1 $2023 \times \left(\frac{1}{14} - \frac{1}{15}\right) \times \frac{1}{17} \times \frac{1}{17} = 1 \div \left(81 - \boxed{}\right)$

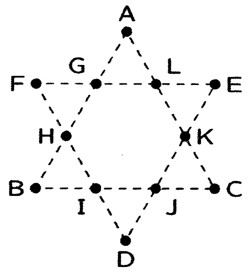
2023＝7×17×17 になることを利用します。

$$2023\times\left(\frac{1}{14}-\frac{1}{15}\right)\times\frac{1}{17}\times\frac{1}{17}=\cancel{7}\times\cancel{17}\times\cancel{17}\times\frac{1}{\underset{2}{\cancel{14}}\times15}\times\frac{1}{\cancel{17}}\times\frac{1}{\cancel{17}}=\frac{1}{30}$$

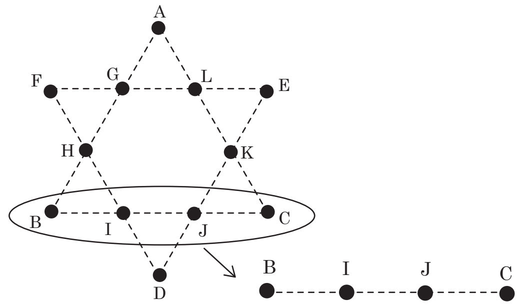
$$\rightarrow \frac{1}{30}=1\div(81-\boxed{}) \rightarrow \boxed{}=81-30=\underline{51}$$

2

図のように，三角形 ABC の周と三角形 DEF の周が G，H，I，J，K，L で交わっています。点 A から点 L までの 12 個の点から異なる 3 個の点を同時に選んでそれらの点を直線で結びます。このとき，三角形ができない 3 個の点の選び方は全部で $\boxed{}$ 通りあります。



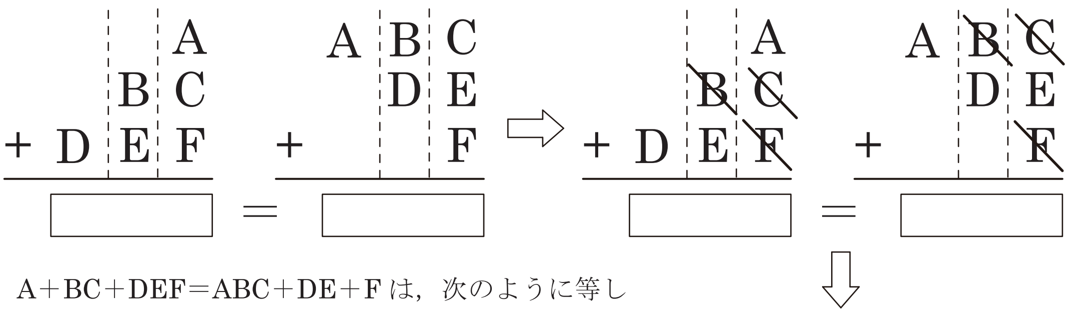
選ぶ 3 点が一直線上にあるとき，三角形ができません。図の直線上の 4 つの点から 3 つの点を選ぶ方法は，${}_4C_3={}_4C_1=4$ 通りです（選ばない点は B，I，J，C のいずれか）。この図の中に同じような直線は 6 本あるので，答えは 4×6＝<u>24 通り</u>になります。



3

1 桁(けた)の数 A，2 桁の数 BC，3 桁の数 DEF と 3 桁の数 ABC，2 桁の数 DE，1 桁の数 F について，A＋BC＋DEF＝ABC＋DE＋F が成り立っています。このとき，次のアからソのうち，必ず成り立つものは 3 つあります。それは ①$\boxed{}$ と ②$\boxed{}$ と ③$\boxed{}$ です。ただし，①，②，③ の順序は問いません。

ア A＝B	イ A＝C	ウ A＝D	エ A＝E	オ A＝F
カ B＝C	キ B＝D	ク B＝E	ケ B＝F	コ C＝D
サ C＝E	シ C＝F	ス D＝E	セ D＝F	ソ E＝F



A＋BC＋DEF＝ABC＋DE＋F は，次のように等しい部分を打ち消し合うと DEA＝ADE になります。百の位は D＝A，十の位は E＝D，一の位は A＝E がいえるので，A＝D＝E が成り立ちます。

DEA ＝ ADE

（答え）<u>ウ</u> A＝D　<u>エ</u> A＝E　<u>ス</u> D＝E

4

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, . . .

というように 1 から 9 までの数を繰り返し並べ，

|1, 2, 3, 4|5, 6, 7, 8|9, 1, 2, 3|4, 5, 6, 7|8, 9, 1, 2|3, . . .

というように 4 個ずつの数のグループに分けていきます。

2023 番目のグループに含まれる 4 個の数の和は ① です。1 番目のグループから 2023 番目のグループまでに含まれる 8092 個の数の和は ② です。

① 2023 番目のグループで最も右はしの数は，はじめから数えると 4×2023＝8092 個目の数です。1 から 9 の数は 9 個の周期で繰り返されます。

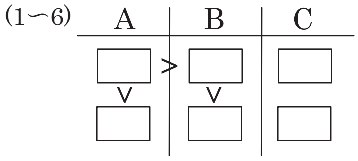
2023 番目のグループ
…|7，8，9，1|

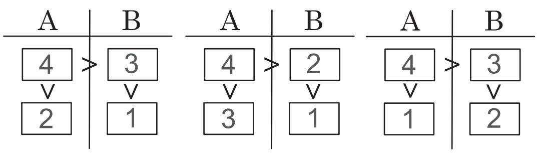
8092÷9＝899 あまり 1 なので，8092 個目の数は 1 だとわかります。4 個の数の和は 7＋8＋9＋1＝25 になります。

② 8092÷9＝899 あまり 1 だったので，1 から 9 が 899 周期と，残り 1 を足します。(1＋2＋3＋…＋9)×899＋1＝45×899＋1＝40456 です。

5

6 個の数 1，2，3，4，5，6 を 2 個ずつ 3 つのグループ A，B，C に分けます。A に含まれる 2 つの数のうち大きい方が，B に含まれる 2 つの数のうち大きい方よりも大きくなるような分け方は全部で □ 通りです。

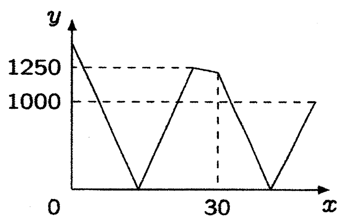




C グループの 2 つの数の決め方は $_6C_2=\dfrac{6\times5}{2\times1}=15$ 通りです。もし C が 5, 6 になり，1, 2, 3, 4 が A と B のグループのとき，左のように 3 通りの分け方があります。C の 2 つの数が決まり，残り 4 個がどの場合でも，A と B の分け方は 3 通りずつ存在するので，15×3＝45 通りです。

6

まっすぐな道路に地点 P と地点 Q があります。A さんは地点 P を出発して地点 Q に向かって歩き，地点 Q に着くとすぐに折り返して地点 P に向かって歩きます。A さんが地点 P を出発するのと同時に B さんは地点 Q を出発して地点 P に向かって歩き始め，地点 P に着くとすぐに折り返して地点 Q に向かって歩きます。A さんも B さんも，それぞれ常に一定の速さで歩きます。

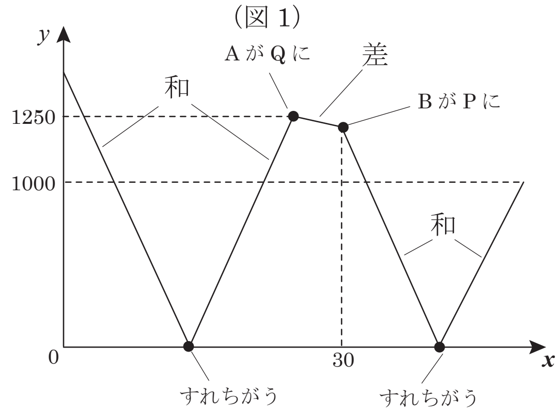


A さんが地点 P を出発して x 分後の A さんと B さんの距離を y m とします。A さんが地点 P を出発したのち再び地点 P に着くまでの間の x と y の関係は上のグラフのようになりました。このとき，地点 P と地点 Q の距離は ① m です。また，A さんが地点 P を出発して ② 分後に，A さんと B さんは初めてすれ違います。

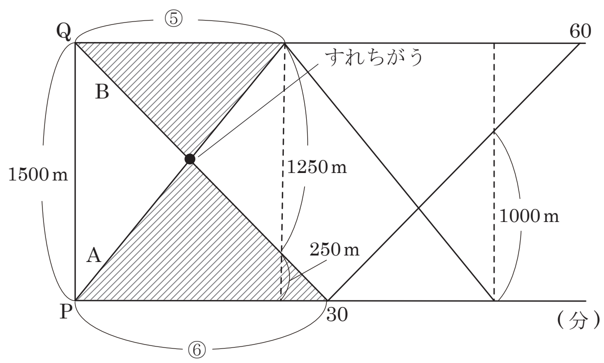
① ここでは仮に A のほうが B よりも早いものとします。グラフの状況分析をすると，次ページの図 1 のようになり，A と B の動きをダイヤグラムに表すと図 2 になります。A が P から Q の距離を進んだとき，B は 1250 m を進んでいます。A が 1 往復し，PQ×2 の距離を進んだときは，B は 2 倍の 1250×2＝2500 m 進んでいます。これは

（次のページに続く）

（図 1）



（図 2）



PQ＋1000 m＝2500 m の関係なので，PQ＝2500－1000＝1500 m になります。

② A が 1500 m 進むと，B は 1250 m 進むので，速さ比は 1500：1250＝6：5 で，PQ を進むのにかかった時間の比は 5：6 になります。図 2 の斜線部分の相似に注目すると，A と B が初めてすれ違うのは $30\times\frac{5}{11}=\frac{150}{11}$ 分後（$13\frac{7}{11}$ 分後）です。

7

ある国で使われる通貨の単位は「ナダ」です。円・ナダ取引において，円に対するナダの値段は毎日 1 回変化し，前日より安くなるか高くなるかのどちらかです。

ある日 1 ナダは 150 円でした。A さんはその次の日から以下のような方法で円・ナダ取引を始めました。前日よりナダが安くなれば持っている円の半分をナダに替え，前日よりナダが高くなれば持っているナダの半分を円に替えます。

A さんは最初 5760 円のみを持っており，ナダは持っていませんでした。1 ナダは取引 1 日目は 120 円でした。前日よりナダが安くなったので，1 日目の取引の後 A さんの所持金は 2880 円と 24 ナダになりました。1 ナダは取引 2 日目は 90 円，取引 4 日目は 180 円で，4 日目の取引の後 A さんの所持金のうち円は 5940 円でした。このとき，取引 3 日目の 1 ナダは最も高い場合で ① 円，最も安い場合で ② 円です。ただし，A さんがしたすべての取引について，1 円未満，1 ナダ未満の端数は生じませんでした。また，手数料などは考えないものとします。

1 日目は安くなったので 5760÷2＝2880 円をナダに替え，2880÷120＝24 ナダふえます。2 日目も安くなったので 2880÷2＝1440 円をナダに替え，

	150 円/ナ はじめ	安 120 円/ナ 1 日目	安 90 円/ナ 2 日目	？円/ナ 3 日目	180 円/ナ 4 日目
円	5760	$\xrightarrow{\div 2}$ 2880	$\xrightarrow{\div 2}$ 1440		5940
ナダ	0	$\xrightarrow[+24]{}$ 24	$\xrightarrow[+16]{}$ 40		

1440÷90＝16 ナダふえるので，40 ナダになります。2 日目は 1 ナダ＝90 円で，4 日目は 1 ナダ＝180 円で，3 日目，4 日目の前日との比較について，次の 3 パターンを考えます。

3 日目 4 日目
（高，高）

	90 円/ナ 2 日目	高 135 円/ナ 3 日目	高 180 円/ナ 4 日目
円	1440	$\xrightarrow{+2700}$ 4140	$\xrightarrow{+1800}$ 5940
ナダ	40	$\xrightarrow{\div 2}$ 20	$\xrightarrow{\div 2}$ 10

3 日目，4 日目ともにナダを半分にしていきます。4 日目は 10×180＝1800 円ふえたので，3 日目の円は 5940－1800＝4140 円。3 日目は 20 ナダを 4140－1440＝2700 円に替えたので，1 ナダは 2700÷20＝135 円です。

（次のページに続く）

3日目 4日目
（高，安）

		高		安
	90 円 /ナ	522 円 /ナ		180 円 /ナ
	2 日目	3 日目		4 日目
円	1440 $\xrightarrow{+10440}$	11880	$\xrightarrow{\div 2}$	5940
ナダ	40 $\xrightarrow{\div 2}$	20	$\xrightarrow{+33}$	53

3 日目はナダが半分の 40÷2＝20 ナダになります。4 日目は円を半分にするので，3 日目が 5940×2＝11880 円で，5940÷180＝33 ナダを 4 日目に替えました。

3 日目には円が 11880－1440＝10440 円ふえたので，1 ナダは 10440÷20＝522 円です。

3日目 4日目
（安，高）

		安		高
	90 円 /ナ	40 円 /ナ		180 円 /ナ
	2 日目	3 日目		4 日目
円	1440 $\xrightarrow{\div 2}$	720	$\xrightarrow{+5220}$	5940
ナダ	40 $\xrightarrow{+18}$	58	$\xrightarrow[-29]{\div 2}$	29

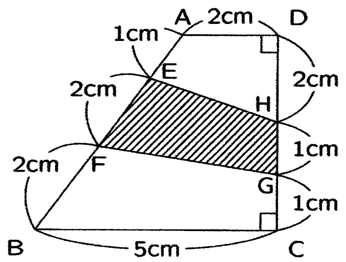
3 日目は円を半分にし 1440÷2＝720 円をナダに替えます。4 日目はナダの半分を円に替え，5940－720＝5220 円ふえたので，5220÷180＝29 ナダ替えたことがわかります。

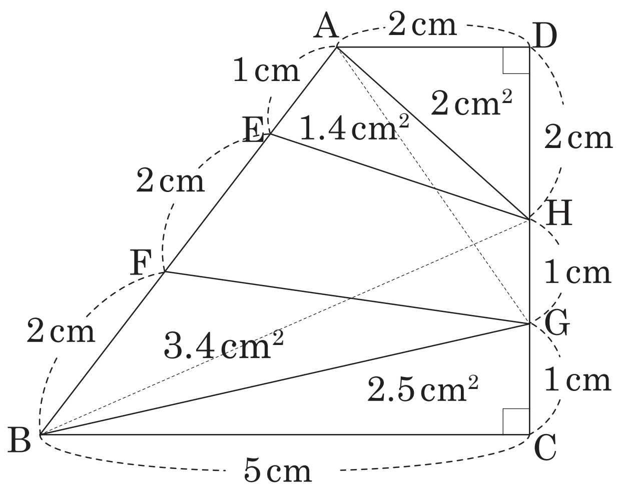
3 日目のナダが 29×2＝58 ナダで前日よりも 58－40＝18 ナダふえました。3 日目の 1 ナダは 720÷18＝40 円です。

よって，取引 3 日目の 1 ナダは最も高い場合で 522 円（①），安い場合で 40 円（②）です。

$\boxed{8}$

図のように，四角形 ABCD の辺上に点 E，F，G，H があります。このとき，四角形 EFGH の面積は $\boxed{}$ cm^2 です。



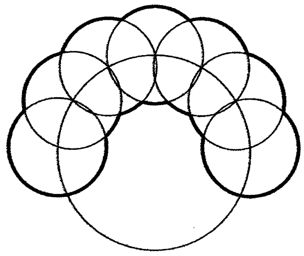


台形 ABCD の面積は (2＋5)×4÷2＝14 cm² です。三角形 AHD は 2×2÷2＝2 cm²，三角形 HBC は 5×2÷2＝5 cm²，三角形 ABH は 14－(2＋5)＝7 cm² なので，三角形 AEH の面積は $7\times\frac{1}{5}$＝1.4 cm² になります。また，三角形 AGD は 2×3÷2＝3 cm²，三角形 GBC は 5×1÷2＝2.5 cm²，三角形 ABG は 14－(3＋2.5)＝8.5 cm² なので，三角形 FBG の面積は $8.5\times\frac{2}{5}$＝3.4 cm² になります。

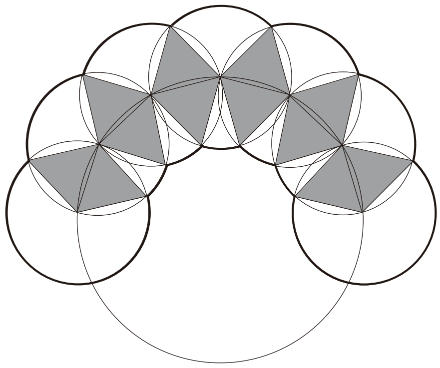
よって，四角形 EFGH の面積は 14－(2＋1.4＋2.5＋3.4)＝4.7 cm² です。

9

図のように，半径が 2cm の大きな円の周上に中心を持つ，半径が 1cm の小さな円が 7 つあります。また、小さな円の中心はその隣の小さな円の周上にあります。このとき、太線の長さは □ cm です。

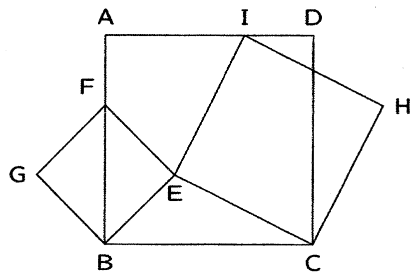


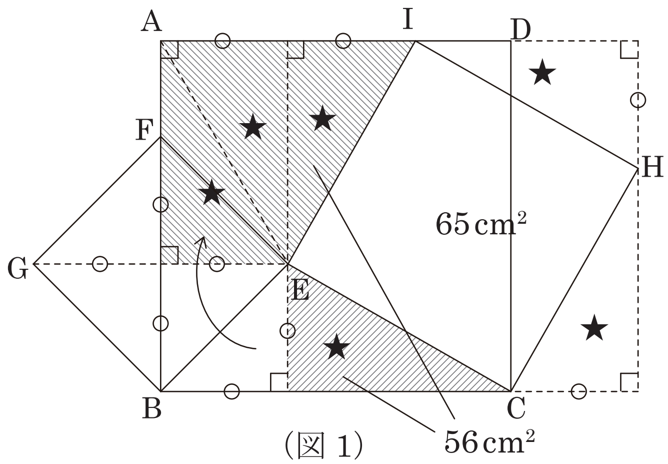
図のようにむすぶと，小さい円は半径が 1 cm なので，1 辺が 1 cm の正三角形（色のついた部分）が 12 個あらわれます。7 つの円の重なっている曲線部分は 60×4×6＝1440 度＝4 周分にあたるので，太線の長さは，7 周－4 周＝3 周分です。太線の長さは 2×3.14×3＝6×3.14＝18.84 cm です。



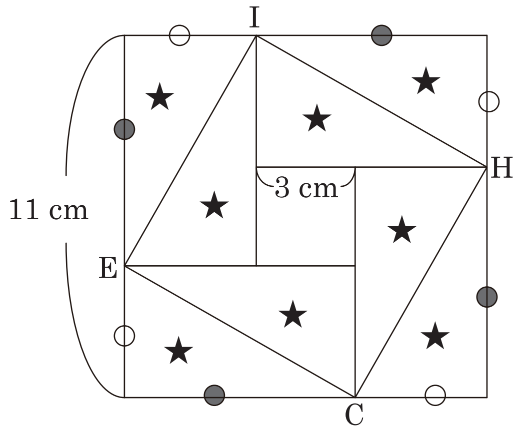
10

図の四角形 ABCD，BEFG，CHIE はすべて正方形です。また，F は辺 AB 上に，I は辺 AD 上にあります。正方形 CHIE の面積が 65cm²，四角形 AFEI の面積と三角形 BCE の面積の和が 56cm² のとき，正方形 BEFG の面積は □ cm² です。





（図 1）

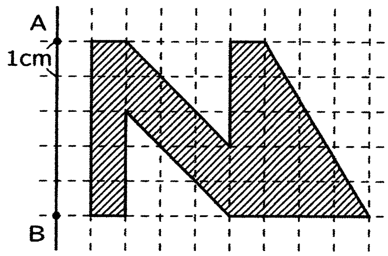


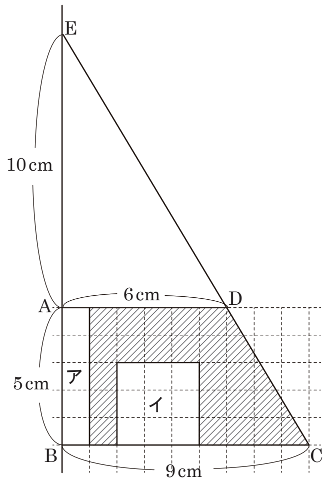
（図 2）

図 1 のように，正方形 CHIE を正方形 ABCD と同じ大きさの正方形で囲むと，合同な直角三角形（★）が 4 つあらわれます。四角形 AFEI と三角形 BCE の和が 56 cm² で，図 1 のように移動させると斜線部分（★4 つ分）の面積と等しくなります。最も大きな正方形の面積は 65＋★×4＝65＋56＝121 cm² だとわかります。11×11＝121 なので，図 2 の大きな正方形の 1 辺の長さは○＋●＝11 cm です。中央にできる小さな正方形は 65－56＝9 cm² で，3×3＝9 なので，小さな正方形の 1 辺は●－○＝3 cm です。和差算の考え方をすると，○＝(11－3)÷2＝4 cm，●＝4＋3＝7 cm になります。正方形 BEFG は対角線が○○＝8 cm なので，面積は 8×8÷2＝32 cm² になります。

11

図のような，１目盛りの幅が 1cm の方眼用紙があります。斜線部分の図形を，２点 A，B を通る直線のまわりに１回転させたとき，その図形が通過する部分の体積は $\boxed{}$ cm³ です。

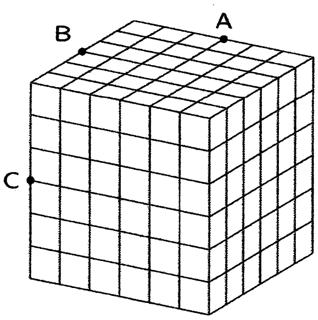




図の斜線部分の回転体の体積を考えることと同じです。台形 ABCD をつくり，図のように延長すると，三角形 EAD と三角形 EBC は相似比が 2：3 で，この直角三角形の回転体はそれぞれ円すいになり，体積比が $2^3:3^3=8:27$ です。台形 ABCD の回転体（円すい台）の体積は $6\times6\times\pi\times10\times\dfrac{1}{3}\times\dfrac{27-8}{8}=285\pi$ (cm³)。
アの回転体（円柱）は $1\times1\times\pi\times5=5\pi$ (cm³)，
イの回転体は $(5\times5-2\times2)\times\pi\times3=63\pi$ (cm³) なので，求める体積は $(285-5-63)\times\pi=217\pi$
$=681.38$ cm³ になります。

12

白の立方体，赤の立方体，青の立方体が全部で 216 個あります。それぞれの立方体の中は表面と同じ色です。それら 216 個を図のように積み上げて大きな立方体を作ります。３点 A，B，C を通る平面でこの大きな立方体を切断したときの切り口について，赤い部分の面積は白い部分の面積の $\boxed{}$ 倍です。

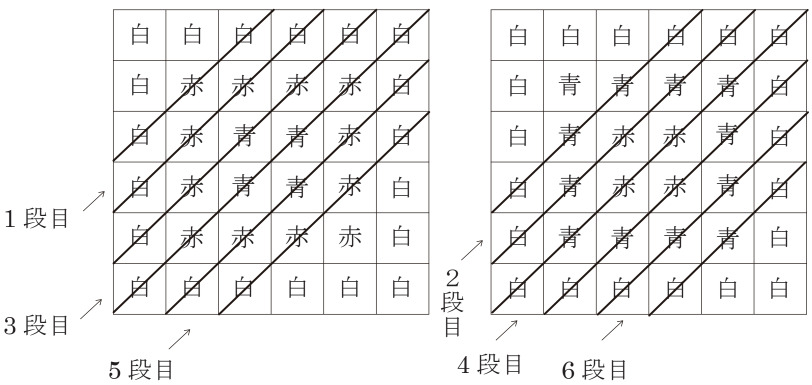


白	白	白	白	白	白
白	赤	赤	赤	赤	白
白	赤	青	青	赤	白
白	赤	青	青	赤	白
白	赤	赤	赤	赤	白
白	白	白	白	白	白

上から１段目，３段目，５段目

白	白	白	白	白	白
白	青	青	青	青	白
白	青	赤	赤	青	白
白	青	赤	赤	青	白
白	青	青	青	青	白
白	白	白	白	白	白

上から２段目，４段目，６段目



切り口は大きな立方体の中点を通り，正六角形の形になります。各段の切った様子は図の通りです。赤の立方体は 15 個，青は 15 個，白は 24 個で合計で 54 個なので，赤は白の $\dfrac{15}{24}=\dfrac{5}{8}$ 倍になります。