



物体Pの影は「正面」「上面」「側面」に分けて別々に考えます。

i) 正面

〈図1〉のように横から見た図で考えると

$$280 : 840 = 1 : 3$$

なので、電灯の根元から物体Pまでの距離と物体Pから影の先端までの距離の比は2:1であることがわかります。次に〈図2〉のように上から見た図で考えます。

電灯、A、Bの3地点で囲まれる三角形と影の面積の比は $2 \times 2 : 3 \times 3 - 4 = 4 : 5$

であることがわかります。

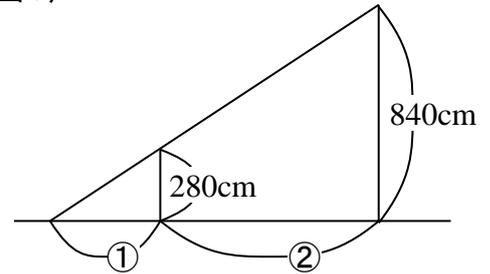
ii) 上面

〈図3〉からわかるように、上面の影は $\frac{3}{2}$ 倍の大きさになり、正面の影とつながります。

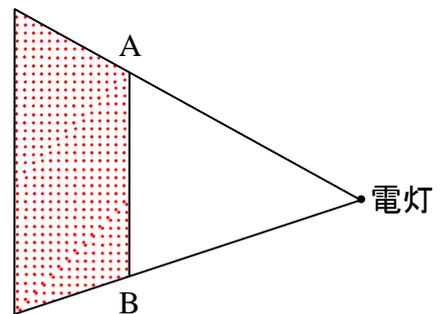
iii) 側面

本問の場合、「正面」と「上面」の影に含まれることになるので、無視することができます。

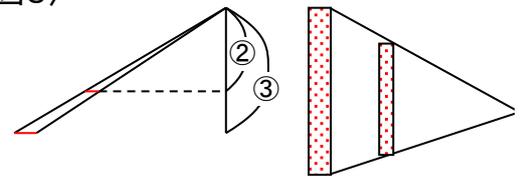
〈図1〉



〈図2〉



〈図3〉



(1) 点D上に電灯があるときの影の面積は、

$$\triangle ABD \text{ の面積の } \frac{5}{4} \text{ 倍} + 9(\text{m}^2)$$

点F上に電灯があるときの影の面積は、

$$\triangle ABF \text{ の面積の } \frac{5}{4} \text{ 倍} + 9(\text{m}^2)$$

$$6(\text{m}^2) \times \frac{3}{2}$$

であり、この2つの差が 10m^2 なので、

$$\triangle ABD - \triangle ABF = 10 \times \frac{4}{5} = 8(\text{m}^2)$$

〈図4〉で $\triangle AGF = \triangle AGD$ なので、 $\triangle BDG = 8(\text{m}^2)$

となります。よって、

$$\begin{cases} GH \times ID \times \frac{1}{2} = 8 \\ GH = 1\frac{1}{3} \end{cases}$$

を解いて、

$$ID = 12(\text{m})$$

また、

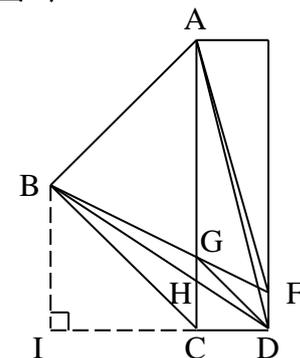
$$IC : ID = \frac{4}{3} : 2 = 2 : 3$$

以上より、

$$AC = IC \times 2 = 12 \times \frac{2}{3} \times 2 = 16(\text{m}) \quad \dots(\text{答})$$

$$CD = 12 \times \frac{1}{3} = 4(\text{m}) \quad \dots(\text{答})$$

〈図4〉



※ ここで $\triangle ABF$ の面積を求めておきます。

四角形BCDGの面積は $\triangle BCD$ と $\triangle BDG$ の和なので、

$$4 \times 8 \times \frac{1}{2} + 8 = 24(\text{m}^2)$$

よって、

$$CG = 24 \times 2 \div 12 = 4(\text{m})$$

$$AG = 16 - 4 = 12(\text{m})$$

したがって、

$$\triangle ABF = 12 \times 12 \times \frac{1}{2} = 72(\text{m}^2)$$

(2) 穴によって減る影の面積を求めます。

$$120 : 840 = 1 : 7$$

$$210 : 840 = 1 : 4 = 2 : 8$$

$$6 \times 6 = 36 \quad \dots \langle \text{図6} \rangle \text{の元の三角形(あ)}$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$8 \times 8 = 64$$

$$64 - 49 = 15 \quad \dots \langle \text{図6} \rangle \text{の穴にあたる台形(い)}$$

(あ)の面積は $\triangle ABF$ の半分なので、

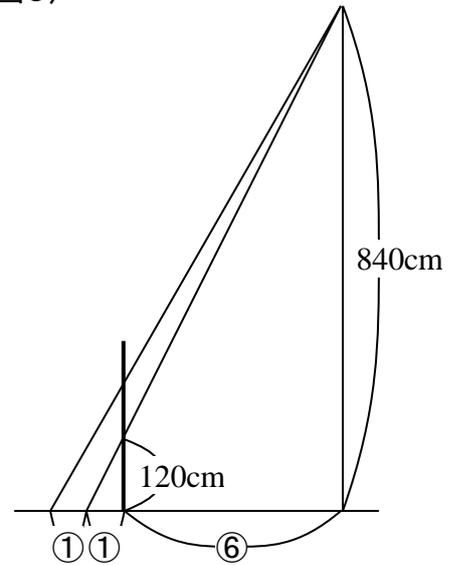
$$72 \times \frac{1}{2} = 36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

よって(い)の面積は 15m^2 とわかります。

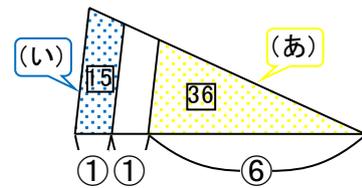
以上より、求める影の面積は、

$$72 \times \frac{5}{4} - 15 + 9 = 84 \text{ (m}^2\text{)} \quad \dots \text{(答)}$$

〈図5〉



〈図6〉



〈参考〉

影を作図すると、右のようになります。

