

令和 7 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 $11 - 6 \div 2$

イ $(-3a)^2 \div 6a \times 8b$

ウ $\frac{x-y}{2} - \frac{x+4y}{5}$

エ $(\sqrt{7} + \sqrt{2})^2 - 9\sqrt{14}$

(2) $a = 8, b = 47$ のとき,
 $36a^2 - b^2$ の式の値を求めなさい。

(3) 次の2次方程式を解きなさい。
 $x^2 - 5x = 3x + 20$

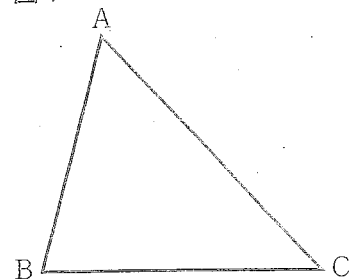
2 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(6点)

(1) 図1の $\triangle ABC$ において、次の の中に示した条件①と条件②の両方に当てはまる円の中心Oを作図しなさい。

条件① 円の中心Oは、2辺BC, ACから等しい距離にある。
条件② 円Oは、2点A, Cを通る。

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1



- (2) 90 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、満水になるまでにかかる時間を y 分とする。 y を x の式で表しなさい。

- (3) 2つの袋A, Bがある。袋Aには4個の玉が、袋Bには3個の玉が入っており、それぞれの玉には数字が1つ書いてある。図2は、袋Aと袋Bに入っている玉を示したものである。

最初に袋Aから玉を1個取り出し、その玉に書いてある数字を調べてから、袋Bに入れる。次に、玉の個数が4個になった袋Bから玉を1個取り出す。このとき、袋Aから袋Bに入れた玉に書いてある数と、袋Bから取り出した玉に書いてある数が同じである確率を求めなさい。ただし、袋Aから玉を取り出すとき、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。また、袋Bについても同じように考えるものとする。

図2

袋Aに入っている玉



袋Bに入っている玉



- 3 Aさんは、総合的な学習の時間の授業で、電気とガスの使用量をもとに、Aさんの家庭の二酸化炭素の排出量を調べた。今年と昨年における、1月と2月の、Aさんの家庭の二酸化炭素の排出量をそれぞれ計算したところ、今年の1月と2月の、二酸化炭素の排出量の合計は498 kgであった。また、今年の1月の二酸化炭素の排出量は、昨年の1月より20%減少しており、今年の2月の二酸化炭素の排出量は、昨年の2月より10%増加していた。その結果、今年の1月と2月の、二酸化炭素の排出量の合計は、昨年の1月と2月の、二酸化炭素の排出量の合計より42 kg減少していた。

このとき、今年の1月の二酸化炭素の排出量と、今年の2月の二酸化炭素の排出量は、それぞれ何 kg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。(5点)

4 図3の立体は、 $\triangle ABC$ を1つの底面とする三角柱である。この三角柱において、 $AB=AC=5\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$ 、 $AD=8\text{ cm}$ であり、側面はすべて長方形である。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(7点)

(1) この三角柱において、面ADEBと垂直な面はどれか。すべて答えなさい。

(2) この三角柱において、図4のように、辺AB上に $AG=2\text{ cm}$ となる点Gをとる。四角形ADEGを、辺BEを軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

(3) この三角柱において、図5のように、点Aから辺BCに引いた垂線と辺BCとの交点をKとする。点Kから辺EFに引いた垂線と辺EFとの交点をLとし、線分ALの中点をMとする。また、辺BE上に $BN=6\text{ cm}$ となる点Nをとる。線分MNの長さを求めなさい。

図3

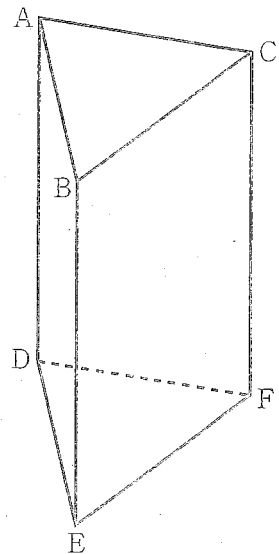


図4

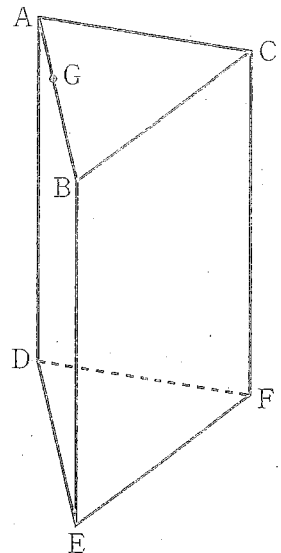
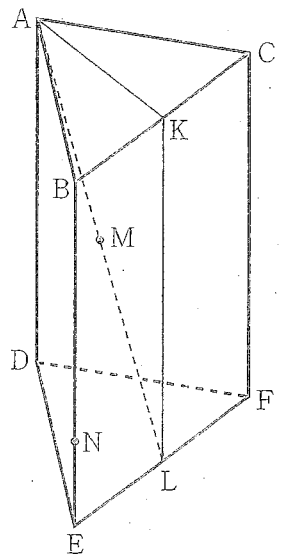


図5

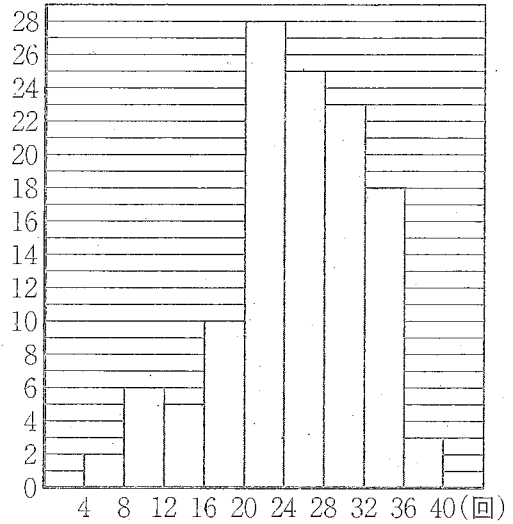


5 ある中学校の、3年1組の生徒30人、3年2組の生徒30人、3年3組の生徒30人、3年4組の生徒30人の合計120人は、新体力テストで上体起こしを行った。図6は、この3年生120人の上体起こしの記録を、ヒストグラムに表したものである。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。(3点)

- (1) 図6において、3年生120人の記録の中央値が含まれる階級の度数を求めなさい。

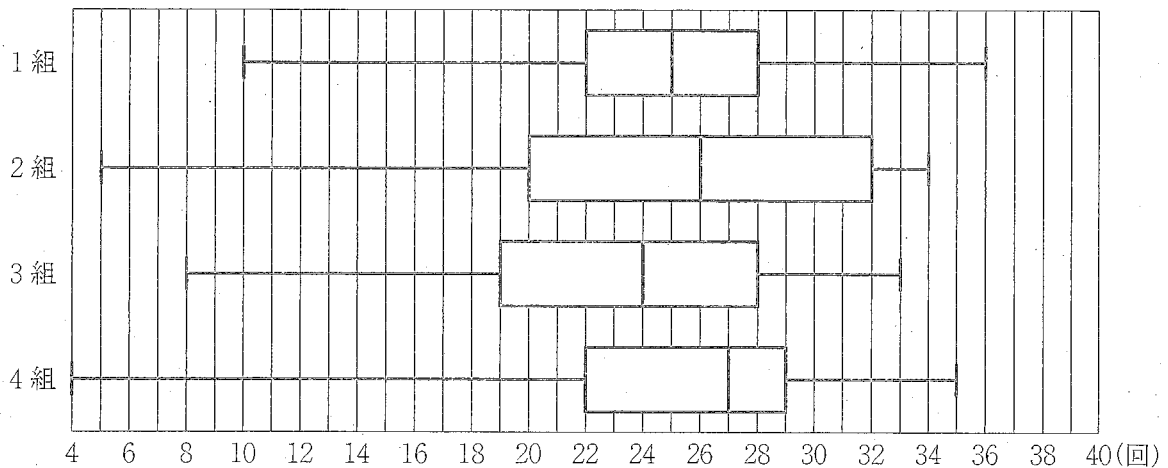
図6
(人)



(注) 各階級の区間は、左側の数値を含み、右側の数値を含まないものとする。

- (2) 図7は、3年1組から3年4組までの生徒120人の上体起こしの記録を、組ごとに箱ひげ図に表したものである。下のア～エの中から、図6と図7から読み取れることとして正しいものを2つ選び、記号で答えなさい。

図7

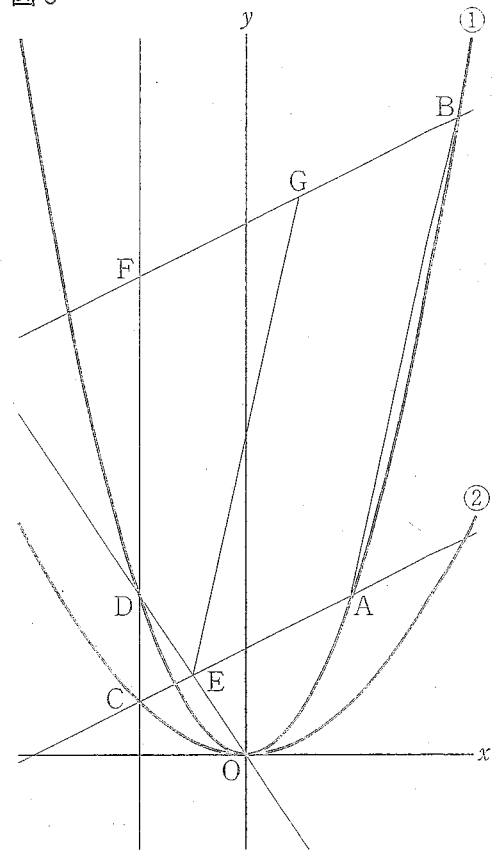


- ア 3年生120人の記録の第1四分位数が含まれる階級は、28回以上32回未満である。
 イ 1組と3組で上体起こしの記録が26回以上の生徒の人数は、それぞれ15人以下である。
 ウ 上体起こしの記録の四分位範囲は、2組より4組の方が大きい。
 エ 1組で上体起こしの記録が36回の生徒の人数は、3人である。

6 次の 中の文と図8は、授業で示された資料である。

図8において、①は関数 $y = ax^2$ ($a > \frac{1}{4}$) のグラフであり、②は関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフである。2点A, Bは、放物線①上の点であり、そのx座標は、それぞれ2, 4である。点Cは放物線②上の点であり、そのx座標は-2である。点Cを通りy軸に平行な直線と放物線①との交点をDとし、直線DOと直線CAとの交点をEとする。点Bを通り、直線CAに平行な直線と直線CDとの交点をFとする。また、点Gは直線FB上の点であり、そのx座標は1である。

図8



このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。(8点)

- (1) 関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ について、 x の変域が $-2 \leq x \leq 3$ のときの y の変域を求めなさい。

- (2) RさんとSさんは、タブレット型端末を使いながら、図8のグラフについて話している。

Rさん：関数 $y = ax^2$ の a の値を変化させると、傾きが変わる直線があるよ。
 Sさん：2点O, Aを通る直線を引いて、 a の値を変化させると、⑥直線OAの傾きも変化するね。
 Rさん： a の値を変化させると、直線の傾きのほかに、四角形の形も変化するよ。
 Sさん：⑦四角形GEABの形が変化するようすも分かるね。

次のア, イの問いに答えなさい。

ア 下線部⑥を、 a を用いて表しなさい。

イ 下線部⑦が平行四辺形となるときの、 a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

7 図9において、4点A, B, C, Dは円Oの円周上の点であり、 $CA = CD$ である。ACとBDとの交点をEとし、点Eを通りBCに平行な直線とABとの交点をFとする。また、点Pは \widehat{DC} 上を動く点であり、APとBDとの交点をGとする。ただし、点Pは点C, Dと重ならないものとする。

このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。(9点)

(1) 図10は、図9において、点Pを $BA = BG$ となるように動かしたものである。

このとき、 $\triangle AFE$ の $\triangle BGP$ であることを証明しなさい。

(2) 図11は、図9において、点PをAPが円Oの直径となるように動かしたものである。

$\angle FEB = 68^\circ$ 、円Oの半径が9cmのとき、小さい方の \widehat{DP} の長さを求めなさい。ただし、円周率は π とする。

図9

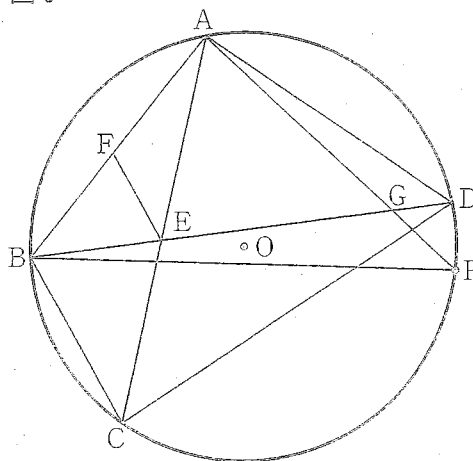


図10

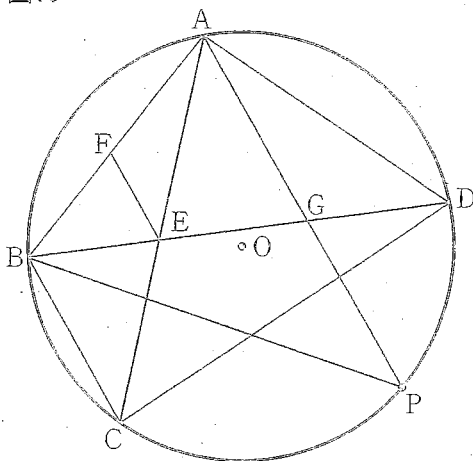
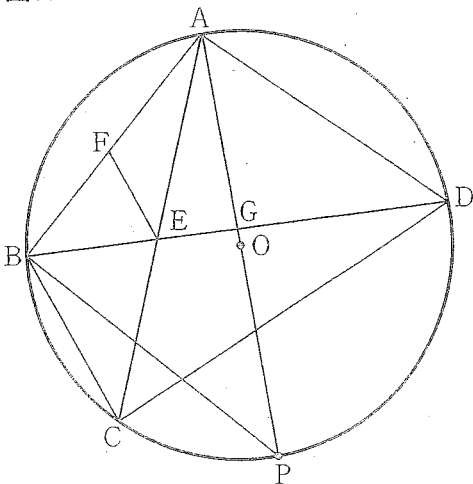
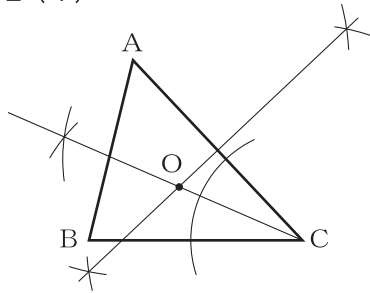


図11



※1 大問2(1)



※2 大問3(方程式と計算の過程)

昨年1月の二酸化炭素の排出量を x kg, 昨年2月の二酸化炭素の排出量を y kg とする。

$$\begin{cases} 0.8x + 1.1y = 498 & (-0.2x + 0.1y = -42) \\ x + y = 498 + 42 \end{cases}$$

これを解いて, $x = 320, y = 220$

よって, 今年1月の排出量は, $320 \times 0.8 = 256$ kg

今年2月の排出量は, $220 \times 1.1 = 242$ kg

※3 大問6(2)イ(求める過程)

点Dは点Aとy軸に対して対称なので, $D(-2, 4a)$

$A(2, 4a), B(4, 16a)$, 点Gのx座標が1だから,

点Eのx座標は-1

よって, 点EはODの中点なので, $E(-1, 2a)$, また $G(1, 14a)$

AC // BG だから, $\frac{4a - 1}{2 - (-2)} = \frac{16a - 14a}{4 - 1}$

$$a = \frac{3}{4}$$

※4 大問7(1)

$\triangle AFE$ と $\triangle BGP$ において,

仮定より, $FE \parallel BC$ …①

①より, 平行線の同位角は等しいので, $\angle AEF = \angle ACB$ …②

\widehat{AB} の円周角だから, $\angle ACB = \angle BPG$ …③

②, ③より, $\angle AEF = \angle BPG$ …④

仮定より, $CA = CD$ …⑤

$$BA = BG \quad \dots \text{⑥}$$

\widehat{AD} の円周角だから, $\angle ACD = \angle ABG$ …⑦

⑤, ⑥, ⑦より, $\triangle CAD$ と $\triangle BAG$ は頂角が等しい二等辺三角形だから, $\angle BAG = \angle CAD$ …⑧

$$\angle FAE = \angle BAG - \angle CAP \quad \dots \text{⑨}$$

$$\angle PAD = \angle CAD - \angle CAP \quad \dots \text{⑩}$$

⑧, ⑨, ⑩より, $\angle FAE = \angle PAD$ …⑪

\widehat{PD} の円周角だから, $\angle PAD = \angle GBP$ …⑫

⑪, ⑫より, $\angle FAE = \angle GBP$ …⑬

④, ⑬より, 2組の角がそれぞれ等しいので,

$$\triangle AFE \sim \triangle BGP$$