SOFTMAX
ONLINE SCHOOL

ডিপ্লোমা ইন ইঞ্জিনিয়ারিং সিলেবাস অনুসারে

প্রাকটিস লাইভ ক্লাস

বিষয়

ইলেকট্রিক্যাল ইন্সটলেশন প্লানিং অ্যান্ড এস্টিমেটিং

Instructor

Abdullah Al-Mamun

softmax online school

উদ্ভাসন এবং লাইটিং স্কিম

1) উদ্ভাসন তলের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ
2) প্রয়োজনীয় মোট লুমেন = উদ্ভাসন তলের ক্ষেত্রফল × উদ্ভাসন মাত্রা
3) বাতি কর্তৃক দেয়া মোট লুমেন = $\frac{\text{প্রয়োজনীয় মোট লুমেন}}{\text{U.F}\times\text{M.F}\times\text{D.F}}$

   অথবা, $\frac{A\times E}{U.F\times M.F\times D.F}$
4) প্রয়োজনীয় পাওয়ার = $\frac{\text{বাতি কর্তৃক দেয়া মোট লুমেন}}{\text{বাতির দক্ষতা}}$
5) প্রয়োজনীয় টিউব লাইট সেট সংখ্যা = $\frac{\text{মোট ওয়াটেজ}}{\text{প্রতি সেট এর ওয়াটেজ}}$
6) স্পেস হাইট রেশিও = $\frac{\text{প্রতি বাতির দূরত্ব}}{\text{মাউন্ট উচ্চতা}}$

$$\text{প্রয়োজনীয় বাতির লুমেন আউটপুট} = \frac{\text{প্রয়োজনীয় মোট লুমেন } (\phi)}{\text{বাতির সংখ্যা}}$$

$$\therefore \text{বাতির সংখ্যা} = \frac{\text{মোট লুমেন}}{\text{প্রতি বাতির লুমেন}}$$

$$= \frac{A\times E}{UF\times DF} \quad \text{[যখন, } DF < 1\text{]}$$

$$= \frac{A\times E\times MF}{UF} \quad \text{[যখন, } MF > 1\text{]}$$

A (Area) ঃ ঘরের ক্ষেত্রফল।

E (Illuminance) ঃ প্রয়োজনীয় আলোকসজ্জা বা ইলিউমিন্যান্স (lux এককে)।

UF (Utilization Factor) ঃ ব্যবহার গুণাঙ্ক (বাতি থেকে কত শতাংশ আলো মেঝে/দেয়াল/ছাদকে আলোকিত করতে কাজে লাগে)।

DF (Depreciation Factor) ঃ অবচয় গুণাঙ্ক বা রক্ষণাবেক্ষণ গুণাঙ্ক (সময় এবং ময়লার কারণে আলোর হ্রাস, সাধারণত $DF < 1$ হয়)।

MF (Maintenance Factor) ঃ রক্ষণাবেক্ষণ গুণাঙ্ক (এটি DF এর বিপরীত, যেখানে $MF = \frac{1}{DF}$ ধরে নেওয়া হয়, তাই সাধারণত $MF > 1$ হয়)।

$40m \times 20m \times 10m$ উচ্চতাবিশিষ্ট একটি হল রুমে 200Lux মাত্রার উদ্ভাসন কয়টি টিউবলাইটের প্রয়োজন হবে?
U.F= 0.8 এবং ডিপ্রিসিয়েশন ফ্যাক্টর (D.F) = 1.2। টিউব লাইটের লুমিনাস দক্ষতা 80 Lumen/ watt হলে রুমের বাতির বিন্যাস দেখাও।

সমাধান ঃ উদ্ভাসন তলের ক্ষেত্রফল $= 40 \times 20 = 800m^2$

প্রয়োজনীয় মোট লুমেন = উদ্ভাসন তলের ক্ষেত্রফল × উদ্ভাসন মাত্রা

$= 800 \times 200$

$= 160000lm$

বাতি কর্তৃক দেয়া মোট লুমেন $= \frac{\text{প্রয়োজনীয় মোট লুমেন} \times \text{D.F}}{\text{U.F}}$

$= \frac{160000 \times 1.2}{0.8} = 240000lm$

প্রয়োজনীয় পাওয়ার $= \frac{\text{বাতি কর্তৃক দেয়া মোট লুমেন}}{\text{বাতির দক্ষতা}}$

$= \frac{240000}{80}$

$= 3000$ watt

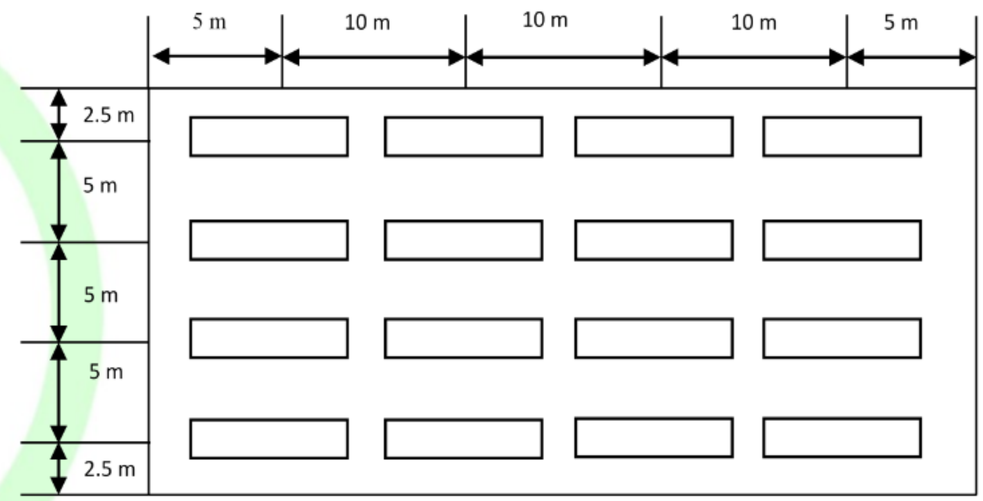
প্রয়োজনীয় টিউব লাইট সেট সংখ্যা $= \frac{\text{মোট ওয়াটেজ}}{\text{প্রতি সেটের এর ওয়াটেজ}}$

$= \frac{3000}{160}$

$= 18.75 \approx 18$ টি

10 m দূরত্ব ও 4 টি সারিতে বাতিগুলো বিন্যাস করে পাই,

4 টি টিউব লাইটের সেট ব্যবহার করলে,
মোট ওয়াটেজ $= 4 \times 40 = 160$ watt



এখানে, ২ টি সেট বাতি কম হলে রুমটি সুন্দর ভাবে আলোকিত হবে।

30 মি. × 20 মি. আকারের একটি শ্রেণীকক্ষ 200 লাক্স মাত্রায় উদ্ভাসন করতে হবে। প্রতিটি 40 ওয়াট টিউবলাইটের ক্ষমতা 50 লুমেন/ওয়াট। বাতির ইউটিলাইজেশন ফ্যাক্টর 0.70, অবচয় ফ্যাক্টর 0.80। কক্ষটি আলোকিত করতে কয়টি বাতির প্রয়োজন হবে?

সমাধান ঃ প্রদত্ত সমস্যায় মেইনটেন্যান্স ফ্যাক্টর দেয়া নেই বিধায় একটি গ্রহণযোগ্য মান অর্থাৎ $MF = 0.80$ বিবেচনা পূর্বক সমস্যাটির সমাধান করতে হবে।

এখানে, উদ্ভাসন, $E = 250\frac{lm}{m^2}$

বাতির দক্ষতা $= 50\frac{lm}{W}, UF = 0.7, MF = 0.80$

কক্ষের এরিয়া, $30 \times 20 = 600m^2$

প্রতিটি বাতির পাওয়ার $= 40$ watt

লুমিনাস ফ্লাক্স $= 600 \times 200 = 120000$ lm

কক্ষের জন্য প্রয়োজনীয় বাতির লুমেন আউটপুট $= \frac{\text{প্রয়োজনীয় মোট লুমেন}}{UF \times MF} = \frac{120000}{0.7 \times 0.8} = 214285.7$ lm

$\therefore$ প্রয়োজনীয় বাতির সংখ্যা $= \frac{\text{মোট ওয়াট}}{\text{ওয়াট/টিউব}} = \frac{4285.7}{40} = 107.11 \approx 107$ App.

৬ মি. × 15 মি. আকারের একটি কক্ষকে ২৫০ লুমেন/মি.^{২} উদ্ভাসনে আলোকিত করতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ শক্তির প্রয়োজন হবে? বাতির আউটপুট ১৫ লুমেন/ওয়াট। ইউটিলাইজেশন ফ্যাক্টর (UF) 70%, মেইনটেনেন্স ফ্যাক্টর (MF) 90%।

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৬, ০৮, ০৯'পরি

সমাধান ঃ কক্ষের ক্ষেত্রফল, $= 6 \times 15 = 90$ মি.^{২}

প্রয়োজনীয় উদ্ভাসন, $= 250$ লুমেন/মি.^{২}

সুতরাং কক্ষের জন্য প্রয়োজনীয় উদ্ভাসন $= 90 \times 250 = 22500$

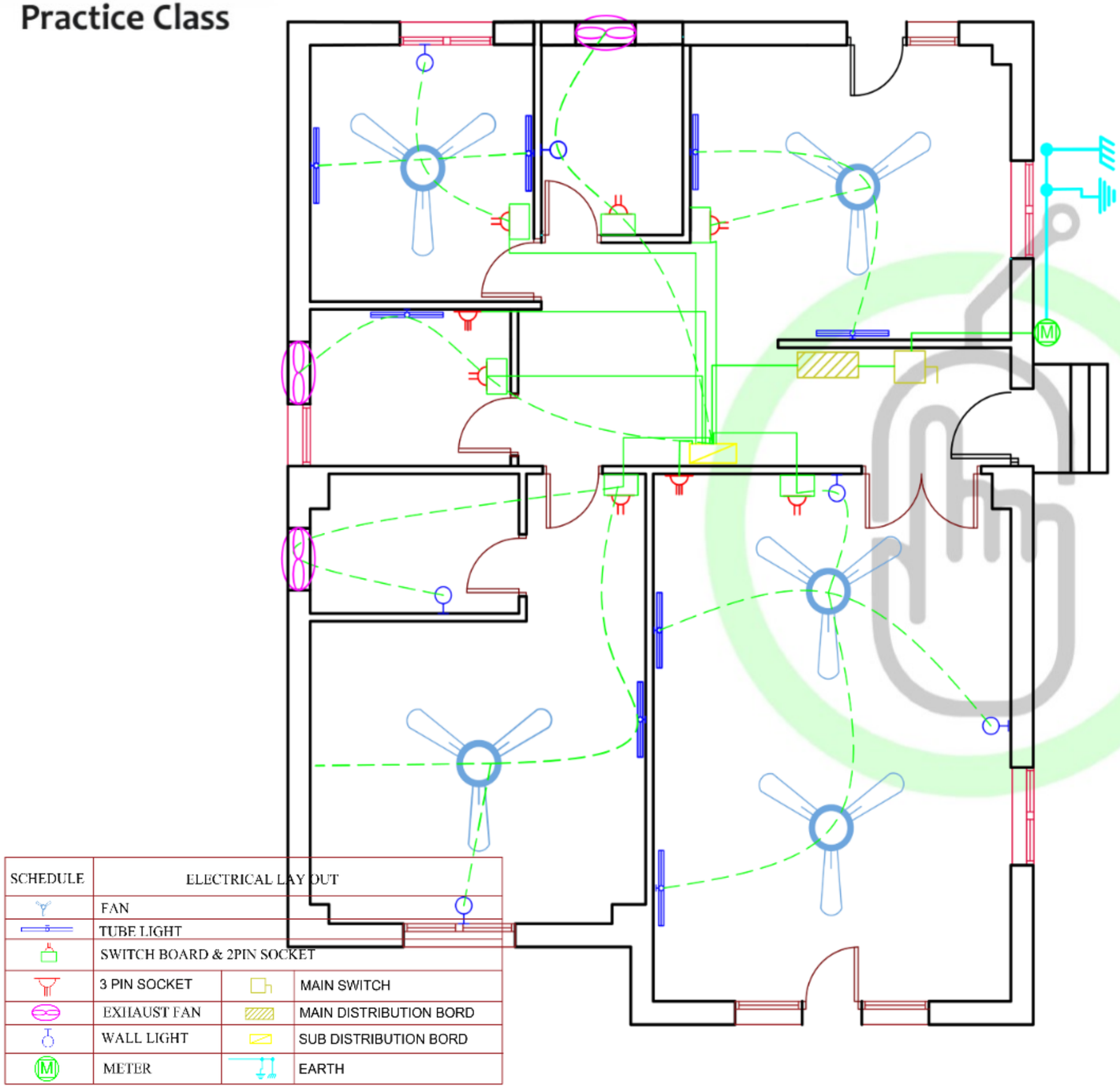
লুমেন কক্ষের জন্য প্রয়োজনীয় বাতির লুমেন আউটপুট $= \dfrac{\text{প্রয়োজনীয় মোট লুমেন}}{\text{UF} \times \text{MF}}$

$= \frac{35714}{15} = 2380$ ওয়াট **(Ans.)**

LIVE Practice Class

❑ Load Calculation ঃ

SOFTMAX ONLINE SCHOOL



❑ A Lighting Load ঃ

ক্রমিক নং	স্থান	পয়েন্ট সংখ্যা	বিবরণ	সংখ্যা	পয়েন্ট প্রতি ওয়াট	মোট ওয়াট
1.	MASTER BED ROOM & Attached Bath	6	টিউবলাইট বাতি ফ্যান টু-পিন সকেট বাতি (বাথরুম)	2 1 1 1 1	40* 2 =80 100 * 1 = 100 80 * 1 = 80 100 * 1 = 100 100 * 1 = 100	460
2.	BED ROOM & attached corridor	6	টিউবলাইট বাতি ফ্যান টু-পিন সকেট	3 1 1 1	40*3=120 100 * 1 = 100 80 * 1 = 80 100 * 1 = 100	400
3.	KITCHEN, Dining ROOM & Bath room-2	8	টিউবলাইট বাতি (বাথরুম) ফ্যান টু-পিন সকেট এগজস্ট ফ্যান	3 1 2 1 1	40 * 3 = 120 100 * 1 = 100 100 * 2 = 200 80 * 1 = 80 70 * 1 = 70	570
4.	DRAWING ROOM & Attached corridor	7		4 2 1	40 * 4 = 160 80 * 2 = 160 100 * 1 = 100	420

❑ Power Load ঃ

ক্রমিক নং	স্থান	পয়েন্ট সংখ্যা	বিবরণ	সংখ্যা	পয়েন্ট প্রতি ওয়াট	মোট ওয়াট
5.	KITCHEN Power line	1	হিটার/ওভেন	1	2000 * 1 = 2000	2000
6.	DRAWING ROOM Power line	1	এয়ারকন্ডিশনার/ এয়ারকুলার	1	3000 * 1 = 3000	3000
	মোট পয়েন্ট=	29			সর্বমোট ওয়াট=	6850

❖ মেইন সার্কিটের ফুল লোড কারেন্ট $= \frac{\text{ওয়াট}}{\text{ভোল্ট}} = \frac{6850}{230} = 29.78 Amp$.

❖ সাব-সার্কিটের লোডের হিসাব ঃ

◎ সাব-সার্কিট -1 [মাস্টার বেড ও সংলগ্ন বাথরুম] ঃ লোড কারেন্ট $= \frac{\text{ওয়াট}}{\text{ভোল্ট}} = \frac{460}{230} = 2\ amp$

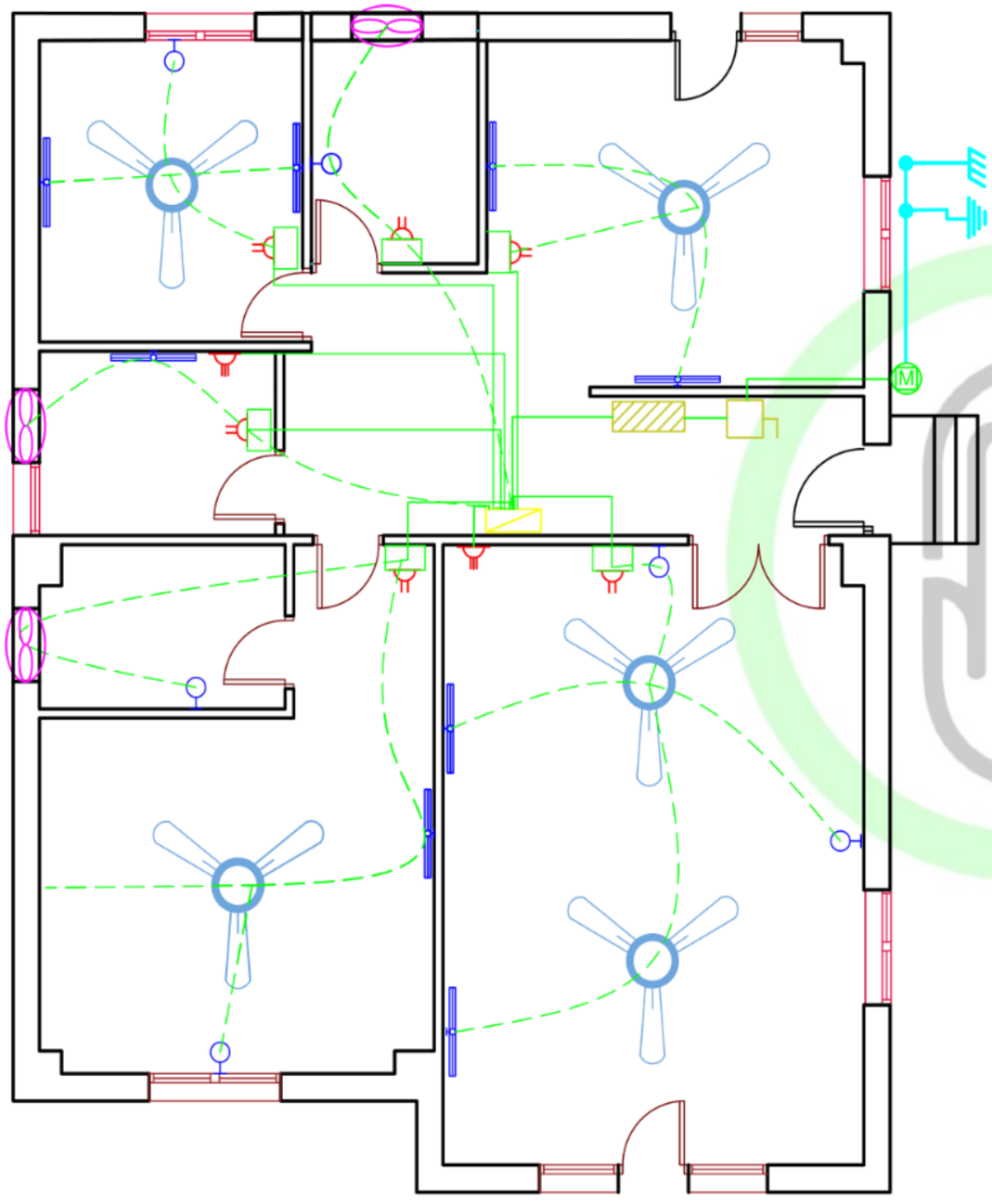
◎ সাব-সার্কিট -2 [বেডরুম ও সংলগ্ন করিডোর] ঃ লোড কারেন্ট $= \frac{\text{ওয়াট}}{\text{ভোল্ট}} = \frac{400}{230} = 1.74\ amp$

◎ সাব-সার্কিট -3 [কিচেন, ডাইনিং রুম ও বাথরুম] ঃ লোড কারেন্ট $= \frac{\text{ওয়াট}}{\text{ভোল্ট}} = \frac{570}{230} = 2.48\ amp$

◎ সাব-সার্কিট -4 [ড্রয়িং রুম ও সংলগ্ন করিডোর] ঃ লোড কারেন্ট $= \frac{\text{ওয়াট}}{\text{ভোল্ট}} = \frac{420}{230} = 1.83\ amp$

◎ পাওয়ার সার্কিট -1 [কিচেন রুম] ঃ লোড কারেন্ট $= \frac{\text{ওয়াট}}{\text{ভোল্ট}} = \frac{2000}{230} = 8.7\ amp$

◎ পাওয়ার সার্কিট -2 [ড্রয়িং রুম] ঃ লোড কারেন্ট $= \frac{\text{ওয়াট}}{\text{ভোল্ট}} = \frac{3000}{230} = 13.04\ amp$



SCHEDULE	ELECTRICAL LAY OUT		
	FAN		
	TUBE LIGHT		
	SWITCH BOARD & 2PIN SOCKET		
	3 PIN SOCKET		MAIN SWITCH
	EXHAUST FAN		MAIN DISTRIBUTION BORD
	WALL LIGHT		SUB DISTRIBUTION BORD
M	METER		EARTH

❑ মনে করি, সাপ্লাই ভোল্টেজ 230 ভোল্ট এবং পাওয়ার ফ্যাক্টর ইউনিটি (একক)।

ছক টেবিল অনুযায়ী সমগ্র বাড়ির লোড 6850 ওয়াট, মোট লাইটিং পয়েন্ট = 27 এবং পাওয়ার পয়েন্ট = 2টি। সুতরাং, মোট পয়েন্ট = 29 টি।

এক্ষেত্রে প্রত্যেক পাওয়ার পয়েন্টের জন্য একটি স্বতন্ত্র সাব-সার্কিট এবং লাইটিং লোড-এর ক্ষেত্রে 8-10 টি পয়েন্টের জন্য একটি করে সাব-সার্কিট হবে।

অতএব, লাইটিং সাব-সার্কিট $= \frac{27}{8} = 3.375 \approx 4$ টি ধরতে হবে। সুতরাং, ড্রয়িং ও কিচেনে 2 টি এবং পাওয়ার লাইনসহ মোট সাব-সার্কিট $= 4 + 2 = 6$টি।

তারের সংখ্যা ও ব্যাস ইঞ্চি	তারের সংখ্যা ও গেজ নং	তারের সাইজ বর্গ মিমি (আর.এম)	২ কোর ক্যাবল ডিসি কিংবা সিঙ্গেল ফেস এসি কারেন্ট বহন ক্ষমতা অ্যাম্পিয়ার (A) mm^2			৩ কোর/৪ কোর ক্যাবল ডিসি কিংবা ৩ ফেস এসি কারেন্ট বহন ক্ষমতা অ্যাম্পিয়ার (A)বর্গমিলিমিটার	Remarks
			যদি একক ফেজ-এর দুটি তার (Two cables single phase) একটি নলের (Conduit) মধ্যে একসঙ্গে বা গুচ্ছাকারে (Bunched) স্থাপিত হয় এবং পরিবেষ্টিত তাপমাত্রা 35°C হয়, তবে প্রতিটি তারের সর্বোচ্চ কত অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ বহন করার নিরাপদ ক্ষমতা আছে।	তার গুচ্ছাকারে (Bunched) থাকলেও নলের মধ্যে বদ্ধ (Enclosed) না থেকে একটি খোলা পরিবেশে (যেমন: কেবল ট্রে বা ক্লিপিং) স্থাপন করা হয়েছে। এর ফলে, তারা নল বা পাইপের মধ্যে থাকা তারের চেয়ে বেশি কারেন্ট বহন করতে পারে।			
14/.0076		0.4 r.m	3	4	↑ এই ধরনের তারগুলো সাধারণত অভ্যন্তরীণ গৃহস্থালি বা বাণিজ্যিক ওয়্যারিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়। ↓		'IYAL' তারটির প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো হলো: উপাদান: এটি পিভিসি প্লাস্টিকের আবরণে ঢাকা (PVC insulated) একটিমাত্র তার (single core)। শক্তি: এটি ২৫০ থেকে ৪৪০ ভোল্ট পর্যন্ত বিদ্যুৎ বহনে সক্ষম। ব্যবহার: দেয়ালের ভেতরে পাইপে (conduit), প্লাস্টিকের চ্যানেলে (trunking) ও সরাসরি পৃষ্ঠতলে (surface wiring)।
23/.0076		0.65 r.m	6	8			
40/.0076		1.10 r.m	13	16			
70/.0076		2.00 r.m	18	22			
1/0.044	1/18	1 r.e	13	16		10	
3/0.029	3/22	1.3-1.5 r.m	16	20		14	
3/0.036	3/20	2 r.m	20	25		14	
7/0.029	7/22	3-2.5 r.m	26	31		18	
7/0.036	7/20	4.5-4 r.m	35	41		24	
7/0.044	7/18	7-6 r.m	42	51		30	
7/0.052	7/17	10-9.5 r.m	53	65		39	
7/0.064	7/16	16-14.5 r.m	70	83			
19/0.044	19/18	16-19.5 r.m	70	85	↑ নমনীয় তামা কন্ডাক্টর এবং PVC ইনসুলেটেড কেবল ↓ •	55	'BYA' হলো একটি উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন, তামা পরিবাহী (copper conductor) বৈদ্যুতিক তার, যা ভবনের স্থায়ী ওয়্যারিং-এর জন্য ব্যবহৃত হয়। উপাদান: নরম তামা, PVC প্লাস্টিকের নিরোধক। ভোল্টেজ রেটিং: ৪৫০/৭৫০ ভোল্ট। ব্যবহারের স্থান: এটি পাইপ (conduit), ট্রাঙ্কিং (trunking) বা সরাসরি পৃষ্ঠতলে (surface mounted)–সবখানেই ব্যবহার করা যায়। বিশেষ ক্ষমতা: 1000V AC বা 750V DC পর্যন্ত আলোর ফিটিংস ও ছোট যন্ত্রপাতির জন্য উপযুক্ত।
19/0.052	19/17	25 r.m	91	110		60	
7/0.084		25 r.m	91				
19/0.064	19/16	35 r.m	112	136		77	
19/0.072	19/15	50 r.m	136	164		102	
19/0.083	19/14	70 r.m	173	207		140	
19/0.099		95 r.m	216	253			
37/0.072	37/15	95 r.m	216			165	
37/0.083	37/14	120 r.m	244	291		190	
37/0.093	37/13	150 r.m		333		215	
37/0.103	37/12	185 r.m		381		250	
61/0.093	61/13	24 r.m		452		295	
61/0.103	61/12	300 r.m		526		425	
61/0.113		400 r.m		639			
61/0.127		500 r.m		752			