

平成30年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

数 学

注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、7ページまで印刷してあります。
- 2 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。
- 3 **4** の問3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。

1 次の問いに答えなさい。

問1 (1)~(3)の計算をしなさい。

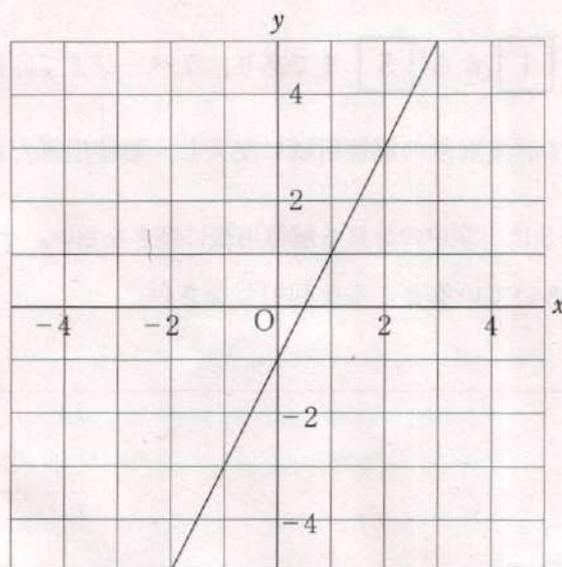
(1) $3 \times (-9)$

(2) $-7 + 4 \div \frac{1}{5}$

(3) $6\sqrt{2} - \sqrt{8}$

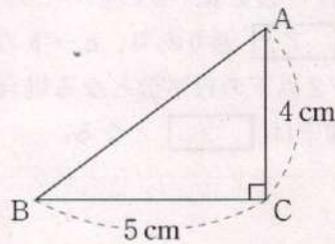
問2 $a = -3$ のとき、 $2a^2$ の値を求めなさい。

問3 下の図のような関数 $y = ax + b$ のグラフがあります。点Oは原点とします。 a 、 b の値を求めなさい。

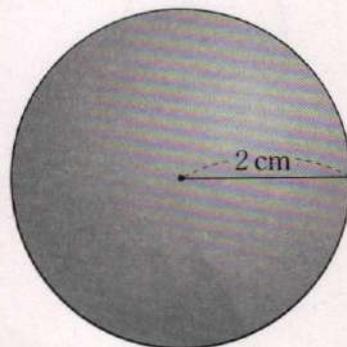


問4 連立方程式 $\begin{cases} x + y = 7 \\ 3x - y = -3 \end{cases}$ を解きなさい。

問5 下の図のように、 $AC = 4 \text{ cm}$ 、 $BC = 5 \text{ cm}$ 、 $\angle ACB = 90^\circ$ の直角三角形ABCがあります。辺ABの長さを求めなさい。



問6 下の図のように、半径が2 cmの球があります。この球の表面積を求めなさい。ただし、円周率は π を用いなさい。



2 次の問いに答えなさい。

問1 $x^2 - 4x - 12$ を因数分解しなさい。

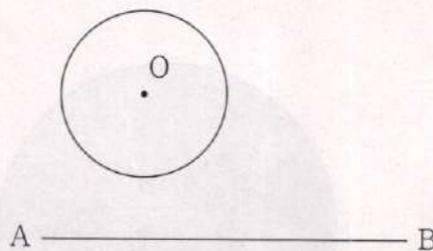
問2 2つのさいころA, Bを同時に投げて, Aのさいころの出た目の数から, Bのさいころの出た目の数をひくとき, ひいた値が2以下の自然数となる確率を次のように求めます。

~ に当てはまる値を, それぞれ書きなさい。

(解答)

Aのさいころの出た目の数を a , Bのさいころの出た目の数を b とすると, $a - b$ の値が2となる場合は 通りあり, $a - b$ の値が1となる場合は5通りある。
よって, $a - b$ の値が2以下の自然数となる場合は 通りである。
したがって, 求める確率は となる。

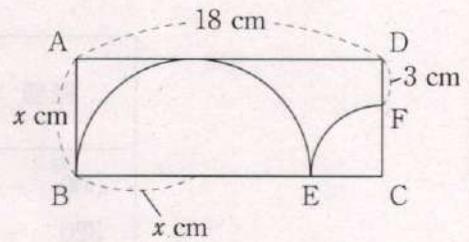
問3 下の図のように, 円Oと線分ABがあります。円Oの円周上に点Pをとり, $\triangle ABP$ の面積がもっとも小さくなるようにします。点Pを定規とコンパスを使って作図しなさい。
ただし, 点を示す記号Pをかき入れ, 作図に用いた線は消さないこと。



問4 次の問題を考えます。

(問題)

右の図のように、 $AD=18\text{ cm}$ の長方形 $ABCD$ 、
線分 BE を直径とする半円、おうぎ形 CEF が
あります。点 E は辺 BC 上に、点 F は辺 CD 上
にあります。半円は、辺 AD に接しています。
 $DF=3\text{ cm}$ のとき、半円の半径は何 cm ですか。
半円の半径を $x\text{ cm}$ として方程式をつくり、求め
なさい。



この問題の答えを次のように求めるとき、 に当てはまる式を、 に当てはまる方程式を、 に当てはまる数を、それぞれ書きなさい。

(解答)

おうぎ形 CEF の半径は、 x を使って cm と表すことができる。

方程式をつくると、

この方程式を解くと、

$x =$

よって、半円の半径は cm となる。

- 3 下の表は、北海道の農家Aと農家Bがそれぞれ収穫したトウモロコシの中から、健太さんたちが無作為に120本ずつ選んでその重さを調べ、度数分布表にまとめたものです。
次の問いに答えなさい。

階級 (g)	度数 (本)	
	農家A	農家B
300 ^{以上} ~ 320 ^{未満}	12	8
320 ~ 340	15	11
340 ~ 360	17	16
360 ~ 380	17	24
380 ~ 400	18	23
400 ~ 420	15	23
420 ~ 440	12	10
440 ~ 460	14	5
計	120	120

- 問1 農家Aの380g以上400g未満の階級の相対度数を求めなさい。
- 問2 健太さんたちは、農家Aと農家Bで収穫したトウモロコシについて、表を見て話し合っています。

健太さん 「農家Aと農家Bでは、どちらが重いトウモロコシをたくさん収穫できたのかな。平均値を表から求めると、同じになるよね。」

優花さん 「440g以上460g未満の階級の度数を比較すると、農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたと思うよ。」

達也さん 「でも、1つの階級だけでなく、表全体の傾向をみて判断したらどうかな。平均値以外の代表値を使って比較すると、農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れないよ。」

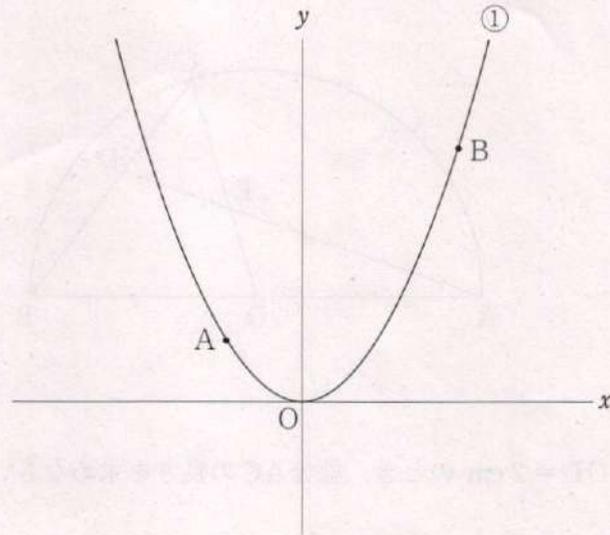
達也さんのように「農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れない」と考えることもできます。そのように考える理由を代表値を使って説明するとき、に理由を書きなさい。

ただし、使う代表値が入っている階級を示して説明すること。

(説明)

から、
農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れない。

- 4 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、2点A, Bがあります。点Aの x 座標を -2 、点Bの x 座標を 4 とします。点Oは原点とします。
次の問いに答えなさい。



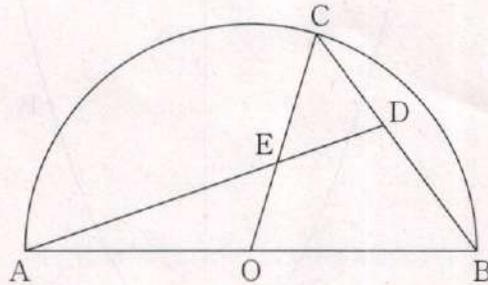
問1 $a = 2$ とします。①について、 x の変域が $-2 \leq x \leq 4$ のとき、 y の変域を求めなさい。

問2 2点A, Bを通る直線の傾きが1となる時、 a の値を求めなさい。

問3 $a = 1$ とします。点Bと y 座標が等しい y 軸上の点をCとします。①のグラフ上に点Pをとり、点Pの x 座標を t とします。 $\triangle BCP$ の面積が14となる時、 t の値を求めなさい。ただし、 $-2 < t < 4$ とします。

5 下の図のように、線分ABを直径とする半円があり、線分ABの midpoint を点Oとします。点Cを弧AB上の点とし、線分BC上に点Dをとります。線分ADと線分OCとの交点をEとします。

次の問いに答えなさい。



問1 $BD=DC$, $OD=2\text{ cm}$ のとき、線分ACの長さを求めなさい。

問2 $\angle AOC$ の二等分線と線分ADとの交点をFとします。このとき、 $\triangle CDE \cong \triangle OFE$ を証明しなさい。

平成30年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

数 学

注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、7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1(2)、問2(2)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。

1 次の問いに答えなさい。

問1 $x^2 - 4x - 12$ を因数分解しなさい。

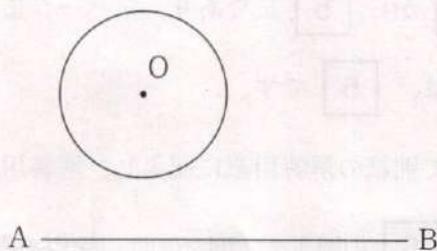
問2 2つのさいころA, Bを同時に投げて, Aのさいころの出た目の数から, Bのさいころの出た目の数をひくとき, ひいた値が2以下の自然数となる確率を次のように求めます。

~ に当てはまる値を, それぞれ書きなさい。

(解答)

Aのさいころの出た目の数を a , Bのさいころの出た目の数を b とすると, $a - b$ の値が2となる場合は 通りあり, $a - b$ の値が1となる場合は5通りある。
よって, $a - b$ の値が2以下の自然数となる場合は 通りである。
したがって, 求める確率は となる。

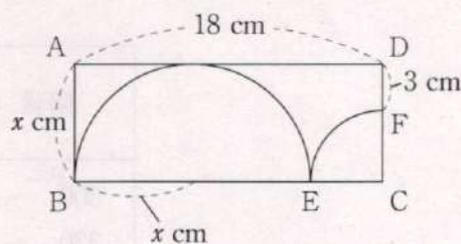
問3 下の図のように, 円Oと線分ABがあります。円Oの円周上に点Pをとり, $\triangle ABP$ の面積がもっとも小さくなるようにします。点Pを定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし, 点を示す記号Pをかき入れ, 作図に用いた線は消さないこと。



問4 次の問題を考えます。

(問題)

右の図のように、 $AD=18\text{ cm}$ の長方形 $ABCD$ 、線分 BE を直径とする半円、おうぎ形 CEF があります。点 E は辺 BC 上に、点 F は辺 CD 上にあります。半円は、辺 AD に接しています。 $DF=3\text{ cm}$ のとき、半円の半径は何 cm ですか。半円の半径を $x\text{ cm}$ として方程式をつくり、求めなさい。



この問題の答えを次のように求めるとき、 に当てはまる式を、 に当てはまる方程式を、 に当てはまる数を、それぞれ書きなさい。

(解答)

おうぎ形 CEF の半径は、 x を使って cm と表すことができる。

方程式をつくと、

この方程式を解くと、

$x =$

よって、半円の半径は cm となる。

2

下の表は、北海道の農家Aと農家Bがそれぞれ収穫したトウモロコシの中から、健太さんたちが無作為に120本ずつ選んでその重さを調べ、度数分布表にまとめたものです。

次の問いに答えなさい。

階級 (g)	度数 (本)	
	農家A	農家B
300 ^{以上} ~ 320 ^{未満}	12	8
320 ~ 340	15	11
340 ~ 360	17	16
360 ~ 380	17	24
380 ~ 400	18	23
400 ~ 420	15	23
420 ~ 440	12	10
440 ~ 460	14	5
計	120	120

問1 農家Aの380g以上400g未満の階級の相対度数を求めなさい。

問2 健太さんたちは、農家Aと農家Bで収穫したトウモロコシについて、表を見て話し合っています。

健太さん 「農家Aと農家Bでは、どちらが重いトウモロコシをたくさん収穫できたのかな。平均値を表から求めると、同じになるよね。」

優花さん 「440g以上460g未満の階級の度数を比較すると、農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたと思うよ。」

達也さん 「でも、1つの階級だけでなく、表全体の傾向をみて判断したらどうかな。平均値以外の代表値を使って比較すると、農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れないよ。」

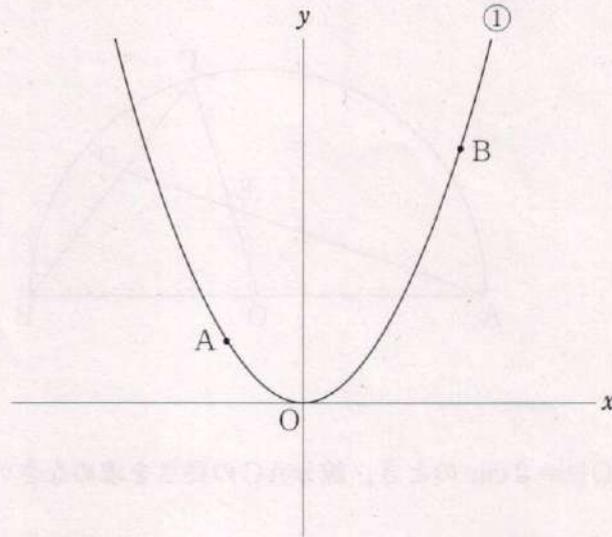
達也さんのように「農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れない」と考えることもできます。そのように考える理由を代表値を使って説明するとき、に理由を書きなさい。

ただし、使う代表値が入っている階級を示して説明すること。

(説明)

から、
農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れない。

- 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、2点A, Bがあります。点Aの x 座標を -2 , 点Bの x 座標を 4 とします。点Oは原点とします。
次の問いに答えなさい。



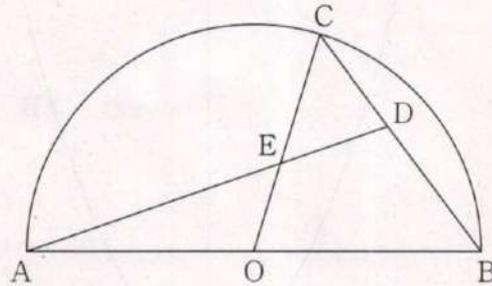
問1 $a = 2$ とします。①について、 x の変域が $-2 \leq x \leq 4$ のとき、 y の変域を求めなさい。

問2 2点A, Bを通る直線の傾きが1となるとき、 a の値を求めなさい。

問3 $a = 1$ とします。点Bと y 座標が等しい y 軸上の点をCとします。①のグラフ上に点Pをとり、点Pの x 座標を t とします。 $\triangle BCP$ の面積が14となるとき、 t の値を求めなさい。ただし、 $-2 < t < 4$ とします。

- 4 下の図のように、線分ABを直径とする半円があり、線分ABの中点を点Oとします。点Cを弧AB上の点とし、線分BC上に点Dをとります。線分ADと線分OCとの交点をEとします。

次の問いに答えなさい。



問1 $BD=DC$, $OD=2\text{ cm}$ のとき、線分ACの長さを求めなさい。

問2 $\angle AOC$ の二等分線と線分ADとの交点をFとします。このとき、 $\triangle CDE \cong \triangle OFE$ を証明しなさい。

5 次の問いに答えなさい。

問1 ある10階建てのビルに3台のエレベーターA, B, Cがあり, それぞれを上昇, 下降, 停止させながら点検を行います。

次の(1), (2)に答えなさい。

(1) Aの点検は次のように行います。

[Aの点検] 1階から n 階まで上昇させた後, 1階まで下降させる。ただし, 上昇時も下降時も2階から n 階の各階に, 7秒ずつ停止させる。
(n は自然数とし, $3 \leq n \leq 10$ とします。)

Aが階を1つ上昇または下降するのにかかる時間を8秒としたとき, Aが上昇し始めてから, 1階に戻るまでの時間を n の式で表しなさい。

(2) B, Cの点検は次のように行います。

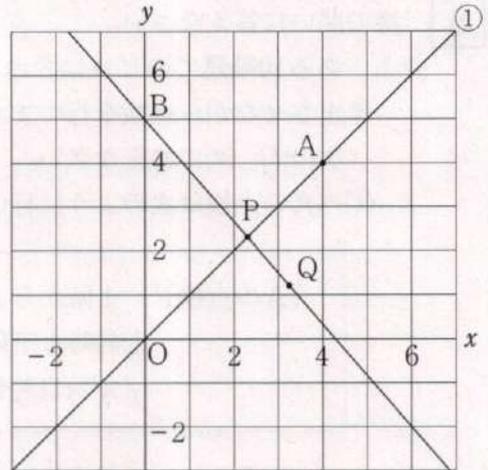
[Bの点検] 1階から10階まで上昇させる。ただし, 2階から9階の各階に, 7秒ずつ停止させる。

[Cの点検] 10階から1階まで下降させた後, 10階まで上昇させる。ただし, 1階にだけ11秒停止させ, 上昇時も下降時も2階から9階には停止させない。

B, Cが階を1つ上昇または下降するのにかかる時間は, Bの方がCより2秒長く設定されています。B, Cの点検を同時に始めたところ, 10階に同時に着きました。B, Cが階を1つ上昇または下降するのにかかる時間は, それぞれ何秒ですか。

B, Cが階を1つ上昇または下降するのにかかる時間を, それぞれ x 秒, y 秒として方程式をつくり, 求めなさい。

問2 右の図のように、関数 $y = x \dots\dots ①$ のグラフがあります。①のグラフ上に点A (4, 4) をとります。点Bの座標を (0, 5) とし、線分OA上に点Pをとリ、直線BP上に $\triangle OAB$ と $\triangle OAQ$ の面積の比が5 : 2となるように点Qをとります。ただし、点Qのy座標は、点Pのy座標より小さいものとします。点Oは原点とします。

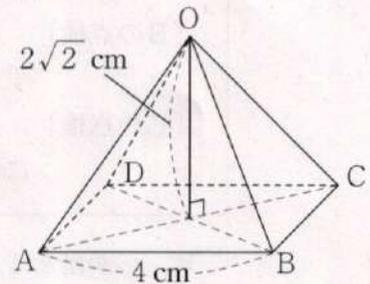


次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 点Pが点Oの位置にあるとき、点Qの座標を求めなさい。
- (2) 点Pが線分OAを点Oから点Aまで動くとき、線分PQが動いてできる図形の面積を求めなさい。

問3 図1のように、1辺の長さが4 cmの正方形ABCDを底面とし、高さが $2\sqrt{2}$ cmの正四角錐OABCDがあります。

図1



次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 辺OBの長さを求めなさい。

- (2) 図2は、図1の正四角錐OABCDを、 $\triangle OBC$ が平面P上にくるようにしたものです。点Aから平面Pに垂線をひき、平面Pとの交点をHとします。線分AHの長さを求めなさい。

図2

