平 成 30 年 度

高等学校入学者選抜学力検査問題

数　　　学

注 意 事 項

1　問題は，１ページから６ページまであります。

2　解答は，すべて解答用紙に記入しなさい。

1 次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。(12 点)

(1) 次の計算をしなさい。

ア　$9-7\times 2$

イ　$(54ab+24b^2)\div 6b$

ウ　$\dfrac{3x-2y}{7}-\dfrac{x+y}{3}$

エ　$\dfrac{15}{\sqrt{3}}+\sqrt{48}$

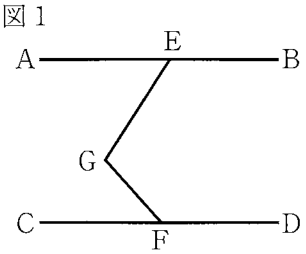
(2) $a=\dfrac{1}{8}$のとき，
$(2a-5)^2-4a(a-3)$
の式の値を求めなさい。

(3) 次の２次方程式を解きなさい。
$(x-6)(x+6)=20-x$

2 次の(1)〜(4)の問いに答えなさい。(９点)

(1) 図１において，２直線 AB，CD は平行であり，２点 E，F は，それぞれ直線 AB，CD 上の点である。点 G は，２直線 AB，CD の内側の点である。∠BEG = 124°，∠EGF = 107°のとき，∠GFC の大きさを求めなさい。

図１

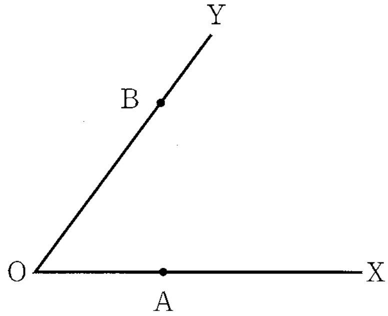


(2)　360 L で満水になる水槽がある。この水槽に，空の状態から毎分 x L の割合で水を入れ続けるとき，満水になるまでに y 時間かかるとする。y を x の式で表しなさい。

(3)　図2において，点Aは辺OX上の点であり，点Bは辺OY上の点である。∠AOP＝∠BOPであり，2点B，P間の距離が最も短くなる点Pを作図しなさい。

ただし，作図には定規とコンパスを使用し，作図に用いた線は残しておくこと。

図2



(4)　理科の授業で月について調べたところ，月の直径は，3470 km であることがわかった。この直径は，一の位を四捨五入して得られた近似値である。

月の直径の真の値を a km として，a の範囲を不等号を使って表しなさい。また，月の直径を，四捨五入して有効数字2桁として，整数部分が1桁の小数と10の累乗の積の形で表しなさい。

3 ある中学校の１年生が，地域のお祭りで，中学生ボランティアとして活動することになり，Aさんと B さんを含む１年生５人は，会計係，宣伝係，販売係に分かれて，パンの販売を手伝うことになった。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。（７点）

(1) 表１は，それぞれの係の人数を示したものである。会計係１人と宣伝係１人をくじで選び，残りの３人を販売係とすることにした。

このとき，A さんが宣伝係で，B さんが販売係になる確率を求めなさい。ただし，会計係と宣伝係をくじで選ぶとき，どの人が選ばれることも同様に確からしいものとする。

表１

係の人数
会計係　１人
宣伝係　１人
販売係　３人

(2) 販売するパンは，100円のあんパンと150円のメロンパンが合わせて200個用意されていた。それらを販売係が売ったところ，販売終了の２時間前に，あんパンは売り切れ，メロンパンは４割売れ残っていた。そこで，地域の方の指示で，売れ残っていたメロンパンを１個につき 30％ 引きにして売ったところ，すべて売り切ることができ，１日の売り上げ金額の合計は24000円となった。

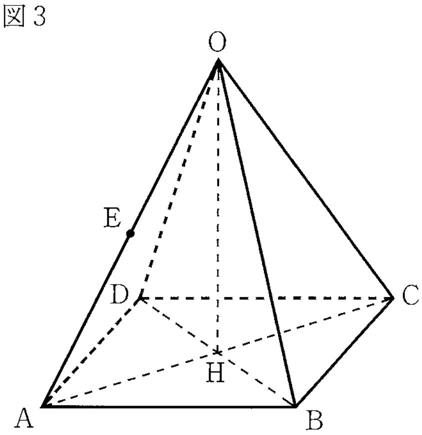
このとき，用意されていたあんパンとメロンパンは，それぞれ何個であったか。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。

4 図3の立体は，点Oを頂点とし，正方形ABCDを底面とする四角すいである。この四角すいにおいて， AB = 6 cm， OA = OB = OC = OD = 9 cm である。また，底面の対角線の交点をHとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。(5 点)

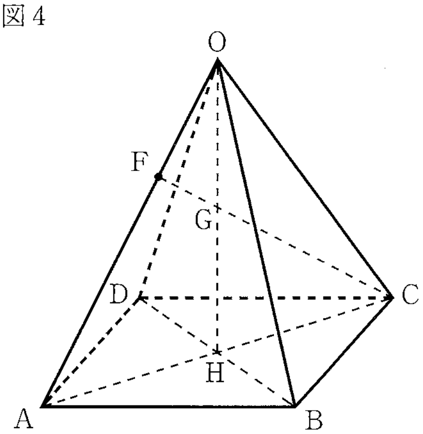
(1) 辺OAの中点をEとする。△ODBの面積は，△EAHの面積の何倍か，答えなさい。

図3



(2) この四角すいにおいて，図4のように， OF = 3 cm となる辺OA上の点をFとし，FCとOHの交点をGとする。四角すいGABCDの体積を求めなさい。

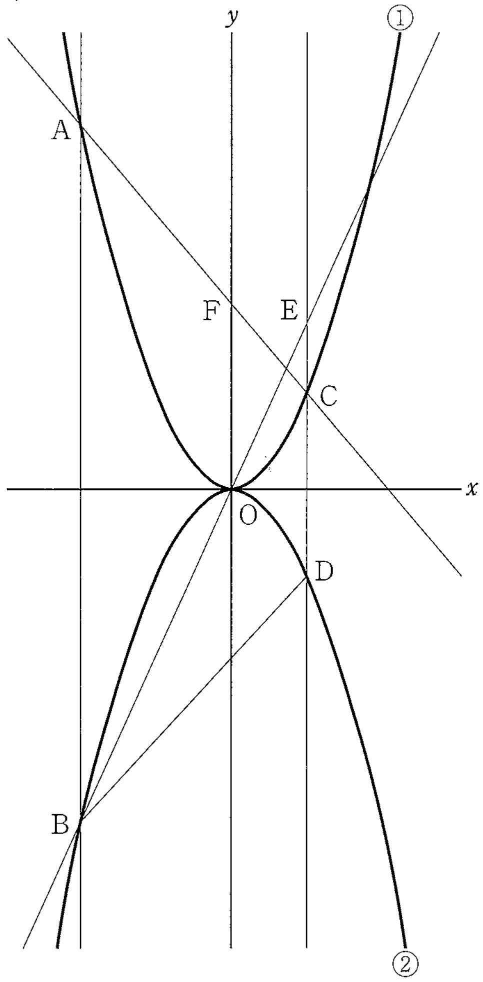
図4



5 図5において，①は関数 $y = ax^2$ ($a > 0$) のグラフであり，②は関数 $y = -\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。2点 A，B は，それぞれ放物線①，②上の点であり，その x 座標はともに -4 である。点 C は，放物線①上の点であり，その x 座標は 2 である。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。（8点）

図5



(1) x の変域が $-1 \leqq x \leqq 4$ であるとき，関数 $y = -\frac{1}{2}x^2$ の y の変域を求めなさい。

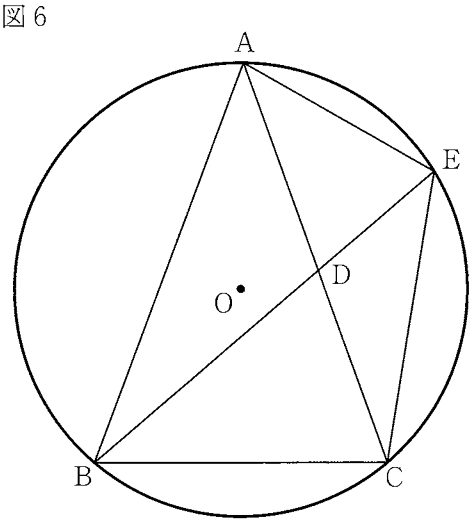
(2) 点 B を通り，直線 $y = -x + 2$ に平行な直線の式を求めなさい。

(3) 点 C を通り y 軸に平行な直線と放物線②との交点を D とし，直線 BO と直線 CD との交点を E とする。直線 AC と y 軸との交点を F とする。四角形 ABOF の面積と△EBD の面積の比が 8 : 3 となるときの，a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

6 図6において，3点A，B，Cは円Oの円周上の点であり，AB＝ACである。AC上にBC＝BDとなる点Dをとり，BDの延長と円Oとの交点をEとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。（9点）

図6



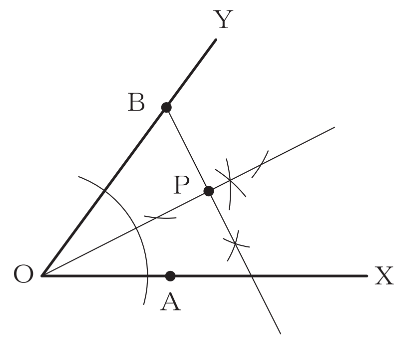
(1) CB＝CEであることを証明しなさい。

(2) AB＝6 cm，BC＝4 cmのとき，DEの長さを求めなさい。

数　学

問題番号			正答・正答例
1	(1)	ア	-5
		イ	$9a+4b$
		ウ	$\dfrac{2x-13y}{21}$
		エ	$9\sqrt{3}$
	(2)		24
	(3)		$x=-8$，$x=7$
2	(1)		51
	(2)		$y=\dfrac{6}{x}$
	(3)		※1
	(4)		aの範囲 $\boxed{3465\leqq a<3475}$ 月の直径 $\boxed{3.5\times10^3}$ km
3	(1)		$\dfrac{3}{20}$
	(2)	方程式	※2
		計算の過程	※2
		答	あんパン $\boxed{75}$ 個，メロンパン $\boxed{125}$ 個
4	(1)		4
	(2)		$18\sqrt{7}$
5	(1)		$-8\leqq y\leqq 0$
	(2)		$y=-x-12$
	(3)	求める過程	※3
		答	$\dfrac{2}{3}$
6	(1)		※4
	(2)		$\dfrac{20}{9}$

※1　大問2（3）



※2　大問3（2）（方程式と計算の過程）

用意されていたあんパンをx個，メロンパンをy個とする。

$$\begin{cases} x+y=200 \\ 100x+150\times0.6y+150\times(1-0.3)\times0.4y=24000 \end{cases}$$

これを解いて，$x=75$，$y=125$

※3　大問5（3）（求める過程）

条件より，A $(-4,\ 16a)$，B $(-4,\ -8)$，C $(2,\ 4a)$，

D $(2,\ -2)$ と分かる。

B $(-4,\ -8)$ より，直線OBの式は $y=2x$ だから，E $(2,\ 4)$

また，2点A，Cを通る直線の式は，

$y=-2ax+8a$ より，F $(0,\ 8a)$

四角形ABOFは台形より，その面積は，

$\dfrac{1}{2}\times\left\{16a-(-8)+8a\right\}\times4=48a+16$

△EBDの面積は，$\dfrac{1}{2}\times\left\{4-(-2)\right\}\times\left\{2-(-4)\right\}=18$

よって，$(48a+16):18=8:3$ だから，

$a=\dfrac{2}{3}$

※4　大問6（1）

△ABCと△BDCで，

AB＝ACより，△ABCは二等辺三角形だから，

∠ABC＝∠BCD　…①

BC＝BDより，△BDCは二等辺三角形だから，

∠BCD＝∠BDC　…②

①，②より，∠ABC＝∠BDC　…③

また，∠ACB＝∠BCD（共通）…④

③，④より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△ABC∽△BDC

相似な三角形の対応する角の大きさは等しいから，

∠BAC＝∠DBC　…⑤

$\overset{\frown}{BC}$の円周角は等しいから，

∠BAC＝∠BEC　…⑥

⑤，⑥より，∠DBC＝∠BECだから，

△BCEは二等辺三角形である。

よって，CB＝CE