二項定理：選ぶ位置・指数・係数の求め方

講師用メモ・バージョン 2

位置を選ぶ個数と順序の重複、残りの定数の累乗を生徒の記録へ戻します。係数の数と項全体、xの指数と定数を選ぶ個数を区別し、負の定数全体を底にします。二文字は独立に扱い、指数の和と対応する項の有無へ戻します。和・交互和はP(1),P(−1)の意味から確かめ、個別係数の決定と混同しません。生徒が選ぶ12条件の一例を講師の見本・支援や未確認と分け、全例を強制しません。実際の授業での試用・学習効果は未確認です。

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：位置・累乗と係数の根拠

C1. 6個の因数(x+2)に左から1〜6の番号を付けます。$(x+2)^6$のx^2を作る2位置を、順序を区別せず全て列挙してください。重複を除く理由、残りの因数から選ぶ定数、各積、係数と項全体を実際に書いて導きます。

解答・確認の観点：15組(1,2),(1,3),(1,4),(1,5),(1,6),(2,3),(2,4),(2,5),(2,6),(3,4),(3,5),(3,6),(4,5),(4,6),(5,6)。各積$x^2\cdot 2^4=16x^2$より係数240、項$240x^2$。同じ2位置を選ぶ順番の重複を除き、生徒の全列挙と残り4位置の選択を見る。

C2. $(3x-1)^5$のx^3の項とx^2の項を、因数の位置の選び方からそれぞれ導いてください。二つの定数の累乗と符号が違う理由、係数と項全体を分けて説明します。

解答・確認の観点：x^3は$10\times 3^3\times(-1)^2=270$で項$270x^3$。$x^2$は$10\times 3^2\times(-1)^3=-90$で項$-90x^2$。生徒の3位置/2位置の選択、残る2個/3個の定数と符号を見る。

C3・C4：位置・累乗と係数の根拠

C3. 独立な文字x,yについて$(2x-3y)^4$を考えます。x^2y^2の係数を位置の選び方から導き、x^2yの係数も理由とともに示してください。二つの文字の指数を元の積に対応させ、勝手にyへ数値を代入しません。

解答・確認の観点：x^2y^2は$6\times 2^2\times(-3)^2=216$。$x^2y$は指数の和3で4と違うため対応する項がなく係数0。生徒の二つの位置数、残りの因数と負の累乗・指数の和を見る。

C4. aは正の実数です。$(ax+1)^4$のx^2の係数が96になるaを、係数の式と与えられた範囲から求めてください。候補を元の式へ戻して確認し、正という条件を外した場合の候補も比較します。

解答・確認の観点：$6a^2=96$より$a^2=16$、候補は±4。正なのでa=4で$6\times 16=96$。正という条件を外せばa=−4も同じ係数を与える。生徒の位置数6、残り定数1と範囲の両方を見る。

C5・C6：位置・累乗と係数の根拠

C5. $P(x)=(2x-1)^3$です。因数の位置の選び方から定数項からx^3までの係数表を実際に作ってください。全係数の和と定数項から交互に符号を付けた和を求め、P(1),P(−1)から別に確かめる理由を説明します。

解答・確認の観点：定数項から係数−1,6,−12,8。和は$1=P(1)=(2-1)^3$、交互和$-1-6-12-8=-27=P(-1)=(-2-1)^3$。生徒の全係数の選び方と代入が対応する和の理由を見る。

C6. $(3x+1)(x-2)^3$のx^2の係数を、追加の因数からの二つの寄与に分けて求めてください。どの二つの項の積がx^2になるか、内側の必要な係数と完全な項を実際に書きます。正しい全展開による別解も認めます。

解答・確認の観点：$(x-2)^3$のxの項$12x$とx^2の項$-6x^2$を使う。$3x\times 12x=36x^2$、$1\times(-6x^2)=-6x^2$で係数30、項$30x^2$。生徒の両方の寄与と和を見る。

C7・C8：位置・累乗と係数の根拠

C7. $(2x-2)^5$のx^2の係数について、友達Iは「$10\times 2^2\times(-2)=-80$」、友達IIは「係数は$-320x^2$」としました。二つを別々に全文で直し、位置の選び方、残りの定数の累乗、係数と項の区別を説明してください。

解答・確認の観点：定数−2を残り3個から選ぶので$10\times2^2\times(-2)^3=-320$。Iは定数の累乗を落とし、IIは係数と項全体を混同した。係数は−320、項は$-320x^2$。生徒の両方の全文修正を見る。

C8. nを3,4,5から、aを1,3から、bを−3,2から一つずつ選び、$(ax+b)^n$という具体的な例を作ります。自分のx^3の係数と項全体を、選ぶ3位置と残りの因数、順序の重複を除く理由から導いてください。許された全12条件を解く必要はありません。

解答・確認の観点：作例n=4,a=3,b=−3では$4\times3^3\times(-3)=-324$、項$-324x^3$。一般に$C(n,3)a^3b^{n-3}$。生徒の選んだ条件と3位置・残りn−3個、重複の理由を見る。n=3なら全3位置を選ぶ1通りで、定数を選ばない。別の正しい選択も認める。

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・数学II：二項定理と式の論理的考察（冊子54〜55/PDF66〜67）— https://www.mext.go.jp/content/20260115-mxt_kyoiku02-100002620_04.pdf#page=67