# 第1章 照明

## 多項選擇題

### (程度一)

編碼：01A1Q001，分數：1

一個燈泡從220 V巿電獲取0.3 A的電流，並產生1.5 W的光功率。求燈泡的最終能源效益。

A. 0.68%

B. 2.05%

C. 2.27%

D. 4%

答案：C

編碼：01A1Q002，分數：1

一個白熾燈連接至巿電。下列哪些關於白熾燈的敍述是正確的？

(1) 流經白熾燈的電流不斷改變。

(2) 燈絲於其温度下降時發光。

(3) 白熾燈所發出的光**並非**只有單一頻率。

A. 只有 (1) 和 (2)

B. 只有 (1) 和 (3)

C. 只有 (2) 和 (3)

D. (1)、(2) 和 (3)

答案：B

編碼：01A1Q003，分數：1

一個具有高功率額定值的白熾燈

(1) 具有較粗的燈絲。

(2) 具有較高的運作電阻。

(3) 具有較大的電流額定值。

A. 只有 (1) 和 (2)

B. 只有 (1) 和 (3)

C. 只有 (2) 和 (3)

D. (1)、(2) 和 (3)

答案：B

編碼：01A1Q004，分數：1

為甚麼熒光燈比白熾燈更具能源效益？

A. 熒光燈發光時不需加熱燈絲。

B. 熒光燈能在較低的電壓下運作。

C. 熒光燈能在較低的温度下運作。

D. 利用調光器能調節熒光燈的亮度。

答案：C

編碼：01A1Q005，分數：1

緊湊型熒光燈含有小量水銀。這些水銀有甚麼功用？

A. 發光

B. 放出電子

C. 發出紫外輻射

D. 電離磷光體

答案：C

編碼：01A1Q006，分數：1

下圖顯示一個發光二極管所發出的光譜。



它所發出的光是甚麼顏色的？

A. 紅色

B. 綠色

C. 藍色

D. 白色

答案：C

編碼：01A1Q007，分數：1

把白熾燈、熒光燈和發光二極管按壽命排列。（1代表壽命最短。）

**白熾燈** **熒光燈 發光二極管**

A. 1 2 3

B. 2 1 3

C. 2 3 1

D. 3 2 1

答案：A

編碼：01A1Q008，分數：1

當輸入功率為2 W時，一個電光源所產生的光通量為100 lm。求它的發光效率。

A. 0.02

B. 0.04

C. 25

D. 50

答案：D

編碼：01A1Q009，分數：1

一個面積為4 cm2的表面的照明度為400 lux。求照射到該表面的光通量。

A. 0.01 lm

B. 0.02 lm

C. 0.04 lm

D. 0.16 lm

答案：D

編碼：01A1Q010，分數：1

一個點光源以1000 lm的光通量均勻地向四周發光。當中一些光垂直射向一個細小表面上，而該表面的照明度為1000 lux。求光源與該表面之間的距離。

A. 0.0795 m

B. 0.282 m

C. 3.16 m

D. 10 m

答案：B

編碼：01A1Q011，分數：1

一個表面與光源的距離為*r* m。我們可運用公式%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
E = \frac{\Phi}{4 \pi r^2}\]
\end{document}來計算該表面的照明度*E*，條件是

(1) 與距離*r*相比，光源的尺寸非常小。

(2) 光源**必須**產生單一頻率的光。

(3) 光源均勻地向四周發光。

A. 只有 (1) 和 (2)

B. 只有 (1) 和 (3)

C. 只有 (2) 和 (3)

D. (1)、(2) 和 (3)

答案：B

編碼：01A1Q012，分數：1

下列哪一個是照明度的單位？

A. W

B. lm

C. lm W−1

D. lux

答案：D

編碼：01A1Q013，分數：1

下圖顯示一個距離牆壁12 m的點光源*Q*。



假設光源所產生的光通量為500 lm。求*A*點的照明度。

A. 0.0182 lux

B. 0.229 lux

C. 0.260 lux

D. 2.88 lux

答案：B

編碼：01A1Q014，分數：1

下列為三個不同的單色光源。比較各光源看起來的亮度。

(1) 1 W的綠光

(2) 1 lm的綠光

(3) 1 lm的藍光

A. (1) = (2) = (3)

B. (1) < (2) = (3)

C. (2) = (3) < (1)

D. (3) < (1) = (2)

答案：C

編碼：01A1Q015，分數：1

以下列出四盞燈的額定功率和其產生的光通量。哪一盞燈的最終能源效益最低？

**額定功率 光通量**

A. 10 W 500 lm

B. 40 W 700 lm

C. 80 W 650 lm

D. 100 W 950 lm

答案：C

### (程度二)

編碼：01A2Q001，分數：1

下列哪些關於白熾燈的敍述是**不正確**的？

(1) 燈絲的電阻在白熾燈亮着時較高，熄滅時則較低。

(2) 白熾燈的輸出功率*P* 可由公式*P* = *VI* 來計算，其中*V* 是燈兩端的電壓，*I*是燈從電源獲取的電流。

(3) 白熾燈所耗的功率隨燈兩端的電壓以線性增加。

A. 只有 (1) 和 (2)

B. 只有 (1) 和 (3)

C. 只有 (2) 和 (3)

D. (1)、(2) 和 (3)

答案：D

編碼：01A2Q002，分數：1

下列哪一個方法能使熒光燈發出「較暖」或「較冷」的白光？

A. 改變陰極兩端的電壓

B. 使用不同的磷光體

C. 改變燈絲能夠到達的最高温度

D. 在玻璃管內使用另一種惰性氣體

答案：B

編碼：01A2Q003，分數：1

下圖顯示一個產生黃光的氣體放電燈。



Photo Credit:

下列哪項關於該氣體放電燈的敍述是正確的？

(1) 它發出連續光譜。

(2) 它可用鈉為放電氣體。

(3) 它只能在直流電壓下運作。

A. 只有 (1)

B. 只有 (2)

C. 只有 (1) 和 (3)

D. 只有 (2) 和 (3)

答案：B

編碼：01A2Q004，分數：1

不同的發光二極管可發出不同顏色的光，原理是

A. 使用不同顏色的塑膠外殼。

B. 在發光二極管兩端施以不同的正向電壓。

C. 在塑膠外殼中注入不同氣體。

D. 使用不同的半導體物料作配對。

答案：D

編碼：01A2Q005，分數：1

當下列照明器具連接至50 Hz的交流電源時，哪些會出現閃爍？

(1) 熒光燈

(2) 緊湊型熒光燈

(3) 發光二極管

A. 只有 (1) 和 (2)

B. 只有 (1) 和 (3)

C. 只有 (2) 和 (3)

D. (1)、(2) 和 (3)

答案：D

編碼：01A2Q006，分數：1

下圖顯示一個表面的照明度*E* 如何隨該表面與光源的徑向距離*r*改變。



從上圖可推導出下列哪些物理量？

(1) 點光源所產生的光通量

(2) 光源所發出的光功率

(3) 光源的最終能源效益

A. 只有 (1)

B. 只有 (3)

C. 只有 (1) 和 (2)

D. 只有 (2) 和 (3)

答案：A

編碼：01A2Q007，分數：1

如圖所示，點光源*Q*與牆壁的距離為1 m。



下列哪些方法能夠使*A*點的照明度減至原來的一半？

(1) 把點光源所產生的光通量減至原來的一半。

(2) 把*Q* 沿線*ST*移至距離原來位置1 m的位置。

(3) 把*Q* 與牆壁的距離減至 0.5 m。

A. 只有 (1)

B. 只有 (2)

C. 只有 (1) 和 (3)

D. 只有 (2) 和 (3)

答案：A

編碼：01A2Q008，分數：1

如圖所示，點光源*Q* 與牆壁的距離為 4 m。*A*點、*B*點和點光源*Q*位於同一平面上。



如果*A*點的照明度為10個任意單位，那麼*B*點的照明度是多少？

A. %FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
10 \times \left( \frac{3}{5} \right)
\]
\end{document}

B. %FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
10 \times \left( \frac{4}{5} \right)
\]

\end{document}

C. %FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
10 \times \left( \frac{3}{5} \right)^3
\]

\end{document}

D. %FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
10 \times \left( \frac{4}{5} \right)^3
\]

\end{document}

答案：D

編碼：01A2Q009，分數：1

一個點光源*Q* 距離牆壁5 m。*X*點和點光源*Q*位於同一平面上。



在下列的線圖中，哪一個最能表達牆壁上的照明度*E*如何隨與*X*點的徑向距離*r*改變？取*X*點的照明度為*E*0。

A.  B. 

C.  D. 

答案：A

## 短題目（<10分）

### (程度一)

編碼：01B1Q001，分數：4

下圖顯示一個白熾燈泡的簡圖。



(a) 元件*A*會於燈泡運作時發光。試寫出元件*A*的名稱。

（1分）

(b) 元件*A*一般繞成線圈狀（見下圖）。



Photo Credit:

(i) 寫出把元件*A*繞成線圈狀的兩個原因。

（2分）

(ii) 當燈泡運作時，元件*A*會慢慢地蒸發，最終使玻璃罩的內壁變黑。試建  
 議一個能夠避免上述問題的設計。

（1分）

答案：

(a) 燈絲 (1A)

(b) (i) 增加用來發光的燈絲長度 (1A) 及增加燈絲的電阻 (1A)。

(ii) 在玻璃罩中注滿鹵素氣體。 (1A)

編碼：01B1Q002，分數：4

一個單色光源產生2000 lm的光通量，並耗用20 W的功率。已知對於這種光的波長而言，1 lm = 1/683 W。

(a) 求光源的最終能源效益。

（2分）

(b) 求光源的發光效率。

（2分）

答案：

(a) 最終能源效益為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
&= \frac{2000/683}{20} \times 100 \% \\ &\approx \SI{14.6}{\%}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

(b) 發光效率為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
&= \frac{2000}{20} \\ &= \SI{100}{\lumen\per\watt}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

編碼：01B1Q003，分數：4

部分由一個細小燈泡所發出的光，垂直地照射一個位於10 m外的細小表面。假設該表面的照明度為0.8 lux。

(a) 燈泡所產生的光通量是多少？指出你於計算過程中所作的假設。

（3分）

(b) 如果燈泡和該表面的距離增加一倍，該表面的照明度會有何變化？

（1分）

答案：

(a) 假設燈泡均勻地向四周發光。 (1A)

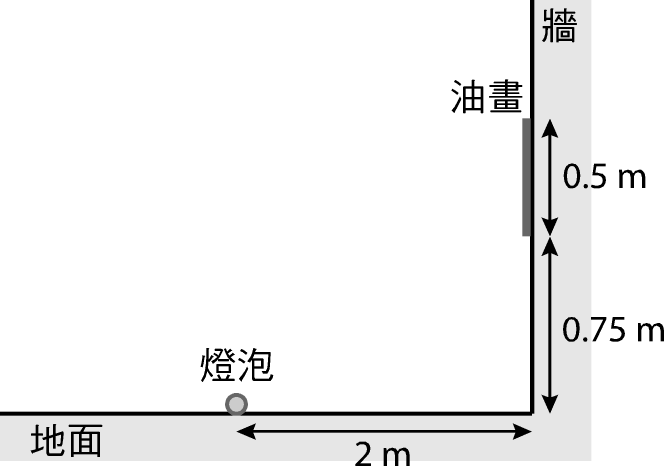
運用公式%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
E = \frac{\Phi}{4 \pi r^2}\]
\end{document}，可得

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
0.8 &= \frac{\Phi}{4\pi r^2} \\ \Phi &\approx \SI{1010}{\lumen}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

(b) 當距離增加一倍時，該表面的照明度會下降至原來的四分之一，即  
 0.8/4 = 0.2 lux。 (1A)

編碼：01B1Q004，分數：4

一幅油畫如下圖所示般掛在牆上。油畫以地上的細小燈泡照明。燈泡的額定功率為12 W，發光效率為63 lm W−1。



(a) 求燈泡產生的光通量。 （2分）

(b) 求油畫中心的照明度。略去來自牆壁和地面的反射不計。 （2分）

答案：

(a) 光通量 = 63 × 12 = 756 lm (1M+1A)

(b) 根據 %FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
\[
E = \frac{\Phi}{4 \pi r^2} \cdot \cos \theta
\]
\end{document}，

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
\[
E = \frac{756}{4 \pi \left(2^2 + (0.75+0.25)^2 \right)} \cdot \frac{2}{\sqrt{2^2 + (0.75+0.25)^2}}
= \SI{10.8}{\lux}
\]
\end{document} (1M+1A)

### (程度二)

編碼：01B2Q001，分數：5

(a) 試扼要描述熒光燈的發光原理。

（3分）

(b) 由此，或使用其他方法，解釋下列哪一個圖較能表示熒光燈所產生的光譜。注意另一個圖為白熾燈所產生的光譜。



（2分）

答案：

(a) 當熒光燈運作時，其電極會發出電子。這些電子與汞原子碰撞，使汞原子受激 (1A)。然後，受激原子透過發出紫外輻射來降回較低的能級 (1A)。磷光體則把這些紫外輻射轉化為可見光 (1A)。

(b) 圖b較能表達出熒光燈所產生的光譜 (1A)。熒光燈的發光原理與白熾燈有所不同，前者是透過受激磷光體來發光的。因此，我們所觀察到的光譜應具有數個尖峯，而不應為連續光譜 (1A)。

編碼：01B2Q002，分數：6

一個小燈*P*所產生的光通量為210 lm。如圖所示，小燈*P*懸掛在一個半徑為1 m的圓形桌面上2 m的位置。



假設該燈均勻地向四周發光。忽略光的反射。

(a) 計算下列各點的照明度。

(i) 位於桌面中央的*A*點

(ii) 位於桌面邊緣的*B*點

（4分）

(b) 試草繪線圖表示沿着桌面直徑各點的照明度變化。

（2分）

答案：

(a) (i) 運用公式%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
E = \frac{\Phi}{4 \pi r^2}\]
\end{document}，*A*點的照明度為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
E &= \frac{210}{4 \pi (2)^2} \\ &= 4.178 \\ &\approx \SI{4.18}{\lux}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

(ii) %FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
\tan \angle{APB}
\]
\end{document}

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
 &= \tan^{-1}{ \left(\half\right)} \\ &= \SI{26.57}{\degree}
\end{align*}
\end{document}

運用朗伯餘弦定律，*B*點的照明度為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
ontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
E &= E_0\;\text{cos}^3\theta\\
E &= (4.178) \times \cos^3{ ( \SI{26.57}{\degree} )} \\ &\approx \SI{2.99}{\lux}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

(b)



（正確形狀1A + 正確標示1A）

編碼：01B2Q003，分數：6

在一座半徑為12 m的半球形建築物內，一個小燈*P*如圖示般置於建築物地面的中央。*A*點位於圓頂上，並與穿過小燈*P*的垂直線成60°角。



假設小燈所產生的光通量為10 000 lm，而且它均勻地向四周發光。忽略所有反射的影響。

(a) 求*A*點的照明度。

（2分）

(b) 現在，小燈*P*從地面上升6 m。*A* 點此時的照明度是多少？你或許需要輔以  
 簡圖來闡明你的答案。

（4分）

答案：

(a) 運用公式%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
E = \frac{\Phi}{4 \pi r^2}\]
\end{document}，*A*點的照明度為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
E &= \frac{\num{10000}}{4\pi (12)^2} \\ &\approx \SI{5.53}{\lux}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

(b) 見下圖。

 (1M)

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
AP &= \sqrt{AC^2 - PC^2} \\ &= \sqrt{12^2 - 6^2} \\ &= 6\sqrt 3 \text{m}
\end{align*}
\end{document} (1M)

運用朗伯餘弦定律，*A*點此時的照明度為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
E &= \frac{\Phi}{4\pi r^2} \cos{\theta} \\ &= \frac{10000}{4\pi (6\sqrt 3)^2} \cos{30 \deg} \\ &\approx \SI{6.38}{\lux}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

## 長題目（10分）

### (程度一)

編碼：01C1Q001，分數：10

下表列出一個白熾燈和一個緊湊型熒光燈的一些資料。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **白熾燈** | **緊湊型熒光燈** |
| **功率額定值 / W** | *A* | *B* |
| **光通量 / lm** | 1000 | 1000 |
| **發光效率/ lm W−1** | 15 | 50 |
| **壽命 / 小時** | 750 | 8000 |

(a) 試扼要解釋為甚麼白熾燈的發光效率比緊湊型熒光燈低。

（2分）

(b) 求*A*和*B*。 （2分）

(c) 假設兩個燈都在功率額定值下運作。

(i) 哪一個燈看起來較亮？

(ii) 當你走到它們的附近時，哪一個燈會使你感到較熱？

試扼要解釋你的答案。

（4分）

(d) 指出白熾燈的一個缺點和緊湊型熒光燈的一個缺點。

（2分）

答案：

(a) 為了產生同一亮度，白熾燈運作時的温度較高 (1A)。大部分能量以紅外輻射的方式損耗，因此白熾燈的發光效率較低 (1A)。

(b) %FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\usepackage{CJK}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
\begin{CJK}{UTF8}{fs}
%---------------------
\[
\text{發光效率} = \frac{\text{光通量}}{\text{輸入功率}}
\]

\end{CJK}
\end{document} (1M)

因此，%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
A = \frac{1000}{15} \approx 66.7
\]
\end{document}，%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
B = \frac{1000}{50} = 20
\]
\end{document} (1A)

(c) (i) 兩個燈的亮度相同。 (1A)

原因是它們所產生的光通量相同。 (1A)

(ii) 白熾燈會使你感到較熱。 (1A)

原因是白熾燈發出較多紅外輻射。 (1A)

(d) 白熾燈的能源效益非常低。 (1A)

緊湊型熒光燈含有小量水銀，棄置時可能會污染環境。 (1A)

（或其他合理答案）

### (程度二)

編碼：01C2Q001，分數：10

雅麗正在進行一個研究發光二極管的實驗，並如圖示般裝置實驗儀器。



(a) 試扼要描述發光二極管的發光原理。

（3分）

(b) 雅麗發現發光二極管所發出的光的波長範圍十分狹窄，而屏幕上兩個第一級  
 亮紋之間的距離為10.8 cm。試估計所發出的光的波長（以nm表示），並由  
 此推算出光的顏色。實驗所用的光柵每毫米有300道狹縫。

（3分）

(c) 當5 V電壓施於發光二極管兩端時，流經它的電流為25 mA。假設該發光二  
 極管所產生的光通量為4.97 lm，求它的發光效率。

（3分）

(d) 若把發光二極管反向接駁，它的亮度會有何改變？

（1分）

答案：

(a) 一個發光二極管由兩種不同的半導體物料接合而成 (1A)。當施於物料兩端的正向電壓足夠高時 (1A)，電子會跳過物料之間的接面，並以發光的形式釋放能量 (1A)。

(b) 運用公式*d* sin *θ* = *mλ*，所發出的光的波長為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
\frac{0.001}{300} \sin{ \left( \tan^{-1}{ \left( \frac{10.8/2}{30} \right) } \right) } &= 1 \times \lambda \\ \lambda &= \SI{5.905e-7}{\metre} \\ &\approx \SI{590}{\nm}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

該發光二極管會發出黃光。 (1A)

(c) 運用公式*P* = *VI*，輸入功率為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
P &= 5 \times \frac{25}{1000} \\ &= \SI{0.125}{\watt}
\end{align*}
\end{document} (1M)

發光效率

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
&= \frac{4.97}{0.125} \\ &= \SI{39.76}{\lumen\per\watt}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

(d) 發光二極管不會亮起。 (1A)

編碼：01C2Q002，分數：10

在一個面積為10 m（長度）× 10 m（闊度）的房間中，一個白熾燈安裝於天花板的中央，並與地面相距3.5 m。白熾燈連接至220 V巿電，並於開啟時從巿電獲取0.15 A的電流。該白熾燈所產生的光通量為350 lm。

(a) 該白熾燈在60天內每天運作5小時，所需的電費為多少？假設電費為每千  
 瓦小時$0.9。

（3分）

(b) 下圖顯示房間的布置。



(i) 求該白熾燈的發光效率。

（2分）

(ii) 計算在房間角落處的地面的照明度。指出你在計算過程中  
所作的假設。

（5分）

答案：

(a) 運用公式*P* = *VI*，該白熾燈的功率為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
P &= 220 \times 0.15 \\ &= \SI{33}{\watt} \\ &= \SI{0.033}{\kW}
\end{align*}
\end{document} (1M)

運用公式*E* = *Pt*，所耗的能量為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
ontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
E &= 0.033 \times (5 \times 60) \\ &= \SI{9.9}{\kW \hour}
\end{align*}
\end{document} (1M)

因此，電費為9.9 × 0.9 = $8.91。 (1A)

(b) (i) 發光效率

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
ontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
&= \frac{350}{33} \\ &\approx 10.6\;\text{lm}\;\text{W}^{-1}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)

(ii) 忽略所有反射。 (1M)

房間的角落處與地板中央的距離

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
&= \sqrt{ \left( \frac{10}{2} \right)^2 + \left( \frac{10}{2} \right)^2 } \\ &= \SI{7.071}{\metre}
\end{align*}
\end{document} (1M)

運用公式%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\[
E = \frac{\Phi}{4 \pi r^2}\]
\end{document}，在白熾燈正下方的地板的照明度*E*0為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
E_0 &= \frac{350}{4 \pi (3.5)^2} \\ &= \SI{2.274}{\lux}
\end{align*}
\end{document} (1M)

運用朗伯餘弦定律，房間角落處的地板的照明度為

%FontSize=12
%TeXFontSize=12
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\endofdump
\begin{document}
%---------------------
\begin{align*}
E &= 2.274 \times \cos^3{ \Bigg[ \tan^{-1}{ \left( \frac{7.071}{3.5} \right) } \Bigg] } \\ &\approx \SI{0.199}{\lux}
\end{align*}
\end{document} (1M+1A)