2020年1月11日実施

実力判定テスト

予想問題

5 年 算 数

（50分）

［解答と解説］

中学受験鉄人会

算数　◇解答と解説◇

解　答

$\boxed{1}$ （1）300　（2）1　（3）24　（4）$\frac{11}{36}$　（5）90　（6）72

$\boxed{2}$ （1）84点　（2）45回転　（3）1分50秒　（4）137度　（5）349

（6）（式や考え方）

5時のとき、長針と短針の間の角度は、30×5＝150（度）

長針は短針より1分間あたり、6－0.5＝5.5（度）多く進むので、

長針と短針が重なる時刻は、5時の後、150÷5.5＝$27\frac{3}{11}$（分）

（答）　5時$27\frac{3}{11}$分

$\boxed{3}$ （1）$\frac{5}{8}$　（2）102.4cm^2

$\boxed{4}$ （1）25分後　（2）1.52km　（3）1339m

$\boxed{5}$ （1）2：1　（2）6cm^2　（3）30cm^2

$\boxed{6}$ （1）15秒後　（2）40秒間

$\boxed{7}$ （1）120秒後　（2）84秒　（3）10.8秒後

配点

$\boxed{2}$（6）（式や考え方）…　3点（内容2点、表記1点）、$\boxed{2}$（6）（答）…　3点

$\boxed{1}$、$\boxed{2}$（1）～（4）…　各5点　$\boxed{3}$（2）、$\boxed{4}$（2）（3）、$\boxed{5}$（2）（3）、$\boxed{6}$、$\boxed{7}$ …　各7点

他　各6点

満点　150点

解　　説

1 (1)
$$240+12\times5$$
$$=240+60$$
$$=300$$

(2)
$$1\frac{1}{4}\times2\frac{2}{3}\times\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}$$
$$=\frac{5}{4}\times\frac{8}{3}\times\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}$$
$$=1$$

(3)
$$3.6\div0.12\times0.8$$
$$=30\times0.8$$
$$=24$$

(4)
$$\frac{1}{3}+\frac{1}{6}+\frac{1}{9}+\frac{1}{12}+\boxed{}=1$$
$$\frac{12}{36}+\frac{6}{36}+\frac{4}{36}+\frac{3}{36}+\boxed{}=1$$
$$\frac{25}{36}+\boxed{}=1$$
$$\boxed{}=1-\frac{25}{36}=\frac{11}{36}$$

(5)
$$(79-\boxed{}\div3)\div7=7$$
$$79-\boxed{}\div3=7\times7=49$$
$$\boxed{}\div3=79-49=30$$
$$\boxed{}=30\times3=90$$

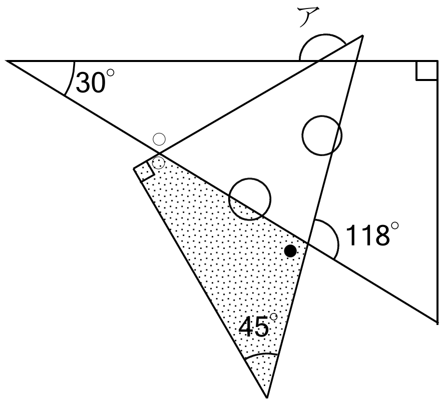
(6) 1時間＝3600秒なので、
20×3600＝72000（m）
よって、時速は72km

2 (1) 5回目のテストで94点とると5回の平均点が86点になるので、5回分の合計の得点は、86×5＝430（点）です。よって、これまでの4回の合計点は、430－94＝336（点）なので、4回目までのテストの平均点は、336÷4＝84（点）です。

(2) 歯車の歯の数と回転数は反比例の関係にあります。つまり、歯車の歯の数と回転数の積は一定です。よって、歯車Aが30回転したときの歯車Bの回転数を□とすると、72×30＝48×□、□＝2160÷48＝45（回転）です。

(3) (240＋200)÷(14－10)＝110(秒)より、1分50秒かかります。

(4) 右の図でかげをつけた四角形に着目します。●の角が118度(118度の対頂角で等しい)なので、〇の角は、360－(45＋90＋118)＝107(度)と求められます。再び対頂角に着目すると、〇どうしの角は等しいので、三角形の外角の性質「2つの内角の和は、他の1つの内角の外角の値に等しい。」より、ア＝30＋107＝137(度)です。



(5) 十の位を四捨五入して300になる整数のうち、最も大きい数は切り捨てによって300になった数です。よって、十の位は4、一の位は最も大きい場合は9なので、求める整数は、349です。

(6) 時計の文字盤のとなり合う数字の間は30度なので、5時のとき、長針と短針との間の角度は、30×5＝150(度)です。この差を、長針が1分あたり、6－0.5＝5.5(度)ずつ縮めていきます。よって、短針に長針が重なる(追いつく)のは、150÷5.5＝$27\frac{3}{11}$(分後)です。

3 図形に関する規則性の問題では、一定の規則で次々に図形をつくっていく場合、となり合うどの2つの図形についても、その関係は同じになることに注意します。したがって、規則を見つけやすいところに着目しましょう。

(1) 3番目と4番目の正方形の面積の関係は、1番目と２番目の正方形の関係と同じになるので、1番目と2番目について求めます。1番目の正方形(正方形ABCD)の1辺の長さを④とすると、その面積は、④×④＝⑯となります。2番目の正方形EFGHの面積は、正方形ABCDから4すみの三角形(三角形AEHなど)の面積の和を除いて得られます。⑯－①×③÷2×4＝⑯－⑥＝⑩　よって、2番目の正方形の面積は1番目の正方形の、⑩÷⑯＝$\frac{10}{16}=\frac{5}{8}$(倍)で、この関係は3番目と4番目の正方形の間でも同じです。

(2) 1番目の正方形ABCDの面積を□cm^2とすると、5番目の正方形の面積については、□×$\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}$＝15.625　の関係が成り立ちます。よって、□＝15.625÷($\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}$)＝0.025×64×64＝102.4($cm^2$)です。

※15.625＝$15\frac{5}{8}$を利用して、$15\frac{5}{8}\div(\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}\times\frac{5}{8})=15\frac{5}{8}\times(\frac{8}{5}\times\frac{8}{5}\times\frac{8}{5}\times\frac{8}{5})$

$$= \frac{125 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8}{8 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5} = \frac{8 \times 8 \times 8}{5} = 102.4$$ とすることもできます。

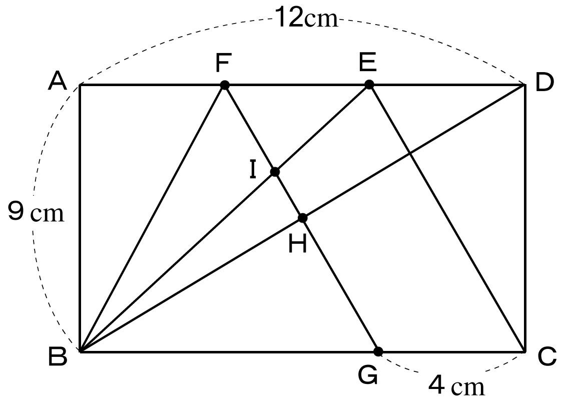
4　旅人算の問題では、出会い、追い越し（追いつき）などの基本的な公式の意味をしっかりと理解することが大切です。本問のように2地点間を往復する場合の問題では、時間と位置の関係に注意しましょう。

（1）A君は出発後の5分間に、84×5＝420（m）進んでいます。したがって、Bさんが出発するときの2人の間の道のりは、3620－420＝3200（m）です。よって、A君とBさんが出会うまでの時間は、Bさんが出発してから、3200÷（84＋76）＝20（分後）、したがって、A君が出発してからは、20＋5＝25（分後）となります。

（2）A君とBさんが出会うまでに、Bさんは毎分76mの速さで20分間進んでいます。よって、その道のりはQ地点から、76×20＝1520（m）＝1.52（km）のところです。

（3）最初に出会ってから次に（2回目に）出会うまでに、2人が進んだ道のりの和は、P地点とQ地点の間の道のりの2倍になります。したがって、最初の出会いからその次の出会いまでの時間は、$3620 \times 2 \div (84+76) = 45\frac{1}{4}$（分）となります。この時間でBさんは、最初に出会った地点から、$76 \times 45\frac{1}{4} = 3439$（m）進んでいます。したがって、2人が再び出会った地点はP地点から、3439－（3620－1520）＝1339（m）のところです。

5　図形問題では、いろいろな図形に特有の性質に関する知識をしっかりと身につけることが大切です。その知識が身についていれば、図形を見てすぐに解法が見えてくるようになります。知っているだけでなく、それらの知識を使えるレベルが求められます。



（1）三角形EFIと三角形BGIは相似で、EF＝CG＝4cm、BG＝12－4＝8（cm）です。EFとBGは対応している辺どうしなので、相似比は4：8＝1：2、よって、対応する辺IEとIBの比も1：2となります。よって、BI：IE＝2：1です。

（2）右の図で、三角形FBEの面積は、4×9÷2=18（cm^2）です。BEを底辺とみると、（1）より、三角形FBIと三角形EFIの面積の比はBI：IE＝2：1に等しいので、三角形EFIの面積は、18÷3×1＝6（cm^2）です。

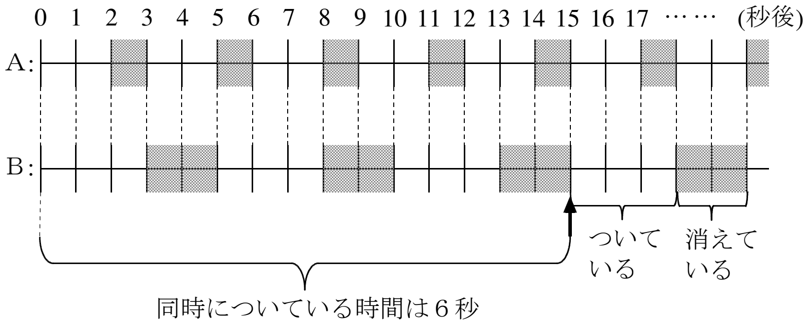
(3) 点Ｈは対角線BDの真ん中の点なので、長方形ABCDの対角線ACとBDが交わる点になります。したがって、点Ｈを通る直線FGは長方形の面積を2等分しています。つまり、台形ABGFの面積は長方形の面積の半分です。また、三角形EBCの面積も長方形ABCDの半分です。したがって、台形ABGFの面積＝三角形EBCの面積であり、三角形IBGは両方に共通な部分なので、四角形ABIFの面積は、四角形EIGCの面積に等しいことがわかります。よって、四角形ABIFの面積＝四角形EIGCの面積＝平行四辺形EFGCの面積－三角形EFIの面積＝4×9－6＝30(cm^2) です。

【別解】

四角形ABIFの面積＝三角形ABEの面積－三角形EFIの面積で求めることもできます。三角形HDFと三角形HBGは、∠FHD＝∠GHB（対頂角）、∠HDF＝HBG（平行線の錯角）なので相似の関係にあり、DH＝BH（ＨはBDの真ん中の点）なので相似比は１：１（つまり合同）です。したがって、DF＝BG＝12－4＝8(cm)です。よって、AF＝12－8＝4(cm)なので、AE＝4＋4＝8(cm)となり、三角形ABEの面積は、8×9÷2＝36(cm^2)、三角形EFIの面積は(1)より6cm^2なので、四角形ABIFの面積は、36－6＝30(cm^2)です。

6 規則的にくり返される変化と変化の間には、一定の周期（同じ変化がくり返されるとき、ひとかたまりの変化が続く時間）が存在する場合があります。一見しただけでは見つからないので、グラフや表などを書いて調べてみることが必要です。周期が見つかれば、それをもとに解くことができます。

(1) Ａ、Ｂの電球が点灯していることと消えていることをくり返すようすを図に表すと、次のようになります。２つの電球のつき始めを０秒として時間を調べます。



よって、最初に点灯した後、矢印で示した15秒後に、2つとも消えていた状態から初めて再び同時に点灯することがわかります。

【別解】

Ａは3秒で、Ｂは5秒で点灯と消灯をくり返します。よって、再び同じ状態のくり返しになるのは、3と5の最小公倍数の15秒ごとになります。

(2) 99÷15＝６余り9より、99秒の間に、15秒ごとのくり返しが6回あります。(1)で求めた15秒の間に2つの電球がついている時間は6秒間あるので、6回のくり返しで

は、6×6＝36(秒)あります。余りの9秒間には、(1)の表より4秒間同時に点灯しているので、A、Bは99秒間に合計で、36＋4＝40(秒間)同時に点灯しています。

7 図形の辺上を移動する点の動きの問題では、各頂点の位置にくる時間を調べて表などにまとめます。同時に2つの点が動く場合は、時間ごとの点の位置を調べて比べる必要があります。周期を調べることが必要な場合もあります。

(1) 点Pは、6×5÷2＝15(秒)ごとに、点Qは、6×4÷3＝8(秒)ごとに出発点にもどってきます。したがって、2つの点が同時に出発点にもどるのは、15と8の最小公倍数の120秒後となります。

(2) 点Pが頂点Dに最初に着くのは、出発してから、6×3÷2＝9(秒)後で、その後は(1)より15秒ごとにDに着きます。また、点Qが最初に頂点Dに着くのは、6×2÷3＝4(秒)後で、その後は(1)より8秒ごとにDに着きます。時間を追って表にまとめると、次のようになります。

P	9	24	39	54	69	84	99					
Q	4	12	20	28	36	44	52	60	68	76	84	92

よって、84秒後に初めて同時に頂点Dに着くことがわかります。

(3) 点P、Qが出会うのは、辺DE上だけです。そこで、点Pが頂点Dに着いてから頂点Eに着くまで、点Qが頂点Eに着いてから頂点Dに着くまでの時間を調べます。

P		9～12	
Q	2～4	10～12	

点Pは9秒後から12秒後までDE上にいます。また、点Qは2秒後から4秒後の次に、10秒後から12秒後までDE上にいます。点Qが頂点Eに着いた10秒後に点Pは頂点Dから、2×1＝2(cm)の位置にいて、2点の間の距離は、6－2＝4(cm)です。この距離を点Pは頂点Eへ向かって進み、点Qは頂点Dへ向かって進むので、10秒後から出会うまでの時間は、4÷(2＋3)＝0.8(秒)です。したがって、点Pと点Qが出発後に初めて出会うのは、10＋0.8＝10.8(秒)後です。