংশ
	নং	দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	গভিরতা	



প্রশ্নসমূহ :

- M. B বলতে কী বুঝায় ?
- পরিমাপ বইয়ে কত ধরনের পরিমাপ লিপিবদ্ধ করা যায় ?
- পরিমাপ বই কত প্রকার ও কি কি ?
- মেজারমেন্ট বুক সংরক্ষণের প্রাথমিক দায়িত্ব কার ?
- বিভাগীয় প্রকৌশলী মেজারমেন্ট বুক এ লিপিবদ্ধ কাজের নূন্যতম কত ভাগ চেক করবেন ?
- পরিমাপ বয়ে কোন ফাকা যায়গা থাকলে কী ব্যবস্থা গ্রহন করা হয় ?
- মাপ বহিতে কি কি বিষয় লিপিবদ্ধ করা হয় ?
- ক্যাটালগ কি ?
- কাজের বিল প্রদানের ক্ষেত্রে এম.বিতেকী কী লিপিবদ্ধ করা হয় ?
- ক্যাটালগ হতে পন্য সামগ্রীর কী কী তথ্য পাওয়া যায় ?
- পরিমাপ বই এর নমুনা ছক দেখাও ?
- পরিমাপ বই এর বা M. B গুরুত্ব বর্ণনা কর ?
- পরিমাপ বই এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর ?



পঞ্চম অধ্যায়

মূল্য তালিকা ও
মজুদের হার

- মূল্য তালিকা :

আনুষ্ঠানিকভাবে প্রকাশিত পণ্য সামগ্রীর মূল্যের তালিকাকে মূল্য তালিকা বলে ।

- শ্রমহার হিসাবের প্রধান বিবেচ্য বিষয়সমূহ কী ?

(ক) স্থাপনার প্রকার

(খ) কাজের অবস্থা

(গ) শ্রম বাজার

- কী কী পদ্ধতিতে শ্রমহার হিসাব করা যায় ?

(ক) পয়েন্ট পদ্ধতি

(খ) সামগ্রীর মূল্য বিবেচনা পদ্ধতি

(গ) শ্রম-ঘন্টা পদ্ধতি

(ঘ) রানিং মিটার পদ্ধতি

- শ্রমহার তফসিল কী ? উহা কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে ?

স্থাপনায় কার্যরত শ্রমিকদের মজুরি প্রদানের তালিকাভুক্ত হারকে শ্রমহার তফসিল বলে ।

নিম্নলিখিত বিষয়ের উপর নির্ভর করে :

(ক) স্থাপনার প্রকার

(খ) কাজের অবস্থা

(গ) শ্রম বাজার

- লেবার চার্জ কী ?

• শ্রম-ঘণ্টা পদ্ধতি অনুসারে শ্রম হার কীভাবে নির্ণয় করা হয় ?

শ্রম-ঘণ্টা সারণি হতে অনুমোদিত শ্রম-ঘণ্টা নির্ধারণ করে মজুরি হার ব্যবহার সাপেক্ষে মজুরি নির্ণয় করা হয়।

শ্রম-ঘণ্টা সারণিতে একটি বৈদ্যুতিক আউটলেট স্থাপন করতে কত সময় প্রয়োজন তার উল্লেখ থাকে। সেখান থেকে শ্রম-ঘণ্টা নিয়ে উক্ত কাজের মজুরি হারের ভিত্তিতে শ্রম ব্যয় নিরূপন করা হয়।

উদাহরণস্বরূপ : ধরি একটি ওয়ান ওয়ে সুইচ স্থাপন করতে হবে। শ্রম-ঘণ্টা সারণিতে এরজন্য নির্ধারিত সময় রয়েছে ১/২ ঘণ্টা। সারণিতে একজন দক্ষ ম্যামিকের মজুরি দেওয়া আছে দৈনিক ১০০.০০ টাকা।

$$\begin{aligned}\text{সুতরাং সুইচটি লাগাতে মোট খরচ} &= \text{সময়} \times (১০০ \text{ টাকা/ঘণ্টা}) \\ &= ০.৫ \times (১০০/ঘণ্টা) \\ &= ৬.২৫ \text{ টাকা।}\end{aligned}$$

- মূল্য তালিকা ও ক্যাটালগের এস্টিমেট তৈরীর প্রয়োজনীয় ব্যাখ্যা কর

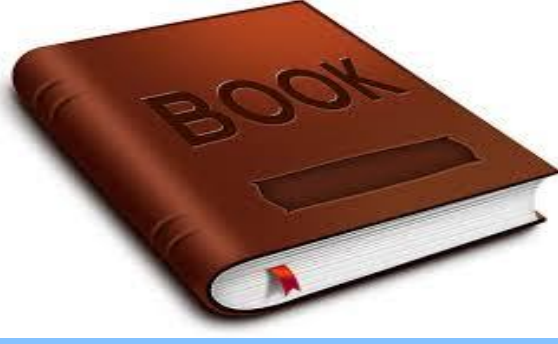
১। সহচে পণ্যের বিবরণ জানা যায়।

২। সহচে পণ্যের দাম জানা যায়।

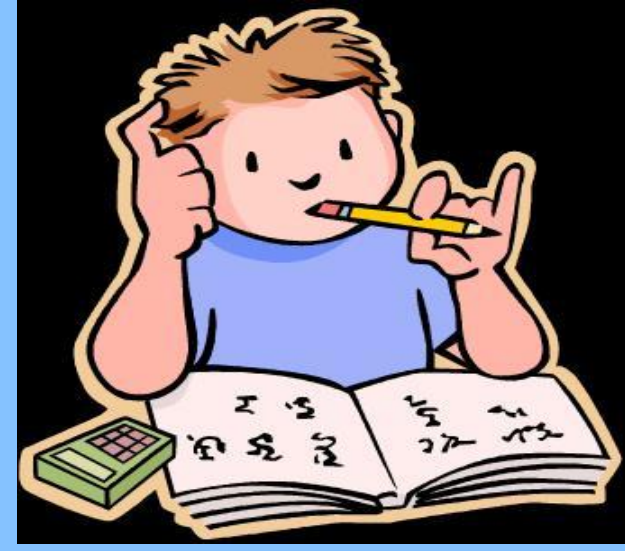
৩। প্রতারণার সুজক থাকে না।

৪। সহজে বিভিন্ন পণ্যের তুলনা করা যায়।

৫। সহজে পন্য বাছাই করা যায়।



প্রশ্নসমূহ



১. মূল্য তালিকা কাকে বলে ?
২. শ্রমহার হিসাবের প্রধান বিবেচ্য বিষয়সমূহ কী ?
৩. কী কী পদ্ধতিতে শ্রমহার হিসাব করা যায় ?
৪. শ্রমহার তফসিল কী ? উহা কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে ?
৫. লেবার চার্জ কী ?
৬. শ্রম-ঘণ্টা পদ্ধতি অনুসারে শ্রম হার কীভাবে নির্ণয় করা হয় ?
৭. মূল্য তালিকা ও ক্যাটালগের এস্টিমেট তৈরীর প্রয়োজনীয় ব্যাখ্যা কর ?
৮. প্রাইজ লিস্ট ও ক্যাটালগ এর মধ্যে পাথক্য দেখাও ।
৯. প্রাক্কলন কাজে মূল্যে তালিকা ও শ্রমহার তফসিল এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর ?

ছয় অধ্যায়

উদ্ভাসন

ILLUMINATION



• दीपन क्षमता की ?

কোন আলোক উৎস হতে প্রতি একক সলিড অ্যাঙ্গেলে যে পরিমান আলোক রশ্মি বিচ্ছুরিত হয় তাকে ঐ আলোক উৎসের দীপন ক্ষমতা বলে ।

• रिडাকशन फ्याक्टर की ?

রিডাকশন ফ্যাক্টর = (অর্ধ গোলকীয় ক্যাণ্ডেল পাওয়ার/ গড়
আনুভূমিক ক্যাণ্ডেল পাওয়ার)

• MSCP বলতে की বুঝায় ?

আলোক উৎস থেকে সবদিকে পরিমিত প্রাপ্ত গড় দীপন ক্ষমতাকে গড় গোলকীয় ক্যাণ্ডেল পাওয়ার বলে ।

• MHSCP বলতে की বুঝায় ?

অনুভূমিক তলের উপরের অথবা নীচের অর্ধ-গোলকের ভিতরে একটি আলোক উৎসের সবদিকের ক্যাণ্ডেল পাওয়ারের গড় মানকে অর্ধ-গোলকীয় ক্যাণ্ডেল পাওয়ার বলে ।

• লুমিনাস ফ্লাক্স কী ?

কোন আলো দায়োক বস্তু থেকে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমান আলোক শক্তি বিকিরণ হয় কাকে লুমিনাস ফ্লাক্স বলে ।

• উদ্ভাসন কী কী বিষয়ের উপর নির্ভরশীল ?

- ১। বাতি ক্ষমতার উপর
- ২। দূরত্ব এর উপর
- ৩। পারিপাশ্বিক অবস্থার উপর
- ৪। অবচয় ফ্যাক্টর এর উপর

• অবচয় ফ্যাক্টর কী ?

প্রতিটি দৃব্যেই নতুন অবস্থা হতে ধীরে ধীরে তার আউটপুট বা দক্ষতা কমতে থাকে । যে হার এই দক্ষতা কমে তাকে অবচয় ফ্যাক্টর বলে । অবচয়ের এই ফ্যাক্টরের মান এক এর কম হয় ।

• ইউটিলাইজেশন ফ্যাক্টর কী ?

ব্যবহৃত মোট লুমেন এবং বাতি হতে নির্গত মোট লুমেন এর অনুপাতকে ইউটিলাইজেশন ফ্যাক্টর বলে ।

ইউটিলাইজেশন ফ্যাক্টর এর মান যে সকল বিষয়ের উপর নির্ভর :

১ । বাতির মাউন্টিং উচ্চতা

২ । অবচয় ফ্যাক্টর

(ক) আলোকিকরণএলাকা

(খ) লাইটিং এর প্রকৃতি

(গ) চতুস্পাশের রং

৩ । মেইনটেন্যান্স ফ্যাক্টর ।

- উদ্ভাসনের সূত্র গুলো লিখ :

১ম সূত্র : কোন তলের উদ্ভাসন আলোক উৎসের উজ্জ্বলতার তীব্রতার সমানুপাতিক। যদি উজ্জ্বলতার তীব্রতার I হয় ,
উদ্ভাসন $E \propto I$

২য় সূত্র : উল্টা বর্গের সূত্র : কোন তলের উদ্ভাসন, ঐ তল হতে আলোক উৎসের দূরত্বেও বর্গের সমানুপাতিক। অর্থাৎ
উদ্ভাসন $E \propto 1/r^2$

৩য় সূত্র : ল্যামবার্টের সূত্র : কোন তলের যে কোন বিন্দুতে উদ্ভাসন উক্ত তলের অভিলম্ব ও উক্ত বিন্দুতে পতিত আলোক রশ্মির মধ্যে সৃষ্টি কোণের কোসাইন এর সমানুপাতিক।

উদ্ভাসন $E \propto \text{Cos}\theta$

উপরোক্ত সূত্র হতে পাই :

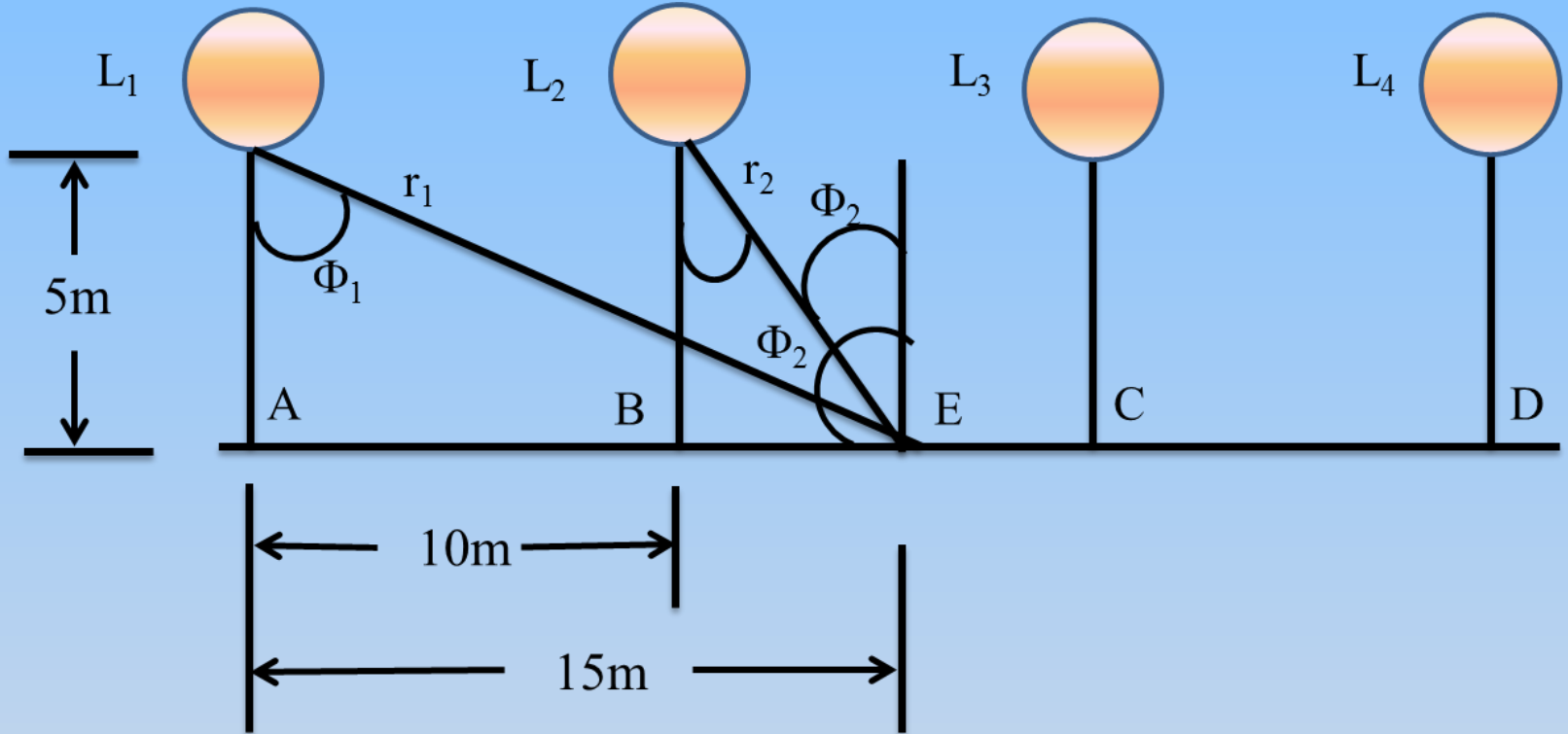
$$E \propto \frac{I}{r^2} \times \text{Cos}\theta$$

$$E = K \frac{I}{r^2} \times \text{Cos}\theta$$

K = ধ্রুবক যার মান একক

$$E = \frac{I}{r^2} \times \text{Cos}\theta$$

১। একটি কলেজের বারান্দায় মেঝের 5 মিটার উপরে, 10 মিটার দূরে দূরে 4 টি বাতি ঝুলানো আছে। দ্বিতীয় এবং তৃতীয় বাতির মধ্যস্থানে মেঝেতে উদ্ভাসনের পরিমাণ নির্ণয় কর। প্রতিটি বাতির বর্তিতেজ (C.P) 250।



• L_1 ও L_2 এর মধ্যস্থানে মেঝের বিন্দুটি হলো E

E বিন্দু $L_1, L_2, L_3,$ ও L_4 চারটি বাতি হতে প্রাপ্ত আলোক রশ্মির দ্বারা উদ্ভাসিত হচ্ছে ।

যেহেতু বাতিগুলোর CP সমান, ফলে E বিন্দু L_1 ও L_2 হতে সমপরিমান এবং L_3 ও L_4 বিন্দু হতে সমপরিমান উদ্ভাসিত হয় ।

$$L_1 \text{ ও E বিন্দুর দূরত্ব } r_1 = \sqrt{(15)^2 + (5)^2} \\ = 15.81 \text{ m}$$

$$\text{Cos}\theta_1 = 5/15.81 \\ = 0.316$$

$$\begin{aligned}e_1 &= \frac{I \cos \theta_1}{r_1^2} \\ &= \frac{250 \times 0.316}{(15.81)^2} \\ &= 0.316 \text{ lm/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_2 \text{ ও } E \text{ বিন্দুর দূরত্ব } r_2 &= \sqrt{(5)^2 + (5)^2} \\ &= 7.07 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cos \theta_2 &= 5/7.07 \\ &= 0.707\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e_2 &= \frac{I \cos \theta_1}{r_1^2} \\&= \frac{250 \times 0.707}{(0.707)^2} \\&= 3.536 \text{ lm/m}^2\end{aligned}$$

অতএব, E বিন্দুতে মোট উদ্ভাসন

$$\begin{aligned}e &= 2 \times (e_1 + e_2) \\&= 2 \times (0.316 + 3.536) \\&= 7.69 \text{ lm/m}^2\end{aligned}$$

(Ans:-)

- একটি ৮ মিটার × ১২ মিটার সাইজের কক্ষের কার্যকারী তলকে ২৫০ লুমেন / মিটার^২ মানের আলোকিত করতে হবে। প্রতি বাতির আউটপুট ৪০ লুমেন / ওয়াট, ইউটাইলাইজেশন ফ্যাক্টর ৭৫%। কক্ষটি আলোকিত করতে কী পরিমাণ বৈদ্যুতিক পাওয়ার প্রয়োজন হবে।

$$\text{কক্ষের ক্ষেত্রফল} = ৮ \times ১২$$

$$= ৯৬ \text{ বর্গমিটার}$$

$$\text{U.F} = \text{ইউটাইলাইজেশন ফ্যাক্টর}$$

$$\text{U.F} = ০.৭৫$$

$$\text{M.F} = \text{মেইনটেনেন্স ফ্যাক্টর}$$

$$\text{M.F} = ০.৮$$

$$\text{কক্ষের প্রয়োজনীয় লুমেন} = (\text{কক্ষের ক্ষেত্রফল} \times \text{লুমেন}) \div (\text{U.F} \times \text{M.F})$$

$$= (96 \times 250) \div (0.75 \times 0.8)$$

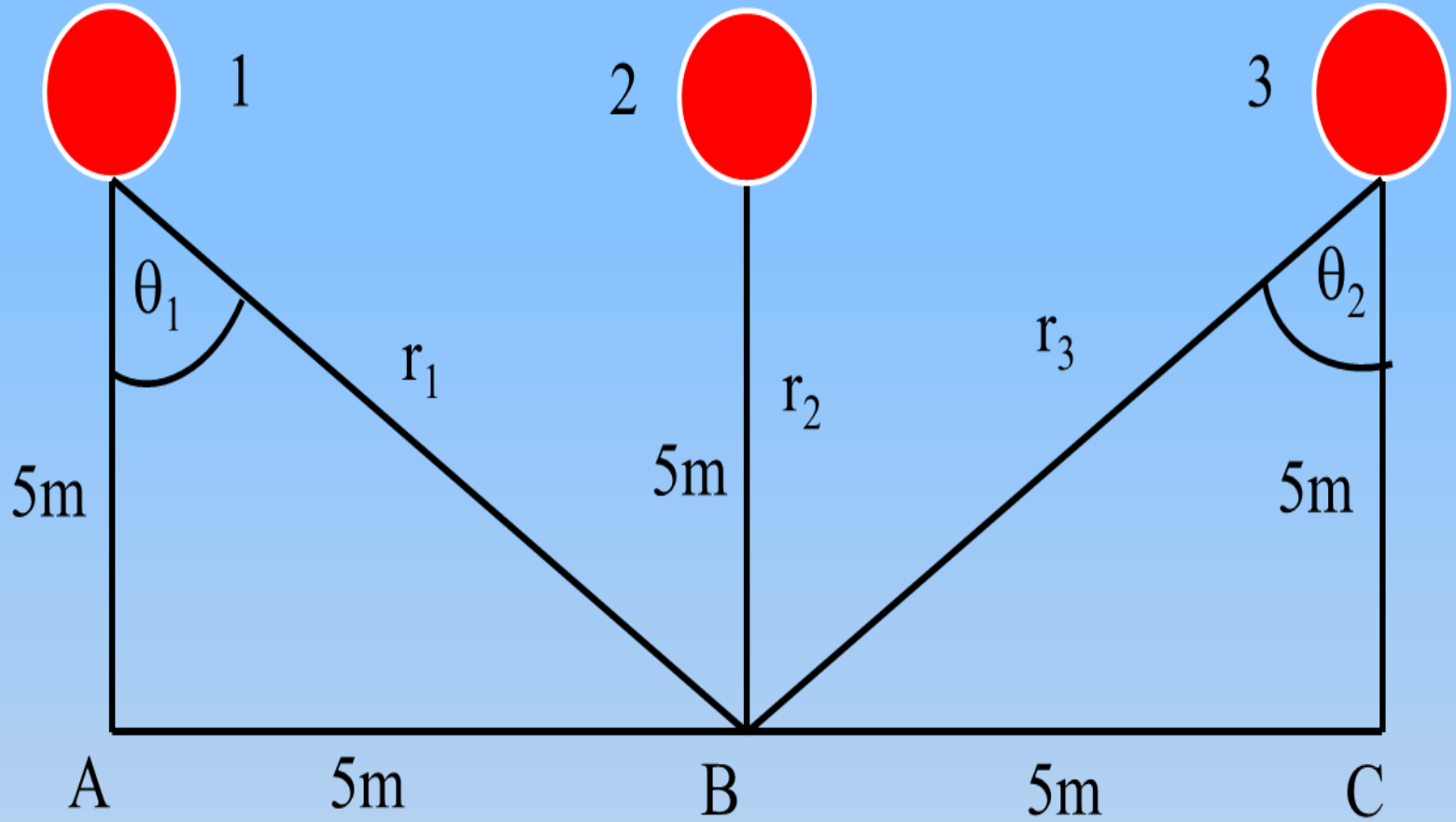
$$= 80000 \text{ লুমেন}$$

$$\text{বৈদ্যুতিক পাওয়ার}$$

$$= 80000 \div 80$$

$$= 1000 \text{ ওয়াট (উওরঃ-)}$$

- একটি বারান্দায় 5m অন্তর তিনটি বাতি 5m ওপরে ঝুলানো আছে।
বাতিগুলোর ক্ষমতা 200 C.P। মাঝের বাতির ঠিক নিচে আলোর
পরিমাণ নির্ণয় কর ?



$$\begin{aligned}r_1 = r_3 &= \sqrt{5^2 + 5^2} \\ &= 7.071 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cos}\theta_1 = \text{Cos}\theta_3 &= 5/7.071 \\ &= 0.707\end{aligned}$$

$$\text{B বিন্দুতে মোট উদ্ভাসন} = E_A + E_B + E_C$$

$$= \frac{I}{r^2} \text{Cos}\theta_1 + \frac{I}{r^2} \text{Cos}\theta_2 + \frac{I}{r^2} \text{Cos}\theta_3$$

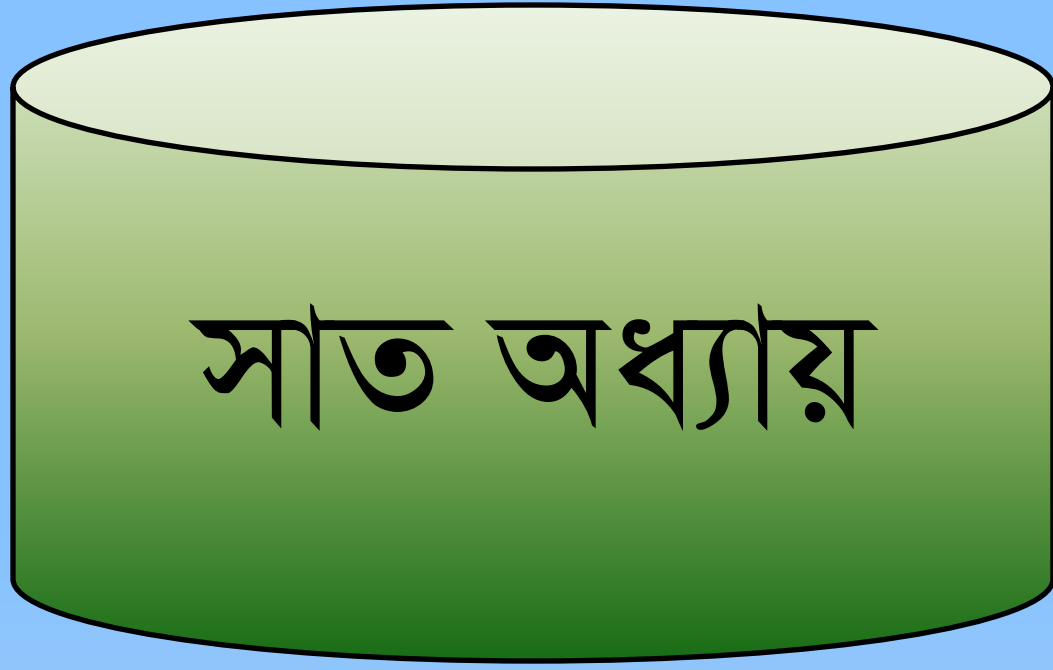
$$= \frac{200}{7.071^2} \times 0.7071 + \frac{200}{5^2} \times 1 + \frac{200}{7.071^2} \times 0.7071$$

$$= 13.657 \text{ lu/m}^2$$

(Ans:-)

প্রশ্নসমূহ

- দীপন ক্ষমতা কী ?
- রিডাকশন ফ্যাক্টর কী ?
- MSCP বলতে কী বুঝায় ?
- MHSCP বলতে কী বুঝায় ?
- লুমিনাস ফ্লাক্স কী ?
- উদ্ভাসন কী কী বিষয়ের উপর নির্ভরশীল ?
- অবচয় ফ্যাক্টর কী ?
- ইউটাইলাইজেশন ফ্যাক্টর কী ?
- উদ্ভাসনের সূত্রগুলি লিখ এবং প্রমাণ কর যে, $E = \frac{I}{r^2} \times \text{Cos}\theta$



লাইটিং স্কীম



• লাইটিং স্কীম :

কোন কক্ষ, বাড়ি বা কোন স্থাপনাকে আলোকিত করণের নিমিত্তে বৈদ্যুতিক আলোক ব্যবস্থার বিন্যাসকে লাইটিং স্কিম বলে।

প্রকার ভেদ :

- ১। প্রত্যক্ষ লাইটিং
- ২। পরোক্ষ লাইটিং
- ৩। আধা- প্রত্যক্ষ লাইটিং
- ৪। আধা- পরোক্ষ লাইটিং
- ৫। সাধারণ লাইটিং
- ৬। সম্পূরক লাইটিং

□ ডাইরেক্ট লাইটিং বলতে কি বুঝ ?

যে পদ্ধতিতে 90° বা তারও অধিক আলো সরাসরি উৎস হতে বস্তুর উপর বা তলের উপর পড়ে তাকে ডাইরেক্ট লাইটিং বলে ।

□ সেমিডাইরেক্ট লাইটিং বলতে কি বুঝ ?

যে পদ্ধতিতে $60-90^\circ$ আলোক উৎস হতে সরাসরি নিচের দিকে ফেলানো হয় এরং বাকি আলোক রশ্মি সিলিং বা দেয়ালে ফেলানো হয় তাকে সেমিডাইরেক্ট লাইটিং স্কীম বলে ।

□ টিউবলাইট ও রিফ্লেক্টরসহ ইনক্যান্ডিসেন্ট বাতির স্পেস হাইট রেশিও কত হওয়া উচিত ?

টিউবলাইট এর ক্ষেত্রে 0.95 এবং ইনক্যান্ডিসেন্ট বাতির ক্ষেত্রে 0.6 ।

□ অভ্যন্তরীণ লাইটিং স্কীমে বাতির সমান্তরাল ব্যবধান কত হওয়া
আবশ্যক ?

সর্বোচ্চ মাউন্টিং উচ্চতা ১.৫।

□ পরোক্ষ লাইটিং কী ?

যে লাইটিং স্কীমে মোট আলোর শতকরা ৯০ ভাগেরও বেশি আলোক রশ্মি বোল রিফ্লেক্টর এর সাহায্যে উপরের দিকে সিলিং এ নিষ্ক্ষেপ করা হয় তাকে পরোক্ষ লাইটিং স্কীম বলে।

□ ডেপ্রিসিয়েশন বা অবচয় ফ্যাক্টর কাকে বলে ?

নতুন অবস্থায় লাগানোর সময় যে পরিমাণ আলোক রশ্মি বিচ্ছরিত হয় কিছু দিন ব্যবহারের পর যখন তার উপরে ধুলি, বালি, ময়লা ও কালি জমে তখন প্রাথমিক অবস্থায় সমপরিমান আলোক রশ্মি একই বাতি থেকে বিচ্ছুরিত হতে পারে না একে ডেপ্রিসিয়েশন বা অবচয় ফ্যাক্টর বলে।

□ ইউটাইলাইজেশন ফ্যাক্টরের মান কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে ?

(ক) উদ্ভাসন ক্ষেত্রের উপর

(খ) বাতির উচ্চতার উপর

(গ) দেওয়াল, ছাদ, মেঝে ও ফিটিংস এর রং এর উপর

(ঘ) লাইটিং এর প্রকারের উপর

□ লাইটিং স্কীম ডিজাইনের বিবেচ্য বিষয় সমূহ লিখ ?

১। পর্যাপ্ত উদ্ভাসন পাওয়া যায়

২। সমস্ত কর্মক্ষেত্রের উপর আলোর বিতরণ যতদূর সম্ভব সমভাবে যাতে হয়

৩। উপযুক্ত রংয়ের আলো যেন থাকে

৪। বেশি ছায়া ও অতিরিক্ত অউজ্জ্বল যতদূর সম্ভব পরিহার করা।

□ ৬ মিটার × ১৫ মিটার সাইজের একটি কক্ষের কার্যকরী তলকে ২৫০ লুমেন/মি^২ উদ্ভাসন মানে আলোকিত করতে হবে। প্রতি বাতির আউটপুট ৪০ লুমেন/ওয়াট, ইউটিলাইজেশন ফ্যাক্টর ৭৫%। কক্ষটি আলোকিত করতে কত পাওয়ার প্রয়োজন হবে এবং এ জন্য কত ওয়াটের বাতি কতটি ব্যবহার করবে। বাতির মেইনটেন্যান্স ফ্যাক্টর ৮০%।

$$\begin{aligned}\text{উদ্ভাসন তলের ক্ষেত্রফল} &= (৬ \times ১৫) \\ &= ৯০ \text{ মিটার}\end{aligned}$$

$$\text{প্রয়োজনীয় উদ্ভাসন মাত্রা} = ২৫০ \text{ লুমেন/মি}^2$$

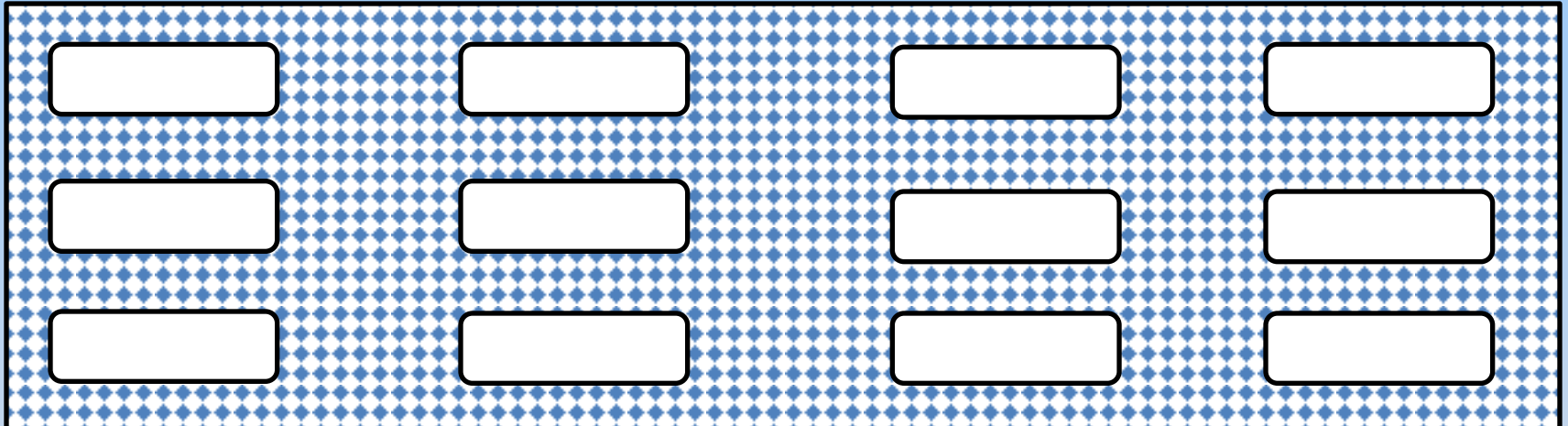
$$\begin{aligned}\text{কক্ষের প্রয়োজনীয় লুমেন} &= (\text{উদ্ভাসন তলের ক্ষেত্র} \times \text{প্রতি একক ক্ষেত্রফলের} \\ \text{উদ্ভাসন মাত্রা}) &= (৯০ \times ২৫০) \\ &= ২২৫০০ \text{ লুমেন}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{বাতি কতৃক মোট লুমেন} &= \{ \text{প্রয়োজনীয় মোট লুমেন} \div (\text{U.F} \times \text{M.F}) \} \\ &= \{ 22500 \div (0.95 \times 0.80) \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{প্রয়োজনীয় পাওয়ার} &= (\text{বাতি কতৃক মোট লুমেন} \div \text{বাতির দক্ষতা}) \\ &= 39500 \div 80 \\ &= 493.75 \text{ ওয়াট} \quad (\text{উপর :-}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 80 \text{ ওয়াটের } 2 \text{ করে টিউবলাইট, প্রতি সেটের ওয়াটেজ} &= (80 \times 2) \\ &= 160 \text{ ওয়াট} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{উক্ত কক্ষের জন্য প্রয়োজনীয় টিউবলাইট} &= (493.75 \div 160) \\ &= 3.08 \text{ টি বা } 4 \text{ সেট} \end{aligned}$$



প্রশ্নসমূহ

- লাইটিং স্কীম
- ডাইরেক্ট লাইটিং বলতে কি বুঝা ?
- সেমিডাইরেক্ট লাইটিং বলতে কি বুঝা ?
- টিউবলাইট ও রিফ্লেক্টরসহ ইনক্যান্ডিসেন্ট বাতির স্পেস হাইট রেশিও কত হওয়া উচিত ?
- অভ্যন্তরীণ লাইটিং স্কীমে বাতির সমান্তরাল ব্যবধান কত হওয়া আবশ্যিক ?
- পরোস্ক লাইটিং কী ?
- ডেপ্রিসিয়েশন বা অবচয় ফ্যাক্টর কাকে বলে ?
- ইউটিলাইজেশন ফ্যাক্টরের মান কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে ?
- লাইটিং স্কীম ডিজাইনের বিবেচ্য বিষয় সমূহ লিখা ?

আট অধ্যায়

পরিবাহীর আকার ও বিদ্যুৎ বহন ক্ষমতা

পরিবাহীর আকার ও বিদ্যুৎ বহন ক্ষমতা



➤ পরিবাহীর কারেন্ট বহন ক্ষমতা বলতে কী বুঝায় ?

একটি পরিবাহী পুড়ে বা গলে না গিয়ে সর্বোচ্চ যে পরিমাণ কারেন্ট বহন করতে পারে তাকে ঐ পরিবাহী কারেন্ট বহন ক্ষমতা বলে ।

➤ পরিবাহীর সাইজ নির্বাচনে কী কী বিষয় বিবেচনা করা হয় ?

(ক) কারেন্ট বহন ক্ষমতা

(খ) ভোল্টেজ ঘাটতি

(গ) ন্যূনতম অনুমোদিত সাইজ

➤ সাধারণ বাসা-বাড়ি ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত সর্বনিম্ন সাইজের তারের সাইজ কী ?

সাধারণ বাসা-বাড়ি ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত সর্বনিম্ন সাইজের তার ৩/০.০২৯ ইঞ্চি বা ৩/০.৭৩৬ মি.মি. ।

➤ লাইটিং সার্কিটে কত ওয়াট বা কত অ্যাম্পিয়ার লোডের জন্য একটি সাব-সার্কিট বিবেচনা করা হয়।

প্রতি ৮০০ ওয়াট বা ১৫ অ্যাম্পিয়ার বা দুটি পয়েন্টের জন্য একটি সাব সার্কিট বিবেচনা করা হয়।

➤ পাওয়ার সার্কিটে কত ওয়াট বা কত অ্যাম্পিয়ার লোডের জন্য একটি সাব-সার্কিট বিবেচনা করা হয়।

প্রতি ৩০০০ ওয়াট বা ১৫ অ্যাম্পিয়ার বা দুটি পয়েন্টের জন্য একটি সাব সার্কিট বিবেচনা করা হয়।

➤ লাইটিং লোডে সাব সার্কিট কত ধরনের ও কী কী ?

সাব-সার্কিট সংখ্যা = (সার্কিটে সরবরাহকৃত মোট পাওয়ার / ৮০০ ওয়াট)

➤ বৈদ্যুতিক তার উৎপাদনকারী চারটি প্রতিষ্ঠানের নাম লিখ ?

- ১। বি আর বি ক্যাবল ইন্ডাস্ট্রিজ লি.
- ২। পলি ক্যাবল ইন্ডাস্ট্রিজ লি.
- ৩। ইস্টার্ন ক্যাবল ইন্ডাস্ট্রিজ লি.
- ৪। সিঙ্গার বাংলাদেশ লি.

➤ হাউজ ওয়্যারিং এবং মোটর ওয়্যারিং এর ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন তারের সাইজ কত ?

হাউজ ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত সর্বনিম্ন সাইজের তার ৩/০.০২৯ ইঞ্চি বা ৩/০.৭৩৬ মি.মি.।

মোটর ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত সর্বনিম্ন সাইজের তার ৩/০.০২৯ ইঞ্চি বা ৩/০.৭৩৬ মি.মি.।

➤ তারের সাইজ নির্বাচনে দূরত্ব বিবেচনার কারণ কী ?

উৎপাদিত সকল তারের স্পেসিফিকেশন এ প্রতি ভোল্ট পতনে অ্যাম্পিয়ার-মিটার উল্লেখ থাকে। ফলে স্থাপনার ভোল্টেজ ড্রপ বিবেচনায় দূরত্বের উপর তারের মোট কারেন্ট বহন ক্ষমতা হিসাব করা হয়।

➤ তারের সাইজ নির্বাচনের ধাপ সমূহ কী কী ?

(ক) সার্কিটের কারেন্ট হিসাব করণ

(খ) অনুমোদিত ন্যূনতম ভোল্টেজ ঘাটতি হিসাব করণ

(গ) সার্কিটে ব্যবহৃত তারের দৈর্ঘ্য নিরূপন

(ঘ) অ্যাম্পিয়ার মিটার নিরূপন

(ঙ) প্রতি ভোল্টেজ পতনে অ্যাম্পিয়ার মিটার নির্ণয়

➤ তারের সাইজ নির্ণয়ের পদ্ধতিগুলোর নাম লিখ ?

১। স্ট্যান্ডার্ড ওয়্যার গেজ (Standarded Wire Guage)

২। সারণি বা Table এর সাহায্যে

➤ বর্তমানে কপার অপেক্ষা অ্যালুমিনিয়ামের ব্যবহার বেশি কেন ?

১। অ্যালুমিনিয়ামের দাম তুলনামূলক কম।

২। উচ্চ ভোল্টেজে ইহার করোনা কম হয়।

৩। ওজনে হালকা।

৪। সহজলভ্য।

➤ কীভাবে লোড কারেন্ট হিসাব করা হয় ?

$$\text{লোড কারেন্ট } I = \frac{P}{V \cos\theta}$$

• পাওয়ার সার্কিটের বর্ণনা দাও ?

পাওয়ার সার্কিট মূলত দুই প্রকার । যথাঃ

১ । বাসাবাড়ি পাওয়ার সার্কিট

২ । ইন্ডাস্ট্রিয়াল পাওয়ার সার্কিট

১ । বাসাবাড়ি পাওয়ার সার্কিট :

বাসা-বাড়ি পাওয়ার সার্কিট মূলত ৩-পিন সকেট আউটলেট এবং প্রতিটি সকেট আউট লেট পয়েন্টের পাওয়ার ১০০০ ওয়াট ধরা হয় । বাড়িতে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক হিটার, ইলেকট্রিক কুকার, ইলেকট্রিক ওভেন, ওয়াশিং মেশিন, ওয়াটার কুলার, রেফ্রিজারেটর, এয়ারকন্ডিশনার প্রভৃতি পাওয়ারকে বিবেচনা করা হয় । ৩০০০ওয়াট বা দুটি আউট লেটের জন্য একটি পাওয়ার সাব-সার্কিট বিবেচনা করা হয় । অনুমোদিত সর্বনিম্ন তারের সাইজ ৩/০.০২৯ ইঞ্চি বা ৭/০.৭৩৬ ইঞ্চি ।

২। ইন্ডাস্ট্রিয়াল পাওয়ার সার্কিট :

ইন্ডাস্ট্রিয়াল পাওয়ার সার্কিটে মূলত বৈদ্যুতিক মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফরমার এবং শিল্পকারখানায় ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিকে বিবেচনা করা হয়। এক্ষেত্রে ইকুইপমেন্টে এর গায়ে পাওয়ার বা কারেন্টকে প্রকৃত লোড বা কারেন্ট হিসাবে ধরা হয়। এ ধরনের সার্কিটে ব্যবহৃত তারের অনুমোদিত সর্বনিম্ন সাইজ ৩/০.০২৯ ইঞ্চি বা ৭/০.৭৩৬ ইঞ্চি।

প্রশ্নসমূহ

- পরিবাহীর কারেন্ট বহন ক্ষমতা বলতে কী বুঝায় ?
- পরিবাহীর সাইজ নির্বাচনে কী কী বিষয় বিবেচনা করা হয় ?
- সাধারণ বাসা-বাড়ি ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত সর্বনিম্ন সাইজের তারের সাইজ কী ?
- লাইটিং সার্কিটে কত ওয়াট বা কত অ্যাম্পিয়ার লোডের জন্য একটি সাব-সার্কিট বিবেচনা করা হয় ।
- পাওয়ার সার্কিটে কত ওয়াট বা কত অ্যাম্পিয়ার লোডের জন্য একটি সাব-সার্কিট বিবেচনা করা হয় ।
- লাইটিং লোডে সাব সার্কিট কত ধরনের ও কী কী ?
- বৈদ্যুতিক তার উৎপাদনকারী চারটি প্রতিষ্ঠানের নাম লিখ ?

- তারের সাইজ নির্বাচনে দূরত্ব বিবেচনার কারণ কী ?
- বর্তমানে কপার অপেক্ষা অ্যালুমিনিয়ামের ব্যবহার বেশি কেন ?
- তারের সাইজ নির্বাচনের ধাপ সমূহ কী কী ?
- কীভাবে লোড কারেন্ট হিসাব করা হয় ?
- পাওয়ার সার্কিটের বর্ণনা দাও ?
- হাউজ ওয়্যারিং এবং মোটর ওয়্যারিং এর ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন তারের সাইজ কত ?

নয় অধ্যায়

বৈদ্যুতিক বিধি

বৈদ্যুতিক বিধি



❖ বৈদ্যুতিক চাপের শ্রেণি বিন্যাস :

(ক) অতি উচ্চ চাপ :

১,৩২,০০০ ভোল্ট মানের সরবরাহ ভোল্টেজ (132KV)

বা তদূর্ধ্ব ভোল্টেজকে বুঝায়।

(খ) উচ্চ চাপ :

৩৩,০০০ ভোল্ট (33KV) মানের সরবরাহ ভোল্টেজকে

বুঝায়।

(গ) মধ্যম চাপ :

১১,০০০ ভোল্ট (11KV) মানের সরবরাহ ভোল্টেজকে

বুঝায়।

(ঘ) নিম্ন চাপ :

২৩০/৪০০ ভোল্ট মানের সরবরাহ ভোল্টেজকে বুঝায়।

❖ সংযোজিত লোড বলতে কী বুঝায় ?

গ্রাহক প্রাঙ্গনে সংযুক্ত বা সংযুক্ত করা হবে এমন সব বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির প্রস্তুতকারক কর্তৃক উল্লিখিত ক্ষমতার সমুদয় যোগফলকে সংযোজিত লোড বলে।

❖ অনুমোদিত লোড বলতে কী বুঝায় ?

কর্তৃপক্ষ কর্তৃক গ্রাহক প্রাঙ্গনে বিদ্যুৎ সরবরাহ অনুমোদনের সময় উল্লিখিত লোডকে অনুমোদন লোড বুঝায়।

❖ সুইচ বোর্ড ও ইনক্যানডিসেন্ট ল্যাম্প মেঝের কত উপরে বসাতে হবে ?

সুইচবোর্ড মেঝে হতে ১.২৫ মিটার উপরে এবং ইনক্যানডিসেন্ট ল্যাম্প মেঝে হতে ২.৫ মিটার উপরে ঝুলাতে হবে।

❖ বৈদ্যুতিক আইনে ভোল্টেজ ঘাটতি গ্রহনযোগ্য মান কত ?

লাইটিং সার্কিটে

$$\text{Voltage drop} = \text{Supply Voltage} \times 2\% + 1 \text{ V}$$

পাওয়ার সার্কিটের জন্য

$$\text{Voltage drop} = \text{Supply Voltage} \times 5\%$$

➤ কত লোডের জন্য ২৩০/৪০০ ভোল্ট সরবরাহ অনুমোদন করা হয় ?

৭.৫ কিলোওয়াট পর্যন্ত ।

➤ ৮৮০ ভোল্ট কোন শ্রেণির চাপ ?

নিম্নচাপ (L.T)

➤ সার্ভিস লাইনের ক্ষেত্রে বিভিন্ন স্থানে উল্লম্ব ব্যবধান কত হওয়া উচিত ?

নিম্ন ও মধ্যম লাইনের জন্য ৫.৮ মিটার ও উচ্চ চাপের জন্য ৬.১ মিটার ।

➤ এরিয়াল ফিউজ বলতে কী বুঝায় ?

ওভারহেড সার্ভিস লাইন Protection এর জন্য যে ফিউজ ব্যবহার করা হয় তাকে এরিয়াল ফিউজ বলে ।

➤ Drop out fuse কোথায় ব্যবহার করা হয় ?

অথবা Expantion fuse কোথায় ব্যবহার করা হয় ?

HT Line Protection এর জন্য এই ফিউজ ব্যবহার করা হয় ।

➤ তড়িতাঘাত সংঘটিত হলে সর্ব প্রথম কোন নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা গ্রহন করতে হবে ?

সরবরাহের মেইন সইচ অফ করে বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ করতে হবে ।

➤ ক্রাডল গার্ড কেন ব্যবহার করা হয় ?

জনবহুল স্থানে, রাজপথ, রেলপথ, টেলিকম্যুনিকেশন লাইন ইত্যাদি অতিক্রম কালে ওভারহেড লাইন এর নিচে নিরাপত্তা স্বরূপ ক্রাডল গার্ড হিসাবে নেট ব্যবহার করা হয় ।

➤ ভবনের পাশ দিয়ে ওভার হেড লাইনের তার টানার সময় উপরে ও পাশে উচ্চতা ও দূরত্ব বিভিন্ন ভোল্টেজের জন্য কতটুকু হওয়া প্রয়োজন উল্লেখ কর ?

নিম্ন ও মাঝারি চাপের জন্য

১ । উল্লম্ব ব্যবধান ৪ ফুট

২ । অনুভূমিক ব্যবধান ৪ ফুট

➤ সার্কিট ব্রেকার ও অটো রিক্লোজার এর মধ্যে পার্থক্য লিখ ?

সার্কিট ব্রেকার সরবরাহ লাইনের অস্বাভাবিক অবস্থায় লাইনকে সরবরাহ হতে বিচ্ছিন্ন করে দেয় পক্ষান্তরে অটো রিক্লোজার সরবরাহ লাইনের অস্বাভাবিক অবস্থায় লাইনকে সরবরাহ হতে বিচ্ছিন্ন করে দেয় এবং পুনঃসংযোগ করে।

➤ বৈদ্যুতিক বিধি অনুযায়ী ভোল্টেজ ভিত্তিক অনুমোদিত লোডের শ্রেণি বিভাগ উল্লেখ কর ?

- | | |
|---------------------------|---|
| ১। নিম্নচাপ এর ক্ষেত্রে | (২৩০ ভোল্ট) ০ হতে ৭.৫ কি: ওয়াট
(৪০০ ভোল্ট) ৭.৫ হতে ৫০ কি: ওয়াট |
| ২। মধ্যম চাপের ক্ষেত্রে | ৫০ হতে ৫ মেগা ওয়াট |
| ৩। উচ্চ চাপের ক্ষেত্রে | ৫ হতে ১৫ মেগা ওয়াট |
| ৪। অতিউচ্চ চাপের ক্ষেত্রে | ১৫ মেগা ওয়াট হতে এর উপরে |

➤ বিদ্যুৎ ব্যবহারের ঝুঁকির বিরুদ্ধে নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা কী কী বর্ণনা কর
?

- ১। বিদ্যুৎ ব্যবহারের ঝুঁকি এড়িয়ে চলার জন্য বৈদ্যুতিক বিধিসমূহ যথাযথভাবে মেনে চলা আবশ্যিক।
- ২। ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি পিটিংস, ফিচার উপযুক্ত মানের হতে হবে।
- ৩। সকল ধাতব বডিকে অবশ্যই আর্থ সংযোগ করতে হবে।
- ৪। উপযুক্ত সাইজ ও মানের নিরাপত্তামূলক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করতে হবে।
- ৫। বাড়ির ওয়্যারিং ও যন্ত্রপাতির ইনসুলেশন রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষা সাপেক্ষে সন্তোষজনক মানের নিশ্চিত করতে হবে।
- ৬। সমগ্র স্থাপনাকে সময় সময় পরীক্ষা করতে হবে।
- ৭। বাড়ির বা স্থাপনার ওয়্যারিং এর কাজ শেষ করার পর যথাযথভাবে পরীক্ষা করতে হবে।
- ৮। আর্থ কনটিনিউটি তারের রেজিস্ট্যান্স চেক কওে দেখতে হবে তা সন্তোষ জনক মানের আছে কিনা ?

➤ বাংলাদেশের বিদ্যুৎ আইনের প্রধান ৫ টি বিধি বর্ণনা কর ?

১। সরবরাহকারীকে এই নিশ্চয়তা দিতে হবে যে, গ্রাহকের বাড়িতে, তার মালিকানায় বা আয়ত্ত্বাধীনে স্থাপিত সকল বৈদ্যুতিক সরবরাহ লাইন, সরঞ্জামাদি ও যন্ত্রপাতি বৈদ্যুতিক দিক থেকে নিরাপদ অবস্থায় আছে এবং সেগুলো বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য উপযুক্ত।

২। সরবরাহকারী কতৃক গ্রাহকের বাড়িতে ভূগর্ভে কিংবা নাগালের মধ্যে যে সব সরবরাহ লাইন সরবরাহকারী কতৃক এমনভাবে ইনসুলেটেড এবং সংরক্ষিত হতে হবে যাতে লাইনের ইনসুলেশন সব রকম অবস্থায় বৈদ্যুতিক, যান্ত্রিক, রাসায়নিক বা অন্য ক্ষতি হতে নিরাপদ থাকে।

৩। যে কাজে ব্যবহার করা হবে, সে কাজের জন্য প্রত্যেকটি সরবরাহ লাইন ও যন্ত্রপাতি আকাণ্ডে, শক্তিতে ও যান্ত্রিক বলে পর্যাপ্ত হতে হবে এবং তাদেরকে এমনভাবে নির্মাণ, স্থাপন, সংরক্ষণ, পরিচালন ও রক্ষণ করতে হবে যাতে বিপদ নিবারণিত হয়।

৪। যেখানে ইসুলেশন বিহীন পরিবাহী ঘরের ভিতরে রাখা হয়, সেখানে পরিবাহীসমূহের মালিককে এরূপ নিশ্চয়তা দিতে হবে যাতে তা নাগালের বাইরে থাকে।

৫। সকল বিদ্যুৎ কেন্দ্র, ঘেরা উপকেন্দ্র এবং ঘেরা সুইচিং স্টেশনে বিদ্যুৎ প্রবাহ জনিত আগুন নেভানোর উপযোগী নির্বাপিত যন্ত্র ছাড়াও আগুন নেভানোর কাজে ব্যবহারের জন্য পরিষ্কার শুকনো বালি ভর্তি বালতি দৃষ্টি আকর্ষণ চিহ্ন দিয়ে সুবিধামত জায়গায় রাখতে হবে।

প্রশ্নসমূহ

- ❖ বৈদ্যুতিক চাপের শ্রেণি বিন্যাস :
- ❖ সংযোজিত লোড বলতে কী বুঝায় ?
- ❖ অনুমোদিত লোড বলতে কী বুঝায় ?
- ❖ সুইচ বোর্ড ও ইনক্যানডিসেন্ট ল্যাম্প মেঝের কত উপরে বসাতে হবে ?
- ❖ কত লোডের জন্য ২৩০/৪০০ ভোল্ট সরবরাহ অনুমোদন করা হয় ?
- ❖ ৮৮০ ভোল্ট কোন শ্রেণির চাপ ?
- ❖ সার্ভিস লাইনের ক্ষেত্রে বিভিন্ন স্থানে উল্লম্ব ব্যবধান কত হওয়া উচিত ?
- ❖ এরিয়াল ফিউজ বলতে কী বুঝায় ?
- ❖ Drop out fuse কোথায় ব্যবহার করা হয় ?
- ❖ তড়িতাঘাত সংঘটিত হলে সর্ব প্রথম কোন নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে ?
- ❖ ক্রাডল গার্ড কেন ব্যবহার করা হয় ?

দশ অধ্যায়

বৈদ্যুতিক কোড

❖ বৈদ্যুতিক কোড বলতে কী বুঝায় ?

বৈদ্যুতিক নিরাপত্তামূলক বিধিসমূহের সংকলনকে বৈদ্যুতিক কোড বলে ।

❖ NEC বলতে কী বুঝায় ?

NEC কে National Electrical Code জাতীয় বৈদ্যুতিক কোড বলে ।

❖ বৈদ্যুতিক কোডে সার্ভিস এন্ট্রান্স তারের ওভার কারেন্ট প্রটেকশন সম্পর্কিত বিধানটি কী ?

সার্ভিস এন্ট্রান্স তারের শুরুতে একটি ওভার কারেন্ট প্রটেশন (এরিয়াল ফিউজ) থাকবে ।

❖ নিউট্রাল তারের প্রয়োজনীয় কোড সেকশন উল্লেখ কর ?

কোড সেকশন -220-4 ডি এবং 230-41 EXC-5

❖ বৈদ্যুতিক কোড কত প্রকার ও কী কী ?

বৈদ্যুতিক কোড দশ প্রকার :

1. 220-40, 230-41, Exb-5
2. 230-51
3. 230-26
4. 230-72
5. 230-44
6. 210-6(c)
7. 310-10
8. 30-26,230-24
9. 220-2,220-3
10. Earth-100

❖ বৈদ্যুতিক কোড অনুযায়ী সাধারণত ভোল্টেজ ড্রপ কত ধরা হয় ?

সর্বক্ষেত্রে দূরের বিন্দুতে ২% ভোল্টেজ ড্রপ ধরা হয় ।

❖ লিফটে কোন ধরনের মোটর ব্যবহার করা হয় ?

রিপালশন টাইপ ইন্ডাকশন মোটর ।

❖ বৈদ্যুতি কোড ব্যবহারের সুবিধাসমূহ বর্ণনা কর ?

১ । বিদ্যুতায়নের সঠিক কৌশল রপ্ত করে সুষ্ঠুভাবে সকল কাজ সমাধান করা যায় ।

২ । বৈদ্যুতিক স্থাপনার নিরাপত্তা নিশ্চিত করা যায় ।

৩ । আলো, তাপ, রেডিও সিগন্যাল ইত্যাদি ক্ষেত্রে বিদ্যুৎ ব্যবহার জনিত সৃষ্ট দুর্ঘটনা হতে মানবসম্পদ, ঘরবাড়ি ও সম্পদ নিরাপদ সংরক্ষণের সুবিধা নিশ্চিত করা যায় ।

প্রশ্নসমূহ

- ❖ বৈদ্যুতিক কোড বলতে কী বুঝায় ?
- ❖ NEC বলতে কী বুঝায় ?
- ❖ বৈদ্যুতিক কোডে সার্ভিস এন্ট্রান্স তারের ওভার কারেন্ট প্রটেকশন সম্পর্কিত বিধানটি কী ?
- ❖ নিউট্রাল তারের প্রয়োজনীয় কোড সেকশন উল্লেখ কর ?
- ❖ বৈদ্যুতিক কোর্ড কত প্রকার ও কী কী ?
- ❖ বৈদ্যুতিক কোড অনুযায়ী সাধারণত ভোল্টেজ ড্রপ কত ধরা হয় ?
- ❖ লিফটে কোন ধরনের মোটর ব্যবহার করা হয় ?
- ❖ বৈদ্যুতিক কোড ব্যবহারের সুবিধাসমূহ বর্ণনা কর ?

একাদশ
অধ্যায়

অভ্যন্তরীণ (বিদ্যুতায়ন)
ওয়্যারিং

অভ্যন্তরীণ (বিদ্যুতায়ন) ওয়্যারিং



- ওয়্যারিং কাকে বলে ?

বাড়িঘরে বিদ্যুৎ শক্তির বন্টনের নেটওয়ার্ককে ওয়্যারিং বলে ।

- লাইটিং সাব-সার্কিটের অনুমোদিত লোড কত ?

লাইটিং সাব-সার্কিটে সর্বাধিক ১০ টি পয়েন্ট ৮০০ ওয়াট ব্যবহার অনুমোদনযোগ্য ।

- পাওয়ার সাব-সার্কিটের অনুমোদিত লোড কত ?

প্রতি পাওয়ার সাব-সার্কিটের সর্বাধিক ২ পয়েন্ট ৩০০০ ওয়াট লোড ব্যবহারযোগ্য ।

- ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডের সাইজ কিসের ভিত্তিতে নির্ধারন করা হয় ?

ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডের সাইজ নির্ধারনে সাব-সার্কিটের সংখ্যা ও কারেন্ট রেটিং বিবেচনা করে ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডের সাইজ নির্ধারণ করা হয় ।

- DPIC, TPIC ও TPN বলতে কী বুঝায় ?

TPN = Trippole Pole Neutral

TPIC = Trippole Pole Iron Clad

DPIC = Double Pole Iron Clad

- লোড হিসাবকরণে টিউবলাইট ও থ্রি পিন সকেটের নমুনা ওয়াট কত ?

টিউবলাইট ৪০ ওয়াট এবং থ্রি পিন সকেট ১০০০ ওয়াট ।

- স্যাডেল কোন ধরনের ওয়্যারিং এ ব্যবহার করা হয় ?

কনডুইট ওয়্যারিং এ স্যাডেল ব্যবহার করা হয় ।

- সামারি শীট কাকে বলে ?

এর মাধ্যমে সমগ্র প্রাক্কলনের সকল খরচসমূহ সহজে বুঝা যায় ।

- **বাসবার কাকে বলে ?**

বহুতল বিশিষ্ট ভবনে নীচতলা হতে সর্বোচ্চ তলা পর্যন্ত বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য আলাদা আলাদা কেবল ব্যবহারের পরিবর্তে খাড়া ভাবে যে ক্যাবল বসানো হয় তাকে বাসবার বলে ।

- **একটি লাইটিং সাব-সার্কিটে সর্বোচ্চ ওয়াটেজ এবং সর্বোচ্চ পয়েন্ট সংখ্যা কত ধরা হয় ?**

লাইটিং সাব-সার্কিটে সর্বোচ্চ ৮০০ ওয়াট ৫ অ্যাম্পিয়ার এবং সর্বোচ্চ ৮ হতে ১০ টি পয়েন্ট থাকে ।

- **রাইজিং মেইন কাকে বলে ?**

আধুনিক বহুতল ভবনে বিদ্যুৎ সরবরাহে সুবিধার্থে প্রত্যেকটি ফ্লোরে একটি করে বাসবার চেম্বার বসানো হয়, ইহাকে রাইজিং মেইন বলে ।

• কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং এর সুবধা ও অসুবিধাসমূহ লিখ ?

সুবিধাসমূহ :

- ১। এই ধরনের ওয়্যারিং এর ক্ষেত্রে যান্ত্রিক আঘাত থেকে ক্যাবল বা তারকে রক্ষা পায়।
- ২। এই ধরনের ওয়্যারিং এ বৈদ্যুতিক শর্ট সার্কিট হলেও অগ্নিসংযোগ ঘটে না।
- ৩। এই ধরনের ওয়্যারিং ওয়াটার প্রুফ হয়ে থাকে।
- ৪। এটার আয়ুষ্কাল দীর্ঘস্থায়ী হয় এবং ভাল কাজ করে।

অসুবিধাসমূহ :

- ১। এই ওয়্যারিং এর প্রাথমিক খরচ বেশি।
- ২। এটার স্থাপনা সহজ নয়।
- ৩। এই ধরনের কাজ করতে হলে দক্ষ কারিগরের দরকার হয়।
- ৪। আভ্যন্তরীণ আদ্রতার জন্য তারের ইনসুলেশন নষ্ট হয়ে যায়।
- ৫। কোন ফিটিং নষ্ট হলে পরিবর্তন করা কঠিন।

প্রশ্নসমূহ

- ওয়্যারিং কাকে বলে ?
- লাইটিং সাব-সার্কিটের অনুমোদিত লোড কত ?
- পাওয়ার সাব-সার্কিটের অনুমোদিত লোড কত ?
- ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ডের সাইজ কিসের ভিত্তিতে নির্ধারন করা হয় ?
- DPIC, TPIC ও TPN বলতে কী বুঝায় ?
- লোড হিসাবকরণে টিউবলাইট ও থ্রি পিন সকেটেরের নমুনা ওয়াট কত ?
- স্যাডেল কোন ধরনের ওয়্যারিং এ ব্যবহার করা হয় ?
- সামারি শীট কাকে বলে ?
- রাসবার কাকে বলে ? রাইজিং মেইন কাকে বলে ?
- কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং এর সুবধা ও অসুবিধাসমূহ লিখ ?
- একটি লাইটিং সাব-সার্কিটে সর্বোচ্চ ওয়াটেজ এবং সর্বোচ্চ পয়েন্ট সংখ্যা কত ধরা হয় ?

দ্বাদশ অধ্যায়

আর্থিং (Earthing)

- Avw_©s Kv†K e†j?



c,,w_exর সমুদয় মাটির সঙ্গে কোন কিছুর বৈদ্যুতিক সংযোগ স্থাপন করাইকে আর্থিং বলে ।

- $K_x K_x D_{cv} \cdot v \neq b$ র D_c র $A_v \cdot \odot$ †র $wR \div \cdot v \neq Y$ র g_{vb} $wbf \odot$ র $K \neq$ র ?

1| $A_v \cdot \odot$ $B \neq j K \neq U^a v W$ | $A_v \cdot \odot$ $Z v \neq$ রর $avZe$ $D_{cv} \cdot vb$ |

2| $A_v \cdot \odot$ $B \neq j K \neq U^a v$ ev $A_v \cdot \odot$ $Z v \neq$ রর আকার ।

৩। আর্থ ইলেকট্রোড বসানোর গভিরতা ।

৪। কাঠ কয়লার পরিমান ।

৫। মাটির তাপমাত্রা ।

৬। মাটির আদ্রতা ।

- প্লেট আর্থিং এর ক্ষেত্রে ইলেকট্রোড এর ন্যূনতম অনুমোদিত সাইজ কত ?

তামার প্লেট : ৬০ সে.মি. \times ৬০ সে.মি. \times ৩.১৪ মি.মি. (২' \times ২' \times ১/৮")
 জি আই প্লেট : ৬০ সে.মি. \times ৬০ সে.মি. \times ৬০ সে.মি. \times ৬.২৮ মি.মি (২' \times ২' \times ১/৪")

- $A_v _ \textcircled{C} B \# j K \# U^{\alpha} v W \text{ emv} \# b v$ র সর্বনিম্ন গভীরতা কত হওয়া উচিত ?

বৈদ্যুতিক বিধি অনুসারে আর্থ ইলেকট্রোড বসানোর সর্বনিম্ন গভীরতা (ক) বাসাবাড়ি ক্ষেত্রে ৩ মিটার বা ১০ ফুট (খ) সাধারণ বাসাবাড়ি হতে লোড বেশি হলে ২০ ফুট বা ৪০ ফুট।

- কোন কোন সরঞ্জামকে পৃথক দুটি আর্থ করতে হয় ?

মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফরমার ও অন্যান্য বৃহৎ বৈদ্যুতিক সরঞ্জামেরে বডি দুটি পৃথক এবং স্বতন্ত্র আর্থ কানেশন দ্বারা আর্থ করতে হয়।

- আর্থিং এর উপাদান কী কী ?

১। আর্থ ইলেকট্রোড

২। আর্থিং লিড

- Avw_@s Kরার উদ্দেশ্য :

১। বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহারকারীকে বৈদ্যুতিক স্কক বা তড়িতাঘাত প্রাপ্তির আশংকা মুক্ত রাখা।

২। কোন ত্রুটি সংঘটিত হলে সহজেই কারেন্ট আর্থে প্রবাহিত হয়ে সার্কিকে রক্ষা করে।

৩। সিস্টম এর সর্বত্র আর্থের সাপেক্ষে একটা নির্দিষ্ট মানের বিভব সমতা বা সম ভোল্টেজ রক্ষা করে।

- Avw_@s Gর পদ্ধতি কী কী ?

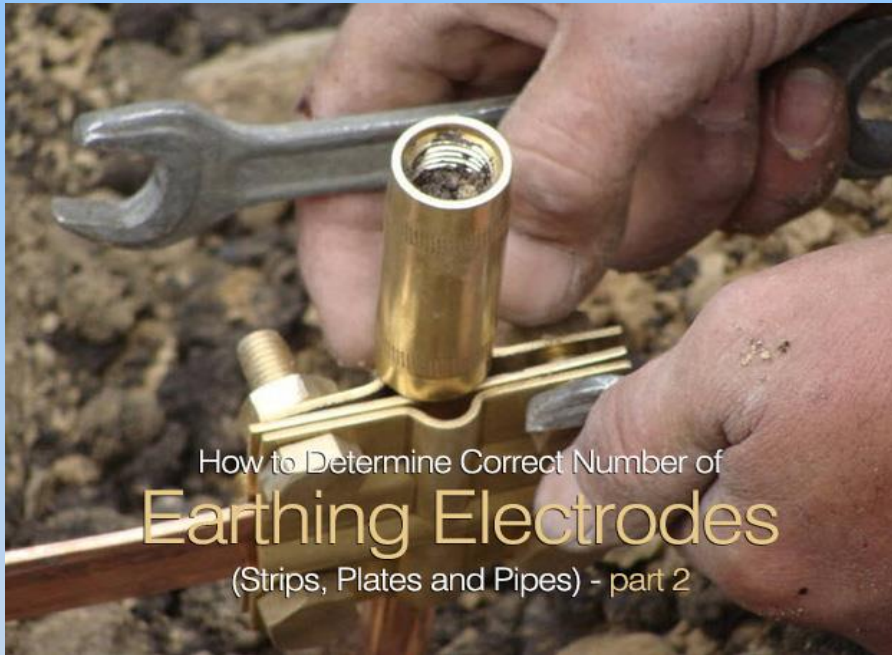
১। স্ট্রিপ বা পাতের আর্থিং

২। রড আর্থিং

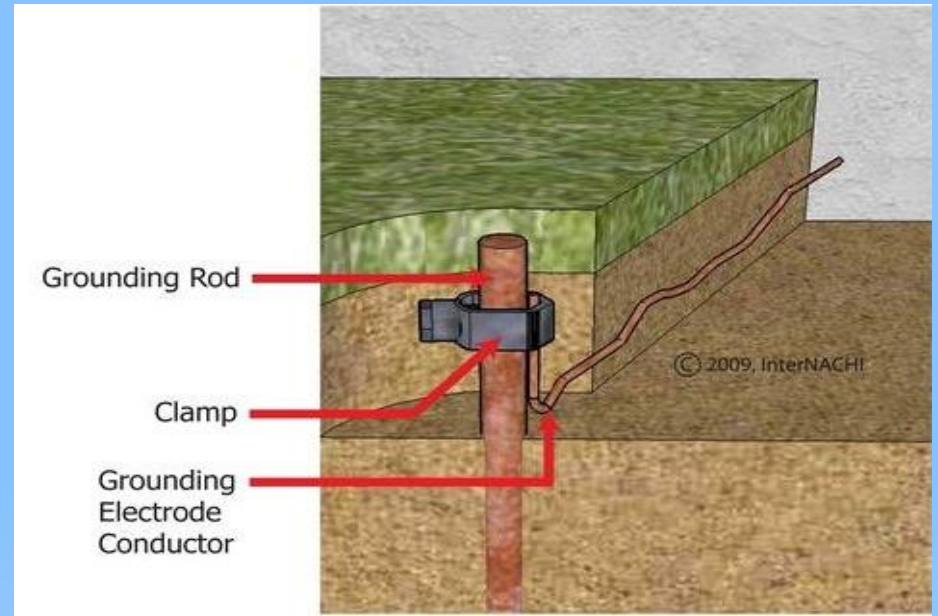
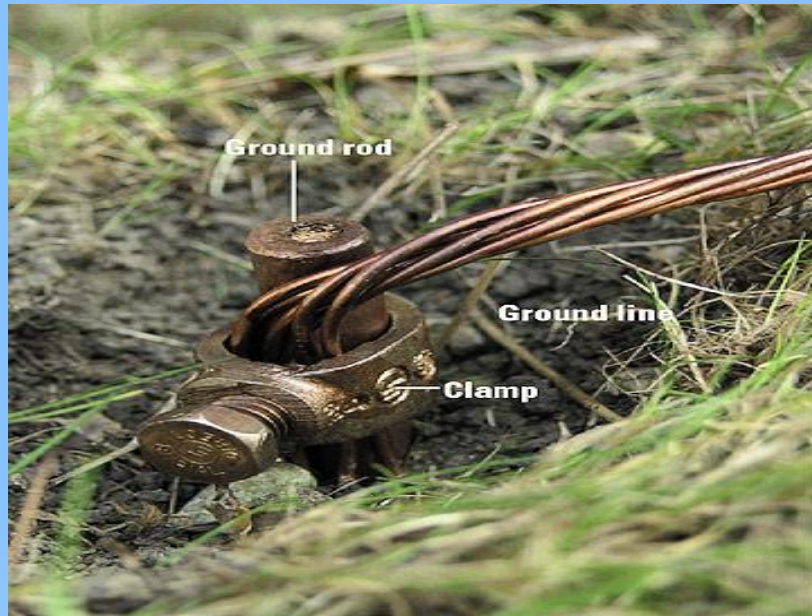
৩। পাইপ আর্থিং

৪। প্লেট আর্থিং

১। স্ট্রিপ বা পাতের আর্থিং



২। রড আর্থিং



৩। পাইপ আর্থিং



৪। প্লেট আর্থাং



১৩ - অধ্যায়

বৈদ্যুতিক স্থাপনার লে-আউট চিত্র

❖ লে-আউট চিত্র বলতে কী বুঝায় ?

পরিকল্পনা বাস্তবায়নের সহায়ক বা নির্দেশক চিত্র হল তার লে-আউট চিত্র ।

❖ সার্ভিস লাইন বলতে কী বুঝায় ?

পার্শ্ববর্তী বিতরণ লাইন হতে যে লাইনের মধ্যমে বাড়িতে বিদ্যুৎ সংযোগ দেওয়া হয় সেটি সার্ভিস লাইন ।

❖ বি.ডি.বি এর ওয়েভ সংখ্যা কিভাবে নির্ণয় করা যায় ?

বি.ডি.বি এর ওয়েভ সংখ্যা = লাইটিং সাব-সার্কিটের সংখ্যা + পাওয়ার সাব-সার্কিট সংখ্যা + ১

❖ ক্যাটেনারী তার কাকে বলে ?

ওভার হেড লাইন হতে বাসাবাড়িতে সংযোগের জন্য যে সংযোগ তার ব্যবহার করা হয়, তার সাথে যে জি.আই তার ব্যবহার করা হয় তাকে ক্যাটেনারী তার বলে ।

১৪ - অধ্যায়

নিম্নচাপ বিতরণ লাইনের প্রাক্কলন

❖ বিতরণ লাইনে ব্যবহৃত ৪টি পোলের নাম লিখ ?

- ১। কাঠের পোল
- ২। ইস্পাতের পোল
- ৩। RCC পোল
- ৪। PCC পোল।

❖ ওভার হেড লাইনে ব্যবহৃত ৪টি উপাদানের নাম লিখ ?

- ১। পোল
- ২। ইনসুলেটর
- ৩। তার
- ৪। ক্রস আর্ম।

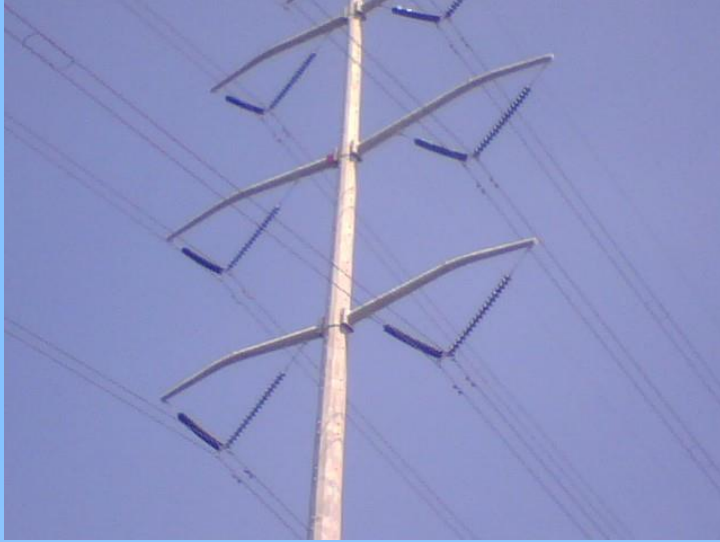
১। কাঠের পোল



২। ইস্পাতের পোল



৩। RCC পোল



৪। PCC পোল ।



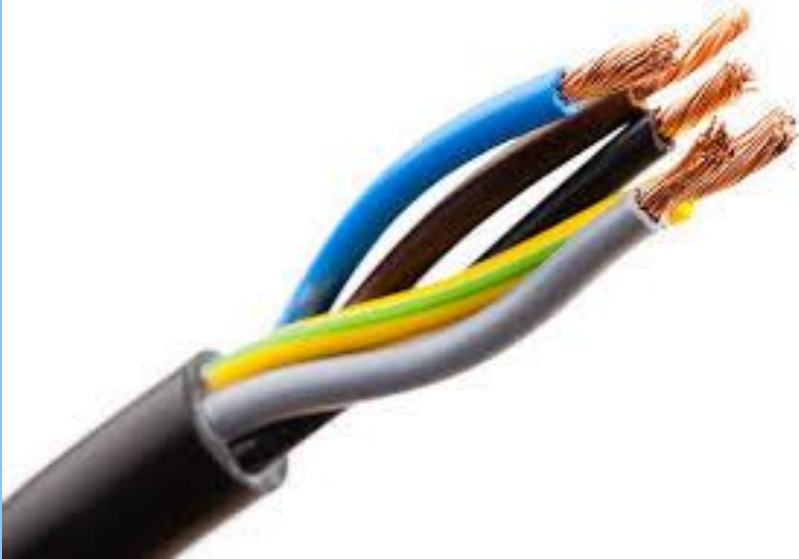
১। পোল



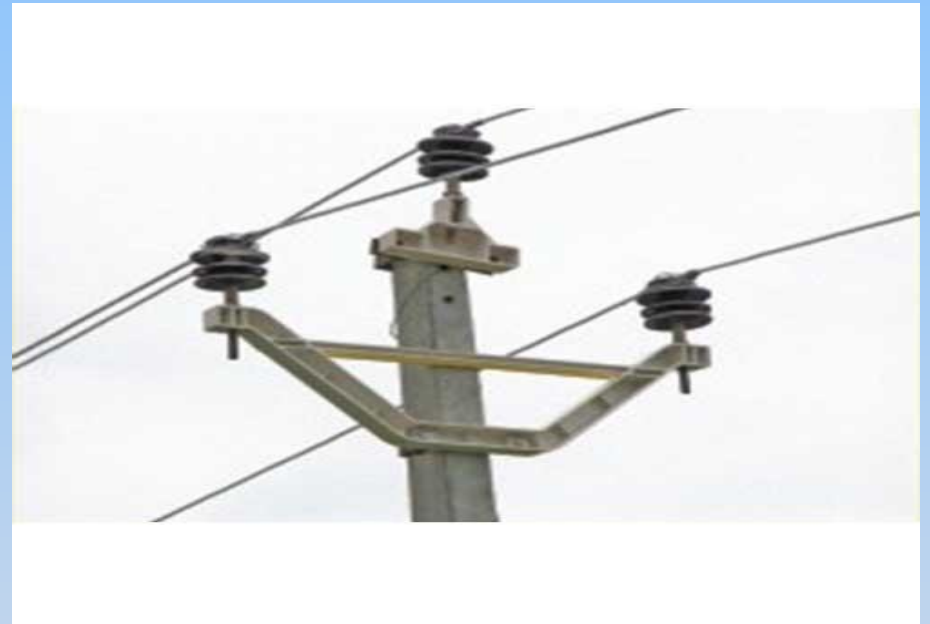
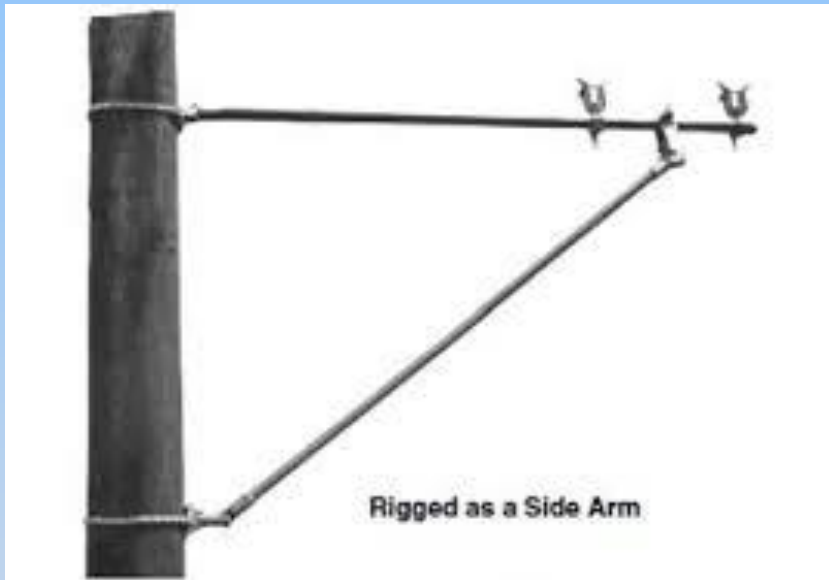
২। ইনসুলেটর



৩। তার



৪। ক্রস আর্ম।



❖ ফিডার বলতে কী বুঝায় ?

ফিডার হচ্ছে মূলত বিভিন্ন এলাকায় বিদ্যুৎ সরবরাহে নিমিত্তে উচ্চ চাপ উপকেন্দ্র হতে নিম্ন চাপ উপকেন্দ্রে বা বিতরণ ট্রান্সফরমার এর মধ্যবর্তী সংযোগ কারী লাইন । ফিডারে কোন ট্যাপিং পয়েন্ট থাকে না ।

