

[1]

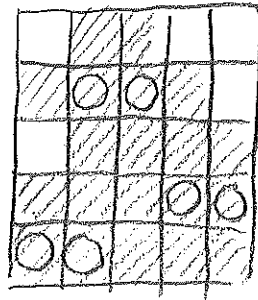
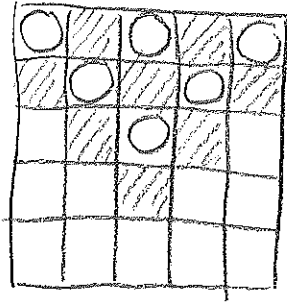
(1) 12個

(2) 最小: 8個

最大: 20個

例えば、下のような配置。

例えば、下のような配置。



○は電源を入れたカメラ。

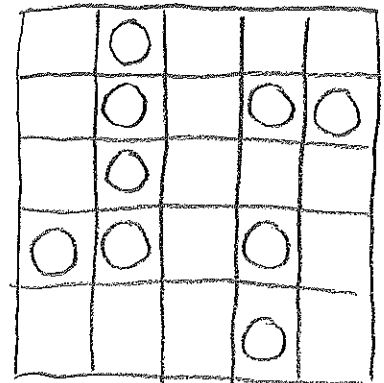
▨は見えている区画。

(3) [1] [5] [13] [21] [25] の区画は、それぞれ別のカメラが見ることになる。

[2] [10] [16] [24] についても同様である。

また、1台のカメラが奇数の区画と偶数の区画を同時に見ることはないので、カメラは最低9台必要。

実際に、9台ですべての区画を見る配置が作れるので、答えは 9台。



9台の例

[2]

ワンダーファイ

(1) 赤色のタイルの位置から考える。

回転させて同じになる配置は 1 種類になるので。



(6分割した正三角形) の中の配置を考えよ。

9種類

(2)(i) 赤色のタイルと青色のタイルが、同じ の中にある場合。

$$9 \times 8 = 72 \text{ (種類)}$$

(ii) 赤色のタイルと青色のタイルが、別の にある場合。

回転させて同じ配置になることはないので。

$$9 \times 9 \times 5 \text{ (片方のタイルが決まった場合、別のタイルが入る の場合の数)} = 405 \text{ (種類)}$$

477種類

(3)(i) 赤色のタイル 2 枚が、同じ にある場合。

9ヶ所から 2ヶ所を選ぶ場合の数になるので、 36 (種類)

(ii) 赤色のタイルが、それぞれ対面の にある場合。

回転して重ならない場合を重複しないよう数えよ、 $(9 \times 9 - 9) \div 2 + 9 = 45 \text{ (種類)}$

(iii) 赤色のタイルが、それぞれ対面ではない別の にある場合。

回転させて同じ配置になる場合を除くので、赤色のタイルの入る が。

隣同士の場合と、1つあけて隣の場合を考えればよい。

$$9 \times 9 \times 2 = 162 \text{ (種類)}$$

$$36 + 45 + 162 = \underline{243 \text{ (種類)}}$$

[3] (1) $360 \div 2 \div (7+3) = 18$ 18 秒

(2) PがQのちょうど反対にあるのは $360 \div (7+3) = 36$ より

動き出してから 36, 72, 108, ... 秒後。

一方QがAと重なっているのは、 $180 \div 3 = 60$, $360 \div 3 = 120$ より

動き出してから 60, 180, 300, ... 秒後。

以上から、この2つが同時に起こるのは 180秒後。

(3) 円を直線ABで折りたたむことを考える。

するとP、Qは半円の円周上を往復するように動き、

APの長さがAQの長さと等しくなるのは、

PがQを追いつく時と、PとQがすれちがう時である。

Pが初めてQを追いつくのは、 $180 \div (7-3) = 45$ 秒後で

その後は $360 \div (7-3) = 90$ 秒おきに追いつきがおこる。

PとQが初めてすれちがうのは、 $180 \div (7+3) = 18$ 秒後で

その後は $360 \div (7+3) = 36$ 秒おきにすれちがう。

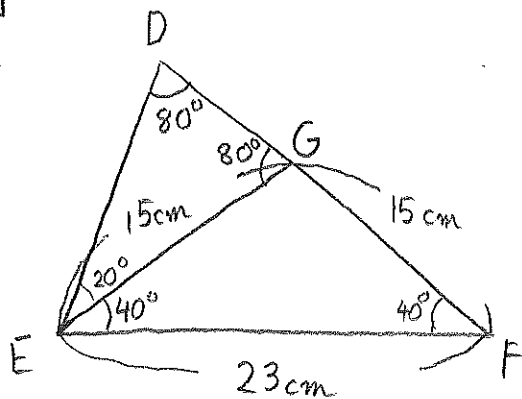
よって動き出してから480秒後までの間に

追いつきが5回、すれちがいが13回おこる。

よってAPの長さとAQの長さは、480秒後までに、18回 等しくなる。

[4]

(1)

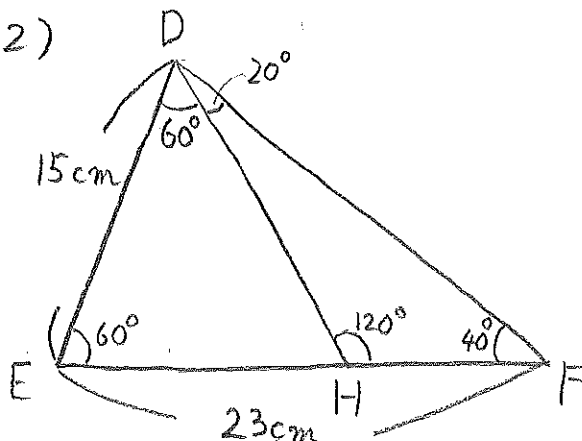


Eから、角 $FE G = 40^\circ$ となるように線を引き、
DFとの交点をGとする。

このとき、三角形GEFはABCと合同で、 $GE = 15\text{cm}$ 。
また、三角形DEGは二等辺三角形になるので、

$DE = 15\text{cm}$ 。答えは 15。

(2)

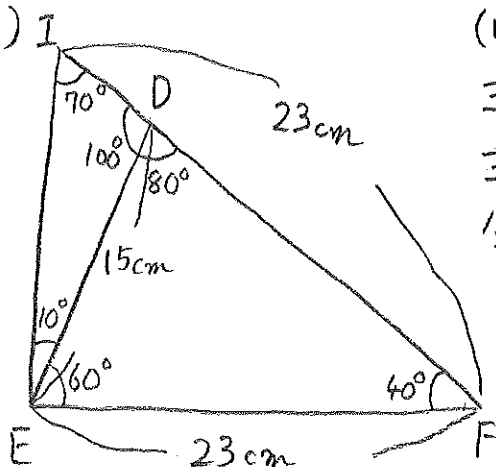


(1)の図形DEFに対し、図の角度になるように
点Hをとる。

三角形DEHは正三角形となるので、 $EH = 15\text{cm}$ 。

$EF = 23\text{cm}$ なので、 $HF = 8\text{cm}$ 。答えは 8。

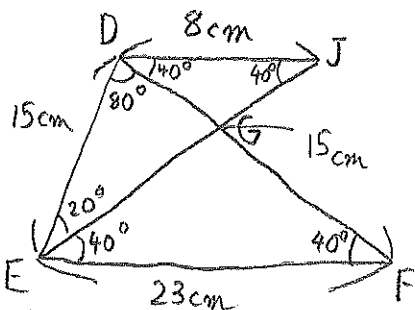
(3)



(1)の図形DEFに対し、左図のように点Iをとる。

三角形EFIは二等辺三角形なので、 $FI = 23\text{cm}$ 。

三角形DEIは(3)の図形と相似なので、DIの長さが
分かれば良い。そのためにDFの長さを求める。



左の図のように点Jをおくと、(2)より $DJ = 8\text{cm}$ 。

三角形DJGとFEGは相似なので、

$$DG = 15 \times \frac{8}{23} = \frac{120}{23}\text{cm}, \quad DF = \frac{120}{23} + 15 = \frac{465}{23}\text{cm}。$$

(または、左下の図のように点Kをとると、三角形DEKは
ACBと合同で、 $KD = 15\text{cm}$ 。

また、三角形EKFはACBと相似なので、

$$KF = 23 \times \frac{23}{15} = \frac{529}{15}\text{cm}, \quad DF = \frac{529}{15} - 15 = \frac{304}{15}\text{cm}。$$

したがって、 $DI = \frac{64}{23}\text{cm}$ (または $\frac{41}{15}\text{cm}$) となり、

$$\text{求める値は } \frac{64}{23} \times \frac{23}{15} = \frac{4}{15} \quad \left(\text{または } \frac{41}{15} \times \frac{23}{15} = 4 \frac{43}{225} \right)$$