平方完成と平行移動：頂点・値の表・グラフで確かめる

講師用メモ・バージョン 2

外の係数による定数の調整と、展開で全係数が戻ることを別に確認します。軸・頂点を読み、元の点と移動先の具体的な座標で移動量を確かめます。見本の二曲線は近似で、生徒は表から点を取り滑らかな放物線を描きます。3ページのd=3/2の生徒の追加例ではx=−5/2,1/2、y=7/4です。C3は分数の頂点、C5は一つの値の一致と恒等式の違い、C6は右へ3でf(x−3)となる向き、C7は意図的な誤式の修正、C8は生徒の具体的な三数を見ます。正しい別の変形・同値表現や描画範囲を認め、講師が与えた見本と生徒が作った成果物を分けて記録します。

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：変形・座標と曲線

C1. $y=x^2-10x+17$を平方完成し、軸・頂点・$y=x^2$からの移動を書きます。x=3,4,5,6,7の実際の表と左右のグラフを作り、展開で全ての係数を確かめてください。

解答・確認の観点：$y=(x-5)^2-8$、軸x=5、頂点(5,−8)、右へ5・下へ8。表は−4,−7,−8,−7,−4。展開は$x^2-10x+25-8=x^2-10x+17$。生徒の五点と一様な目盛り、頂点の両側の曲線を見る。

C2. $y=-2x^2-12x-13$を平方完成します。外の−2と定数の調整を示し、軸・頂点、x=−5,−4,−3,−2,−1の表・曲線、展開による確認を残してください。

解答・確認の観点：$-2((x+3)^2-9)-13=-2(x+3)^2+5$。軸x=−3、頂点(−3,5)、上に凸。表は−3,3,5,3,−3。展開で$-2x^2-12x-18+5=-2x^2-12x-13$。生徒の負号と定数、両側の曲線を見る。

C3・C4：変形・座標と曲線

C3. $y=3x^2+9x+1$を分数を丸めず平方完成し、軸と頂点を正確に書きます。x=−5/2,−2,−3/2,−1,−1/2の表と各軸で一様な目盛りの曲線を作り、展開で確かめてください。

解答・確認の観点：$y=3(x+3/2)^2-23/4$。軸x=−3/2、頂点(−3/2,−23/4)。表は−11/4,−5,−23/4,−5,−11/4。展開は$3x^2+9x+27/4-23/4=3x^2+9x+1$。生徒の分数の頂点・五点と両側の曲線を見る。

C4. $y=2x^2$を右へ4、下へ3だけ移します。元の点$(t,2t^2)$と移動先の対応、t=−1,0,1の両表を作ります。移動先の平方完成した形と一般形、軸・頂点を示し、同じ目盛りの二つのグラフと具体的な対応点で確かめてください。

解答・確認の観点：対応は$(t,2t^2)\to(t+4,2t^2-3)$。元の三点(−1,2),(0,0),(1,2)は(3,−1),(4,−3),(5,−1)へ。$y=2(x-4)^2-3=2x^2-16x+29$。軸x=4、頂点(4,−3)。生徒の実際の二曲線と各点の差(4,−3)を見る。

C5・C6：変形・座標と曲線

C5. $y=-(1/3)(x-6)^2+2$について軸・頂点・形を読み、一般形へ展開します。x=3,6,9の表・左右の曲線を作り、x=0の値を二つの式で計算して照合してください。一点の一致だけでなく展開の恒等式も残します。

解答・確認の観点：軸x=6、頂点(6,2)、上に凸。一般形は$-(1/3)x^2+4x-10$。表は−1,2,−1。x=0は平方完成した形で−12+2=−10、一般形で−10。生徒の全係数の展開と三点・左右の曲線を見る。

C6. $f(x)=(x+1)^2-6$と$g(x)=(x-2)^2+1$の軸・頂点を比べ、両曲線を同じ座標平面に描きます。fではx=−3,−2,−1,0,1、gではx=0,1,2,3,4の表を作り、fからgへの移動を具体的な一点と、fの中のxを置き換える式で示してください。

解答・確認の観点：fの頂点(−1,−6)、軸x=−1、表は−2,−5,−6,−5,−2。gの頂点(2,1)、軸x=2、表は5,2,1,2,5。右へ3、上へ7で$g(x)=f(x-3)+7$。例えばf上の(0,−5)は(3,2)へ移りg(3)=2。生徒の両表・二曲線と式の対応を見る。

C7・C8：変形・座標と曲線

C7.「$4x^2-8x+7=4(x-1)^2+6$」とした計算を自分の式で直します。正しい軸・頂点、$x=-1,0,1,2,3$の表・グラフを作り、$x=0$で誤式と元の式の値を比べます。どの定数の調整が誤りか、軸も変わるかを説明してください。

解答・確認の観点：$4((x-1)^2-1)+7=4(x-1)^2+3$。括弧内の$-1$に4が掛かる。軸$x=1$は変わらず、頂点は$(1,3)$。表は19,7,3,7,19。$x=0$で誤式は10、元と正しい式は7。生徒の修正、全係数の展開と正しい縦位置の曲線を見る。

C8. aを$-3,1,2$から一つ、pを$-2,4$から一つ、qを$-5,2,6$から一つ選び、$y=a(x-p)^2+q$を自分の数で作ります。一般形へ展開し、その一般形から平方完成で戻してください。軸・頂点・移動、$x=p-2,p-1,p,p+1,p+2$の実際の表と、目盛り付きの左右のグラフを残します。

解答・確認の観点：作例$a=-3,p=4,q=2$なら$y=-3(x-4)^2+2=-3x^2+24x-46$。平方完成で戻り、軸$x=4$、頂点$(4,2)$、右へ4・上へ2。表は$x=2,3,4,5,6$に$y=-10,-1,2,-1,-10$。別の条件内の生徒の三数でも、具体的な両変形・五点と曲線・移動の理由がそろえば認める。一般式だけでは完了にしない。

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・数学I(3)：二次関数（冊子41〜42/PDF53〜54） — https://www.mext.go.jp/content/20260115-mxt_kyoiku02-100002620_04.pdf#page=53

啓林館・現行数学Iの年間指導計画 — https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kou/kou_wp/wp-content/uploads/2026/04/02_新編数学I（061-904）_年間指導計画.docx