【高等学校】

帰国生入学試験サンプル問題

数　　学

（60分）

＜注　意＞

1. 合図があるまで，この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は2ページから8ページに印刷されています。
3. 受験番号と氏名は解答用紙の定められたところに記入しなさい。
4. 解答はすべて解答用紙の定められたところに記入しなさい。
5. 答の $\sqrt{\quad}$ の中はできるだけ簡単にしなさい。
6. 円周率は π を用いなさい。

試験問題は次のページから始まります。

$\boxed{1}$　次の問いに答えなさい。

(1)　$(-2)^3 \div \dfrac{48}{5} - \left\{ \dfrac{1}{12} - \left(\dfrac{1}{8} - \dfrac{1}{3} \right) \right\}$　を計算しなさい。

(2)　$\dfrac{4\sqrt{54}}{3\sqrt{2}}(\sqrt{3}-1)+(2+\sqrt{3})^2$　を計算しなさい。

(3)　2 次方程式　$x(x+1)-2(3-x)=4$　を解きなさい。

(4)　連立方程式　$\begin{cases} 0.6x+0.5y=-3.8 \\ \dfrac{1}{12}x-\dfrac{3}{8}y=\dfrac{5}{4} \end{cases}$　を解きなさい。

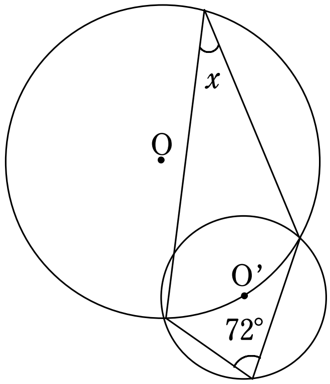
(5) $a^2-2b^2+ab-2bc-ca$ を因数分解しなさい。

(6) 変化の割合が $\dfrac{1}{2}$ で，$x=4$ のとき $y=1$ である 1 次関数において，
$x=8$ のときの y の値を求めなさい。

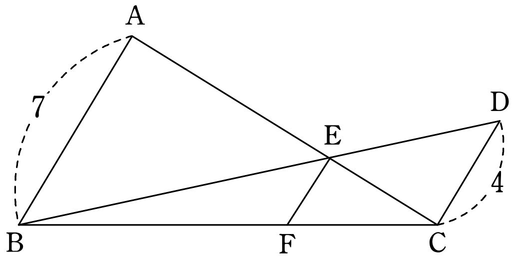
(7) $(432)^3$ の正の約数の個数を求めなさい。

(8) 5 個の白玉と 2 個の赤玉の入った袋がある。この袋から，玉を同時に 2 個取り出すとき，白玉が少なくとも 1 つ出る確率を求めなさい。

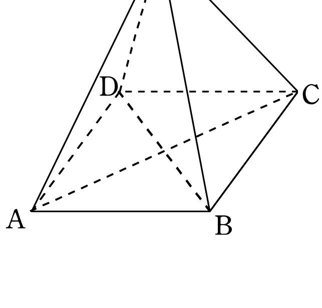
(9)　図の$\angle x$の大きさを求めなさい。



(10)　図の△ABCと△DBCにおいて，AB∥DC∥EF，AB=7，DC=4のとき，
　△ABCと△EFCの面積の比を最も簡単な整数の比で答えなさい。



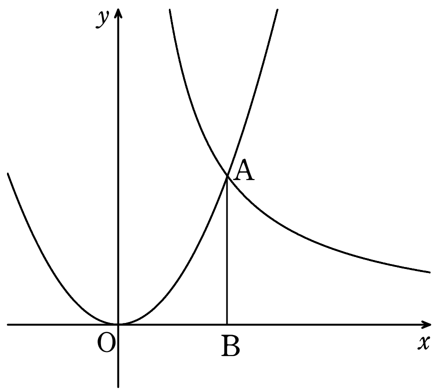
(11)　正四角錐O−ABCDにおいて，OA＝OB＝OC＝OD＝3，
　AB＝BC＝CD＝DA＝2 のとき，この正四角錐の体積Vを求めなさい。



(12)　図のように，双曲線 $y=\dfrac{16}{x}$ と放物線 $y=ax^2\ (a>0)$ の交点をＡ，点Ａから x 軸に下ろした垂線と x 軸の交点をＢとする。点Ａの x 座標が４のとき，次の問いに答えなさい。

(ア)　a の値を求めなさい。

(イ)　点Ａを通り，△AOBの面積を二等分する直線の式を求めなさい。



2　博士と太郎の会話文を読んで次の問いに答えなさい。

博士：今日は立体について考えてみよう。たとえば，サイコロのような正方形の面が 6 個の立体（図1）を立方体っていうよね。この立方体の頂点と辺はそれぞれいくつあるかな？

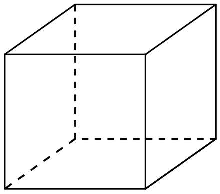


図 1

太郎：頂点は，1，2，3，… 8 個！辺は，1，2，3，…12 本だね！

博士：その通り。じゃあ 4 個の正三角形でできている正四面体（図2）だとどうかな？

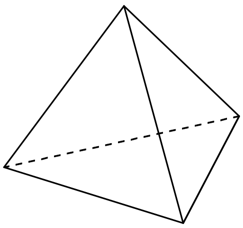


図 2

太郎：こっちの方が簡単に数えられるね！頂点は 4 個，辺は 6 本だよ。

博士：簡単だったようだな。じゃあ次のような立体（図 3 ）の頂点は何個かな？

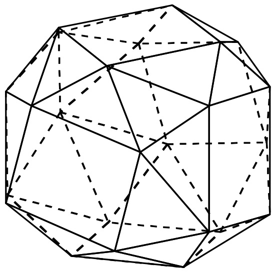


図 3

太郎：うわ，複雑な立体だね。頂点は 1，2，3，…あれ？ここは数えたっけ？

博士：ちょっと数えるのは難しそうだね。じゃあヒントをあげよう。面は 38 個で，辺は 60 本だよ。

太郎：うーん … 面の数と辺の数がわかっても頂点の数はわからないな。

博士：そうだよね。でも実は面と頂点と辺の数には次のような関係があるんだ。

『（面の数）－（辺の数）＋（頂点の数）を計算すると 2 となる』…（★）

太郎：本当だ！立方体でも四面体でも確かに成り立つね！

［問 1］（★）の関係式が立方体および四面体で成り立つことを示しなさい。

博士：じゃあ (図 3) の頂点の数はわかるかな？

太郎：うーんと…計算すれば，（あ）個だね！

［問 2］（あ）にあてはまる数字を答えなさい。

博士：その通りだ。よくできたね。この関係を『オイラーの多面体定理』っていうんだ。覚えといてね！

じゃあ，次の問題。立体 A は正三角形 20 個，正方形 30 個，正五角形 12 個でできる立体です。立体 A の面の数，辺の数，頂点の数はそれぞれいくつだ？

太郎：どんな立体なの？

博士：それは秘密だ。

太郎：えー！それはずるい。数えることもできないじゃん！

うーんと，面の数は 20＋30＋12＝62（個）だね！でも，辺の数と頂点の数のどっちかがわからないとオイラーの多面体定理も使えないし…。

博士：そうだね。でもよく考えれば計算で求められるんだ。例えば立方体の辺の数を，図を見て数えるんじゃなく，オイラーの多面体定理を使うのでもなく，別の計算方法で求めてみよう。
まずは立方体を1個ずつの面にバラバラにしてみよう。そうすると，正方形が6個できるよね。1個の正方形に辺は4本あるから，バラバラで考えると辺は全部で $4\times6=24$ (本) ある。でも，立体にするときは，2つの辺を合わせて1つの辺ができるよね。だから，$24\div2=12$(本)って計算で求めることができるんだ。

太郎：なるほど！この考え方を使えば，さっきの立体Aの辺の数もわかりそう！

［問3］博士と太郎の話を参考にして，立体Aの辺の数と頂点の数を求めなさい。ただし，解答欄には答えのみではなく，できるかぎり丁寧な説明を記すこと。

⋮

受験番号	氏　名

数　学　2019年度　解　答　用　紙

この欄は何も書かないこと

解　答　欄						
1	(1)		(2)		(3)	
	(4)		(5)		(6)	
	(7)		(8)		(9)	$\angle x =$
	(10)	:	(11)			
	(12) (ア)		(イ)			

受 験 番 号	氏　　名

数　学

2019年度

解　答　用　紙

この欄は何も書かないこと

解　答　欄		
2	(1)	
	(2)	
	(3)	