令 和 3 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 $18 \div (-6) - 9$

イ $(-2a)^2 \div 8a \times 6b$

ウ $\dfrac{4x-y}{7} - \dfrac{x+2y}{3}$

エ $(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2 - 9\sqrt{15}$

(2) $a = 11$, $b = 43$ のとき, $16a^2 - b^2$ の式の値を求めなさい。

(3) 次の2次方程式を解きなさい。

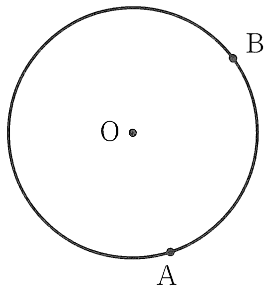
$$(x-2)(x-3) = 38 - x$$

2 次の(1), (2)の問いに答えなさい。(5点)

(1) 図1において，2点A，Bは円Oの円周上の点である。∠AOP＝∠BOPであり，直線APが円Oの接線となる点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1

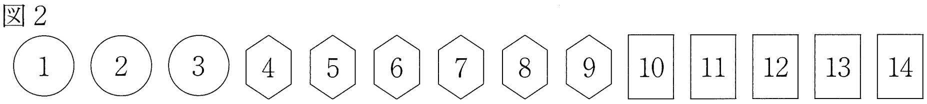


(2) 1から3までの数字を1つずつ書いた円形のカードが3枚，4から9までの数字を1つずつ書いた六角形のカードが6枚，10から14までの数字を1つずつ書いた長方形のカードが5枚の，合計14枚のカードがある。図2は，その14枚のカードを示したものである。

1から6までの目がある1つのさいころを2回投げ，1回目に出る目の数をa，2回目に出る目の数をbとする。

このとき，次の**ア**，**イ**の問いに答えなさい。

図2

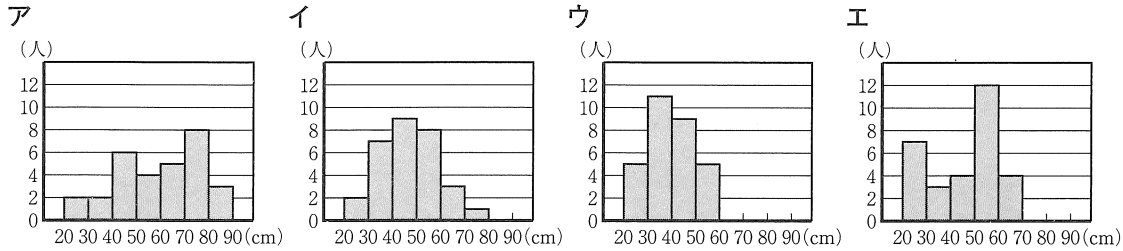


ア 14枚のカードに書かれている数のうち，小さい方からa番目の数と大きい方からb番目の数の和を，a，bを用いて表しなさい。

イ 14枚のカードから，カードに書かれている数の小さい方から順にa枚取り除き，さらに，カードに書かれている数の大きい方から順にb枚取り除くとき，残ったカードの形が2種類になる確率を求めなさい。ただし，さいころを投げるとき，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

3 ある中学校の，３年１組の生徒30人と３年２組の生徒30人は，体力測定で長座体前屈を行った。このとき，次の⑴，⑵の問いに答えなさい。（４点）

⑴ ３年１組と３年２組の記録から，それぞれの組の記録の，最大値と中央値を求めて比較したところ，最大値は３年２組の方が大きく，中央値は３年１組の方が大きかった。次の**ア**～**エ**の４つのヒストグラムのうち，２つは３年１組と３年２組の記録を表したものである。３年１組と３年２組の記録を表したヒストグラムを，**ア**～**エ**の中から１つずつ選び，記号で答えなさい。



⑵ ２つの組の生徒60人の記録の平均値は45.4 cmであった。また，この生徒60人の記録のうち，上位10人の記録の平均値は62.9 cmであった。２つの組の生徒60人の記録から上位10人の記録を除いた50人の記録の平均値を求めなさい。

4 ある中学校では，学校から排出されるごみを，可燃ごみとプラスチックごみに分別している。この中学校の美化委員会が，５月と６月における，可燃ごみとプラスチックごみの排出量をそれぞれ調査した。可燃ごみの排出量については，６月は５月より33 kg減少しており，プラスチックごみの排出量については，６月は５月より18 kg増加していた。可燃ごみとプラスチックごみを合わせた排出量については，６月は５月より５％減少していた。また，６月の可燃ごみの排出量は，６月のプラスチックごみの排出量の４倍であった。

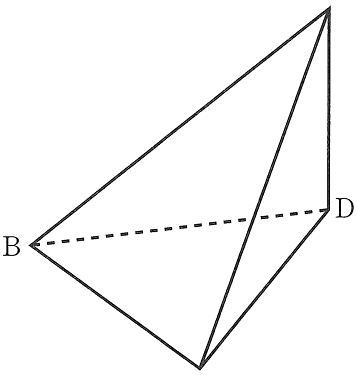
このとき，６月の可燃ごみの排出量と，６月のプラスチックごみの排出量は，それぞれ何kgであったか。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。（５点）

5 図3の立体は，点Aを頂点とし，正三角形BCDを底面とする三角すいである。この三角すいにおいて，底面BCDと辺ADは垂直であり，$AD = 8\,cm$，$BD = 12\,cm$である。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。(7点)

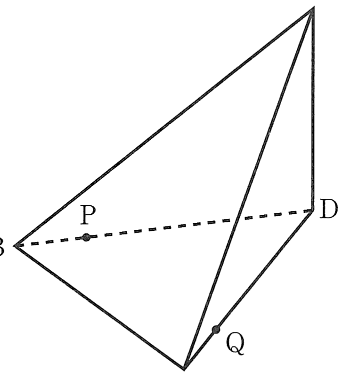
(1) この三角すいにおいて，直角である角はどれか。すべて答えなさい。

図3



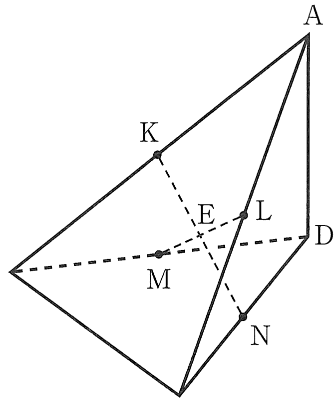
(2) この三角すいにおいて，図4のように，辺BD，CD上に$DP = DQ = 9\,cm$となる点P，Qをそれぞれとる。四角形BCQPの面積は，△BCDの面積の何倍か，答えなさい。

図4



(3) この三角すいにおいて，図5のように，辺AB，AC，BD，CDの中点をそれぞれK，L，M，Nとし，KNとLMの交点をEとする。線分BEの長さを求めなさい。

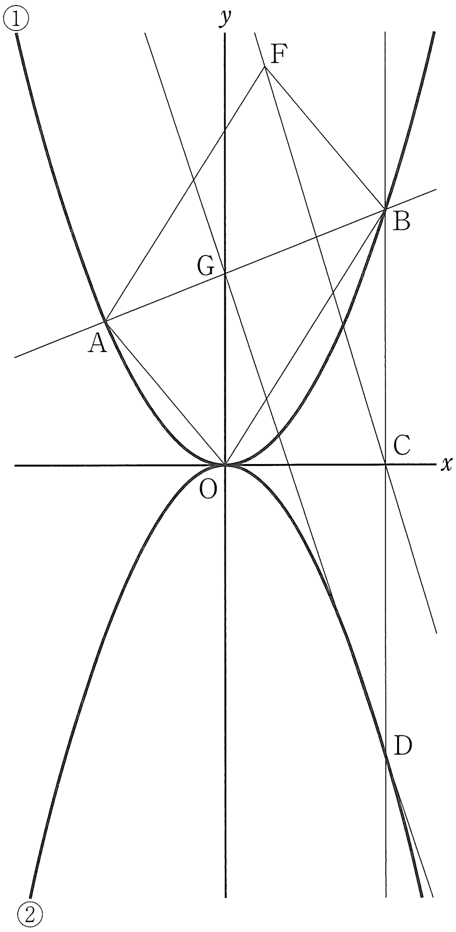
図5



6 図6において，①は関数 $y = ax^2$（$a > 0$）のグラフであり，②は関数 $y = -\dfrac{1}{2}x^2$ 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 -3，4である。点Bを通り y 軸に平行な直線と，x 軸，放物線②との交点をそれぞれC，Dとする。

このとき，次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。（8点）

図6



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

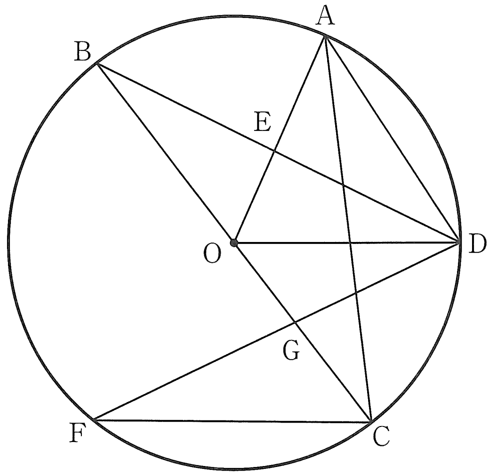
(2) 点Dから y 軸に引いた垂線の延長と放物線②との交点をEとする。点Eの座標を求めなさい。

(3) 点Fは四角形AOBFが平行四辺形となるようにとった点である。直線ABと y 軸との交点をGとする。直線CFと直線DGが平行となるときの，a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

7 図7において，3点A，B，Cは円Oの円周上の点であり，BCは円Oの直径である。$\overset{\frown}{AC}$上に∠OAC＝∠CADとなる点Dをとり，BDとOAとの交点をEとする。点Cを通りODに平行な直線と円Oとの交点をFとし，DFとBCとの交点をGとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。（9点）

図7



(1) △BOE ≡ △DOG であることを証明しなさい。

(2) ∠BGF = 72°，円Oの半径が6cmのとき，小さい方の$\overset{\frown}{AD}$の長さを求めなさい。ただし，円周率はπとする。