

平成 31 年度 公立高等学校入学者選抜

学力検査問題

数 学

注 意

- 1 検査係員の指示があるまで、問題冊子と解答用紙に手をふれてはいけません。
- 2 問題は【問 1】から【問 4】まであり、問題冊子の 2～9 ページに印刷されています。10 ページ以降に問題はありません。
- 3 問題冊子とは別に、解答用紙があります。解答は、すべて解答用紙の の中にかき入れなさい。
- 4 分数で答えるときは、それ以上約分できない分数で答えなさい。
また、解答に $\sqrt{\quad}$ を含む場合は、 $\sqrt{\quad}$ の中を最も小さい自然数にして答えなさい。
- 5 計算をしたり、図をかいたりすることが必要なときは、問題冊子のあいているところを使いなさい。

【問 1】 各問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

① $2 - 4$

② $\frac{2}{3} \times (-6)^2$

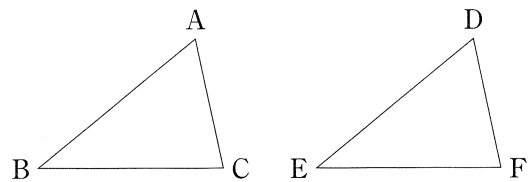
③ $(\sqrt{3} + 4)(\sqrt{3} - 1)$

(2) 次のア～エの中で、最も小さい数を選び、記号を書きなさい。

[ア -0.05 イ -2 ウ $\frac{1}{1000}$ エ 3]

(3) 図1の $\triangle ABC$ と $\triangle DEF$ が合同であることを証明したい。 $AB = DE$, $BC = EF$ であることがわかっているとき、あと1つ、どのようなことをつけ加えれば合同であることが証明できるか。適切なものを次のア～エから2つ選び、記号を書きなさい。

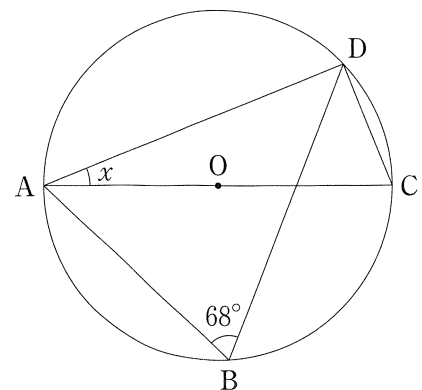
図1



[ア $AC = DF$ イ $\angle A = \angle D$ ウ $\angle B = \angle E$ エ $\angle C = \angle F$]

(4) 図2において、点A, B, C, Dは円Oの円周上の点で、線分ACは円Oの直径である。 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

図2

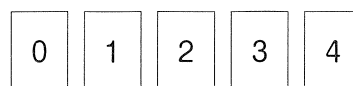


(5) 二次方程式 $2x^2 - 2x = 1 - 5x$ を解きなさい。

(6) $x = -\frac{1}{3}$, $y = \frac{3}{5}$ のとき, $5x - y - 2(x - 3y)$ の値を求めなさい。

(7) 図3のような, 0, 1, 2, 3, 4の数が1つずつ書かれた5枚のカードがある。この5枚のカードをよくきって, 同時に2枚を取り出すとき, 取り出したカードに書かれている数の和が3の倍数になる確率を求めなさい。

図3



(8) 反比例 $y = -\frac{4}{x}$ の x の値とそれに対応する y の値の関係について正しいものを, 次のア~エから1つ選び, 記号を書きなさい。

- | | | |
|---|--|---|
| [| ア x の値と y の値の和は, いつも -4 である。 |] |
| [| イ y の値から x の値をひいた差は, いつも -4 である。 |] |
| [| ウ x の値と y の値の積は, いつも -4 である。 |] |
| [| エ y の値を x の値でわった商は, いつも -4 である。 |] |

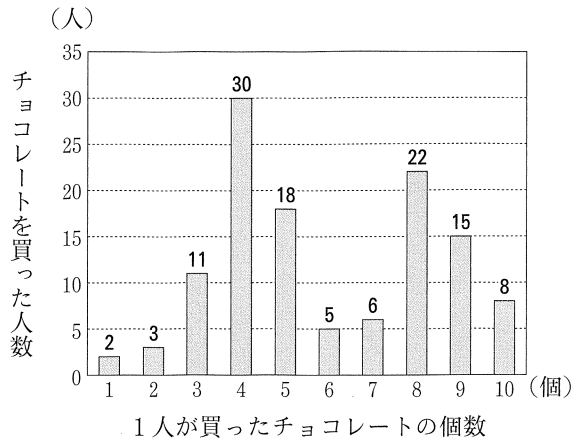
(9) 箱の中に同じ大きさの白い卓球の球だけがたくさん入っている。標本調査を行い, この箱の中に入っている球の数を推測することにした。箱の中に色だけがちがうオレンジ色の球 200 個を入れ, よく混ぜて, そこから 70 個の球を無作為に抽出すると, オレンジ色の球が 5 個ふくまれていた。はじめに箱の中に入っていた白い球の個数は, およそ何個と推測されるか, 求めなさい。

(10) 3 辺の長さが a cm, b cm, c cm である三角形がある。この三角形が直角三角形であるかどうかを調べる方法を, a , b , c を使った式を用いて説明しなさい。ただし, この三角形の 3 辺のうち, 一番長い辺の長さは c cm である。

【問 2】 各問いに答えなさい。

- (1) 鈴さんのお母さんが働く洋菓子店では、チョコレートは1種類だけ販売している。その値段は1個150円である。店では、毎日、1人が買ったチョコレートの個数と人数を記録しており、今週の日曜日の、チョコレートを買った人数の合計は120人、1人が買ったチョコレートの個数の平均値は5.95個であった。図1は、今週の日曜日の記録をもとに、1人が買ったチョコレートの個数と、チョコレートを買った人数の関係をグラフに整理したものである。図1から、例えば、チョコレートを1個買った人数は2人だったことがわかる。

図1 チョコレートの個数と人数



- ① 図1から、1人が買ったチョコレートの個数の中央値を求めなさい。
- ② 来週の日曜日は店の混雑が予想されるので、チョコレートを何個かまとめて箱に入れ、販売することになった。お母さんと鈴さんは、何個入りの箱を一番多く作ればよいか、会話をしている。

会話文

母：来週の日曜日は、何個入りの箱を一番多く作ればいいのかな。今週の日曜日の、1人が買ったチョコレートの個数の平均値を計算すると5.95個で、約6個だから、6個入りの箱を一番多く作ればいいと思うけれど、どう思う。

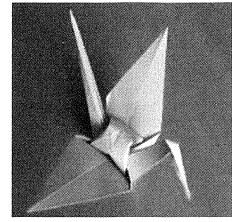
鈴：でも、図1を見ると、4個入りの箱を一番多く作るという考えもあるかなあ。

下線部のように考えられる理由を、**平均値**、**中央値**、**最頻値**の3つの語の中から最も適切な語を使って、その値を示し、書きなさい。

- ③ ある日の、1個150円のチョコレートを2個買った人と3個買った人について、人数の合計は28人、金額の合計は10950円であった。チョコレートを2個買った人数と3個買った人数を、一次方程式または連立方程式をつくり、それぞれ求めなさい。ただし、最初に、求める数量を単位をつけて文字で表し、一次方程式または連立方程式と、途中の計算過程も書くこと。なお、消費税については考えないものとする。

(2) 明さんは、正方形の紙で折った図2のような鶴を広げた。図3は、図2の鶴を広げた紙の折り目に線をかいたものである。ただし、一部の線を省略してある。また、点A, B, C, Dは正方形の頂点であり、点E, F, G, Hはそれぞれ線分AB, BC, CD, DAの中点である。明さんは、図3を見て次のことに気がついた。

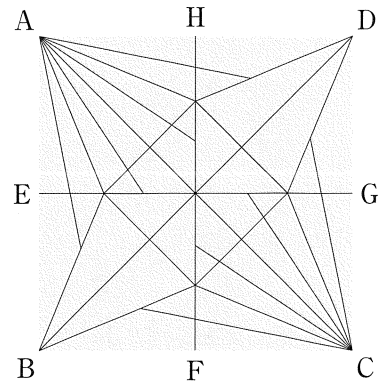
図2



〔明さんが気づいたこと〕

紙の厚さを考えないとすると、点Aまたは点Cを通る線分で、 $\angle BAD$ と $\angle BCD$ がそれぞれ8等分され、点Bまたは点Dを通る線分で、 $\angle ABC$ と $\angle ADC$ がそれぞれ4等分されている。

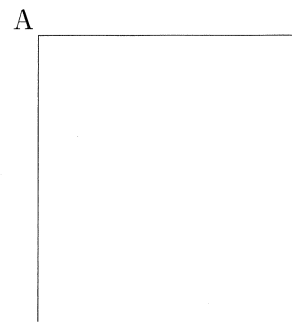
図3



① 明さんが気づいたことをもとに考えると、図3のすべての線分でできた模様は、どのような模様とみることができるか、適切なものを次のア～エから2つ選び、記号を書きなさい。

- ア HFを対称の軸とする線対称な模様
- イ BDを対称の軸とする線対称な模様
- ウ ACとBDの交点を回転の中心として時計回りに 90° 回転させるともとの模様ぴったり重なる模様
- エ ACとBDの交点を回転の中心として 180° 回転させるともとの模様ぴったり重なる模様

図4



② 図4は線分ABとADの一部を表したものである。

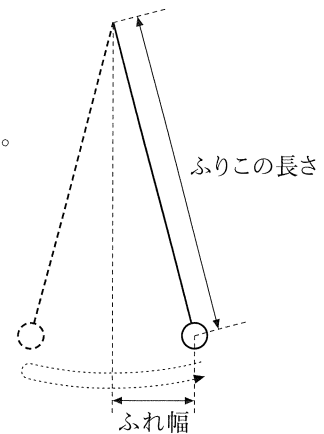
図4に、半直線ACを定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし、点Cを示す必要はない。また、作図に用いた線は消さないこと。

(3) ふりがが1往復するのにかかる時間を周期といい、周期はおもりの重さやふれ幅に関係しない。周期が x 秒のふりこの長さを y mとすると、 x と y には次の関係が成り立つものとする。

$$y = \frac{1}{4} x^2$$

- ① 周期が3倍になると、ふりこの長さは何倍になるか、求めなさい。
- ② ある博物館には、ふりこの長さが5.6mのふりこ時計がある。このふりこの周期がふくまれる範囲として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 3秒以上4秒未満
- イ 4秒以上5秒未満
- ウ 5秒以上6秒未満
- エ 6秒以上7秒未満



【問 3】 健さんたちは、公園にある池の掃除を毎年行っている。池には魚がいるので、掃除をする際には、ポンプを使って池の底から水面までの高さが 30 cm になるまで水を抜く。掃除をした後、近くを流れる川からポンプを使って水を入れる。なお、池は、図 1 のように、直方体の中に高さが 30 cm の直方体を 2 つ階段状に重ねた形をしている。また、図 2 は、この池を横から見た図と上から見た図であり、上から見た図の同じ印をつけた線分の長さは等しい。各問いに答えなさい。

図 1

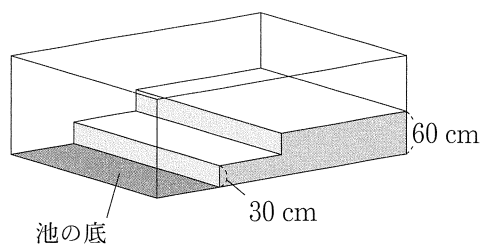
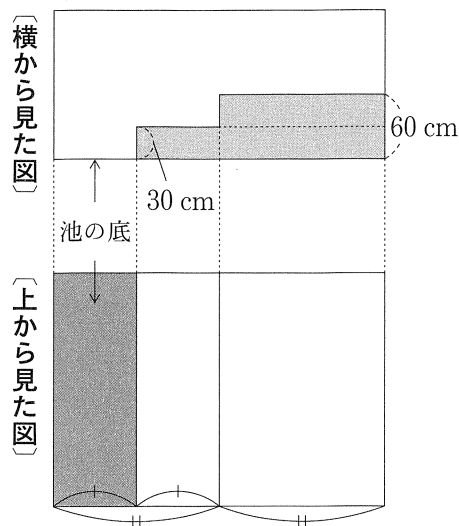
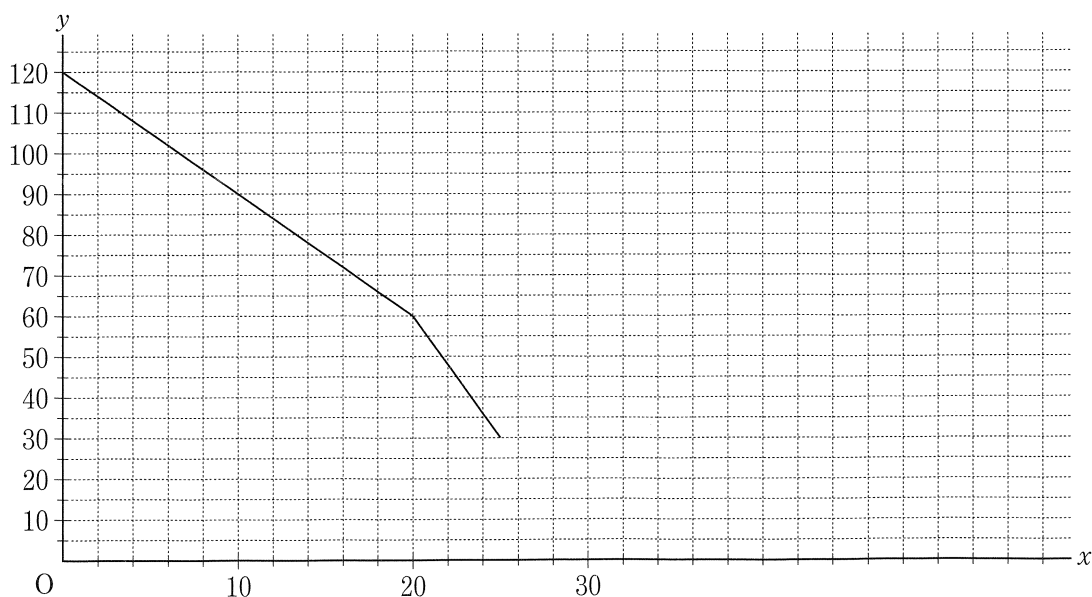


図 2



I 健さんたちは、昨年、池の底から水面までの高さが 120 cm の状態から、2 つのポンプ A、B を同時に使って池の水を抜いた。池の底から水面までの高さは、水を抜き始めてから 20 分後までは毎分 3 cm、20 分後から 25 分後までは毎分 6 cm 下がった。図 3 は、水を抜き始めてから x 分後の池の底から水面までの高さを y cm として、 $0 \leq x \leq 25$ のときの x と y の関係をグラフに表したものである。ただし、ポンプ A とポンプ B が 1 分間に抜く水の量は同じであり、それぞれのポンプは常に一定の割合で水を抜くことができる。

図 3



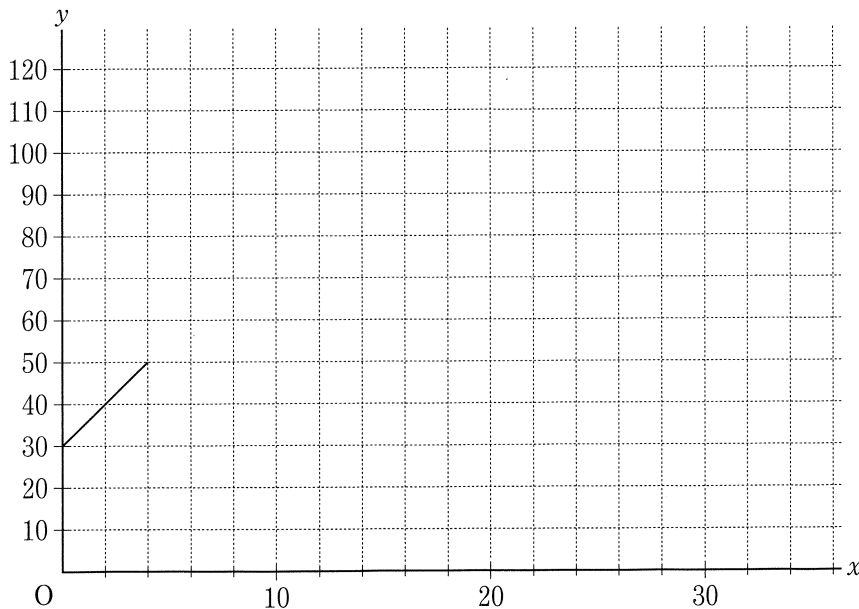
- (1) 水を抜き始めてから 5 分間で、池の底から水面までの高さは何 cm 下がったか、求めなさい。
- (2) x の変域が $20 \leq x \leq 25$ のとき、 x と y の関係を式に表しなさい。

(3) 健さんたちは、今年も、池の底から水面までの高さが 120 cm の状態から昨年と同じポンプ A, B を同時に使って水を抜き始め、水を抜き始めてすぐに 2 つのポンプをそのままにして池を離れた。水を抜き始めてから 14 分後に戻ったところ、ポンプ A は壊れて止まっていた、ポンプ B だけで水を抜いていた。そのときの池の底から水面までの高さは 90 cm だった。その後もポンプ B だけで水を抜いた。ただし、ポンプ A, B は昨年と同じ性能で水を抜くことができ、ポンプ A は突然止まったものとする。

- ① 水を抜き始めてから 20 分後の、池の底から水面までの高さは何 cm か、求めなさい。
- ② ポンプ A が壊れて止まったのは、水を抜き始めてから何分後か、求めなさい。
- ③ 池の底から水面までの高さが 30 cm になったのは、昨年より何分遅かったか、求めなさい。

II 健さんたちは、池の掃除を行い、その後、ポンプ C を使って、池の底から水面までの高さが 30 cm の状態から水を入れることにした。図 4 は、水を入れ始めてから x 分後の池の底から水面までの高さを y cm として、 x と y の関係を表すグラフの一部である。ただし、ポンプ C は常に一定の割合で水を入れることができる。

図 4

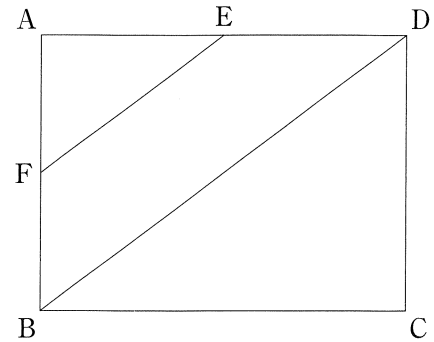


- (1) 池の底から水面までの高さが 120 cm になるまでのグラフを完成させなさい。
- (2) 水を入れ始めてから、池の底から水面までの高さが 100 cm になるまでにかかる時間を求めたい。(1)のグラフを用いてその時間を求める方法を説明しなさい。ただし、実際に時間を求める必要はない。

【問 4】 各問いに答えなさい。

I 図 1 のように、 $AB = 6 \text{ cm}$ 、 $AD = 8 \text{ cm}$ の長方形 ABCD がある。辺 AD の中点を E、点 E を通り BD に平行な直線と AB の交点を F とする。

図 1

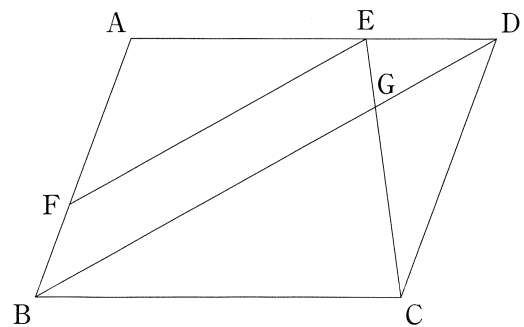


(1) EF の長さを求めなさい。

(2) 四角形 BDEF を、直線 DE を回転の軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

II 図 2 のように、 $AB = 6 \text{ cm}$ 、 $AD = 8 \text{ cm}$ 、 $\angle ABC$ が鋭角の平行四辺形 ABCD がある。辺 AD 上に点 E をとり、点 E を通り BD に平行な直線と AB の交点を F、BD と CE の交点を G とする。

図 2



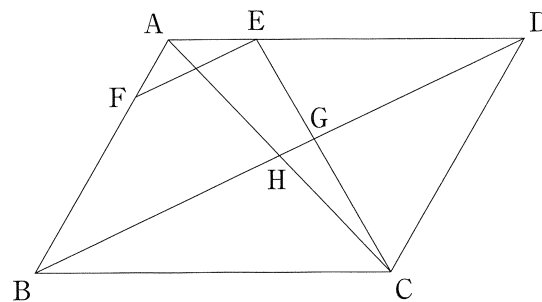
(1) $\angle ABD$ と大ききの等しい角を、次のア～エからすべて選び、記号を書きなさい。

[ア $\angle ADC$ イ $\angle AEF$ ウ $\angle AFE$ エ $\angle BDC$]

(2) $\triangle GBC \sim \triangle GDE$ を証明しなさい。

- (3) 図3は、図2の図形で、 $\triangle CDE$ が正三角形となるように、 $\angle ABC$ の大きさと点Eの位置をかえ、点AとCを結び、ACとBDの交点をHとしたものとする。

図3



- ① BDの長さを求めなさい。

- ② $\triangle CGH$ の面積を求めなさい。

これより先に問題はありません。

下書きなどが必要なときに、自由に使いなさい。