

平成 29 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) 次の計算をなさい。

ア $11 + 8 \div (-4)$

イ $(-9a^2) \div 21a \times 7b$

ウ $\frac{x+y}{3} - \frac{x-2y}{5}$

エ $(\sqrt{6}-3)^2 - \sqrt{54}$

(2) $a = 37, b = 12$ のとき, $a^2 - 9b^2$ の式の値を求めなさい。

(3) 次の2次方程式を解きなさい。

$$x^2 + 3x = 8x - 2$$

2 次の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。(6 点)

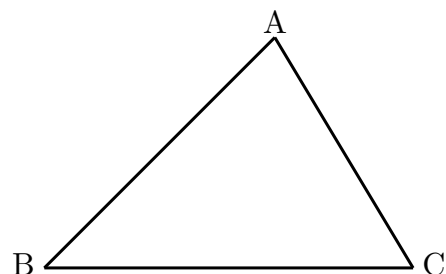
- (1) ある中学校では、毎年、多くの生徒が、夏に行われるボランティア活動に参加している。昨年度の参加者は男子が a 人、女子が b 人であった。今年度の参加者は、昨年度の男女それぞれの参加者と比べて、男子は 9% 増え、女子は 7% 減った。今年度の、男子と女子の参加者の合計を、 a, b を用いて表しなさい。

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

条件 点 P は、2 辺 BA, BC から等しい距離にある。
 条件 $\angle CBP = \angle BCP$ である。

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



- (3) ある工場では、和菓子をつくる機械 A, B の性能試験を 1 時間で行った。表 1 は、機械 A, B でつくられた和菓子の重さの度数分布表である。この工場では、54 以上 56 未満の和菓子を合格品としている。このとき、機械 A と機械 B とでは、合格品をつくる割合はどちらが大きかったか。そのように判断した理由とあわせて、相対度数という語を用いて、言葉と数で説明しなさい。

表 1

階級 ()	度数 (個)	
	機械 A	機械 B
以上 52 ~ 54 未満	3	4
54 ~ 56	133	141
56 ~ 58	4	5
計	140	150

3 2つの袋I, IIには,ともに4枚のカードが入っており, 図2は, 袋Iと袋IIに入っているカードを示したものである。

2つの袋I, IIから,それぞれ1枚のカードを取り出し, 袋Iから取り出したカードに書いてある数を a , 袋IIから取り出したカードに書いてある数を b とするとき, $\frac{b}{a}$ が自然数になる確率を, 樹形図等をかき, 起こりうるすべての場合を調べて, 求めなさい。

ただし, 袋Iからカードを取り出すとき, どのカード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IIについても同様に考えるものとする。(3点)

図2

袋Iに入っているカード
1 2 3 4

袋IIに入っているカード
0 1 2 3

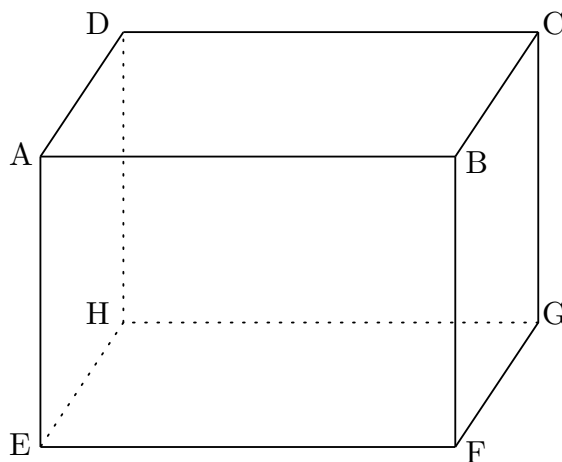
4 ある中学校では, 体育大会のため, 実行委員の生徒74名が, 倉庫から長机と椅子を運動場に運び出し, 受付用, 本部用, 来賓用として設置することになった。1, 2年生の実行委員が長机を2人で1台ずつ, 3年生の実行委員が椅子を1人4脚ずつ運び出した。運び出した後, 長机を, 受付用として4台設置し, 残った長机を, 本部用と来賓用として同じ数ずつ設置した。次に, 椅子を, 受付用と本部用の長机1台につき3脚ずつ, 来賓用の長机1台につき2脚ずつ設置したところ, 運び出した長机と椅子をちょうど全部使うことができた。

このとき, 運び出した長机は全部で何台であったか。また, 運び出した椅子は全部で何脚であったか。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、 $AB = 6\text{ cm}$ 、 $AD = 2\text{ cm}$ 、 $AE = 4\text{ cm}$ の直方体である。
 このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(7点)

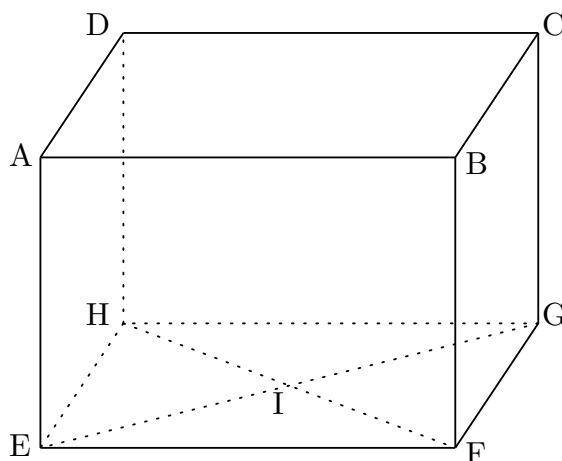
図3

- (1) 辺ABとねじれの位置にあり、面ABCDと平行である辺はどれか。すべて答えなさい。



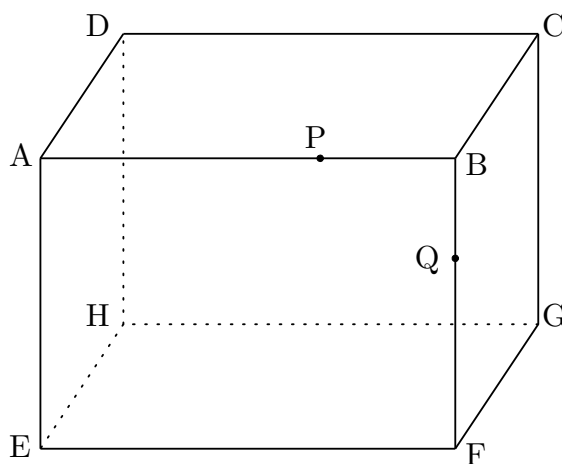
- (2) この直方体において、図4のように、面EFGHの対角線EG, HFの交点をIとする。 $\triangle DHI$ を、辺DHを軸として1回転させてできる円すいの母線の長さを求めなさい。

図4



- (3) この直方体において、図5のように、辺AB, BF上の点をそれぞれP, Qとする。 $DP + PQ + QG$ が最小になるときの、三角すいBPQCの体積を求めなさい。

図5



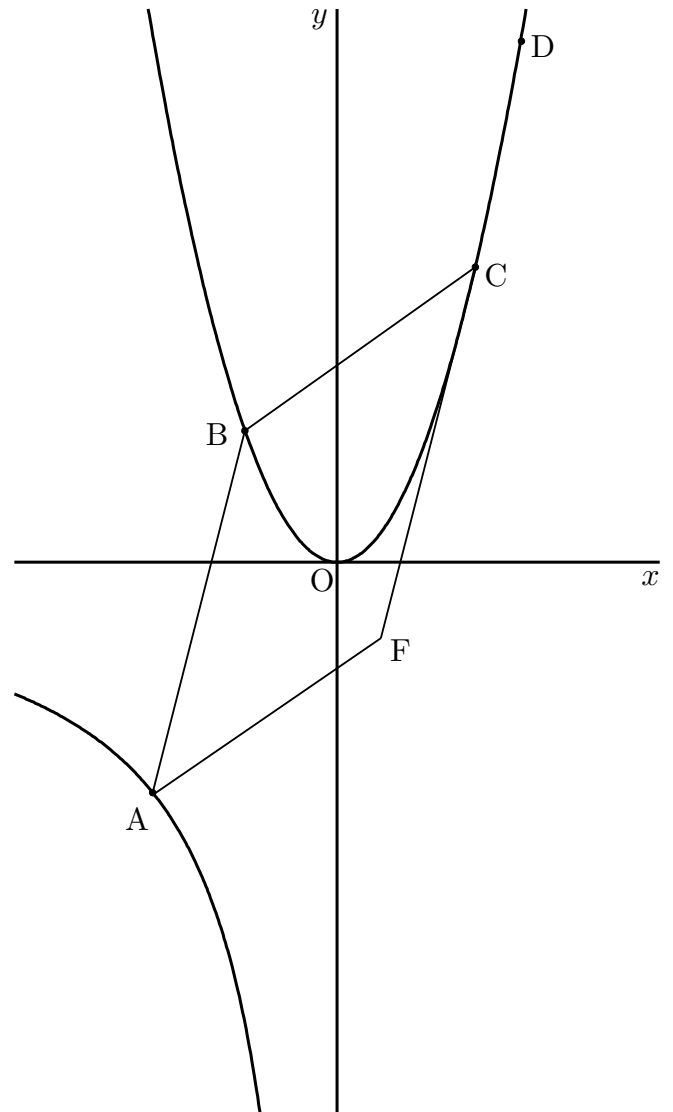
- 6 図6において、点Aの座標は $(-4, -5)$ であり、 Γ は、点Aを通り、 x の変域が $x < 0$ であるときの反比例のグラフである。また Γ は、関数 $y = ax^2 (a > 0)$ のグラフである。2点B、Cは放物線 Γ 上の点であり、その x 座標は、それぞれ $-2, 3$ である。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(8点)

図6

- (1) 曲線 Γ をグラフとする関数について、 y を x の式で表しなさい。

- (2) 点Dは放物線 Γ 上の点であり、その x 座標は4である。点Dから y 軸に引いた垂線の延長が放物線 Γ と交わる点をEとする。点Eの座標を、 a を用いて表しなさい。

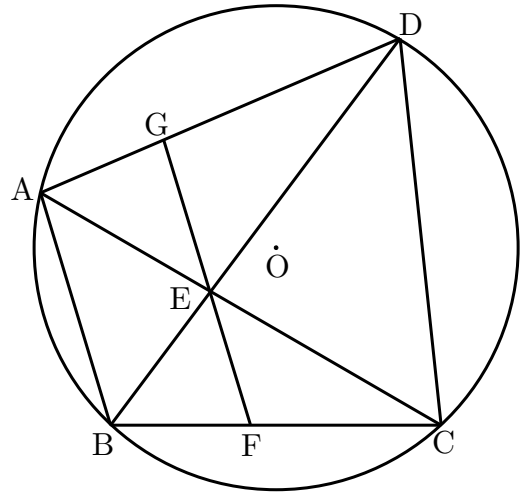


- (3) 点Fは四角形AFCBが平行四辺形となるようにとった点である。3点B、O、Fが一直線上にあるときの、 a の値と点Fの座標を求めなさい。求める過程も書きなさい。

7 図7において, 3点 A, B, C は円 O の円周上の点である。∠ABC の二等分線と円 O との交点を D とし, BD と AC との交点を E とする。BC 上に $BF = EF$ となる点 F をとり, FE の延長と AD 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)

(1) $\triangle AEG \cong \triangle CDE$ であることを証明しなさい。図7



(2) $AD = 4 \text{ cm}$, $AE = 2 \text{ cm}$, $EC = 3 \text{ cm}$ のとき, $\triangle CDE$ の面積は, $\triangle DGE$ の面積の何倍か, 答えなさい。