【’18 都立入試数学共通問題】

★若干の評価と解説★

大問1

今年度は都立共通問題としては極めてスタンダードな出題であった。易化したものと評価できる。こうした取りこぼしが許されないタイプの出題では，いかに普段通りに，変にアツくなったりせずに，スピーディかつ正確に問に対峙できるか，が問題となる。特に本大問は，どのランクの学校を志望していようと満点を目指すべきセクションである。取りこぼしがあってはならない。すべて【易】

大問2

冒頭述べたとおり，特段目新しいところはなく，がっちり対策してきた受験生ならば，いつか解いたことがある，と感じられるような定型問題であった。こちらも昨年比で大幅に易化したものと評価できる。

・小問1

M の位置が正六角形の内接する円の中心であるという認識と，正六角形は3 本の対角線（直径）により6 つの正三角形に分割できるという認識がない受験生は多くはないだろう。ここは取っておきたい。【易～標準】

・小問2

とてもやさしい。証明の文章を極端に書き慣れていないといったことがない限り，満点を得ることはそれほど難しくはないだろう。【易】

大問3

冒頭述べたとおり，変域の小問が戻ってくるなど，例年通りの出題となっていた。最後の小問のみがやや検討を要するか。豊多摩や調布北・小金井北・武蔵野北を目指すような生徒はこうした問題もきちんとこなせるようにする必要があろう。とはいえ，昨年の面積比の問題に比べれば遙かに対処しやすい問題であったといえよう。こちらも全体として易化したものと評価できる。

・小問1

絶対に落としてはならない。【易】

・小問2 ①

「点P がy 軸上にあるとき」とは，本問の設定上，「点P が原点にあるとき」を指す。また，点Mを求めるためには点Q が必要なところ，点Q は，直線ＡＢ の切片である（ことは，上位校志望生でなくともすぐにピンと来てほしいところ）。また，直線ＢＭの傾きは，変化の割合で求められるようにしておくと余計な時間を使わずに正解肢にたどり着ける。至って普通の設問であり，昨年の「三角形の面積を二等分する直線の式」といった知識を動員するまでもなく正解にたどり着ける。以上のことから，基本的な出題というほかない。【易～標準】

・小問2 ②

「直線ＢＭが原点を通るとき」とは，「直線ＢＯが点Mを通るとき」と解釈できる。直線ＢＯ自体は中1 の学習範囲ですぐに求まる。そして，勝負はここから。点Mは，①線分ＰＱの中点であり，②いま求めた直線ＢＯ上の点といった2 側面がある。このことに着目し，両側面から点Mを文字で表示し，方程式に持ち込む，というのがよくある手法であろう。計算自体はさほど込み入ったものにはならず，一般的な問題集に載っている標準～応用レベルの問題といった評価になる。【標準～やや難】

大問4

今年の平面問題は，やや特徴的であった。というのは，最終の小問が（都立共通としては）非常に難度が高い部類に入る一方，その他の問題が証明を含め，極めて易しかったためである。特に数学で得点しなければならないという受験生以外は，最終の小問は手を付けられなかったのではないか。そのようなことから，同小問では合否が分かれ

ることはないだろう。6月下旬の都教委の得点率発表が大変楽しみな小問である。

・小問1

円周角の定理と外角の定理の合わせ技であり，よくみる定型問題。きちんと訓練を積んでいれば秒速で答えが出せるはず。【易～標準】

・小問2 ①

仮定を踏むだけで，何らの検討を要せずして合同条件が満たされていることが判明してしまう問題。本当に易しい。証明問題を勉強したての中2 生にやらせても正答率は１００％に近くなるであろう。証明問題だからと嫌がらず，我慢して鍛錬してきた受験生には，プレゼント…を通り越して逆に不安を与えるような出題といえるかもしれない。いくら何でも易しすぎる。難易度の点で，出題の適否についてやや疑問が残る。【超易】

・小問2 ②

与えられるヒントは，線分 AB が直径であること，$\overset{\frown}{AC}$＝$\overset{\frown}{BC}$，全小問にいう△ABP≡△ARP，$\overset{\frown}{BC}$＝2 $\overset{\frown}{BP}$といったことのみである。線分比が一切与えられないなかでの面積比の問題であり，やや珍しい。さてどう攻めるべきか，検討し始めてじわじわと難しさを感じた受験生が多数ではなかったかと想像される。さまざまなアプローチがあるだろうが，円周角の定理が使えることから相似な三角形の見つかる可能性が高い点を考慮し，以下に相似を用いた解説を行ってみたい。

まず，本小問では四角形 AOPR＝3 △OBP（……①）に気付けるだろうか。ここは乗り越えられる受験生が多いものと思われる。そして，勝負はこの先。

上記のヒントより，４５ 度や２２．５ 度，６７．５ 度が豊富に見つかるだろう。その中で△ACQ∽△OBP に気付けるとしめたものである（なお，いずれも二等辺三角形である。）。対応する辺が AC と OB であるところ，OB は半径だから，OB=r とすると，AC は△AOC という直角二等辺三角形の斜辺にあたるため，ＡＣ＝$\sqrt{2}$ｒ とわかり，ＡＣ：ＯＢ＝$\sqrt{2}$ｒ：ｒ＝$\sqrt{2}$：1 と判明する。このことから△ACQ：△OBP＝2 ：1 とわかる。したがって，△ACQ＝2 △OBP（……②）とわかる。

よって，①および②より，△ACQ＝２ ／3 四角形 AOPR である。

こうして道筋を示すとそれほど難しく感じられないかもしれないが，これがなかなか本試験の中でできないところがあろうと思われる。おそらく正答率は5 ～１０％程度になるのではないか。本年度，唯一の難問といえるのではないか。本小問だけは昨年度の同小問より難化したと評価すべきだろう。【難】

大問5

昨年の空間図形よりも明らかに易化している。角度を問うあたりがその証拠といえよう。また，小問2 も昨年の同小問よりも易しく，したがって大問全体の難易度が低下したものと評価できる。

・小問1

空間図形の角度問題はあまりパターンがないため，準備に時間が回せるのであればやっておきたいところ。本小問もその数少ないパターンからそのまま出題された印象である。要するに△BP（C）D が正三角形なので，60 度というもの。知っていればすぐに終わる問題。【標準】

・小問2

本小問は，空間図形に慣れていない受験生と慣れている受験生とで差がつく問題といえようか。聞かれているのは立体 P－ABD の体積に過ぎない。素直に△ABD を底面とみて，底面積＝８１ ／2 である。勝負はここから。
高さは頂点 P から底面への垂線となるが，垂直という観念がなかなか空間の中でイメージしづらいかもしれない。要するに△ABD を含む面 ABED が面 ACFD と垂直なことから，面 ACFD と平行かつ点P を含む平面を想定した場合に，その平面と面 ABED とが垂直となり，その横の長さが立体 P－ABD の高さを示す，というところでどうだろうか。この高さ自体は相似を用いてそれほど難なく出せると思われるが，空間はこうしたイメージがどれだけ持てるかという点でやや訓練が必要といえるかもしれない。なお，高さは6 と求まるため，体積＝８１ ／2 ×6 ×1 ／3 ＝８１ となる。
【標準～やや難】