

平成30年度

高等学校入学者選抜学力検査予想問題

# 第 2 部

## 数 学

### 注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、8 ページまで印刷してあります。
- 2 学校裁量問題は、**5** です。
- 3 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 4 **3** の問 3、**5** の問 3 (1) は、途中の計算も解答用紙に書きなさい。  
それ以外の計算は、問題用紙のあいているところを利用しなさい。

作成 : <https://hokkaimath.blog.fc2.com/>

この問題へのクレーム、意見などは一切受け付けません。

1 次の問いに答えなさい。

問1 次の問題を考えます。

(問題)

F君は20%食塩水を、T君は10%食塩水を作った。U君は、これらの食塩水を混ぜて、12%食塩水を作ろうとしている。2つの食塩水を、どんな比で混ぜればよいですか。

比を次のように求めるとき、空欄に当てはまる式、数または比を書きなさい。

(解答)

20%食塩水を  $x$  g、10%食塩水を  $y$  g 混ぜるとすると、  
20%食塩水に含まれている食塩の量は、 $\boxed{\text{ア}}$  g、10%食塩水に含まれている食塩の量は、 $\boxed{\text{イ}}$  g  
と表せる。

混ぜた後、食塩水の合計は、 $x+y$  g、食塩の合計は、 $\boxed{\text{ア}} + \boxed{\text{イ}}$  g となるので、濃度が12%となるから、

$$\frac{12}{100} = \frac{1}{x+y} (\boxed{\text{ア}} + \boxed{\text{イ}})$$

が成り立つ。これを  $y$  について解くと、 $y = \boxed{\text{ウ}}x$  となるから、20%食塩水 : 10%食塩水 =  $\boxed{\text{エ}}$  で混ぜればよい。

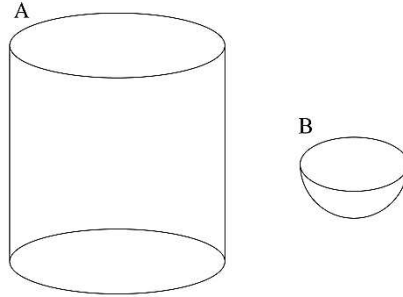
問2 新たにゆるキャラ A を作った札幌市は、この A が市民にとって可愛いかな、標本調査を行うことにした。札幌市民 200 万人のうち、無作為に選んだ 1 万人に「A は可愛いですか。」と聞きました。すると、5500 人が「可愛い」、2000 人が「可愛くない」、その他が「普通」と答えました。札幌市民 200 万人のうち、A を「可愛い」または「普通」と答える人は何人いると予測されますか、求めなさい。

問3 次の問題を考えます

(問題)

円柱の形をした容器 A と半球の形をした容器 B があります。A は底面の直径と高さが等しく、A の底面の半径は、B の半径の 2 倍です。

B に水をいっぱいに入れて、A に移しかえます。何杯で A をいっぱいにすることができますか、求めなさい。ただし、容器の厚さは考えないものとします。



この問題を以下のように考えるとき、空欄に入る式を書きなさい。

(解答)

B の半径を  $r$  とすると、A の底面の円の半径は  と表せる。  
B の体積は  で、A の体積は  と表せるから、A は B の体積の  倍なので、 杯で A をいっぱいにすることができる。

問4 直線 AB があります。点 C, D を通り、直線 AB 上に中心がある円の中心 P を、定規とコンパスを使って作図しなさい。



② M 高校で、数学の実力テストを行いました。次の表は、300 人の得点を度数分布表にまとめたもので、テストの平均点を以下の表から求めると、26.6 点でした。

階級 (点)	階級値 (点)	度数 (人数)	階級値×度数
0 以上~10 未満	5	70	350
10~20	15	50	750
20~30	25	29	725
30~40	35	90	3150
40~50	45	50	2250
50~60	55	2	110
60~70	65	5	325
70~80	75	ア	
80~90	85	イ	
90~100	95	0	0
100	100	0	0

問 1 ア, イに入る数を求めなさい。

問 2 3 組の U 君と、4 組の I さんは、このテストの結果で話し合っています。

U: 何点だった? 俺は 27 点だった、平均越えたからひとまず安心。

I: 安心しちゃダメでしょ! まあ私も 38 点とあまり高くないけど.....

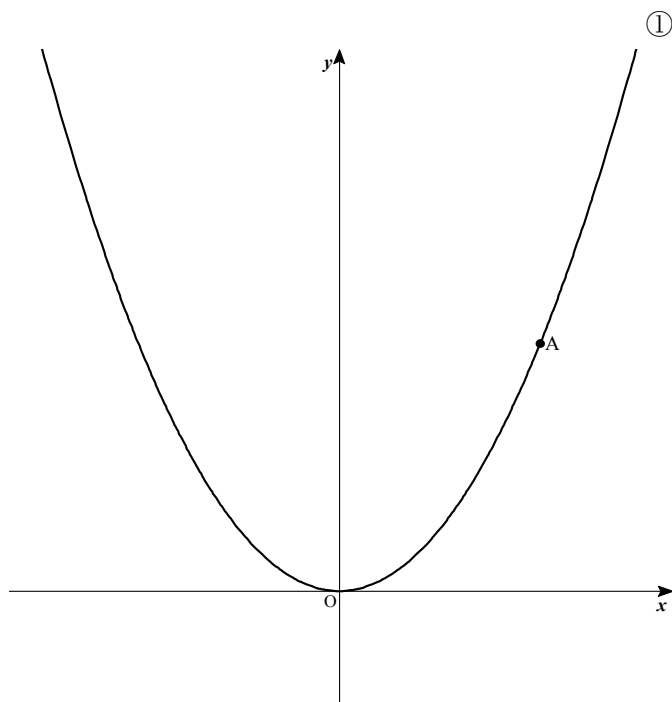
U: すげえ! 流石だね。でもさ、俺、平均越えたのに、順位は半分より下だったわ。

I: そりゃそうでしょう。(ウ) だから、平均点でも、順位が半分より下になるのだよ。

U: ああ、なるほど。インチキが起こっているわけじゃないのね。

あなたが I さんになったつもりで、(ウ) に入る説明文を書きなさい。

- ③ 下の図のように、関数 $y = ax^2$  ( $a$ は正の定数).....①のグラフ上に点 A があります。点 A の  $x$  座標は 4 とします。点 O は原点とします。  
次の問いに答えなさい。

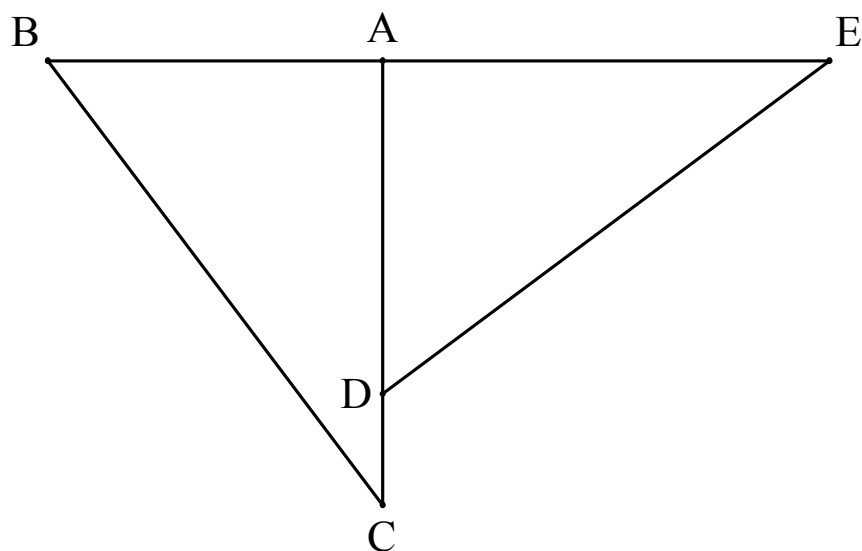


問 1  $y = 2x + 3$  が点 A を通るとき、 $a$  の値を求めなさい。

問 2  $a = 2$  とします。 $x$  の変域が、 $-3 \leq x \leq 2$  のとき、 $y$  の変域を求めなさい。

問 3  $a = 1$  とします。①のグラフ上に、 $x$  座標が  $t$  ( $-4 < t < 0$ ) となる点 B を取ります。点 A から  $y$  軸に平行な直線、点 B から  $x$  軸に平行な直線を引き、その 2 つの直線の交点を C とします。 $\triangle ABC : \triangle ABO = 1 : 4$  となるとき、 $t$  の値を求めなさい。

- 4 下の図のように、 $\angle A=90^\circ$ 、 $AB < AC$ の直角三角形ABCがあります。点Aを回転の中心として、 $\triangle ABC$ を辺ABが辺ACに重なるよう、反時計回りに回転させたものを $\triangle ADE$ とします。次の問いに答えなさい。

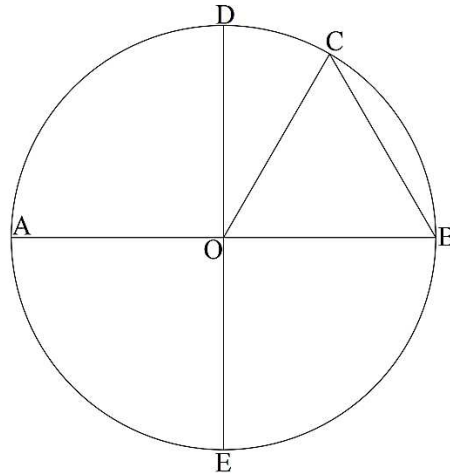


問1  $AB : AC = 1 : 2$ 、 $\triangle DEC = 1 \text{ cm}^2$ のとき、 $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。

問2  $\angle DBC = \angle DEC$ を証明しなさい。

5 次の問いに答えなさい。

問1 線分  $AB$  を直径とし、中心が  $O$  の円があります。円周上に、 $\triangle OBC$  が正三角形となる点  $C$  を取ります。点  $O$  を通り線分  $AB$  に垂直で、円の直径となる線分  $DE$  を引きます。ただし、点  $D$  は点  $C$  を含む弧  $AB$  上にあります。次の問いに答えなさい。

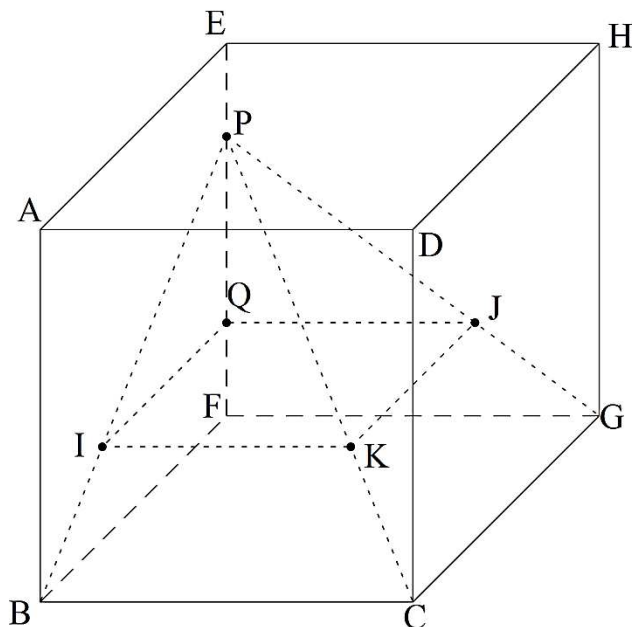


(1)  $OB=2\text{ cm}$  とします。 $\triangle CDE$  の面積を求めなさい。

(2) 線分  $OC$  と  $BD$  との交点を  $F$  とします。 $\triangle OBF$  の面積が  $\frac{3}{2}(3+\sqrt{3})\text{ cm}^2$  のとき、円の半径を求めなさい。

問2 2次方程式  $x^2 - 2ax + b = 0 \dots \textcircled{1}$  があります。大小2つの6面サイコロを振り、大きいサイコロの出目を  $a$ 、小さいさいころの出目を  $b$  とします。 $\textcircled{1}$  の解が整数のみとなる確率を求めなさい。

問3 1辺が6 cmの立方体 ABCD-EFGH があります。線分 EF 上に、 $PQ=2x$  cm となる点 P,  $QF=x$  cm となる点 Q を取ります。点 Q を通り、正方形 BCGF と平行な平面と、辺 PB, 辺 PG, 辺 PC との交点をそれぞれ点 I, 点 J, 点 K とします。次の問いに答えなさい。



- (1) 立方体 ABCD-EFGH の体積  $V$  が、立体 QIKJ-FBCG の体積  $W$  の 5 倍となるとき、 $x$  の値を求めなさい。
- (2)  $x$  を  $0 \leq x \leq 2$  の変域で変化させます。このとき、線分 DK が動いてできる図形の面積を求めなさい。  
ただし、 $x=0$  のとき、点 K は、正方形 BCGF の内部にあり、 $CK : KF = 1 : 2$  となる位置にあります。