

# 問題

## MATH POWER<sup>2016</sup>

今年は2016年(平成28年)なので、2016を使った問題を考えました。  
数学検定や学校の試験のような問題ばかりではありません。  
楽しんで解ける問題にしてみました！

10月5日 MATH POWER<sup>2016</sup> (12時～)にて、これらの問題の解法、正解者を発表します。  
僕の考えた解法とは違うアプローチのものがあれば紹介したいと思っています。  
5問全部ではなくとも1問だけでも構いませんので、どんどん解答を送ってください。

出題者：菅原響生

MATH POWER<sup>2016</sup>

<http://mathpower.sugakubunka.com>

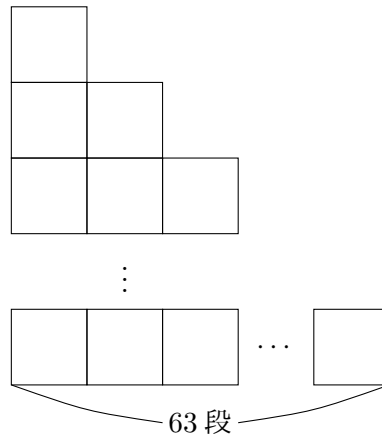
Q1

ニコニコ動画では、よく拍手を表すコメントとして「8888」が流れる。そこで、すべての桁が8になる自然数を拍手数と呼ぶことにしよう。では、2016で割り切れる拍手数は存在するだろうか？また、28で割り切れるのは存在するだろうか？

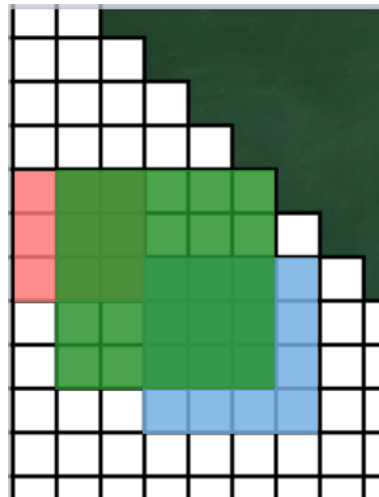
答え方：条件を満たすものが存在するなら○、条件を満たすものが存在しないなら×と教えてください。○ならば条件を満たす拍手数の中で最小のものを答え(解法も書くこと)、×ならば存在しないことの証明を書いてください。

Q2

2016 は三角数であることが知られている。実は、 $1 + 2 + 3 + \dots + 63 = 2016$  が成立している。このことから、下の図のように 63 段の階段の形を  $1 \times 1$  の正方形 2016 個で作ることができる。では、この階段の中にある正方形の数を数えよ。



<注>下の図のように、 $1 \times 1$  以外の大きさが異なる正方形、重なった正方形も数えること。



答え方：正方形の個数を「～個」のように教えてください。解法も書いてください。

Q3

ビンゴとは、普通  $5 \times 5$  のマス目で遊ぶゲームである。各マス目に○をランダムに書き、たてよこななめのどれか1列に○が揃った時ビンゴとなる。また、このゲームには「○が書かれていないどのマスに○を書いてもビンゴとなる」状態が存在する(この時まだビンゴではないことに注意)。これを「どこでもリーチ」と呼ぶことにする(どこでもリーチになっている例は注に書かれている)。では、これを  $2016 \times 2016$  のマス目で行う時、「どこでもリーチ」になっている状態の○の数の最大・最小の値を求めよ。

<注>  $5 \times 5$  のマス目を考える時、ビンゴであるとは例えば図1、2のような状態のことを言う(図1は2行め、図2は右上から左下への対角線が揃っている)。

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
|   | ○ |   |   |   |
|   |   |   |   |   |
|   |   | ○ |   |   |

図1

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   | ○ |   | ○ |
|   |   |   | ○ |   |
| ○ |   | ○ |   |   |
|   | ○ |   |   |   |
| ○ |   |   |   |   |

図2

また、「どこでもリーチ」であるとは例えば図3のような状態のことを言う(ビンゴにはなっていないが、しかも○のないマス目のどこかに○を入れると必ずビンゴになる)。

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   | ○ | ○ |   |
| ○ | ○ | ○ | ○ |   |
| ○ | ○ | ○ | ○ |   |
| ○ | ○ | ○ | ○ |   |
| ○ | ○ |   |   | ○ |

図3

答え方：最大が  $m$  個、最小が  $n$  個ならば「最大： $m$ 、最小： $n$ 」と書いてください。解法も書いてください。

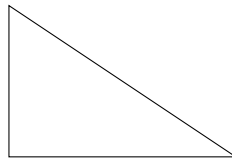
Q4

2進法で表した時、自然数  $m, n$  を用いて  $11 \cdots 1100 \cdots 00_{(2)}$  と表せるような自然数を<sup>あぶらみずすう</sup>油水分と呼ぶことにしよう。例えば、 $2 = 10_{(2)}$ ,  $12 = 1100_{(2)}$ ,  $28 = 11100_{(2)}$  はすべて油水分である。2016 を 2進法で表すと  $11111100000_{(2)}$  なので 2016 も油水分である。2016 以下のすべての油水分の和を求めよ。

答え方：「2016 以下のすべての油水分の和」を 10 進法で答えて、解法も書いてください。

Q5

すべての辺の長さが自然数の値で、3辺の長さの和が2016の直角三角形がある。斜辺の長さの最小値を求めよ。



答え方：「斜辺の長さの最小値」をそのまま答えてください。解法も書いてください。

問題が解けた方はこちらにメールを送ってください



makuhari.ma@gmail.com

10月5日に正解者発表しますので、本文には、ニックネーム（本名でも構いませんが、名字だけだと他の人とかぶる可能性が考えられますので、ニックネームまたはTwitterのアカウント名などをおすすめします）、問題番号、答え、解法を書いてください。件名には

「**MATH POWER**」

または

「数学解答」と書いてください。締め切りは10月1日の午前11時とさせていただきます。

問題についての質問や、「2016でこんな問題作ったよ」というメールも大歓迎です！