

# 数学科からの問題 No.30 (2021.7.12出題) 締め切り 7/26 (月)

回答用フォームはこちら ⇒ <https://forms.gle/91L9zVLdnT93ay748>



## 解説

**指針**  $A \times B$  を 4 で割った余りは、 $A$  と  $B$  を 4 で割った余りの積を 4 で割った余りに等しくなる。

例えば、91 を 4 で割ったときの余りは、 $91 = 4 \times 22 + 3$  より、余りは 3

これを、指針を使って考えてみると、

$$91 = 7 \times 13$$

であり、7 を 4 で割ったときの余りが 3、13 を 4 で割った余りは 1 なので、91 を 4 で割った余りは、

$$3 \times 1 = 3$$

となる。

※ 解答では、 $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^8$  と表記する。

①について：

$3^8$  の約数は、 $1, 3, 3^2, 3^3, 3^4, 3^5, 3^6, 3^7, 3^8$  で、3 を 4 で割った余りは 3、 $3^2 = 9$  を 4 で割った余りは 1 である。

$3^3 = 3^2 \times 3$  なので、上の指針を使うと、 $3^3$  を 4 で割った余りは、 $3^2$  と 3 を 4 で割った余りの積  $1 \times 3 = 3$  を 4 で割った余りに等しくなるので 3 ということになる。これをくり返していくと、下の表のようになる。

$3^8$ の約数	1	3	$3^2$	$3^3$	$3^4$	$3^5$	$3^6$	$3^7$	$3^8$
4 で割った余り	1	3	1	3	1	3	1	3	1

よって、①の答えは、 $1, 3^2, 3^4, 3^6, 3^8$  の 5 個

②について：

$30 = 2 \times 3 \times 5$  なので、 $30^8$  の約数は、2, 3, 5 をいくつか素因数にもつ。

そこで、2, 3, 5 のそれぞれについて、下の表のように考える。

$2^8$ の約数	1	2	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	$2^7$	$2^8$
4 で割った余り	1	2	0	0	0	0	0	0	0

$3^8$ の約数	1	3	$3^2$	$3^3$	$3^4$	$3^5$	$3^6$	$3^7$	$3^8$
4 で割った余り	1	3	1	3	1	3	1	3	1

$5^8$ の約数	1	5	$5^2$	$5^3$	$5^4$	$5^5$	$5^6$	$5^7$	$5^8$
4 で割った余り	1	1	1	1	1	1	1	1	1

指針より、上の 3 つの表の 4 で割った余りが 1 のものの組み合わせなので、②の答えは、

$$1 \times 5 \times 9 = 45 \text{ (個)}$$