

2026 年度 海陽中等教育学校・特別給費【算数】大問 4

とうめい

縦 3 m、横 3 m、高さ 1 m の透明な直方体の箱（以下、これを $3 \times 3 \times 1$ の箱と呼ぶことにします）が透明な壁によって、一辺が 1 m の立方体の 9 個のマスに区切られています。そこに直径 1 m の球を何個か入れて、「前から見ても、右から見てもすべてのマスに球が見える」という条件を満たすように配置します。図 I および図 II の異なる例はどちらも、この条件を満たす配置の例を上から見たもので、球がそれぞれ 4 個入っています。一方、図 III も 4 個の球が入った例ですが、この配置では前から見るとすべてのマスに球が見えますが、右から見ると 2 番目のマスに球が見えないので、条件を満たしていません。

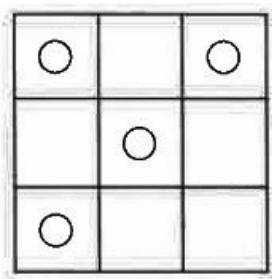


図 I

右

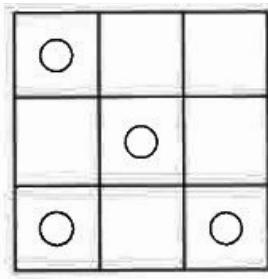


図 II

右

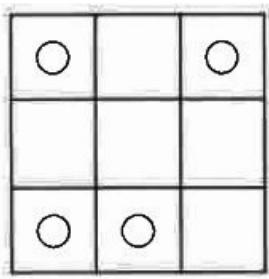


図 III

右

(1)

$3 \times 3 \times 1$ の箱に、条件を満たすように 3 個の球を配置する方法は何通りありますか。

(2)

16 個のマスに区切られた $4 \times 4 \times 1$ の箱に、条件を満たすように 4 個の球を配置する方法は何通りありますか。

(3)

$3 \times 3 \times 1$ の箱に、条件を満たすように 4 個の球を配置する方法は何通りありますか。



27 個のマスに区切られた $3 \times 3 \times 3$ の箱に、前、右、上のどの方向から見てもすべてのマスに球が見えるように何個かの球を配置します。

(4)

$3 \times 3 \times 3$ の箱に、条件を満たすように 9 個の球を配置する方法は何通りありますか。

(5)

64 個のマスに区切られた $4 \times 4 \times 4$ の箱を考えます。前、右、上のどの方向から見ても、球が見えないマスがあるように球を配置するとき、最大で何個の球を配置することができますか。また、その最大個数の球を配置する方法は何通りありますか。

