

الإضاءة

المحاضرة التاسعة

د/ حاتم جلال عبد العظيم ابراهيم

4-5 معامل الصيانة MF

معامل الصيانة maintenance factor هو أحد العوامل المذكورة في معادلة طريقة اللومن التصميمية بقيمة أقل من الواحد الصحيح ويتم استعماله نسبة للانخفاض في متوسط الإضاءة الناتج عن الأوساخ العالقة في داخل أغطية الإضاءة (بوحدات الإضاءة) وكذلك تدهور الأسطح العاكسة الداخلية (الجدران ، السقف ، الأرضية) في مدة صيانة معينة . وللأحوال المتوسطة يؤخذ معامل الصيانة بقيمة تساوي 0.8 .

$$MF = \frac{\text{Illumination under actual conditions}}{\text{Illumination when everything is clean}}$$

5-5 معامل الاستعمال U F

معامل الاستعمال Utilisation factor هو العامل الثاني في معادلة طريقة اللومن التصميمية بقيمة أقل من الواحد الصحيح حيث يؤخذ في الاعتبار كل من تخفيض سريان الضوء بالنسبة للمسافة حسب قانون المربع المقلوب والإضاءة الإضافية الناتجة عن الانعكاسات الداخلية .

معامل الاستعمال = سريان الضوء على سطح العمل ÷ الكمية الكلية لسريان الضوء من المصابيح .

$$UF = \frac{\text{Lumens actually received on working plane}}{\text{Lumens emitted by the light source}}$$

وهناك عدة نقاط يجب أخذها في الاعتبار نسبة لأنها تؤثر على قيمة معامل

الاستعمال ، هذه النقاط تتلخص في :

أ - نسبة الضوء الناتج من وحدة الإضاءة Light Output Ratio of

the Luminaire ويرمز له بالرمز LOR .

ب - توزيع سريان الضوء بالنسبة لوحدة الإضاءة The flux

distribution of the Luminaire .

ج - نسبة أبعاد الغرفة Room proportion

د - معاملات إنعكاس الغرفة Room reflectances

هـ - التدللية Suspension

و - النسبة بين المسافات بين وحدات الإضاءة وارتفاعها عن سطح العمل

. Spacing / mounting height ratio

6-5 نسبة الضوء الناتج من وحدات الإضاءة LOR

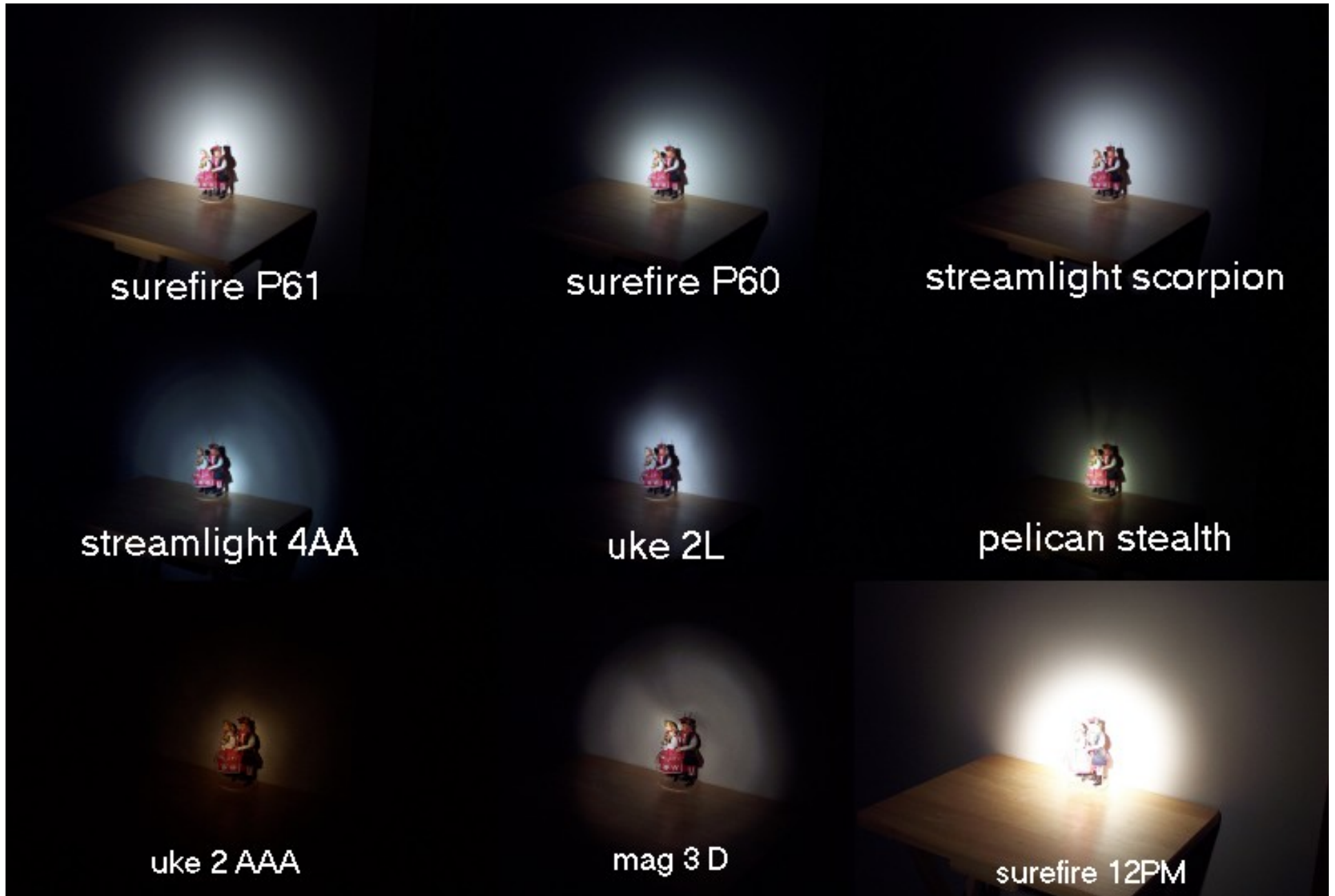
وهي بالنسبة المئوية للضوء المرسل بواسطة وحدة الإضاءة مقارنة بسريان الضوء Flux المنتج داخل المصدر الضوئي . وتقسم هذه النسبة إلى :

(1) نسبة الضوء الناتج من وحدة الإضاءة العليا Upward وهي الضوء المتاح فوق المستوى الأفقي الذي يمر بوحدة الإضاءة أو نصف الكرة الأعلى ، يرمز إليه ULOR ، منسوباً إلى السريان الكلي للضوء بواسطة المصدر .

(2) نسبة الضوء الناتج من وحدة الإضاءة السفلي Downward ، وهي ما يقابل ULOR ويرمز لها DLOR . حيث أن :

$$\text{LOR} = \text{ULOR} + \text{DLOR}$$

SAMPLES OF DIFFERENT LIGHT OUTPUT RATIO



فمثلاً لو وحدة إضاءة بالمواصفات التالية

$$. \text{ULOR} = 20 \% , \text{DLOR} = 50 \% . : , \text{LOR} = 70 \%$$


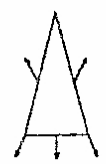


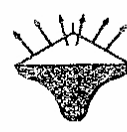
بينما تمتص الـ 30% المتبقية كطاقة حرارية داخل وحدة الإضاءة ويمكن استنتاج نسب أخرى من السريان الكلي للضوء وتسمى هذه كسور السريان الضوئي العليا والسفلي ، The Upper and Lower Flux Fractions , UFF and LFF ، وهذين الكسرين عبارة عن النسب المئوية للضوء الصادر إلى أعلى أو إلى أسفل مقارنة بالضوء الصادر الكلي ففي المثال السابق نجد أن :

$$\text{LFF} = 50/70 = 71 \%$$

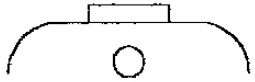
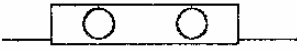
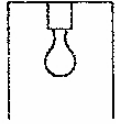
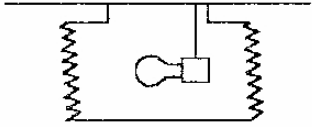
$$\text{UFF} = 20/70 = 29 \%$$

هذه النسب والكسور تعطى الأساس لتصنيف وحدات الأضاءة كما في الأشكال

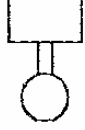
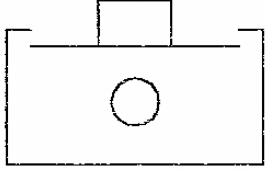
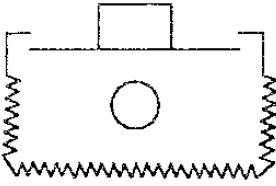
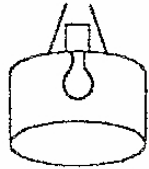
. 5-5 ، 4-5 ، 3-5 .

أصناف	التصنيف	التوزيع	كسر السريان الأعلى (UFF)	كسر السريان الأقل (LFF)
الارتقاف العلقمة الضيقة وحدات إضاءة داخل الارتقاف مصابيح إضاءة إلى أسفل	مباشرة		10% >	90% <
الأنابيب العادية (الفلورية) وحدات الإضاءة الأوباليت المشتملة التي تحوي أنابيب فلورية OPAL DIFFUSER	شبه مباشرة		10% إلى 40%	90% إلى 60%
الكرة الأوباليت OPAL SPHERE	تشتت عام		40% إلى 60%	60% إلى 40%
مصابيح إضاءة موجهة إلى أعلى مع قاعدة شبه منقذة للضوء	شبه غير مباشرة		60% إلى 90%	40% إلى 10%
مصابيح إضاءة موجهة إلى أعلى	غير مباشرة		90% <	10% >

شكل 3-5 : تصنيف وحدات الإضاءة

<p>ULOR 5%</p> <p>DLOR 77%</p> <p>LOR 82%</p>		<p>عاكس معدني</p> <p>METAL REFLECTOR</p>
<p>ULOR 0%</p> <p>DLOR 20-60%</p> <p>عيب نوع اللوحة</p>		<p>لوحة راضل تجويف في السقف</p> <p>RECESSED PANEL</p>
<p>ULOR 0%</p> <p>DLOR 44%</p> <p>LOR 44%</p>		<p>مصباح إضاءة موجهة إلى أسفل</p> <p>DOWNLIGHTERS</p>
<p>ULOR 4%</p> <p>DLOR 49%</p> <p>LOR 53%</p>		<p>الظلّة الكريستالية المركبة على السقف</p> <p>CRYSTAL SHADE CEILING MOUNTED</p>

شكل 4-5 : نسب الضوء الناتجة من الوحدات المباشرة

<p>ULOR 27%</p> <p>DLOR 68%</p> <p>LOR 95%</p>		<p>الأنابيب الفلورية العارية</p>
<p>ULOR 27%</p> <p>DLOR 46%</p> <p>LOR 73%</p>		<p>السنتنة الأريالية</p>
<p>ULOR 25%</p> <p>DLOR 55%</p> <p>LOR 80%</p>		<p>التحكم المنسوري</p>
<p>ULOR 19%</p> <p>DLOR 39%</p> <p>LOR 58%</p>		<p>الأسطوانة الأريالية</p>

شكل 5-5 : نسب الضوء الناتجة من الوحدات شبة المباشرة

7-5 توزيع سريان الضوء بالنسبة لوحدة الإضاءة

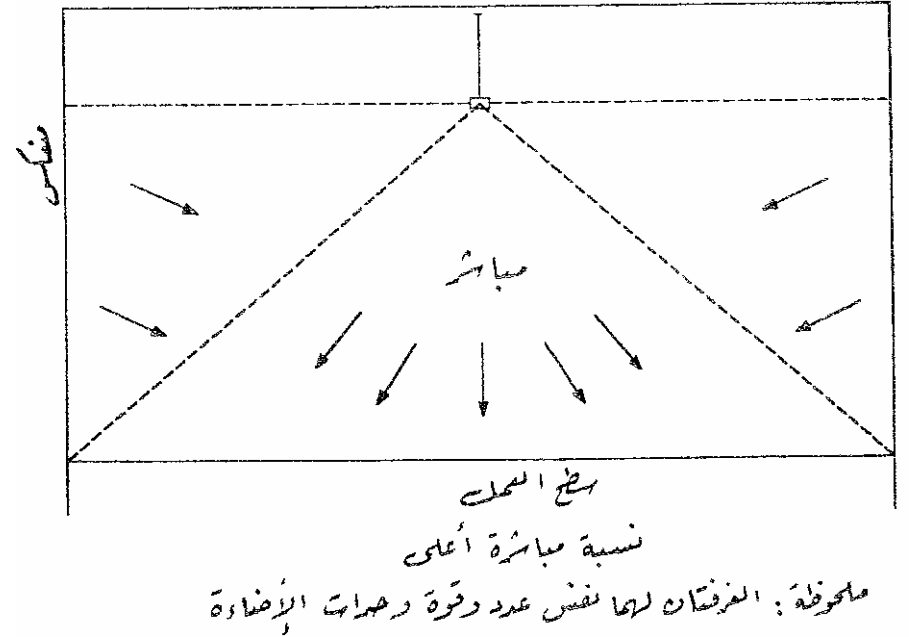
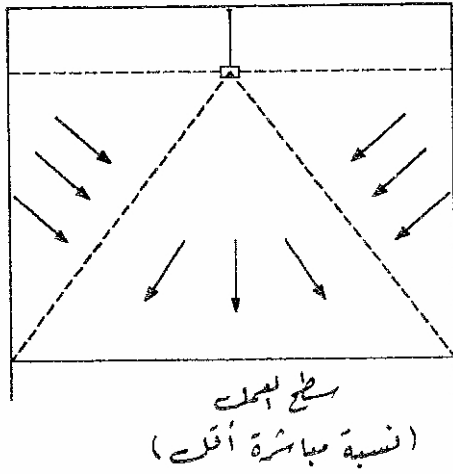
يمكن تبسيط البيانات والجداول التي تقدمها الشركات المصنعة لوحدة الإضاءة إذا ما تم افتراض أن كل الضوء المتجه إلى أعلى سوف يسقط على السقف وبحيث تأتي الأهمية في كمية هذا الضوء الساقط وليس في طريقة توزيعه . وتتم بذلك عكس هذه الكمية بواسطة السقف . أما بالنسبة للضوء المتجه إلى أسفل فإن توزيعه يمكن أن يؤسس على مجموعة من التوزيعات الضوئية القياسية بما يسهل عملية حساب الإضاءة .

8-5 نسب أبعاد الغرفة

توصف نسب أبعاد الغرفة بدلالة معامل الغرفة R1, Room Index ويعرف معامل الغرفة بأنه النسبة بين مساحتي مستويين محيطين أفقيين ، احدهما يمر خلال وحدة الإضاءة والأخر خلال سطح العمل ؛ إلى مساحة الجدران الواقعة بين هذين السطحين .

الشكل 5-6 يوضح اختلاف النسبة المباشرة لسريان الضوء باختلاف

نسب أبعاد الغرفة (الغرفتان لهما نفس عدد وقوة وحدات الإضاءة) .
النسبة المباشرة = (الإضاءة على سطح العمل) / (الإضاءة الكلية)



شكل 5-6 : اختلاف النسبة المباشرة للإضاءة

في الشكل 5-7 توضيح لمعادلة معامل الغرفة حيث أن مساحة المستويين

الأفقين تساوي $(2 \times L \times W)$ وتساوي مساحة $\{ H_m \cdot 2 (L+W) \}$.
حيث، $L =$ طول الغرفة

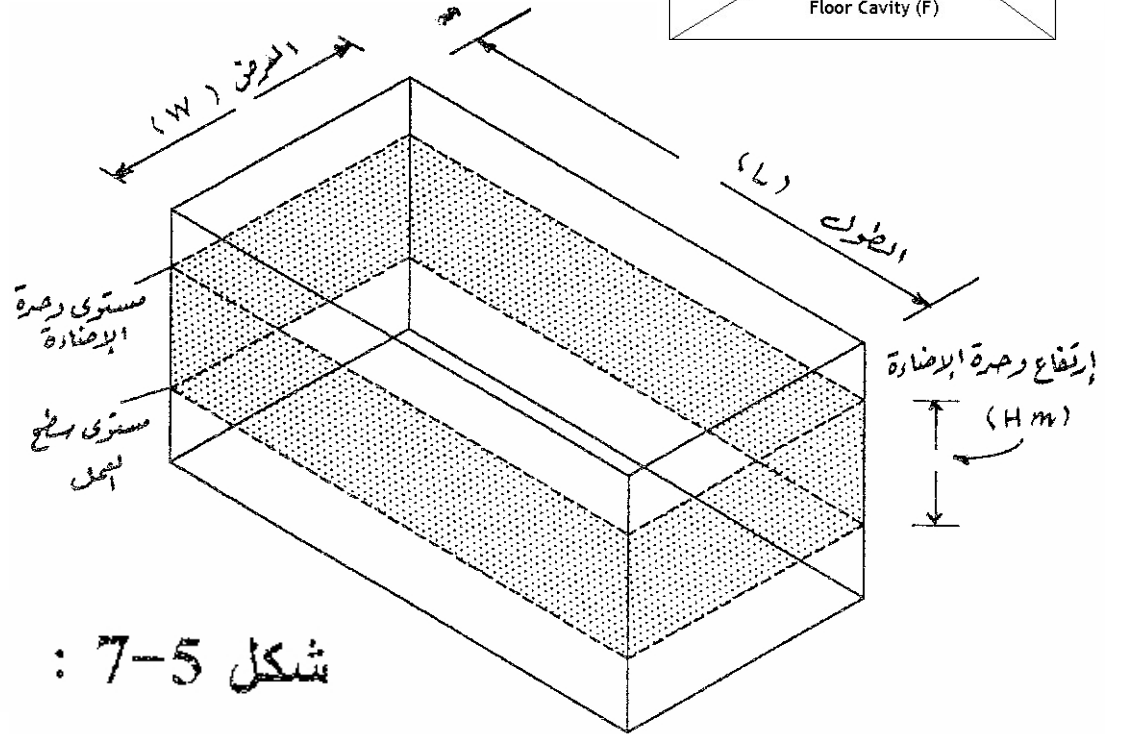
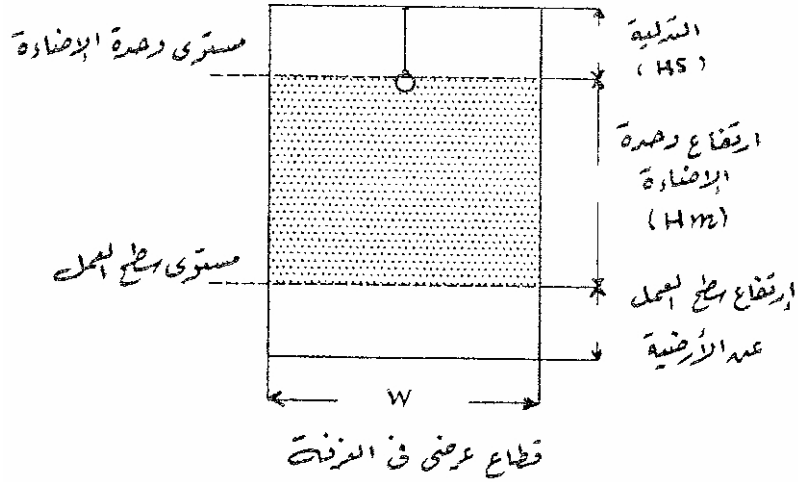
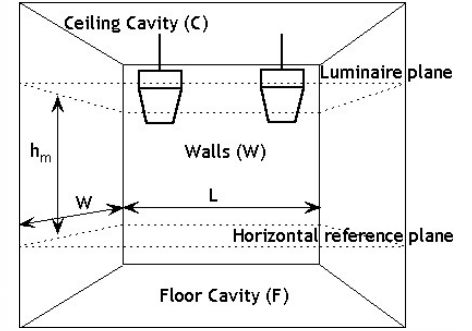
$W =$ عرض الغرفة

$H_m =$ ارتفاع وحدة الإضاءة فوق سطح العمل (Mounting Height) .

ويساوي معامل الغرفة :

$$RI = [(2.LW) / H_m (L+W)]$$

$$RI = LW / H_m (L+W)$$



شكل 5-7 : توضيح معادلة معامل الغرفة

وإذا كانت وحدة الإضاءة مثبتة على السقف أو داخل السقف المعلق فإن معامل الغرفة يسمى نسبة الغرفة Room Ratio . وتأخذ RI قيمةً عمليةً بين 0.6 إلى 5.0 .

مثال 5-2

أحسب معامل الغرفة لغرفة طولها 9 أمتار وعرضها 7 أمتار عند ما يكون ارتفاع وحدة الإضاءة عن سطح العمل مساوياً 2 متر .

الحل

$$\begin{aligned} \text{RI} &= L \times W / H_m (L+W) \\ &= 9 \times 7 / 2 (9+7) = 2 \text{ (تقريباً)} \end{aligned}$$

تمت بحمد الله