順列：候補の数え方・先頭の0・隣り合う条件

講師用メモ・バージョン 2

役割や位置を区別し、使用済みの対象と先頭0を候補から除きます。場合分けは重ならず全てを尽くすこと、塊の内部順序と完成した並びから元の選択へ戻る対応を見ます。C6はA,Bが隣接する同じ全体から二組とも隣接する部分を引きます。C8は許された12条件の生徒の一例で、全12例の列挙を強制しません。講師の見本・支援と生徒の判断を分け、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：候補・位置条件と対応

C1. 異なる8人A,B,C,D,E,F,G,Hから委員長と副委員長を一人ずつ選び、兼任はしません。委員長ごとの候補数の表と、委員長Cの枝の全候補を示して総数を求め、役割の交換を同じ結果にしない理由を説明してください。

解答・確認の観点：8×7=56通り。委員長Cの枝では副委員長A,B,D,E,F,G,Hの7人。八つの最初の枝は委員長が異なるので重ならず、各枝の副委員長候補も重ならない。生徒の候補名・八枝と役割の区別を見る。

C2. 異なる7冊A,B,C,D,E,F,Gを全て一列に並べる場合と、Dを左から2番目に固定する場合を比べてください。位置ごとの候補数の表を作り、Dを他の位置の候補から除いたことと、固定の有無で結果が変わる理由を説明します。全5040個の列挙は必要ありません。

解答・確認の観点：制限なし7!=5040。Dを固定すると他の6冊を残る6位置へ並べ6!=720。位置表は固定の場合6,固定D,5,4,3,2,1で、Dは残る候補に入れない。生徒の二表・位置の区別と積を見る。

C3・C4：候補・位置条件と対応

C3. カード0,1,3,6,8を一枚ずつ使え、同じカードは再使用しません。3桁の奇数を作るすべての場合を一の位で分け、各場合の百・十の位の候補数の表と総数を残してください。先頭0を除き、各場合が重ならず尽くされる理由を説明します。

解答・確認の観点：一の位は1か3の二場合。各場合で百の位は0と使用済みの一枚を除く3通り、十の位は残る3通りで各9、合計18。生徒の二場合の具体的な候補と、0・再使用を除く理由を見る。

C4. 異なる6人A,B,C,D,E,Fを一列に並べ、Cを左端に固定し、AとBを隣り合わせます。ABとBAは両方認めます。固定位置と塊の条件を同時に保ち、完成した並びから塊の位置・内部順序へ戻る対応を示して総数を求めてください。

解答・確認の観点：左端Cを先に固定。残る五つの連続した位置でABの塊とD,E,Fの四単位を並べ4!、内部2通りで48。A,Bの塊がCをまたぐことはなく、完成した並びから内部順序・四単位へ一意に戻せる。生徒の元の全六人と固定位置・対応を見る。

C5・C6：候補・位置条件と対応

C5. 異なる6人P,Q,R,S,T,Uを一列に並べ、Pを左端、Rを右端に固定します。Qは左から2番目に置きません。Qの場所で数える方法と、制限なしから禁止した場合を引く方法の二つで求め、すべての条件を確かめてください。

解答・確認の観点：中の四位置2,3,4,5にQ,S,T,Uを置く。Qの場所は3,4,5の3通りで他の三人3!、計18。別に4!−3!=24−6=18。P,Rは固定の順で交換しない。生徒の二方法とQの三位置・元の条件を見る。

C6. 異なる6人A,B,C,D,E,Fを一列に並べ、AとBは隣り合い、CとDは隣り合わない条件を数えてください。A,Bが隣り合う全体から、A,BもC,Dも隣り合う場合を引き、各塊の内部順序と同じ全体での引き算を説明します。

解答・確認の観点：A,Bが隣り合う全体は2×5!=240。さらにC,Dも隣り合う場合はABの塊・CDの塊・E・Fの四単位と各内部2通りなので2×2×4!=96。求める数240−96=144。生徒の二つの塊と内部順序、引いた集合が全体の部分であることを見る。

C7・C8：候補・位置条件と対応

C7. 友達はカード0,2,5,7から重複なしの2桁の整数を4×3=12通りとし、別に5人R,S,T,U,VでRとSが隣り合う並べ方を4!=24通りとしました。各主張の漏れ・重複や条件を確かめ、二つとも候補表や対応とともに全文を直してください。

解答・確認の観点：前者は先頭0の3通りを含む。十の位3通り・一の位3通りで9、12−3でも9。後者はRSとSRの内部順序を落としており2×4!=48。生徒の先頭0の除外・両内部順序と二つの全文修正を見る。

C8. カード集合をD1={0,2,4,6,7}、D2={0,1,2,5,9}、D3={1,2,4,7,9}から一つ選びます。桁数は3か4、条件は偶数か奇数を一つ選び、同じカードを再使用せず最高位を0にしない問題を作ってください。一の位のすべての場合と各残りの候補数、総数を残し、制限なしの同じ桁数の総数とも比べ、漏れ・重複と元の条件を説明します。

解答・確認の観点：作例D2・4桁・奇数なら一の位1,5,9の各場合で最高位は0と使用済みを除く3通り、残る二桁は3×2通り。各18で合計54。制限なしは4×4×3×2=96、偶数42と54で96。許された12通りのうち生徒の一例を認め、D3には0がないことにも注意する。生徒の候補表・各場合とすべての条件を見る。

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A：場合の数と確率・順列（冊子91〜93/PDF103〜105）— https://www.mext.go.jp/content/20260115-mxt_kyoiku02-100002620_04.pdf#page=103