

1次関数を学ぶ(その12) - 入試問題研究 -

2022. 7. 8 (金)

動点と体積の問題の歴史

「動点と体積」の問題は、次のようなタイプの問題が出題されています。

- ・ **平成2年度** 三角錐の1つの面を底面とし、側面上を1点が動くとき、その点を頂点とする三角錐の体積を χ の式で表す問題です。
 配点15点, 難易度D
 → Essay_097で詳しく分析してあります。
- ・ **平成27年度** 3点が動きます。
 四角柱の異なる辺上を動く3点で作る三角錐の体積を χ の式で表す問題です。
 問題を2題含んでいて、前半が動点と体積、後半が動点と面積の問題で構成されています。
 配点20点, 難易度C
 → 今回、詳しく分析します。
- ・ **令和4年度** 直方体上を1つの点が動くとき、その点を頂点とした四角錐の体積を χ の式で表す問題です。求める体積は三角錐から四角錐に変わりました。
 配点20点, 難易度C
 → 次回、詳しく分析します。

平成27年度の問題を見てください。どうです、解けそうですか？

★平成27年度★ 得点 [/ 20点]

点を動かしたときにできる図形の体積や面積について、それぞれの問いに答えなさい。

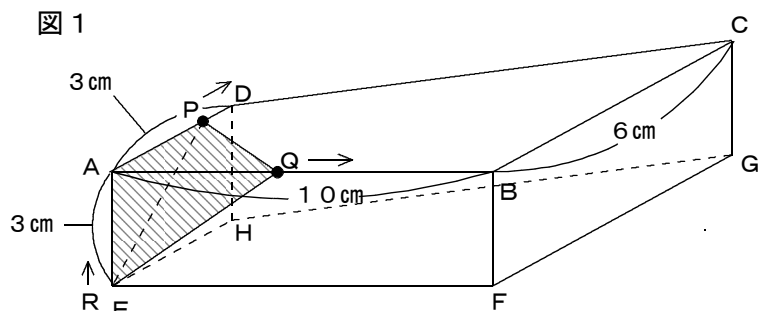
【図形の体積について】

下の図1の四角柱 $ABCD-EFGH$ において、底面の四角形 $ABCD$ は、 $\angle DAB = \angle ABC = 90^\circ$ の台形であり、 $DA = 3\text{ cm}$, $AB = 10\text{ cm}$, $BC = 6\text{ cm}$ である。また、 $AE = 3\text{ cm}$ であり、すべての側面は長方形である。

点 P は、 A を出発し、毎秒 1 cm の速さで、辺 AD 上を動き、 D に到着したところで停止する。点 Q は、点 P と同時に A を出発し、毎秒 2 cm の速さで、辺 AB , BC の順に辺上を動き、 C に到着したところで停止する。点 R は、最初 E の位置にあり、点 Q が B に到着すると同時に、 E を出発し、毎秒 1 cm の速さで、辺 EA 上を動き、 A の到着したところで停止する。

図1

点 P が、 A を出発してから χ 秒後の三角すい $APRQ$ の体積を $y\text{ cm}^3$ とする。



1 点P, Q, Rが, すべて停止するまでの x と y の関係を表にかきだしたところ, 表1のようになった。次の問いに答えなさい。

表 1

x	0	...	3	...	8
y	0		9		0

(1) $x = 2$ のときの y の値を求めなさい。(5点)

レベルA

(2) 表2は, 点P, Q, Rが, すべて停止するまでの x と y の関係を式に表したものである。ア ~ ウ にあてはまる数または式を, それぞれ書きなさい。

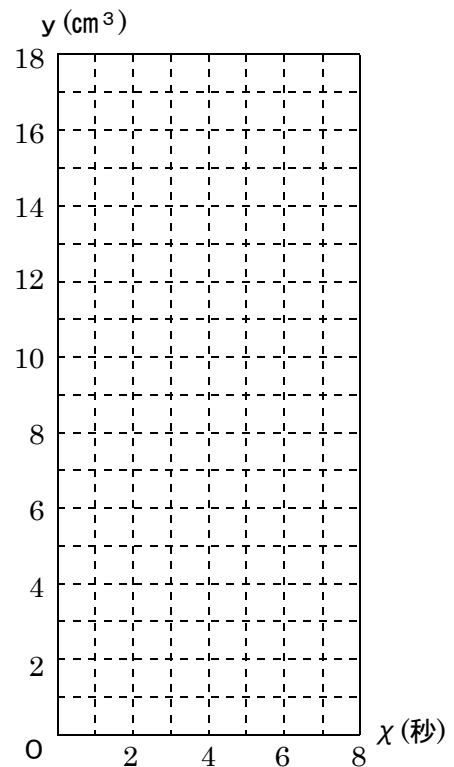
また, このときの x と y の関係を表すグラフを, 図2にかきなさい。(各2点×4)

表 2

レベルC

x の変域	式
$0 \leq x \leq 3$	$y =$ <input type="text"/> イ
$3 \leq x \leq$ <input type="text"/> ア	$y =$ <input type="text"/> ウ
<input type="text"/> ア $\leq x \leq 8$	$y = -5x + 40$

図 2



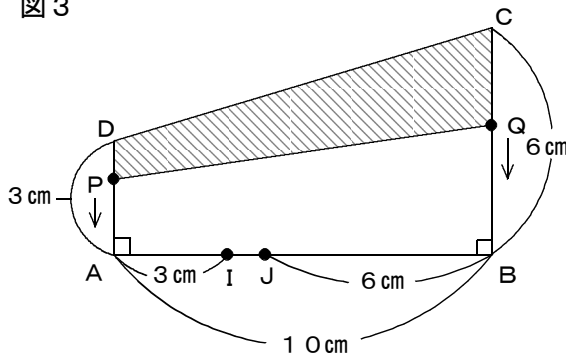
【図形の面積について】

下の図3において, 四角形ABCDは, 図1の四角柱ABCD-EFGHの底面である。点I, Jは辺AB上にあつて, $AI = 3\text{ cm}$, $JB = 6\text{ cm}$ である。

点Pは, Dを出発し, 毎秒1cmの速さで, 線分DA上を動き, Aに到着したところで3秒間停止する。その後, 毎秒1cmの速さで, 線分AI上を動き, Iに到着したところで停止する。点Qは, 点Pと同時にCを出発し, 毎秒2cmの速さで, 線分CB, BJの順に線分上を動き, Jに到着したところで停止する。

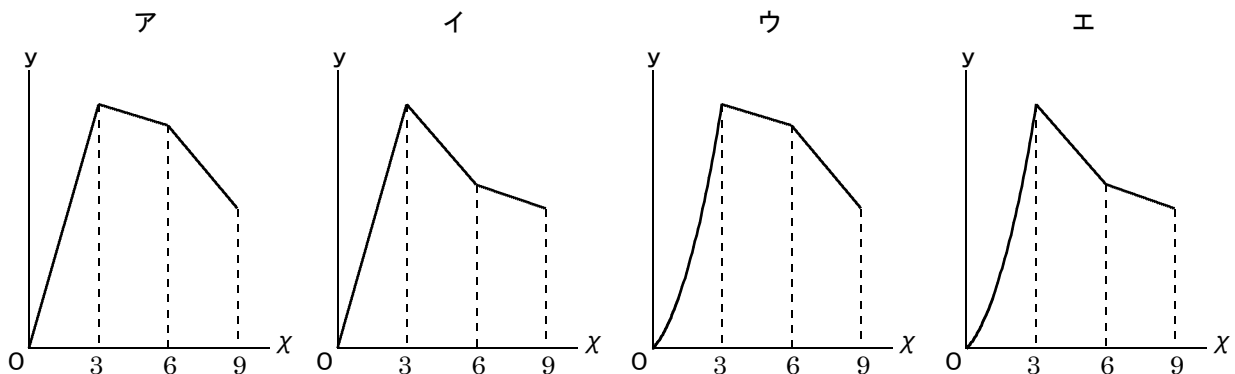
点Pが, Dを出発してから x 秒後の四角形PQCDの面積を $y\text{ cm}^2$ とする。

図3



2 このとき、 x と y の関係を表す最も適切なグラフの形を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ただし、 x の変域は $0 \leq x \leq 9$ とする。(7点) レベルB



3点が動く…初めての出題

3点が動くのですが、体積を求めるのは2点、または1点が動いているときだけです。見かけ倒しの感があります。

ただ、点が止まったり、他の点の動きに応じて動き出すなど、3点が複雑な動き方をします。この点の動き方をしっかりと追っていかないと、体積を求めるときに使う辺の長さを見失います。

また、点QがBC上にあるときの体積 y が x の式で与えられているのが残念です。この式を書かせる問題でないと、山形県の1次関数らしい問題とはいえません。

1 (1) は、1 (2) の数値を使った誘導問題です。

「このように考えてね」と教えてくれております。

この考え方をありがたく、使わせてもらうことです。2点ですが…

合格のボーダーラインにいる人は、1～2点で競っています。

1点でも多く稼いでおきましょう。

動点問題の出題形式はパターン化されている

平成26年度以降、動点問題は、出題形式がパターン化されました。
過去問集を覗いてみてください。
同じような問題に見えます。つまり、考え方の手順は同じということです。
過去問をやる気が出ます。

平成4年度の現在までこのパターンは続いております。いつまでこのパターンが続くのはわかりませんが、そう長くは続けることはできないでしょう。もう、見抜かれていますから。
 x の変域や x と y の関係式は、問題で与えられなくても、自分ですべて書けるようにしておきましょう。



単元全体の出題問題分析表

全単元の出題頻度、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。

「山形県公立高校入試出題問題分析表(数学)」 → [|Link|](#)

(ブラウザの「戻る」ボタンでここへ戻れます。)

「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。

→ 「1次関数」の学習計画表 → [|Link|](#)

(ブラウザの「戻る」ボタンでここへ戻れます。)

1次関数の過去問の学習プログラムは、次のようになっています。

→ 「1次関数の過去問(山形県)」の学習計画表 → [|Link|](#)

(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)情報日本一の数専ゼミの数学教室です

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