配点

⑴⑵　５点　　⑶⑷　８点　　⑸　６点　　⑹　８点

講評

ここ数年，問題５を担当していますが，解答が多い印象でした。ある先生より「良い問題とは解けそうで解けないもの」と言われたので，今回は良い問題だったのかなと思っています。

例年同様に解答の説明不足が目立ちます。ひどいものには「自明」や「切る所を変えるとできる」といった，採点者への配慮が足りないものもあり，「評価される」ことがわかっていないと感じます。数学に限らず「評価される」とは何かを考え，心得えた上で取り組んで欲しいものです。

また，当たり前のことを説明できることも大切です。このことも心がけましょう。

小問ごとのコメントとしては，次のとおりです。

⑷　等角五角形の辺を延長して正五角形を作るものを，正五角形を切り抜いて等角五角形を作るという逆を示した解答が多くありました。結果的には正しいのですが，論理的には間違いなので×としました。（反対に正しい方向の解答には加点しました）

⑸　sin，cosのままで解答を終えているものがありました。

⑹　249 帯広柏葉の仲野さんのみ完答でした。１回の切り抜きのみで議論した解答が多くありました。この展開では，複数の切り抜きでなら，うまくできるのではという可能性が残っているので×としました。

最後に⑷にて，204 岩見沢東の尾花さんの構成方法が本問題の誘導より良いものであったので，⑷と⑹の解答（スケッチ）を紹介します。

⑷　下図のように等角五角形 ABCDE において，３つの辺 AB，AE，CD を延長してできる交点を X，Y とおくと，線分 XY を対角線とする１辺の長さ AX の正五角形 AXZWY ができる。

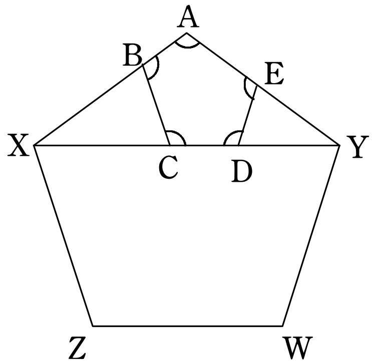
⑹　下の図により，$\mathrm{AX}=\mathrm{AB}+\mathrm{BC}\times\dfrac{\sqrt{5}+1}{2}$，$\mathrm{AY}=\mathrm{AE}+\mathrm{DE}\times\dfrac{\sqrt{5}+1}{2}$ と表せ，

$\mathrm{AX}=\mathrm{AY}$ より，　$\mathrm{AB}-\mathrm{AE}+\dfrac{1}{2}\mathrm{BC}-\dfrac{1}{2}\mathrm{DE}=\sqrt{5}\left(\dfrac{1}{2}\mathrm{DE}-\dfrac{1}{2}\mathrm{BC}\right)$

すべての辺が自然数であり，$\sqrt{5}$ が無理数であるので，DE＝BC。

以上から，対称性により５つの辺すべてが等しいことがわかる。

つまり，条件を満たす等角五角形は正五角形しかない。



この構成法と，(2)(3)の方法を併用することで，すべての等角 n 角形は，正 n 角形を切り抜くことで構成することができます。

（小樽双葉高等学校　　古田　和幸）