

# 特集 Set Up 数学演習 I II AB (受験編) の編集方針について



数研出版 編集部

昨秋発行いたしました「Set Up 数学演習 I II AB (受験編)」は、おかげさまで多くの学校でご採用をいただいております。誠にありがとうございます。本書では多くの新しい取り組みを行っております。以下に、編集方針をご紹介します。

## 新開発の紙面構成

『教科書、傍用問題集、参考書の問題は解けるのに、入試問題は解けない』

このような状況は、多くの受験生に見受けられます。私どもはその理由の1つを入試問題の構成にあるのではないかと考えました。入試問題は複数の項目の知識が融合されている問題が多くなっています。そのような問題を解くためには以下の2つの要素が不可欠です。1つ目は『基本事項が完全に身につけていること』、2つ目は『複数の項目から必要な基本事項を選び出し、組み合わせること』です。教科書、傍用問題集、参考書(日常学習型)は、基本事項の習得には適しています。しかしながら、科目・章・項目ごとに内容が区切られているため、知識を選び、組み合わせる力を身につけることについては、なかなか扱いきれないのが実状です。

今回、「Set Up 数学演習 I II AB (受験編)」では、2つの要素のうち、特に2つ目の『知識の選択、組み合わせ』に重点をおき、従来と異なる新開発の紙面構成を採用しました。右頁の入試問題(Set Up 問題)を解くために必要な基本事項を、左頁(Check 問題)でその都度補えるようにしています。こういった形式で演習することにより、『知識を組み合わせることで問題を解くというのはどういうことなのか』を実感することができます。難関レベルの入試問題でも『知識を組み合わせることで解く』ことに変わりはありません。一度 Set Up を使用して『知識の組み合わせ方』のコツを身につければ、どんどん難しい問題に挑んでいくことができます。新たな知識を1つ得ると、別の知識との組み合わせにより、数多くの問題が解けるようになります。これまで入試問題は難

しいと感じていた受験生にとっても、スムーズに入試問題へ取り組むことができる本となっています。

## 対応する参考書の問題番号入り

上記特色に加え、Set Up では、参考書(チャート式解法と演習シリーズ 通称:黄チャート)との連携により学習効果を高める工夫を取り入れてます。左頁の問題(Check 問題)のほとんどは、黄チャートの例題(場合によっては PRACTICE, EXERCISES, CHECK & CHECK)の完全反復問題です。また、Check 問題全問に、対応する黄チャートの科目名、問題番号をつけています。左頁の問題がおぼつかない場合は参考書にもどって復習できます。また、解答の書き方なども黄チャートに極力合わせています。

## 解答編の構成

別冊の解答編は、本冊の書き込みスペースに解答、解説を書き込んだ形式としました。本冊と完全に対応しているので参照しやすい構成です。右頁の Set Up 問題では解答の最初に「指針」として問題を解く手順、考え方の手順をまとめました。特に左頁の Check 問題に対応している部分は必ず記述し、「……」などで、左頁のどの問題に対応しているかがわかるようにしています。さらに左頁の問題が右頁の問題における解答のどの部分に対応しているかについて矢印を用いて示しました。また、左右の頁で特に対応に注意が必要な部分(各問題1ヶ所)は色アミで示すなど、とにかく「左右の対応」を実感できる構成にしています。

## 具体的な使用方法

大きく分けて2種類の使用方法が考えられます。

① 左頁の Check 問題をまず解いて、その後右頁の Set Up 問題を解く。

② 右頁の Set Up 問題にまずチャレンジ。解けなかった場合、左頁の Check 問題を、右頁の Set Up 問題を解くためのヒントとして解く。

①では、Check 問題を宿題(家においてある黄チャートで調べながら解く)、Set Up 問題を授業で解説、という授業形態となるのが理想的です(解答編にあるような解説を先生に行っていただくこととなります)。

②では、基本事項がある程度身につけている生徒さんが対象になるかと思えます。

コースや対象となる生徒さんによって①、②を組み合わせていただくなど、状況に応じていろいろな使用方法が考えられます。

また、別冊解答編では指針等の記述が丁寧なため、自学自習用の教材としてもご活用いただけます。

## 平面図形の扱い

右頁の Set Up 問題において平面図形単独の問題は1問のみの扱いです。しかしながら、Set Up では平面図形の知識が融合問題の一部としてさまざまな場面で登場します。新課程入試においては、平面図形の分野単独の証明問題、求値問題の出題もありますが、他分野との融合問題としても多く出題されています。新課程最初のセンター試験でも三角比と平面図形の融合問題が出題されています。Set Up では新課程入試を睨み、意識的に平面図形と他分野との融合問題を多く取り入れています(13, 14, 17, 33, 34 など)。

以上、各種編集上の工夫した点を中心に紹介いたしました。紙面に限りがございますので、紹介はここで終了と致しますが、まだまだ編集上留意した点が多数ございます。実際にご使用いただきその箇所を実感していただければ幸いです。

**11 期待値と数列**

**Check**

11-①: 赤玉4個、黒玉5個が入っている箱の中から、玉を1個取り出し、色を判別してから箱の中へ同じ色の玉を補充する。この操作を3回行ったとき、箱の中の赤玉の取り出す確率を求めよ。

解答の1回の操作は独立である。  
最初の箱の中は、赤玉と黒玉の玉を取り出すのは、次の2つの場合があり、これらは互いに相反である。  
[1] 赤玉が2個、黒玉が3個の場合  
赤玉を、赤玉を、黄赤色の3通りであるから、[1]の場合の確率は  $\frac{2}{9} \times \frac{2}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{3}{6}$   
[2] 赤玉が1個、黒玉が4個の場合  
[1]と同様に3通りであるから、[2]の場合の確率は  $\frac{2}{9} \times \frac{1}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} \times 3$   
よって、求める確率は  $\frac{2}{9} \times \frac{2}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{3}{6} + \frac{2}{9} \times \frac{1}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} \times 3$

11-②:  $1 \times 10^0 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^2 + \dots + 9 \times 10^{n-1}$  の和を求めよ。  
5の次の下から3桁取り出す方法は、 $n=10$ (例)  
 $X=1$  のとき 1の次の下3桁を取り出して、残り3桁を  $10$  のカードから取り出すだけ。  
よって、その確率は  $\frac{1}{10}$   
 $X=2$  のとき 2の次の下3桁を取り出して、残り2桁を  $10$  のカードから取り出すだけ。  
よって、その確率は  $\frac{2}{10}$   
 $X=3$  のとき 3の次の下3桁を取り出して、残り1桁を  $10$  のカードから取り出すだけ。  
よって、その確率は  $\frac{3}{10}$   
したがって、求める期待値は  $1 \times \frac{1}{10} + 2 \times \frac{2}{10} + 3 \times \frac{3}{10} + \dots + 9 \times \frac{9}{10} = \frac{81}{10}$

11-③:  $1 + 2 + 3 + \dots + n$  の和を求めよ。  
両辺を足すと  $2S = 1 + 2n + 2 + 2(n-1) + \dots + (n+1) + n$   
両辺を引くと  $S = 2S - 2 + 2n - 2 + 2n - 2 + \dots - 2 + n$   
$$= \frac{2(n-1)}{2} + n = n(n-1) + n = n^2$$
  
ゆえに、 $S = \frac{1}{2}n(n+1)$  であるから  $S = \frac{1}{2}n(n+1) + n$

**Set Up**

11: 1枚のコインがある。コインを1枚ずつ投げ、表が出た場合は、そのコインを補充し、裏の出たコインから1枚を抜いて別のゲームを取り出すことにし、裏が出た場合は、そのコインは補充されずそのゲームを続けることにする。また、すべてのコインが抜かれた場合は、ゲームを終了することにす。

(1) ゲームを終了したときに残ったコイン枚数を  $S$  とし、 $n$  回  $n=1$  のとき、 $A=n$  のときで分けて求めよ。  
(2) ゲーム終了時に残ったコインの枚数の期待値を求めよ。

**解答**

(1)  $n=1$  のとき、 $A=n$  のときで分けて考える。各回で、裏のどちらが出ればよいか考える。確率は、各回の確率の積となる。……①  
(2) 期待値は、コインの枚数の  $n$  と同じと、その値をとる確率の積の和である。……②  
計算するときは、 $S = 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^1 + 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \dots + n \times \left(\frac{1}{2}\right)^n$  において、 $S - \frac{1}{2}S$  を計算する。……③

(1)  $n=1$  のとき、補充されたコインの枚数が表であるためには、表の出たコインが裏が出て、 $A=1$  回目に裏が出ればよいから、その確率は  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$   
 $A=n$  のとき、補充されたコインの枚数が表であるためには、 $n$  回とも表の出ればよいから、その確率は  $\left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$   
したがって、期待値は  $S = 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \dots + n \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$  とする。  
両辺に  $\frac{1}{2}$  を掛けると  
 $\frac{1}{2}S = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \dots + \frac{1}{2} \times n \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$   
両辺を引くと  
 $S - \frac{1}{2}S = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \dots + \left(\frac{1}{2}\right)^n - n \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$   
$$= \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}}{1 - \frac{1}{2}} - n \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$$
  
$$= \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}}{\frac{1}{2}} - n \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$$
  
$$= 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1} - n \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$$
  
したがって、 $S = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1} - n \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$