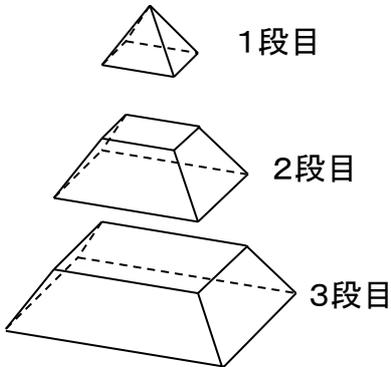




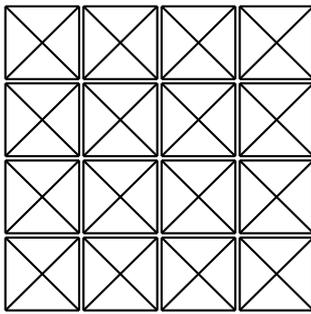
段ごとにどうなっているか調べます。

〈図1〉

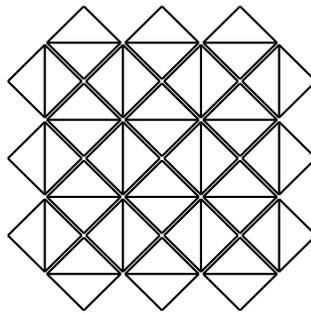


例として4段目がどうなっているか〈図2〉(正四角すい)と〈図3〉(正四面体)に示します。
(Pを2個つないで作った正八面体をRとします)

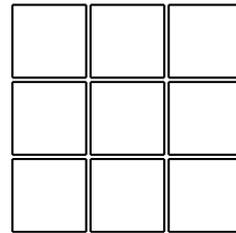
〈図2〉



P: $4 \times 4 = 16$ (個)



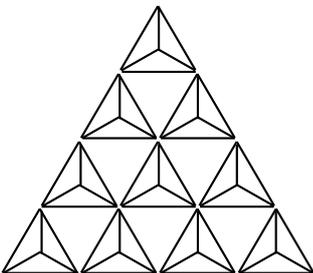
Q: $3 \times 4 \times 2 = 24$ (個)



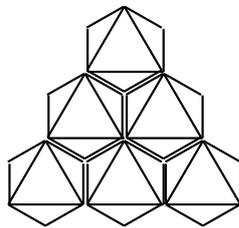
P(逆向き): $3 \times 3 = 9$ (個)

順番に重ねる

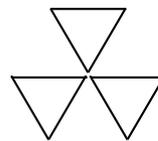
〈図3〉



Q: $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ (個)



R: $1 + 2 + 3 = 6$ (個)
⇒ P: $6 \times 2 = 12$ (個)



Q(逆向き): $1 + 2 = 3$ (個)

順番に重ねる

※ PとQの体積比は2:1です。各自確認してください。

(1) 正八面体の半分である正四角すいの段ごとのPとQの個数を調べ、表にまとめます。

段	P		Q		差	Qを1としたときの体積
	その段の個数	合計	その段の個数	合計		
1	1	1	0	0	1	2
2	$1+4=5$	6	4	4	2	16
3	$4+9=13$	19	$2\times 3\times 2=12$	16	3	54
4	$9+16=25$	44	$3\times 4\times 2=24$	40	4	128
5	$16+25=41$	85	$4\times 5\times 2=40$	80	5	250
6	$25+36=61$	146	$5\times 6\times 2=60$	140	6	432
7	$36+49=85$	231	$6\times 7\times 2=84$	224	7	686
8	$49+64=113$	344	$7\times 8\times 2=112$	336	8	1024
9	$64+81=145$	489	$8\times 9\times 2=144$	480	9	1458

実際の個数は2倍となるので

$$\left. \begin{array}{l} 489 \times 2 = 978 \text{ (個)} \cdots P \\ 480 \times 2 = 960 \text{ (個)} \cdots Q \end{array} \right\} \text{ (答)}$$

※ 差が1ずつ増えることを利用すれば

$$(2 \times 9 \times 9 \times 9 - 18 \div 2 \times 2) \times \frac{1}{2+1} = 480$$

$$480 \times 2 = 960 \text{ (個)} \cdots Q$$

$$960 + 18 = 978 \text{ (個)} \cdots P$$

と求めることができます。

(2) (1)の体積が

$$14 \times 14 \times 14 < \underline{1458} \times 2 < 15 \times 15 \times 15$$

なので、14段の正四面体を調べ、それが作ればその時の個数が答です。
段ごとにPとQの個数を調べ表にまとめます。

段	P		Q		差	Qを1としたときの体積
	その段の個数	合計	その段の個数	合計		
1	0	0	1	1	1	1
2	$1 \times 2 = 2$	2	$1 + 2 = 3$	4	2	8
3	$3 \times 2 = 6$	8	$1 + 6 = 7$	11	3	27
4	$6 \times 2 = 12$	20	$3 + 10 = 13$	24	4	64
5	$10 \times 2 = 20$	40	$6 + 15 = 21$	45	5	125
6	$15 \times 2 = 30$	70	$10 + 21 = 31$	76	6	216
7	$21 \times 2 = 42$	112	$15 + 28 = 43$	119	7	343
8	$28 \times 2 = 56$	168	$21 + 36 = 57$	176	8	512
9	$36 \times 2 = 72$	240	$28 + 45 = 73$	249	9	729
10	$45 \times 2 = 90$	330	$36 + 55 = 91$	340	10	1000
11	$55 \times 2 = 110$	440	$45 + 66 = 111$	451	11	1331
12	$66 \times 2 = 132$	572	$55 + 78 = 133$	584	12	1728
13	$78 \times 2 = 156$	728	$66 + 91 = 157$	741	13	2197
14	$91 \times 2 = 182$	910	$78 + 105 = 183$	924	14	2744

14段のときのPとQの個数はともに足りています。よって

(答) P 910個、Q 924個

と求めることができます。

※ 差が1ずつ増えることを利用すれば

$$(14 \times 14 \times 14 - 14) \times \frac{1}{2+1} = 910 (\text{個}) \quad \dots P$$

$$910 + 14 = 924 (\text{個}) \quad \dots Q$$

と求めることができます。