

中学 2 年 数学 A 「開平方」

海城中高数学科 吉村歩美

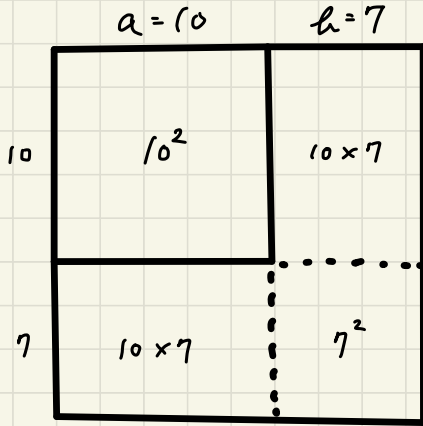
2023 年 6 月 30 日

本稿は、中学 2 年生「数学 A」における平方根の学習のために作成したものである。平方根とその計算について一通り学習したのちに、平方根の具体的な値を知るための方法として提示した。開平方は、正の数の平方根を求めるアルゴリズムである。各段階の計算自体は単純だが、「なぜその計算を行うことで求まるのか」という点を瞬時に理解することは多くの生徒たちにとって難しいであろう。よって、結果が比較的わかりやすい例を導入として、開平方の計算と図解を対応させながら解説した。

例 1 では、289 の正の平方根を求める。図解においては、一辺の長さを 289 の正の平方根とするような正方形を考えている。一辺の長さを小数を用いて表したとき、一番大きい位から順に求めることが、開平方の計算の各段階に対応している。そのことを理解するのがこの例の時点での目標である。例 2 では、2116 の正の平方根を求める。ここでは、例 1 を踏まえて、開平方の計算を穴埋め形式で行う。実際にやってみたところ、早くもこの時点までで感覚をつかみ、他の例ではどうなるだろうか？という声が挙がるクラスがあった。最後の例 3 では、無理数 $\sqrt{30}$ の値の近似値を求める。例 1 の図解と照らし合わせつつ、指定された位まで近似値を実際に求められることを最終的な目標とする。平方根を扱う前の単元で、展開と因数分解を学習したことから、図解との対応関係をみる際に、「展開のときにやった計算だ」との反応がみられたことは嬉しかった。計算法を丸暗記するのではなく、願わくば、この計算で平方根が求まることを「実感」してほしい。

開平法

例1 $\sqrt{289}$



(1) $10^2 < 289 < 20^2$ より.

$\sqrt{289}$ の 10 の位は 「1」

→ $a = 10$ と (7).

$$(10 + h)^2 = 289 \quad \text{--- (*)}$$

を解いた h を見つけた。

(*) の左辺は展開した。

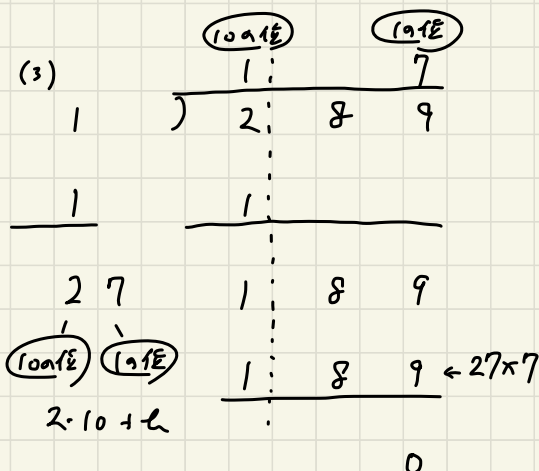
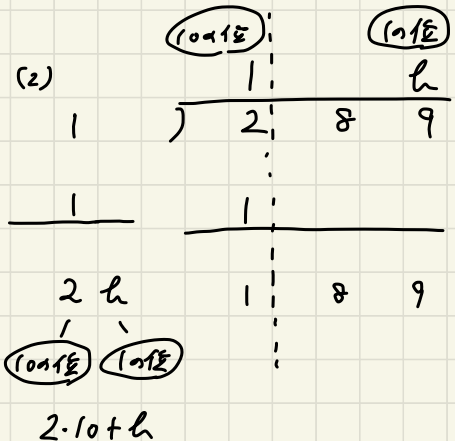
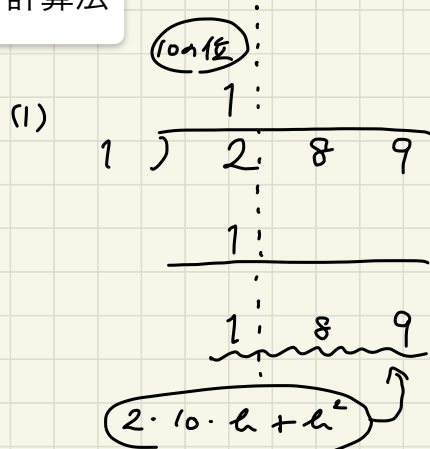
$$10^2 + 2 \cdot 10 \cdot h + h^2 = 289$$

(2) より $h(2 \cdot 10 + h) = 189$

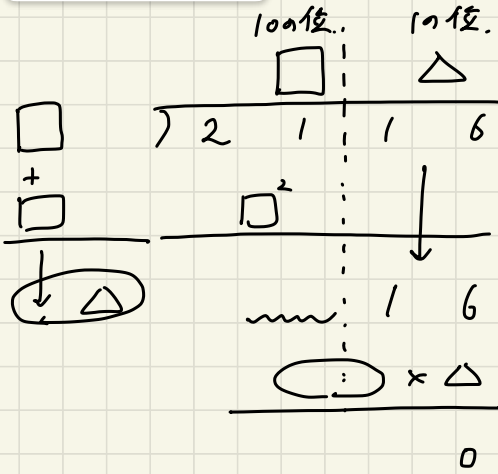
(3) $h = 7$ がある!

⇒ $\sqrt{289} = 17$

計算法



例2. $\sqrt{2116}$



(1) $\square^2 < 21$ とする Q のうち
最大の \square を求め。
 \square 内に書く。

(2) $21 - \square^2$ を計算した値 E
に書き 16 を下3す。

(3) $\square + \square$ は 10の位, Δ は 1の位
とするように仮に \bigcirc におく。
★なる。 $\bigcirc \times \Delta$ は 「 ~ 16 」
とする!

(4) ~ 16 の下の行に $\bigcirc \times \Delta$
をかける。 $u <$

Q1.

$\square =$

$\sim =$

$\Delta =$

よって 2116 は

の 2乗、つまり

$\sqrt{2116} =$

である!!

例3 $\sqrt{30}$

例1, 2 のように
必ず余り0になる場合

(副)

(主)

1の位 小数第1位 小数第2位

		5		4		7	...
5	3	0					
5	2	5					
10		5	0				
		4	1	6			
10	8		8	4	0	0	
			7	6	0	9	
10	9	4			7	9	1
							0
							0

$(500 \text{ を超えるように } \Delta \text{ をめざす})$
 $(2400 \text{ を超えるように } \underline{\quad} \text{ をめざす})$

$(104) \times (4)$
 $(1087) \times (7)$

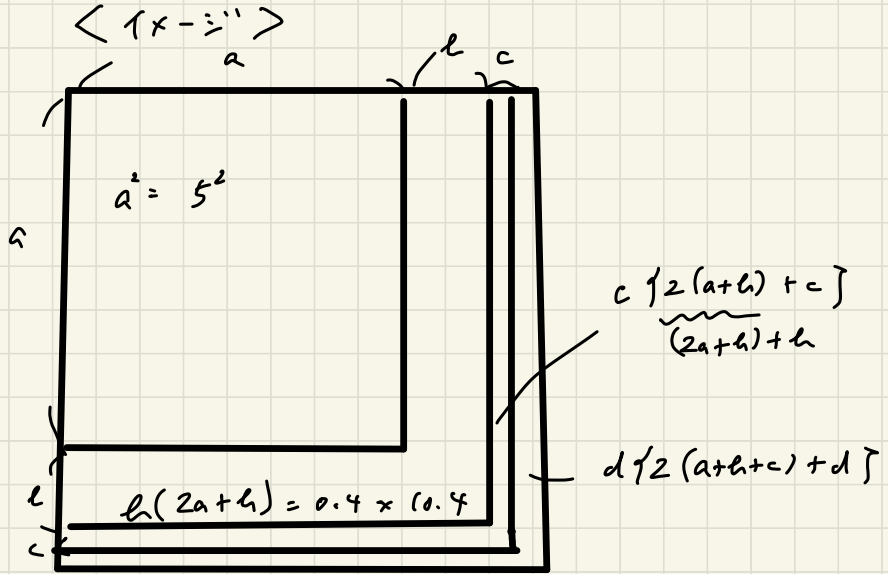
1の位 小数第1位 小数第2位

Q2. 右の <イ-ジ> を参考に、
次の式は、上の計算 ↑ のどの部分にそれぞれお答えなさい。

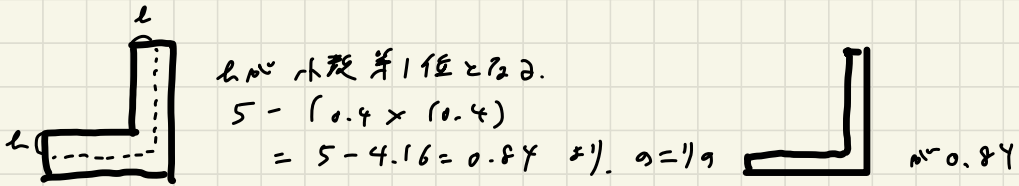
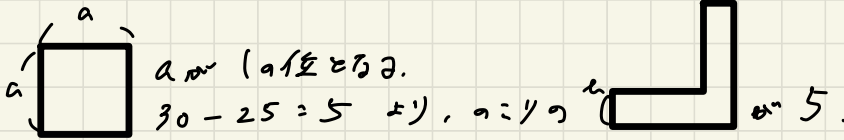
(例) $h(2a+h) \dots 0.4 \times 10.4 \neq y$.
 (副) の $\begin{matrix} 104 \\ 4 \end{matrix}$
 (主) の 416 の部分。

• $c[2(a+h)+c] \dots$

Q3. 小数第3位の数字を求めなさい。



5
 $\square = a, \triangle = h, \text{---} = c \dots$ とする。



同様に... cの 小教算2位と取る。

★ 小教点を基準に2桁ずつに区切り、左ページのよう
 に計算することで、一般に正の数 a に
 \sqrt{a} の値の近似値を求めることができる!!

★ 単算のように、桁をそろえていく意識せよ!