

2022年度 立教池袋中学校(問題)

10

図1のように、直角二等辺三角形と半円を組み合わせた図形の板と作ります。図2のように、この板を床から6cm離れた所に床と水平になるようにつるし、さらに、電球を板の半円の中心から真上に6cm離れた所に取り付けます。

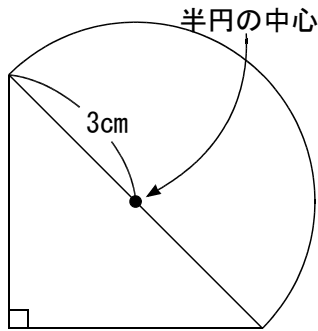


図1

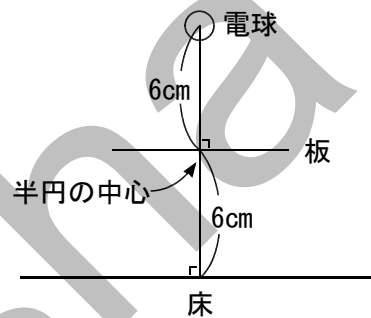


図2

次の問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14とし、板の厚みは考えません。

- 1) 電球で照らしたとき、板によって床にできる影の面積は何 cm^2 ですか。
- 2) 電球で照らしたとき、板によって光が当たらない部分の体積は何 cm^3 ですか。

2022年度 立教池袋中学校(解説)

10

(1)

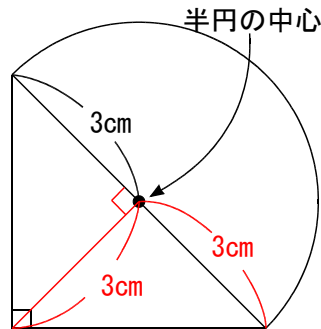


図 1

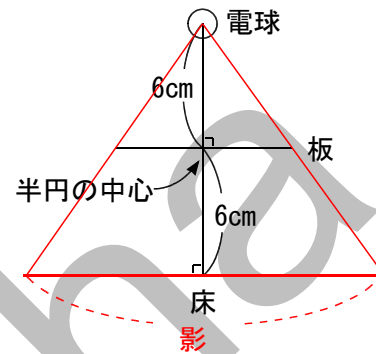


図 2

板の面積は上図で、 $3 \times 2 = 6$ より

$$6 \times 3 \div 2 + 3 \times 3 \times 3.14 \times \frac{1}{2} = 9 + 4.5 \times 3.14 = 9 + 14.13 = 23.13 \text{ cm}^2。$$

また、板と板の影は相似で、相似の中心(電球)からの距離から

相似比は $6 : (6 + 6) = 6 : 12 = 1 : 2$ なので、

面積比は $1 \times 1 : 2 \times 2 = 1 : 4$ 。

よって、影の面積は $23.13 \times 4 = \underline{92.52 \text{ cm}^2}$ です。

(2) 電球を頂点、板を底面とする、すい体の体積は

$$23.13 \times 6 \times \frac{1}{3} = 23.13 \times 2 \text{ cm}^3。$$

また、電球を頂点、板の影を底面とする、すい体の体積は

$$92.52 \times (6 + 6) \times \frac{1}{3} = 23.13 \times 4 \times 12 \times \frac{1}{3} = 23.13 \times 16 \text{ cm}^3。$$

よって、板によって光が当たらない部分の体積は

$$23.13 \times 16 - 23.13 \times 2 = 23.13 \times (16 - 2) = 23.13 \times 14 \\ = \underline{323.82 \text{ cm}^3} \text{ です。}$$