〈解答〉

1　(1)　①　16個　②　40本　(2)　$2n^2+2n$ 本　(3)　8

2　(1)　4 本　(2)　$\frac{320}{3}$cm^3　(3)　24cm^2

配点　各 2 点　14点満点

〈解説〉

1　(1)　①　4本のつまようじによって囲まれた小さな正方形の個数は,

1 番目の正方形では 1 個

2 番目の正方形では $2\times2=4$〔個〕

3 番目の正方形では $3\times3=9$〔個〕

になっているので,

n 番目の正方形では $n\times n=n^2$〔個〕と表される。

よって, 4 番目の正方形では $4^2=16$〔個〕となる。

②　縦向きと横向きのつまようじの本数は等しく, 並んでいるつまようじの合計本数は,

1 番目の正方形では $1\times2\times2=4$〔本〕

2 番目の正方形では $2\times3\times2=12$〔本〕

3 番目の正方形では $3\times4\times2=24$〔本〕

になっているので,

n 番目の正方形では $n\times(n+1)\times2=2n(n+1)$〔本〕と表される。

よって, 4 番目の正方形では $2\times4\times(4+1)=40$〔本〕となる。

(2)　n 番目の正方形において, 並んでいるつまようじの合計本数は, (1)②より,

$2n(n+1)=2n^2+2n$〔本〕

(3)　4 本のつまようじによって囲まれた小さな正方形の個数は, (1)①より, n 番目の正方形では n^2 個と表されるので,

x 番目の正方形では x^2 個

$x+1$ 番目の正方形では $(x+1)^2$ 個

よって, $(x+1)^2-x^2=17$という式が成り立つ。

これを解いて, $x=8$

2 (1) ねじれの位置にある2直線とは，同一平面上にない2直線のことで，同一平面上にある2直線は，交わっているか平行になっている。

辺ADと交わっている辺は，辺AE，AC，AF，DC，DHの5本，辺ADと平行になっている辺は，辺EH，FGの2本である。したがって，辺ADとねじれの位置にある辺は，辺CF，EF，GH，CGの4本である。

(2) (立体ACD－EFGH)

＝(直方体ABCD－EFGH)－(三角すいF－ABC)

$=4\times 4\times 8-4\times 4\times \frac{1}{2}\times 8\times \frac{1}{3}$

$=128-\frac{64}{3}$

$=\frac{320}{3}$〔cm^3〕

(3) 切り離した三角すいF－ABCにおいて，辺BA，BC，BFに沿って切り開いて展開すると，下の図のような1辺8cmの正方形になる。

よって，切り口の△ACFの面積は，

$8\times 8-8\times 4\times \frac{1}{2}\times 2-4\times 4\times \frac{1}{2}=64-32-8$

$=24$〔cm^2〕