

山形県高校入試問題研究_008

1次関数「動点と面積」の問題を分析する①

2024. 8. 31 (土)

①「動点と面積」の出題内容と配点、難易度など

- 第7回目 -

動点問題の出題頻度の動き

「①動点と面積」の問題の出題の歴史の確認です。

昭和48年度	平行四辺形の辺上を1点が移動 →合成図形(2つの三角形の和)の面積を求める 配点16点, 難易度D
昭和52年度	長方形の辺上を1点が移動→三角形の面積を求める 配点14点, 難易度B 「動点と面積」の問題の最も基本となる形式の問題です。
昭和59年度	台形の辺上を1点が移動→三角形の面積を求める 配点14点, 難易度C
平成9年度	台形の辺上を1点が移動→三角形の面積を求める 配点20点, 難易度C 「第4コーナーの問題」では, 「変数一定数」の式を作る。 * [新傾向] 2次関数, 相似との融合問題
平成13年度	正方形上を2点が逆方向に移動→始点と2点でできる三角形の面積を求める 配点17点, 難易度C * [新傾向] 平面図形の辺上を2つの点が動き, それらが作る三角形の面積を求める。
平成19年度	立体上を1点が移動→立体の表面上および立体の内部にできる三角形の面積を求める 配点15点, 難易度C * [新傾向] 三平方の定理との融合問題というよりも, 独立した三平方の定理の問題が組み込まれた問題です。 「1次関数」+「三平方の定理」という仕組みです。

「①動点と面積」の問題の平成19年度の次の出題は平成24年度です。

では, 平成24年度の動点と面積の問題を見てみましょう。

★平成24年度★ 得点 [/ 18点]

図1のように, $AB = 12\text{ cm}$, $BC = 8\text{ cm}$, $CD = 6\text{ cm}$, $\angle B = \angle C = 90^\circ$ の四角形

ABCDがあり、辺ABの中点をMとする。点Pは、Mを出発し、毎秒1cmの速さで、四角形ABCDの周上をB、C、D、Aの順に通って進み、Mに到着したところで停止する。点PがMを出発してから χ 秒後の $\triangle CMP$ の面積を $y\text{ cm}^2$ とする。ただし、点PがM、Cにあるときは $y=0$ とする。図2は、点PがMを出発してからDに進むまでの χ と y の関係をグラフに表したものである。次の問いに答えなさい。

図1

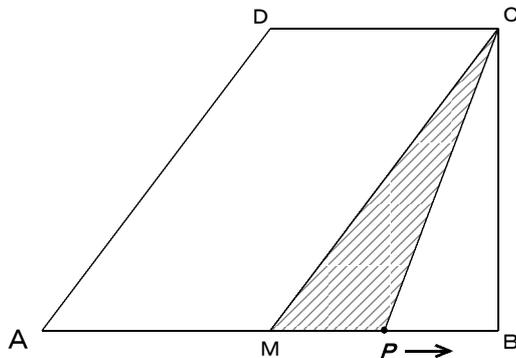
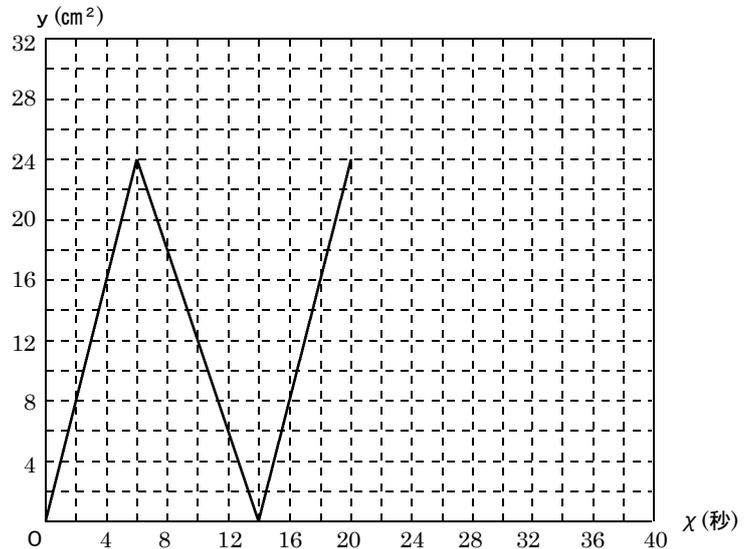


図2



- 1 点PがMを出発してから、3秒後と9秒後の $\triangle CMP$ の面積は何 cm^2 か、それぞれ求めなさい。(各2点 \times 2=4点)
- 2 図2のグラフにおいて、 χ の変域が $6 \leq \chi \leq 14$ であるとき、 y を χ の式で表すと $y = a\chi + b$ となる。 a 、 b の値をそれぞれ求めなさい。(完答4点)
- 3 点Pが辺CD上にあり、 $\triangle CMP$ の面積が 10 cm^2 になるのは、点PがMを出発してから何秒後か、求めなさい。(4点)
- 4 点Pが、DからAを通りMに到着するまでの χ と y の関係を表すグラフを、図2にかき加えなさい。(6点)

【出題範囲】 【1次関数】 【図形の性質（等積変形）】

出題傾向の分析

「あれっ？」

入試会場で問題用紙を見た瞬間の受験生の本当の気持ちでしょうね。

見たことがない問題です。これまでに出版されたことのない問題です。だから、こんな問題の解き方など練習していないのです。

動点問題というのは、これまでは、点Pは図形の頂点から出発していました。平成24年度の問題では台形の下底の中点からスタートしています。

「う～ん、どうしよう？」

では、だめですよ。

y は三角形の面積だから、底辺と高さを χ で表して、面積を求める公式に代入するだけです。

どこにも新しいところなどないのですよ。こんな”おどし”におびえてはいけません。

4の問題は等積変形を使う

ただ、4の問題で、点Pが頂点Dから頂点Aまで動く時、平行線間の等積変形という考え方を使います。つまり、面積が変化しない部分が現れます。

いままでは、三角形の高さが同じだから面積は変化しないでしたが、今回は、底辺が共通なら、頂点が底辺と平行な直線上にあれば、頂点がどこにあっても面積は同じである、というちょっと難しい考え方を使います。

ここでは、グラフをかかせる問題となっていますから、グラフが x 軸に平行になる問題です。

2の問題は3の問題の誘導問題

2の問題では、グラフを1次関数の式で表せ、という問題です。なんでこんな簡単な問題がここででてくるのかというと、3の問題の誘導問題であるからです。

式を作り、 y を入れて x を出す(入試定番問題)

3の問題は、入試定番問題です。

y の値があたえられたときに、グラフとその式を使って x の値を求める、という問題です。

この問題では、グラフを1次関数の式で表し、その式の y に与えられた値を代入し、 x の値を求めるというのが解法のプロセスです。

だから、グラフから式を作っておく必要があります。2の問題がこれを暗示しております。だから、3の問題でまずやることはグラフを1次関数で表すことです。

よくできた”いい問題”です。誘導がさりげなくてあっさりしているのがいいです。

分かる人は、”にやっ”と笑って3番の問題に取り組んだはずです。

「第4コーナーの問題」は「定数－変数」タイプ

点Pが頂点Aから中点Mまで動く時の、いわゆる「第4コーナーの問題」では、「定数－変数」のタイプで式を作ります。

定数は、点Pが動く予定の点Mから点Mにもどるまでの36で、変数は点Pが動いた距離の x となります。

1の問題でも、9秒後の三角形の面積を求める問題では「第4コーナーの問題」の考え方を使いますが、ここでもタイプは「定数－変数」型です。この場合の定数は(6cm+8cm)、「変数」は9cmです。

まだ「基礎」を問う問題が主流である

まだ、最近の動点問題の出題形式にはなっていませんが、その土台(基礎)となる考え方を頻繁に出題しています。

ちなみに、もっとも新しい動点問題は、次のプロセスで問題を解く形式になっています。

「点Pが動く全過程を区間に分け、それぞれの区間で x と y の関係式で表して、それをグラフにかき(区間関数のグラフ)、 y の値に対する x の値を求める。」



「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

数学の入試対策は数専ゼミで！

■山形県公立高校入試対策の学習(数学、英語)は、

数専ゼミで、いつからでも、どこからでも、始められます。

■他塾に在籍していても、**数専ゼミで「数学」**だけ指導を受けることもできます。