

表面積パズル・2

同じ大きさの小さな立方体を8個はりあわせて、図1の大きな立方体を作りました。

大きな立方体では、小さな立方体の面が前後左右上下どの方向からも4面見えるので、外から $4 \times 6 = 24$ （面）見えます。ここから小さな立方体をいくつかはがして、外から見える面を22面にします。ただし、はがすことによって立体がばらばらになってはいけません。例えば、図2では立体は1つにつながっていますが、図3では面と面がくっついていないので立体は2つに分かれてしまいます。小さな立方体のはがしかたは、何通りありますか。

なお、小さな立方体をはがす順序は考えません。また、はがした後の立体が回転などによってぴったり重なるとしても、はがす場所が異なれば別のはがし方とします。

図1

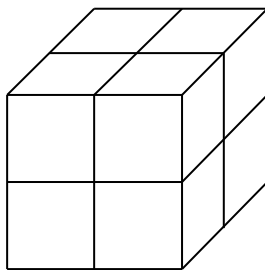


図2

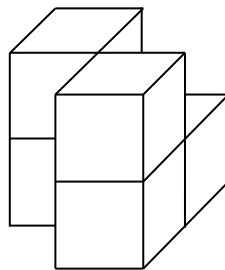
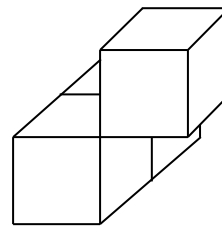


図3



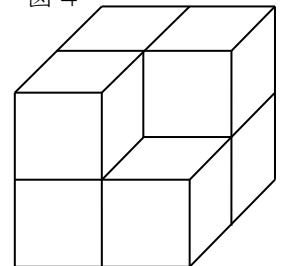
表面積パズル・2 36通り

外から見える面を22面にするためには、 $24 - 2 \times 2 = 2$ （面）見える面を減らす必要があります。よって、前後・左右・上下いずれかの組において、3面ずつしか見えないようにします。

○1個はがす場合

図4のように立方体を1個はがしても、外から見える面の個数は変わりません。よって、条件を満たしません。

図4



○2個はがす場合

図5の12個の○のうちどれか1つを選んで、その列に並んでいる2個の立方体を取り除きます。例えば影をつけた○を選んだ場合、図6のようになって前後からは3面しか見えなくなります。○は12個あるので、このような立方体のはがし方は、12通りです。

図5

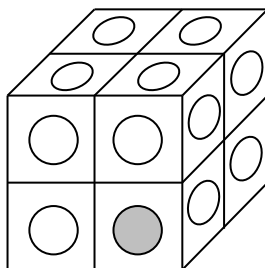
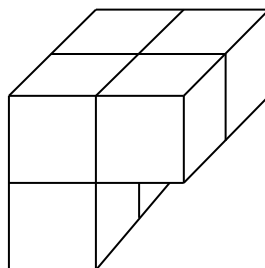


図6



○3個はがす場合

図6の立体から、はがした立方体ととなりあっていなかった2個の立方体のいずれか1個をはがすと、図7、8のようになって外から見える面は22面のままかわりません。

図7

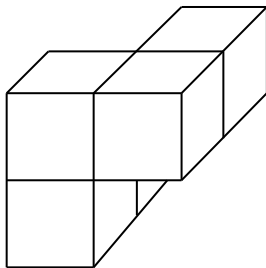
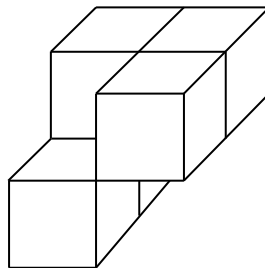


図8

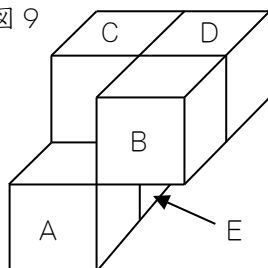


2個の立方体の12通りのはがし方それぞれについてこのように3個目の立方体のはがし方は2通りありますから、 $12 \times 2 = 24$ （通り）です。

○4個はがす場合

3個はがした場合から、さらにもう1個はがすことを考えます。図9は図8の立体を作る5個の立方体に名前を付けたものです。AかBの立方体をはがすと、左右および上下から1面ずつ見える面が減ります。Cの立方体をはがすと、前後から1面見える面が減ります。Dの立方体をはがすと、上下から1面ずつ見える面が減ります。Eの立方体をはがすと、左右から1面ずつ見える面が減ります。どの立方体をはがしても見える面が減るので、外から見える面が22面のままであるようなはがし方はありません。よって、5個以上はがす場合も同様です。

図9



以上より、 $12 + 24 = 36$ （通り）です。