

山形県高校入試問題研究_002

1次関数「動点と面積」の問題を分析する①

2024. 8. 30 (金)

「動点と面積」の問題の概要

動点問題とは、図形の辺上を点が動き、その点で作る図形の面積や体積を x の式で表す問題です。

動点問題には、次の5つのタイプがありますが、①、②、③が圧倒的に出題率の高い問題です。

- ①動点と面積の問題 三角形の面積を求める
合成図形（三角形と平行四辺形）の面積を求める
- ②動点と体積の問題 三角錐や四角錐の体積を求める
- ③重なる部分の面積 2つの正方形の移動によって重なる長方形・正方形の面積を求める
- ④動点と長さの問題 1直線上を動く2点間の距離を求める
- ⑤正方形の形成問題 軸を含む直線上を動く4点が正方形を作るときの点の座標を求める問題で、有名な問題なのですが、山形県では昭和61年に3点配点の問題として出題されただけなので、今後、配点の多い問題として出題されることが考えられます。だから、このタイプの問題はいろいろなものやっておく必要があります。

それでは、それぞれのジャンルでは、どのような問題が実際に出題されてきたのか、さらに、出題指標として、配点、難易度も紹介しましょう。

出題指標(配点, 難易度)について

配点:

配点は、公表されるようになったのは令和2年度(2020年度)からで、それ以前は、山形新聞(毎年山形新聞紙上で入試問題、模範解答、配点が掲載される)、および過去問参考書(東京学参版)のデータから推測させていただきました。

難易度:

難易度は、次の基準で数専ゼミが独自に設定したものです。

- A 基本問題(教科書の基本的なレベルの問題)
(公立高校を受験する人はすべて解けるようにしておくこと)
- B 標準問題(教科書で最も難しいレベルの問題)
(中央高, 北高を受験する人はすべて解けるようにしておくこと)
- C やや難問題(教科書を越えるレベルの問題)
(南, 西, 東高を受験する人はすべて解けるようにしておくこと)

D 超難問題（受験生の1割も解けないだろうと予想される問題）

（東高，南高理数科を受験する人は解けた方がよい）

①「動点と面積」の出題内容と配点，難易度など

最初に，「①動点と面積」ではどんな問題が出題されたのかを紹介します。

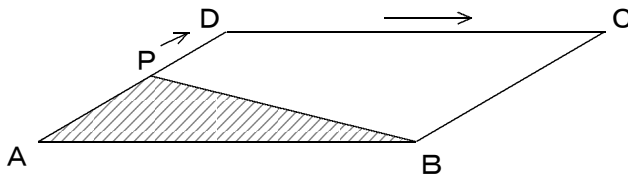
★昭和48年度★ 得点 [/ 16点]

図1のような平行四辺形 $ABCD$ があり， $\angle DAB = 30^\circ$ である。辺 AD ， DC 上を毎秒 1 cm の速さで頂点 A から D を通って C まで動く点 P がある。点 P が頂点 A を出発してから χ 秒後に線分 BP によってできる二つの図形のうち，頂点 A の側にできる図形の面積を $y\text{ cm}^2$ とする。

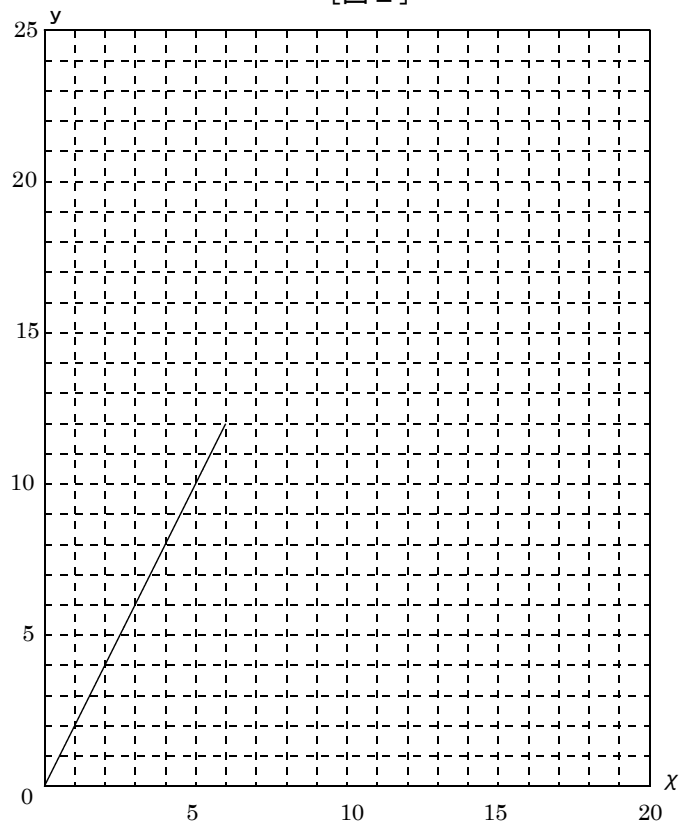
点 P が A から D まで動いたときの χ と y との関係をグラフに表すと図2のようになる。図をみて，次の問いに答えなさい。

- (1) 点 P が A から D まで動くときの χ と y の関係を式に表しなさい。(4点) レベルA
- (2) 辺 AD ， AB の長さを求めなさい。(2点×2) レベルD
- (3) 点 P が D から C まで動くときの χ と y の関係を式に表しなさい。(4点) レベルC
- (4) (3)について， χ と y との関係を表すグラフを下の方眼紙に書きなさい。(4点) レベルB

[図1]



[図2]



* 解答用紙は次のページにあります。

出題傾向の分析

古い問題ですが、出題内容は現在とほぼ同じ内容になっております。むしろ、これから出題される傾向を暗示しているともいえます。

具体的に見てみましょう。

- (1) グラフが与えられ、これを使って、式を求めたり、 y や x の値を求める問題は、ここ50年間変わらない出題形式です。どの年も基本問題で、これを落とすと上位校の合格は危なくなります。ミスをしないことが大切です。
- (2) AD の長さは、グラフを読み取る問題で、だれでもできます。
 AB の長さが超難問です。塾の50年の歴史の中で解けた人はでていません。
 補助線を引く問題は難しいのですが、この問題は補助図形をつけ加えないと解けません。
 この点がこの問題を難しくしています。ちなみに、補助図形とは、 AD を1辺とした正三角形のことですが、これをどのように使うかもまた難しい問題です。
 補助図形が与えられていたとしても、だれにも解ける問題とはいえないから難問なのです。
- (3) 動点によって作られる図形は三角形1個というのが出題形式の基本ですが、2つの三角形の合成として面積の式を x で表すのは、歴史的にこれ1題のみです。ということは、今後このタイプの問題が出題される可能性が高い、ということです。
- (4) x 、 y の関係式を使ってグラフをかく問題です。ごく、基本的な問題です。 x 、 y の関係式ができていればだれにもかけます。(ただ、上で説明したように、 x 、 y の式を作るのが難ですが…)
 入試のグラフをかく問題で大切なことは、傾きだの y 切片だのを考えてはいけない、ということです。 x の区間が変わる点での y の値を求め、それらの点を結んで折れ線をかく、というのが基本というか、絶対にこのようにかかなければ解けないというのがグラフの問題です。
 50年間に出題されたすべてのグラフをかく問題はこのようにして解きます。例外はありません。



「1次関数」全体の出題問題分析表

「1次関数」全体の出題年度とジャンル、配点、難易度についてのデータは、下のLinkからご覧いただけます。50年分の出題内容を分析してあります。

→ Link: | [山形県公立高校入試出題問題分析 MENU](#) | 3番問題 1次関数
 (ブラウザの「戻る」ボタンでここへ戻れます。)

■数専ゼミでは、すべての問題を教材化してありますので、どの年度からでも学習できます。

「1次関数」の受験対策指導

数専ゼミでは、1次関数の復習、山形県の1次関数の過去問のいずれでも指導を受けることができます。

1次関数の復習プログラムは、次のようになっています。

→ Link: | [数専ゼミ 中学数学 MENU](#) | 中学2年・1次関数 [記録](#)
(ブラウザの「戻る」ボタンでここへ戻れます。)

山形県入試(数学)に日本一詳しい数専ゼミです

数専ゼミ・山形東原教室

〒990-0034 山形市東原町二丁目10番8号

TEL: **(023)633-1086** / FAX: (023)633-1094

メールアドレス: suusen@seagreen.ocn.ne.jp