

2024年 数学オリンピック 予選

第2問

やさしい理系お兄ちゃん

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

考え方 例えば...

127 →

532 →

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

考え方 例えば...

127 → 素敵な数でない

532 → 素敵な数!

◀ 1 は素数じゃないよ!

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

考え方 例えば...

127 → 素敵な数でない

532 → 素敵な数!

323 は条件をみたす?

◀ 1 は素数じゃないよ!

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

考え方 例えば...

127 → 素敵な数でない

532 → 素敵な数!

323 は条件をみたす?

筆算の計算

◀ 1 は素数じゃないよ!

◀ 1 の位から計算

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

考え方 例えば...

127 → 素敵な数でない

532 → 素敵な数!

323 は条件をみたす?

筆算の計算

$$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 323 \\ \hline 7 \end{array}$$

◀ 1 は素数じゃないよ!

◀ 1 の位から計算

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

考え方 例えば...

127 → 素敵な数でない

532 → 素敵な数!

323 は条件をみたす?

筆算の計算

$$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 323 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 323 \\ -) 34 \\ \hline 9 \end{array}$$

この時点でみたさない!



◀ 1 は素数じゃないよ!

◀ 1 の位から計算

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

考え方 例えば...

127 → 素敵な数でない

532 → 素敵な数!

323 は条件をみたす?

筆算の計算

$$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 323 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 323 \\ -) 34 \\ \hline 9 \end{array}$$

この時点でみたさない!



方針: n の1の位から条件を絞っていく.

◀ 1 は素数じゃないよ!

◀ 1 の位から計算

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答 1桁の素数は, 2, 3, 5, 7の4種類である.

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答 1桁の素数は, 2, 3, 5, 7の4種類である.

$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??0 \\ \hline 4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??1 \\ \hline 5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??2 \\ \hline 6 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??3 \\ \hline 7 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??4 \\ \hline 8 \end{array}$
$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??5 \\ \hline 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??6 \\ \hline 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??7 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??8 \\ \hline 2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ??9 \\ \hline 3 \end{array}$

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答 1桁の素数は, 2, 3, 5, 7の4種類である.

$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } 0 \\ \hline 4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } \text{ ? } 1 \\ \hline 5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } 2 \\ \hline 6 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } \text{ ? } 3 \\ \hline 7 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } 4 \\ \hline 8 \end{array}$
$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } 5 \\ \hline 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } 6 \\ \hline 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } 7 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } \text{ ? } 8 \\ \hline 2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \text{ ? } \text{ ? } 9 \\ \hline 3 \end{array}$

→ 1の位の候補: 1, 2, 8, 9

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答 1桁の素数は, 2, 3, 5, 7の4種類である.

$$\begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}0 \\
 \hline
 4
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}1 \\
 \hline
 5
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}2 \\
 \hline
 6
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}3 \\
 \hline
 7
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}4 \\
 \hline
 8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}5 \\
 \hline
 9
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}6 \\
 \hline
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}7 \\
 \hline
 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}8 \\
 \hline
 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{??}9 \\
 \hline
 3
 \end{array}$$

→ 1の位の候補: 1, 2, 8, 9

$$\begin{array}{r}
 \text{??}1 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 7
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{??}2 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{??}8 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 4
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{??}9 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 5
 \end{array}$$

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答 1桁の素数は, 2, 3, 5, 7の4種類である.

$$\begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?}0 \\
 \hline
 4
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?} \text{?} 1 \\
 \hline
 5
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?}2 \\
 \hline
 6
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?} \text{?} 3 \\
 \hline
 7
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?}4 \\
 \hline
 8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?}5 \\
 \hline
 9
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?}6 \\
 \hline
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?}7 \\
 \hline
 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?} \text{?} 8 \\
 \hline
 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad \text{?} \text{?} 9 \\
 \hline
 3
 \end{array}$$

→ 1の位の候補: 1, 2, 8, 9

$$\begin{array}{r}
 \text{?} \text{?} 1 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 7
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{?} \text{?} 2 \\
 -) \quad \text{?}4 \\
 \hline
 8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{?} \text{?} 8 \\
 -) \quad \text{?}4 \\
 \hline
 4
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{?} \text{?} 9 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 5
 \end{array}$$

→ 1の位: 1, 9

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

(i) n の 1 の位が 1 のとき

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

(i) n の1の位が1のとき

$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?01 \\ \hline 25 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?11 \\ \hline 35 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?21 \\ \hline 45 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?31 \\ \hline 55 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?41 \\ \hline 65 \end{array}$
$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?51 \\ \hline 75 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?61 \\ \hline 85 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?71 \\ \hline 95 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?81 \\ \hline 05 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?91 \\ \hline 15 \end{array}$

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

(i) n の1の位が1のとき

$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?01 \\ \hline 25 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?11 \\ \hline 35 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?21 \\ \hline 45 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?31 \\ \hline 55 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?41 \\ \hline 65 \end{array}$
$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?51 \\ \hline 75 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?61 \\ \hline 85 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?71 \\ \hline 95 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?81 \\ \hline 05 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) \quad ?91 \\ \hline 15 \end{array}$

→ 10の位の候補: 0, 1, 3, 5

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

(i) n の1の位が1のとき

$$\begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?01 \\
 \hline
 25
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?11 \\
 \hline
 35
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?21 \\
 \hline
 45
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?31 \\
 \hline
 55
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?41 \\
 \hline
 65
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?51 \\
 \hline
 75
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?61 \\
 \hline
 85
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?71 \\
 \hline
 95
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?81 \\
 \hline
 05
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?91 \\
 \hline
 15
 \end{array}$$

→ 10の位の候補: 0, 1, 3, 5

$$\begin{array}{r}
 ?01 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 67
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 ?11 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 77
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 ?31 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 97
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 ?51 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 17
 \end{array}$$

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

(i) n の1の位が1のとき

$$\begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?01 \\
 \hline
 25
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?11 \\
 \hline
 35
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?21 \\
 \hline
 45
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?31 \\
 \hline
 55
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?41 \\
 \hline
 65
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?51 \\
 \hline
 75
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?61 \\
 \hline
 85
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?71 \\
 \hline
 95
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?81 \\
 \hline
 05
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2024 \\
 +) \quad ?91 \\
 \hline
 15
 \end{array}$$

→ 10の位の候補: 0, 1, 3, 5

$$\begin{array}{r}
 ?01 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 67
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 ?11 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 77
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 ?31 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 97
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 ?51 \\
 -) \quad 34 \\
 \hline
 17
 \end{array}$$

→ 10の位: 1

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

10 の位 : 1, 1 の位 : 1

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

10の位: 1, 1の位: 1

$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 011 \\ \hline 2035 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 111 \\ \hline 2135 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 211 \\ \hline 2235 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 311 \\ \hline 2335 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 411 \\ \hline 2435 \end{array}$
$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 511 \\ \hline 2535 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 611 \\ \hline 2635 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 711 \\ \hline 2735 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 811 \\ \hline 2835 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 911 \\ \hline 2935 \end{array}$

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

10 の位 : 1, 1 の位 : 1

$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 011 \\ \hline 2035 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 111 \\ \hline 2135 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 211 \\ \hline 2235 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 311 \\ \hline 2335 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 411 \\ \hline 2435 \end{array}$
$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 511 \\ \hline 2535 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 611 \\ \hline 2635 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 711 \\ \hline 2735 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 811 \\ \hline 2835 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 911 \\ \hline 2935 \end{array}$

→ 100 の位の候補 : 2, 3, 5, 7

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

10 の位 : 1, 1 の位 : 1

$$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 011 \\ \hline 2035 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 111 \\ \hline 2135 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 211 \\ \hline 2235 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 311 \\ \hline 2335 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 411 \\ \hline 2435 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 511 \\ \hline 2535 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 611 \\ \hline 2635 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 711 \\ \hline 2735 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 811 \\ \hline 2835 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 911 \\ \hline 2935 \end{array}$$

→ 100 の位の候補 : 2, 3, 5, 7

$$\begin{array}{r} 211 \\ -) 34 \\ \hline 177 \end{array} \quad \begin{array}{r} 311 \\ -) 34 \\ \hline 277 \end{array} \quad \begin{array}{r} 511 \\ -) 34 \\ \hline 477 \end{array} \quad \begin{array}{r} 711 \\ -) 34 \\ \hline 677 \end{array}$$

どの桁にも現れる数字も素数であるような正の整数を**素敵な数**とよぶ. 3桁の正の整数 n であって, $n + 2024$ と $n - 34$ がともに素敵な数であるものはちょうど2つある. このような n をすべて求めよ.

解答

10 の位 : 1, 1 の位 : 1

$$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 011 \\ \hline 2035 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 111 \\ \hline 2135 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 211 \\ \hline 2235 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 311 \\ \hline 2335 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 411 \\ \hline 2435 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2024 \\ +) 511 \\ \hline 2535 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 611 \\ \hline 2635 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 711 \\ \hline 2735 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 811 \\ \hline 2835 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2024 \\ +) 911 \\ \hline 2935 \end{array}$$

→ 100 の位の候補 : 2, 3, 5, 7

$$\begin{array}{r} 211 \\ -) 34 \\ \hline 177 \end{array} \quad \begin{array}{r} 311 \\ -) 34 \\ \hline 277 \end{array} \quad \begin{array}{r} 511 \\ -) 34 \\ \hline 477 \end{array} \quad \begin{array}{r} 711 \\ -) 34 \\ \hline 677 \end{array}$$

→ $n = 311$