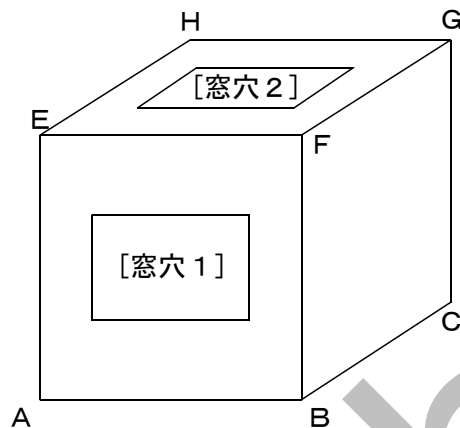


2020年度 開成中学校(問題)

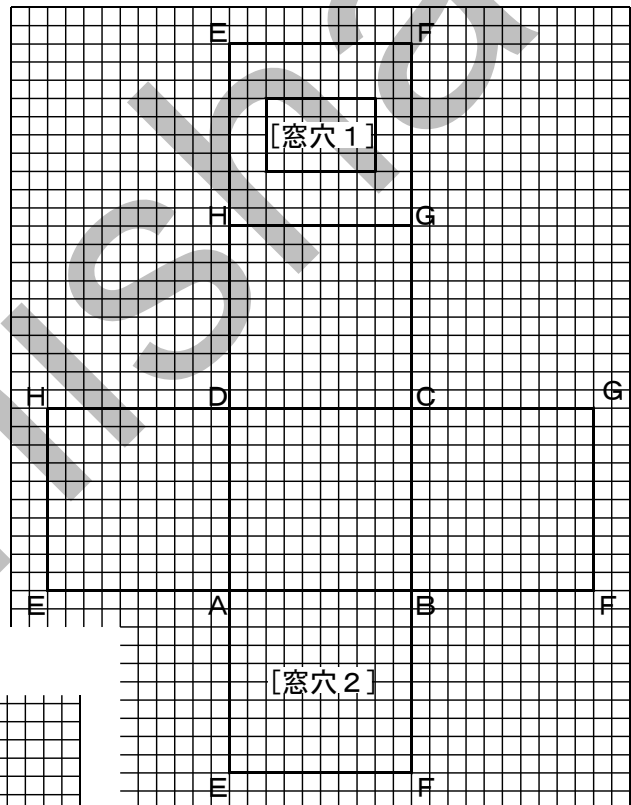
4

(図1)のように、1辺の長さが5mの立方体の小屋 $A B C D E F G H$ があります。小屋の側面 $A B F E$ には[窓穴1]が、小屋の上面 $E F G H$ には[窓穴2]があり、外の光が入るようになっていました。そして、この小屋の展開図は(図2)のようになっています。

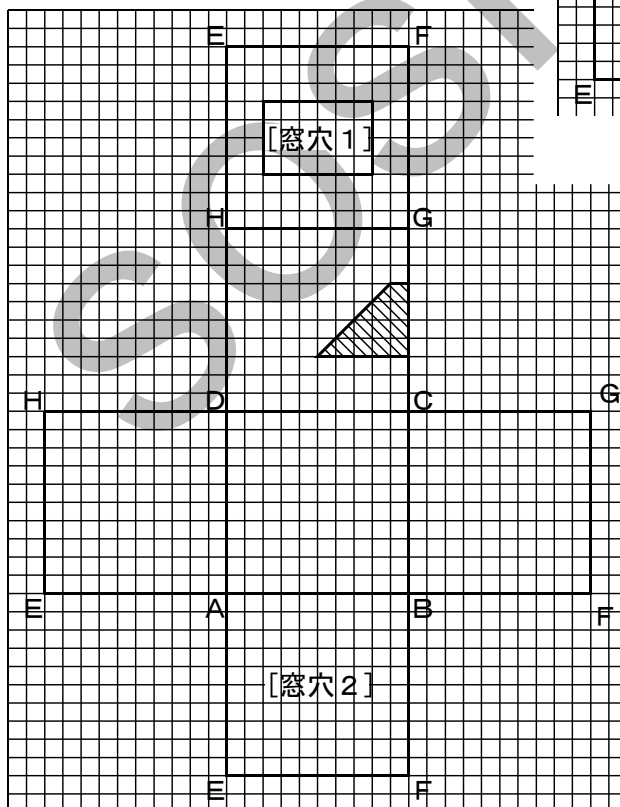
晴天の日のある時刻においてこの小屋の床面 $A B C D$ で日のあたっている部分は、次のページにある(図3)の斜線部分でした。このとき、小屋の中で他の面の日にあたっている部分を解答用紙の展開図に斜線を用いて示しなさい。



(図1)



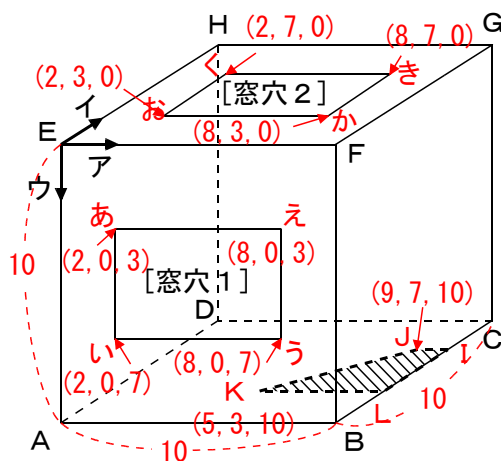
(図2)



(図3)

2020年度 開成中学校(解説)

4



(図1)

(図3)の1マスの長さを1として、上図のEの位置を(0,0,0)とし、 $E \rightarrow F$ の方向にア、 $E \rightarrow H$ の方向にイ、 $E \rightarrow A$ の方向にウだけ移動した位置を(ア,イ,ウ)と表すと、それぞれの点の位置は上図のようになる。また、光があたっている部分の四角形IJKLが[窓穴1]からの光によるものだとすると、

あ \rightarrow Jより、光の方向は

$$(9,7,10) - (2,0,3) = (7,7,7) = (1,1,1) \times 7。$$

い \rightarrow Kより、光の方向は

$(5,3,10) - (2,0,7) = (3,3,3) = (1,1,1) \times 3$ となり、あ、いからの光の方向が等しくなる。よって、四角形IJKLは[窓穴1]からのもの。

[窓穴1]の他の頂点について

う(8,0,7)を通る光と面FBCGの交点をMとすると

$$Mは(8,0,7) + (2,2,2) = (10,2,9)。$$

え(8,0,3)を通る光と面FBCGの交点をNとすると

$$Nは(8,0,3) + (2,2,2) = (10,2,5)。$$

また、[窓穴2]の頂点について

お(2,3,0)を通る光と面HDCGの交点をOとすると、

$$Oは(2,3,0) + (7,7,7) = (9,10,7)。$$

か(8,3,0)を通る光と面FBCGの交点をPとすると、

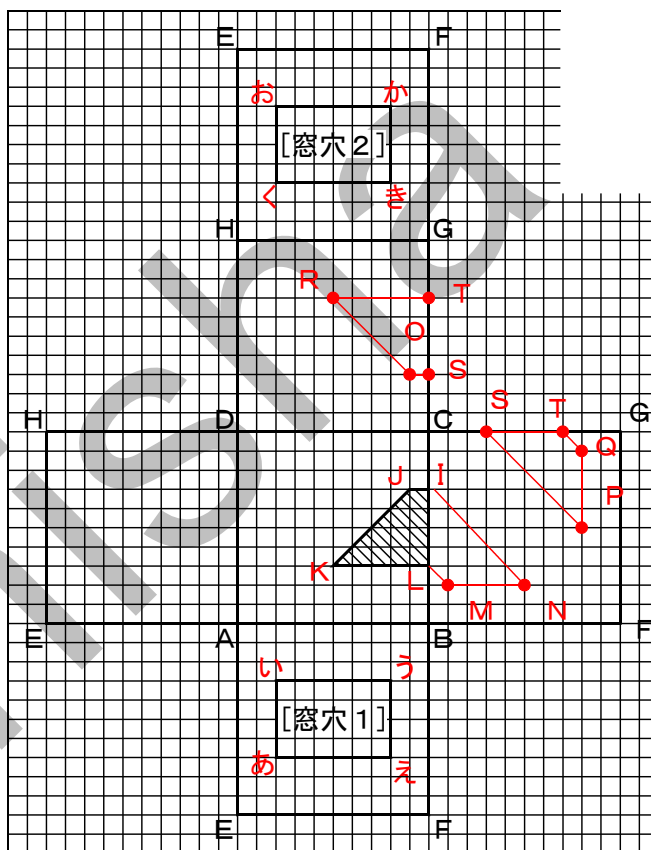
$$Pは(8,3,0) + (2,2,2) = (10,5,2)。$$

き(8,7,0)を通る光が面FBCGの交点をQとすると、

$$Qは(8,7,0) + (2,2,2) = (10,9,2)。$$

く(2,7,0)を通る光と面HDCGの交点をRとすると、

$$Rは(2,7,0) + (3,3,3) = (5,10,3)。$$



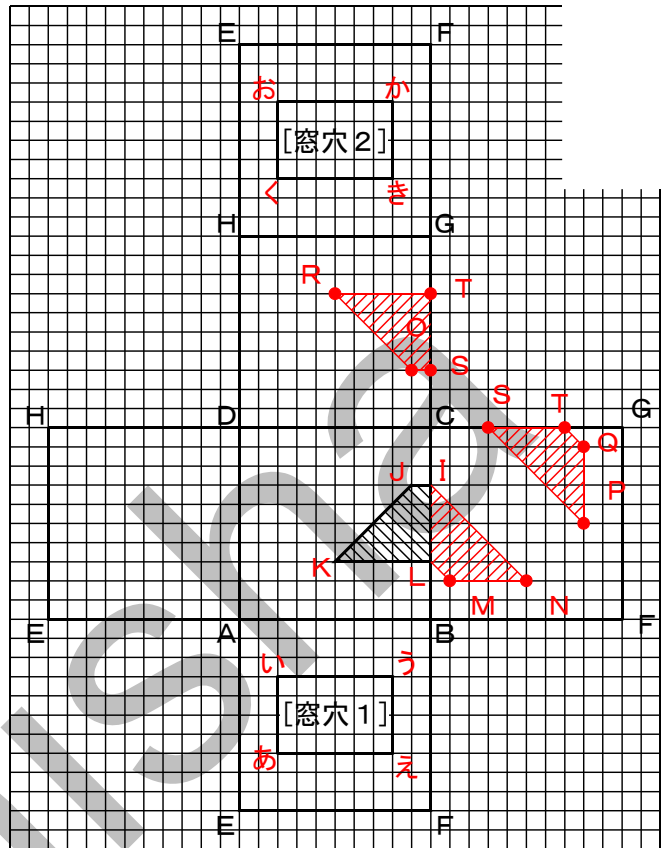
(図3)

また，辺「おか」上の点け(3,3,0)
を通る光は辺 G C 上の点
 $(3,3,0) + (7,7,7) = (10,10,7)$

を通るのでこの点を S とする
と線分「おけ」は，線分
O S に対応する。

また，辺「きく」上の点こ
 $(7,7,0)$ を通る光は辺 G C 上の点
 $(7,7,0) + (3,3,3) = (10,10,3)$ を
通るので，この点を T とすると，
線分「こく」は線分 T R に対応
する。

以上の結果から，影は右図の
ようになります。



(図 3)