

問. 横一列にたくさんのカードを並べ、次の規則に従って、左から右へ順番に数を記入していきます。

規則① 1番左のカードと左から2番目のカードには、「1」を記入する。

② 左から奇数番目のカードには、その左どなりのカードに記入した数に1を加えた数を記入する。

③ 左から偶数番目のカードには、そのカードより左にあるすべてのカードのちょうど真ん中にあるカードに記入したのと同じ数を記入する。(甲陽 H19)

この規則に従って数を記入していくと次のようになります。

1 1 2 1 2 2 3 1 2 2 ………

(1) 初めて「8」という数を記入するカードは左から何番目ですか。

(2) 左から4000番目のカードに記入する数は何ですか。

整数分野

小単元—規則性 整数分野のどの単元が弱点かが一目でわかります。

指導学年—5年

難易度1 当社独自の難易度を1～3に識別、難易度1が最難問です。

【詳細解説】

(1)  $\overbrace{1, 1, \downarrow, \textcircled{1}, 2, \textcircled{2}}^4, \downarrow, \textcircled{1}, 2, \textcircled{2}, 3, \textcircled{2}, 3, \textcircled{3}}^{8}, \downarrow, \textcircled{1}, 2, \textcircled{2}, 3, \textcircled{2}, 3, \textcircled{3}, 4, \textcircled{1}, 2, \textcircled{2}, 3, \textcircled{2}, 3, \textcircled{3}, 4, \textcircled{2}, 3, \textcircled{3}, 4, \textcircled{3}, 4, \textcircled{4}, \downarrow, 5, 1 \dots}$

新しい数が現れるのは3、7、15…となる。 $2 \dots 3$ 番目 =  $2 \times 2 - 1$   $3 \dots 7$ 番目 =  $2 \times 2 \times 2 - 1$   $4 \dots 15$ 番目 =  $2 \times 2 \times 2 \times 2 - 1$  …となるので、

初めて8が現れるのは  $8 \dots 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 - 1 = 255$  答. 255番目

(2) これに気づかれる人は少ないと思われるが、この数の並びは2進法の1の数の和を表したである。

二進法で1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8…を表すと、

1…1	2) 4000
2…10	2) 2000
1+0=1	2) 1000
3…11	2) 500
1+1=2	2) 250
4…100	2) 125…1
1+0+0=1	2) 62
5…101	2) 31…1
1+0+1=2	2) 15…1
6…110	2) 7…1
1+1+0=2	2) 3…1
7…111	1
1+1+1=3	
8…1000	
1+0+0+0=1	
…となる。	

2進法より、ある偶数を2で割った数とある偶数は0が増えるだけで数字の和は等しくなる。

ある偶数の次の奇数は1を加えた数より、和が1数が増える。

よって、4000番目は2進法で表すと、111110100000より

$1+1+1+1+1+1=6$  答. 6