乗法公式を面積図で説明する：四部分・二帯・並べ替え

講師用メモ・バージョン 2

生徒が辺・各部分の面積・全体の積・四つの積を対応させたか確かめます。二帯の重なりの戻しと、和と差の積で除いた角を戻さない操作は区別します。並べ替えは同じ部分を使い、欠けや重なりを作りません。正の長さの条件の下の図と、分配法則の恒等式の説明の範囲を分けます。別の有効な切分けや図配置、因数・項の順序、生徒の有効な別例も認めます。一例の数値一致だけを一般の証明とはしません。紙や既存の授業用ボードで講師の支援と生徒の説明、未確認を記録します。

練習問題の解答はこの講師用メモに分けています。編集版であり、実際の授業での試用はまだ行っていません。

C1・C2：面積図と公式

C1. $x>0$で $(x+7)(x+3)$ を考えます。各辺をxと定数へ分けた実際の面積図を描き、辺・四つの部分の面積・全体の積・展開の式を対応させてください。交差項を落とすと何が不足するかも説明します。

解答・確認の観点：四つの部分の面積x^2,3x,7x,21を生徒の図に示し、$(x+7)(x+3)=x^2+10x+21$。交差する別の二つの部分の面積3xと7xがあり、片方を落とすとその長方形の面積が不足する。$x>0$で各辺は正。

C2. $p>0$,$q>0$で一辺$p+q$の正方形を考えます。縦横をpとqへ分けた実際の図を描き、二つの長方形の辺と面積、平方の公式の各項を対応させてください。二つのpqを一つと数える説明を直します。

解答・確認の観点：生徒の四部分p^2,pq,pq,q^2から$(p+q)^2=p^2+2pq+q^2$。二つの別の長方形が各pqなので、合わせて2pq。四つの積と実際の位置、全体$p+q$と各辺を対応させ、一つを落とさない。

C3・C4：面積図と公式

C3. $x>5$で一辺$x-5$の正方形を考えます。一辺xから二つの幅5の帯を除く実際の図を描き、重なりと残りの辺を示してください。最後の項を-25とする説明を、図と分配法則の式で直します。

解答・確認の観点：各帯は正の5xで、重なり25を一度戻す。$(x-5)^2=x^2-5x-5x+25=x^2-10x+25$。四つの積$x^2$,$-5x$,$-5x$,$+25$とも対応。生徒の二帯・角の25・一辺$x-5$の残りを示す図と修正理由が必要。

C4. $a>b>0$で、一辺aの正方形から右上の一辺bの角を除きます。残りを二長方形へ切り分けた図と、それを辺$a+b$と$a-b$へ並べ替えた図を実際に描いてください。各部分の辺、保存した面積と四つの積の打消しで公式を説明します。

解答・確認の観点：左の幅$a-b$・高さaを回して横a・縦$a-b$、右下の幅b・高さ$a-b$を隣へ置く二図なら、全体$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$。式$a^2-ab+ab-b^2$で交差項が0。有効な別の二分割・配置も可。除いたb^2を残りへ足し戻さない。

C5・C6：面積図と公式

C5. $u>0$で一辺$3u+2$の正方形を考えます。縦横を3uと2へ分けた実際の図と四つの部分の面積を書き、$(3u+2)^2$の展開を説明してください。「最初は$3u^2$、交差項は6uが一つ」という意見を直します。

解答・確認の観点：四つの部分の面積は$(3u)^2=9u^2$、6uが二つ、4。合計$9u^2+12u+4$。3uを一まとまりとする平方と、二つの別の長方形を生徒の図に対応させる。先頭の係数も平方になり、一つの6uだけでは足りない。

C6. $t>4$で縦$t-4$・横$t+1$の長方形を考えます。縦t・横$t+1$の元の図から、高さ4の正の帯を除く実際の図を描いてください。元・帯・残りを各部分と式へ分け、負の長さの部品を作らず展開を説明します。

解答・確認の観点：元の面積t^2+tから、帯の正の面積$4t+4$を引き、$(t-4)(t+1)=t^2+t-4t-4=t^2-3t-4$。生徒のt,$t-4$,4と横t,1の図・部分の正の面積と引く符号を対応させる。-4を普通の負の面積の部品にしない。

C7・C8：面積図と公式

C7. y>−2で縦y+4・横y+7の長方形を考えます。M=y+2と置き、縦をMと2、横をMと5へ分けた実際の図を描いてください。M>0の理由、四つの部分の面積・公式・元のyへ戻した全計算を対応させます。

解答・確認の観点：M=y+2>0。全体(M+2)(M+5)、四つの部分の面積M²,5M,2M,10でM²+7M+10。戻すと(y+2)²+7(y+2)+10=y²+11y+28。生徒の実際の辺・部分を二段階の式に対応させ、Mのまま止めない。

C8. 正の整数a,bを二組作り、各組でa+b=12、二組のabは違うようにします。x>0で (x+a)(x+b) の二つの実際の面積図と四部分を書き、展開の係数が同じでも定数項が違うことを、自分の数値と式・比較文で示してください。

解答・確認の観点：例(2,10)と(5,7)なら四部分からx²+12x+20とx²+12x+35。同じ交差項の係数12でも定数項20と35は違う。生徒の別の条件に合う二組と実際の二図も可。順序を逆にしただけの組は積が同じなので満たさない。

利用と出典表示

© 2026 MomentDesk / PRYADKO DANILA. 無料・有料の授業で利用し、自分の授業用に変更できます。共有時はMomentDeskの出典表示を残してください。テンプレートの転売や、自作としての再公開はできません。

文部科学省・中3A(2)：乗法公式と法則による説明（冊子137–138/PDF141–142） — https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_004.pdf#page=141

大阪府：式の展開を面積図で確かめる資料 — https://www.pref.osaka.lg.jp/documents/9097/jmw-3a2-3.pdf