◆2022年　中学入試算数 講評【栄光学園】

※この学校の入試問題や校風を象徴するような出来事として、同校の中学2年生である浅野佳広さんが、本物そっくりの入試問題を自作して、先日朝日新聞で紹介されました。そちらの問題と、その素晴らしさについて、このページの後半に紹介させてください。

遥か前から、受験のトレンドにとらわれることなく、後述する独自のスタイルを築き、そして貫いてきた同校ですが、今年は特にその程度が炸裂していました。
筆者が現在確認する限り、2年連続ですべての中学校の中で最も難度の高い問題構成だったと思います。

大問1、2、3、4の全て、全く同じ趣旨の問題は見たことのない独自の切り口で、それぞれの問題後半は、今年の入試を代表するような難問でした。それぞれ1時間は考え続けることができる深さがある問題で、1時間で全てを解くことが求められる受験生にとってはさぞ大変だったことでしょう。

栄光の独自のスタイルとは、1つは、知識のみで対応できるような問題や、定型的なパターンを反復、再現することで対応できるような問題は極めて少なく、試行錯誤してからの発見を中心とした、算数の、そして考えることの楽しさを凝縮したような問題を一貫して扱ってきたこと。

そして、考えられる数値や組み合わせを「すべて答えなさい」という出題形式がもう1つです。この出題形式は、一見問題の難易度が上がるので、導入当初、対策学習を考えるいくつかの大手学習塾から批判を受けていた記憶が筆者にはありますが、近年多くの学校がこの出題形式を採用するようになりました。

この出題形式の優れた点は、複数ある解答のうちいくつを探し当てることができるかどうかを見ることによって、その子の試行錯誤の筋の良さや隈なく思考できているかどうかを、たった一回のテストという機会で、なるべく正当に評価できることです。

また、解答の過程をすべて記述させる形式に則って、考える過程を徹底的に言語化するトレーニングを強いるのは多くの小学生には過負荷であり、時期的に適切ではないことも、上記の「答えを全て書き出す」出題形式が増えた一因ではないかと思います。

このように、文化を醸成し、受験生全体の学習を陰から支えているとも言える同校。今年も60分という試験当日の場では解ききれない奥深さや量がありました。

今年の本校の受験生にとっては、時間内に解ききれず、悔しい気持ちになった方や、満足いく結果につながらなかった方もいるかもしれません。
ですが、結果はどうあれ、本校を目指すために学習したことは、みなさんの今後の学びにいかされると思っていますし、過去問を使って学ぶこれからの受験生にとっては、時間内に解く訓練をするだけでなく、各問題に向き合い腰を据えて取り組むことによって、算数本来の考える楽しさを味わってほしいです。本校自体もそう願っていると思いますし、筆者としてもそう願います。
※本当に思っていることではありますが、筆者の母校であり、特別な感情が本文に滲みでてしまっている部分は、どうかご容赦いただけると幸いです。

大問1
1から10までの整数を1つずつ使って、分数の足し算や掛け算を行う問題です。
試行錯誤や、計算が煩雑にならないような工夫が試されるような問題で、
(5)の昇華のさせ方も含めて、これぞ整数問題の面白さ！というような問題でした。
問題はすばらしいのですが、(1)から計算量がわりと多いので、この問題を扱うとしたら、他の問題のボリュームを下げるなどしてバランスを取ってもよかったかもしれません。

大問2
すごろくに、一度止まったマスはスタートに戻る、というルールを加えた問題で、とてもキャッチーで面白いですね。(4)の「こういう場合もあるよね」という気付きにくいしかけも見事です。
量、難度ともに、今年の場合の数の問題で一番でしたので、大問1と同じく、他の問題のボリュームを調整するとよりよかったのではと思いました。

大問3
池の周りを3人が走り回るのですが、通常の問題に、「10メートル前に人がいると、速さが20%上がる」という、実際にもありそうな、ユーモアある設定の問題です。
数値設定も、計算等が楽になるように、絶妙に配慮されていますね。
今回の大問4問の中では一番最後まで取り組みやすいですが、それでも、多くの情報をうまくまとめつつ解ききるのは、今年度の速さの問題の中では最高レベルだったと思います。

大問4
円錐の側面を最小距離で通るときに、上からみるとどうなっているか、ということや、底面に内接する正方形との意外な関係を研究していく問題です。
全くみたことのない設定に対して、軌跡や通過領域を考えてみる、という問題は、二年連続で出題されました。
「この状況での点の軌跡は円になる」などの基本事項を、知識としてではなく本質的に理解していないと、全く太刀打ちできないような問題です。
20年以上中学受験や算数オリンピックの問題を見てきたり作成してきた筆者にとって、
「算数で解ける範囲で、こんな新設定や新事実があるのか」と素直に感動した問題です。
さらに(5)は、今回の入試問題解答作成を手伝ってくれた東大現役生たちでも、互いの見解を共有しながら30分試行錯誤して、ようやく解答に辿りつくような難易度でした。

◆2022年　中学入試算数 講評【番外編：浅野佳広さん作の入試問題】

※講評の下に、実際に浅野さんがつくった問題を添付しています。表紙までも手書きで制作したというこだわりようですので、ぜひご覧ください。

総じて、すばらしすぎる！！！の一言に尽きます。
上記にあげた、独自のスタイルが見事に反映されている、「栄光らしい」出題でありながら、問題自体がとてもポップです。取り組みやすい問題から、入試問題を超えるかもしれない最高難度の問題まで、構成としても見事です。

筆者も小学校後半から、問題自体を自分で作りだしていまして、少なくとも当時の自分より圧倒的にクオリティが高いですし、算数オリンピック向けに作ればすでに十分に選ばれ出題される可能性は高いでしょう。
どういう道を歩まれるのであれ、浅野さんの今後がとても楽しみでわくわくします。

<u>大問１</u>
栄光でいうと、今年大問４で出題されたような、見たことのない設定に対して、軌跡・通過領域を考えてみる、という問題です。
一見、過去見たことがあるような問題にみえますが、常に内部にあるような範囲を考える、というこの設定は、筆者は少なくとも見たことがないような気がします。
解き味も新鮮です。

<u>大問２</u>
整数を、その約数の数で割った数について検討する問題です。
約数の数や、約数の和は、よく入試問題の題材にされることがありますが、なるほど、特定の数を４でかけたり、６でかけたりするときに、上記の数がどう変化するかは場合分けが必要であり、算数の格好の題材ですね。
取り組みやすい問題を最初にしたり、（３）を間にはさむなどもおしゃれで、分量を含め、入試問題の出し方としてもすばらしいです。

<u>大問３</u>
パズルのようなポップな問題です。
本質をつかめば、比較的短時間で解けます。大問４つの中ではあえてボリュームを少なくした問題ですかね。
ただ、同じ問題を筆者も見たことがなかったり、（３）にすべて答えるためには対等性を意識する必要があったり、ありそうでなかった、そうきたか！！！というような問題です。

<u>大問４</u>
多面体の中心同士を結んで新たな立体を作る本問の設定は、世界中のパズル愛好家や数学好きを魅了しているテーマですが本問では3回以上行うという、多面体の学問としても非常に興味深く、研究として価値がある問題だと思います。
出題の仕方も、とても栄光らしく、（４）はすべての最終問題にふさわしい、非常に解きごたえのある問題でした。
出題のスタイルが違うので比較することに意味はないかもしれませんが、東大入試の数学の平均的な問題を超える難度だと思います。

confidential

２０２２年度

入学試験問題

算　　数

６０分

1. 受験番号・氏名を解答用紙に書くこと。
2. 受験番号は算用数字で書くこと。(例:123)
3. 問題に不備があると思われる箇所は、解答用紙にその旨を書くこと。
4. 鉛筆などの筆記用具・消しゴム・コンパス・配付された下じき以外は使わないこと。
5. 円周率は3.14を用いること。
6. 問題を解くために、問題用紙を切ったり折ったりしないこと。
7. 試験が始まったら、問題用紙が8ページまであるか確認すること。

1．次の問に答えなさい。図中・文中に出てくる正多角形の一辺の長さは、全て10cmとします。
図1の正方形も参考にして考えなさい。

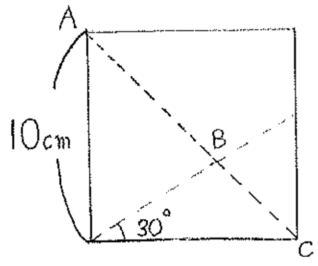

図1

ABの長さは8.9cm，BCの長さは5.2cmとします。
また、一辺の長さが10cmの正三角形の高さを
8.64cmとします。

(1) 図2のような位置に正三角形と正方形があります。正三角形の頂点Aを中心にして、
正三角形を図3のところまで回転させることを考えます。この間に、常に正三角形の内部(辺上を
ふくむ)にある部分の面積を、小数第2位を四捨五入して答えなさい。

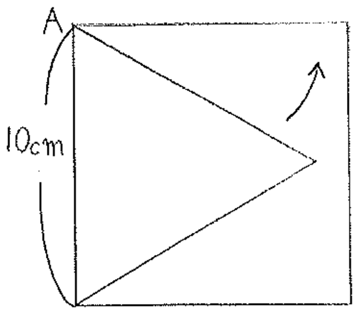

図2

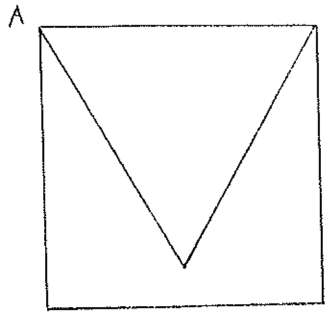

図3

(2) 図4のような位置に正方形と正八角形があります。正方形の頂点Bを中心にして、正方形を
図5のところまで回転させることを考えます。この間に、常に正方形の内部(辺上をふくむ)に
ある部分の面積を，小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。途中の式も書きなさい。

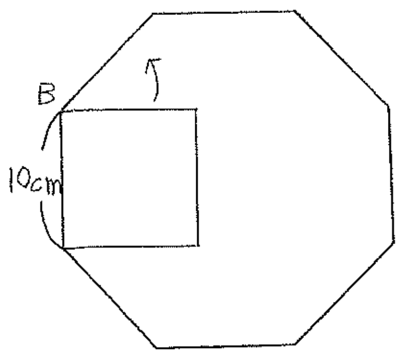

図4

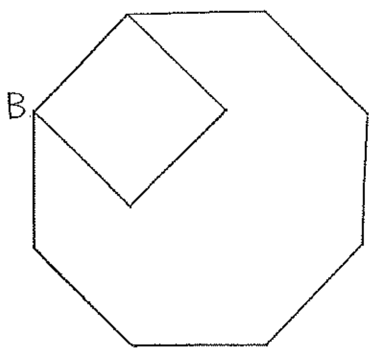

図5

2、整数の約数について考えます。次の問に答えなさい。

ある整数Xの約数の個数を〈X〉とします。例えばX＝76の時、〈X〉＝6です。

(1) 2ケタの整数Aがあります。〈A〉が奇数の時、Aとして考えられるものはいくつありますか。

(2) 2ケタの整数Bがあり、〈B+3〉は〈B〉より3大きいといいます。Bとして考えられるものを全て答えなさい。

ある整数Xにおける、「X÷〈X〉」の値を《X》とします。例えばX＝76の時、《X》＝$12\frac{2}{3}$です。

(3) 整数Cがあり、《C×4》は《C》の$2\frac{2}{5}$倍だといいます。この時、〈C×4〉は〈C〉の何倍ですか。

(4) 2ケタの整数Dがあり、《D×6》は《D》の3倍だといいます。この時、Dとして考えられるものを全て答えなさい。

3. 図中のそれぞれの□に1から9の異なる数を入れ、矢印の手前が10の位、矢印の先が1の位となる整数について考えます。例えば、図1のように数を入れると、21・13・32の3つの整数が考えられ、合計は66になります。次の問に答えなさい。

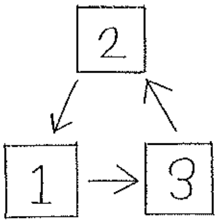

図1

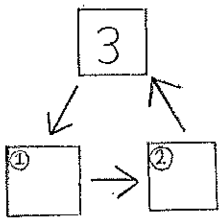

図2

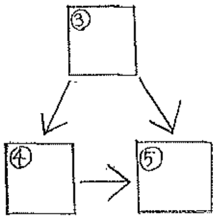

図3

(1) 図2の①、②に数を入れたところ、(考えられる数の)合計が143になりました。①・②に入る数として考えられるものを、(①,②)の形で全て答えなさい。

(2) 図3の③〜⑤に数を入れたところ、合計が137になりました。③〜⑤に入る数として考えられるものを、(③,④,⑤)の形で全て答えなさい。

(3) 図4の⑥〜⑭に数を入れたところ、合計が全ての入れ方の中で最も大きくなりました。⑥〜⑧に入る数として考えられるものを、(⑥,⑦,⑧)の形で全て答えなさい。

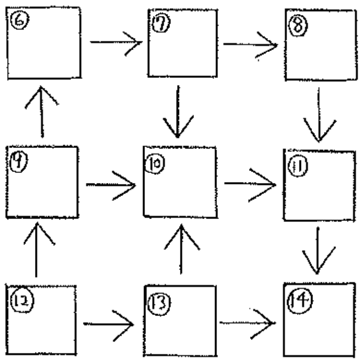

図4

4. 全ての辺が直線でできているさまざまな立体に対して、次の〈作業〉を行うことを考えます。

〈作業〉立体の各辺の長さを2等分する点(以下中点とします)をとり、全ての中点を頂点とする立体に、元の立体から書きかえる。

例えば図1のような立方体に対して〈作業〉を1回行うと立方体は図2のように変化します。次の問に答えなさい。

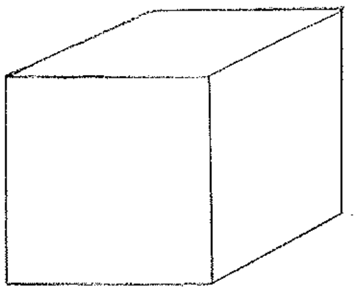

図1

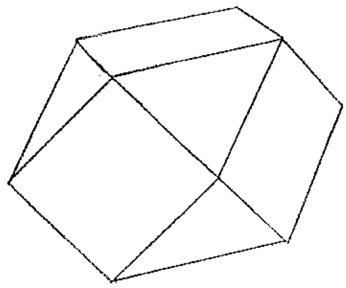

図2

(1) 図1のような立方体に対して、〈作業〉を2回行うことを考えます。

① 立体はどのようになるか、解答用紙にかき入れなさい。ただし、図1・図2のように、見えない辺は書かなくてよいものとします。

② この立体の面、辺、頂点の数を、以下の答え方にならって答えなさい。

【答え方】( )の中に、面、辺、頂点の順に数を記入する。
例えば、面は6つ、辺は12本、頂点は8つの場合、(6, 12, 8)と書く。

(2) 図1のような立方体に対して、〈作業〉を3回行うことを考えます。

① この立体の面のうち、三角形のものはいくつありますか。

② この立体の面、辺、頂点の数を、[答え方]にならって答えなさい。

(3) 図3のような正十二面体に対して、〈作業〉を3回行った立体の、面、辺、頂点の数を[答え方]にならって答えなさい。

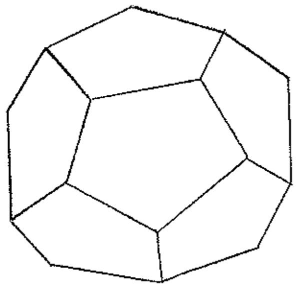

図3

(4) ある立体に対して〈作業〉を何回か行ったところ、立体の面の数は50になりました。

① 「ある立体」が角柱のとき、「ある立体」として考えられるものを全て答えなさい。「20角柱」のように、算用数字を使って答えなさい。

② 「ある立体」が角すいのとき、「ある立体」として考えられるものを全て答えなさい。「20角すい」のように、算用数字を使って答えなさい。