

令 6

数 学
問 題 用 紙

1 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④の計算をしなさい。

① $3 - 9$

② $-3(x+2y) + (x-3y)$

③ $3a^2b \times 4b \div 6ab$

④ $\sqrt{6}(\sqrt{2} + \sqrt{3})$

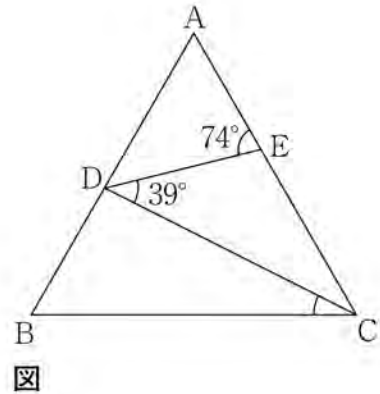
(2) $x^2 + 7x - 8$ を因数分解したとき、その結果として正しいものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア $(x-1)(x-7)$ イ $(x+1)(x+7)$ ウ $(x+1)(x-8)$ エ $(x-1)(x+8)$

2 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

- (1) 下の図で、 $\triangle ABC$ は正三角形である。辺 AB 、 AC 上にそれぞれ点 D 、 E をとる。 $\angle AED = 74^\circ$ 、 $\angle CDE = 39^\circ$ のとき、 $\angle BCD$ の大きさとして正しいものを、次のア~オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 21°
- イ 25°
- ウ 30°
- エ 35°
- オ 46°

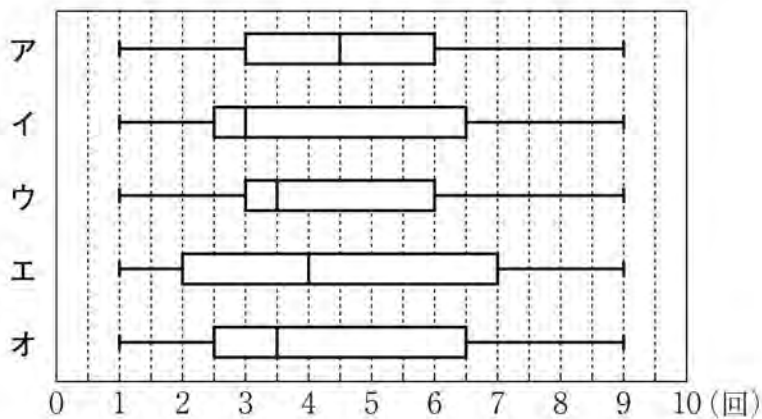


- (2) 次の表は、10人の生徒がテニスのサーブ練習をそれぞれ10回行い、サーブが入った回数のデータを小さい順に並べたものである。

表

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | (単位 回) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|

- このとき、生徒10人のデータを箱ひげ図に表したものとして正しいものを、次のア~オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



- (3) ある動物園の入園料は、大人1人 x 円、子ども1人 y 円である。500 円の割引券を1枚使うと、大人2人と子ども3人の入園料の合計が4000円より安くなった。

このとき、この数量の関係を表した不等式として正しいものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア $2x + 3y - 500 < 4000$

イ $2x + 3y < 4000 - 500$

ウ $2x + 3y - 500 > 4000$

エ $2x + 3y > 4000 - 500$

- (4) 関数 $y = 2x^2$ で、 x の変域が $-1 \leq x \leq \boxed{\text{I}}$ のとき、 y の変域が $\boxed{\text{II}} \leq y \leq 18$ である。

このとき、 $\boxed{\text{I}}$ 、 $\boxed{\text{II}}$ に当てはまる値の組み合わせとして正しいものを、次のア～カの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

| | I | II |
|---|----|----|
| ア | -3 | 2 |
| イ | -3 | 0 |
| ウ | 3 | 2 |
| エ | 3 | 0 |
| オ | 6 | 2 |
| カ | 6 | 0 |

- 3 右の図1のように、タブレット端末の画面に平行な2直線 l 、 m と直線 l 上の2点 A、B、直線 m 上の2点 C、D が表示されている。また、線分 AD と線分 BC は点 E で交わっており、点 F は直線 m 上を動かすことができる。さらに、 $AB=3\text{ cm}$ 、 $CD=CE=6\text{ cm}$ 、 $\triangle ABE$ の面積は 5 cm^2 である。

ひよりさんとふうがさんは、点 F を動かしながら、図形の性質や関係について調べている。

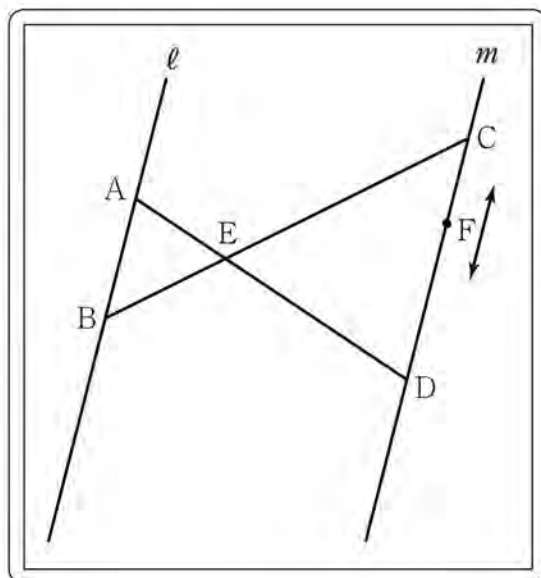


図1

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) ひよりさんは、点 F を $EF \parallel BD$ となるように動かした。

このとき、大きさが等しくなる角の組み合わせとして正しいものを、次のア~オの中から2つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア $\angle EBD$ と $\angle CEF$ イ $\angle AEC$ と $\angle ADC$ ウ $\angle BEA$ と $\angle FED$
 エ $\angle CFE$ と $\angle CDE$ オ $\angle BDE$ と $\angle FED$

- (2) ふうがさんは、点 F を線分 CD 上に $CF=1\text{ cm}$ となるように動かした。

このとき、 $\triangle DEF$ の面積を求めなさい。

(3) ひよりさんは、右の図2のように点FをED // BF となるように動かした。

このとき、ふうがさんは $\triangle DCB \equiv \triangle ECF$ であることに気づき、次のように証明した。

□ I ~ □ III をうめて、証明を完成させなさい。

ただし、□ I については当てはまるものを、□ I の選択肢のア~エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

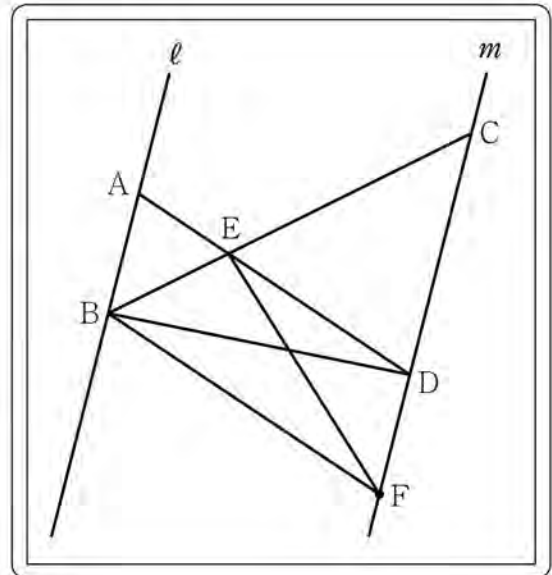


図2

〈証明〉

$\triangle DCB$ と $\triangle ECF$ において、

仮定から、 $CD = CE = 6\text{cm}$ ①

□ I②

$\triangle CBF$ において、ED // BF なので、 $CE : CB = CD : CF$

さらに、①より $CD = CE$ だから、 □ II③

①、②、③から、 □ III がそれぞれ等しいので、
 $\triangle DCB \equiv \triangle ECF$

□ I の選択肢

ア 平行線の同位角は等しいから、 $\angle CED = \angle CBF$

イ 二等辺三角形の底角だから、 $\angle CED = \angle CDE$

ウ 共通な角だから、 $\angle DCB = \angle ECF$

エ 四角形 ABFD は平行四辺形だから、 $AB = DF$

4 1から6までの数が1つずつ書かれた6枚の赤色のカード①、②、③、④、⑤、⑥と、7から12までの数が1つずつ書かれた6枚の青色のカード⑦、⑧、⑨、⑩、⑪、⑫がある。赤色のカードをよくきってから1枚引き、そのカードに書かれた数を a とする。同様に、青色のカードをよくきってから1枚引き、そのカードに書かれた数を b とする。

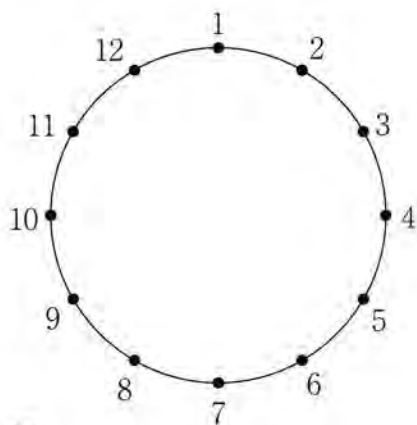
このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

ただし、赤色と青色のカードそれぞれにおいて、どのカードが引かれることも同様に確からしいとする。

(1) $a + b$ が3の倍数となる確率として正しいものを、次のア～オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア $\frac{1}{2}$ イ $\frac{1}{3}$ ウ $\frac{1}{4}$ エ $\frac{1}{6}$ オ $\frac{1}{12}$

(2) 下の図のように、円周を12等分する点があり、時計回りにそれぞれ1から12までの番号をつけ、 a 、 b と同じ番号の点にそれぞれコマを置く。例えば、 $a = 3$ 、 $b = 7$ のとき、円周上の番号3、番号7の2つの点にそれぞれコマを置く。



図

① コマを置いた2つの点が、この円の直径の両端となる確率を求めなさい。

② 番号1の点とコマを置いた2つの点が、直角三角形の3つの頂点となる確率を求めなさい。

5 ひよりさんとふみさんは、数学の授業で関数について学んでいる。右の図1のような縦20 cm、横30 cm、高さ25 cmの直方体の形をした水そうを使って、次の実験Ⅰ、実験Ⅱ、実験Ⅲを行い、水を入れるときや抜くときの底面から水面までの高さの変化のようすについて調べている。

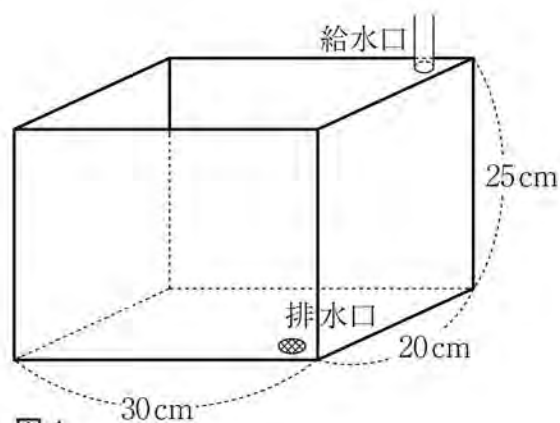


図1

ただし、給水口を開けると、一定の割合で水を入れることができ、排水口を開けると、水そうの水がなくなるまで一定の割合で水を抜くことができるものとする。また、水そうの底面と水面はつねに平行になっており、水そうの厚さは考えないものとする。

実験Ⅰ 空の水そう(図1)に一定の割合で水を入れる。

実験Ⅱ 空の水そう(図1)に直方体のおもりを入れ、一定の割合で水を入れる。

実験Ⅲ 実験Ⅱで満水の状態になった水そうから一定の割合で水を抜く。

このとき、ひよりさんとふみさんの次の会話を読んで、(1)、(2)の問いに答えなさい。

ひより：まずは**実験Ⅰ**だね。

ふみ：そうだね。空の水そう(図1)の排水口を閉じておいたよ。

ひより：うん。給水口を開けると、毎秒 100 cm^3 ずつ一定の割合で水が入るよ。

ふみ：わかった。給水口を開けるね。

ひより：いま、60秒たったけど、水そうの底面から水面までの高さは何cmになったかな。

(1) **実験Ⅰ** について、空の水そうに水を入れ始めてから60秒後の水そうの底面から水面までの高さを求めなさい。

ひより：次は**実験Ⅱ**だね。

ふみ：空の水そうに縦 20 cm、横 20 cm、高さ 15 cm の直方体のおもりを入れて(図 2)、排水口を閉じておいたよ。

ひより：うん。給水口を開けると、毎秒 100 cm^3 ずつ一定の割合で水が入るよ。

ふみ：わかった。給水口を開けるね。

ひより：どんどん水が入っていくね。

ふみ：満水になったから、給水口を閉じるよ。

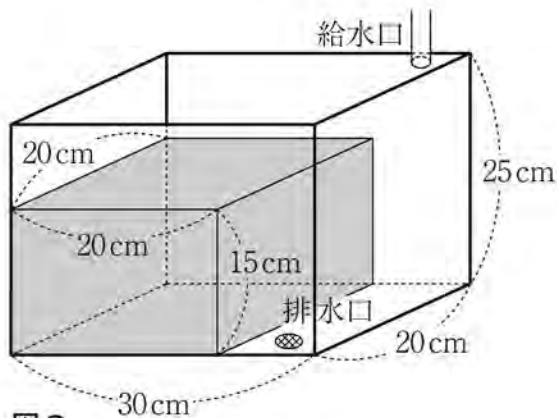
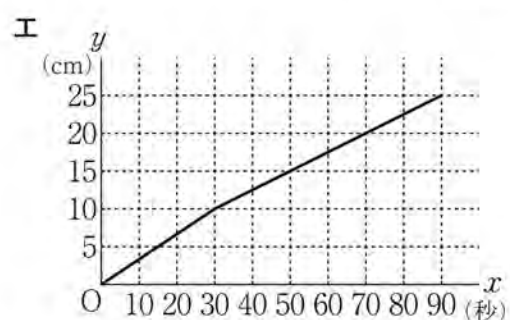
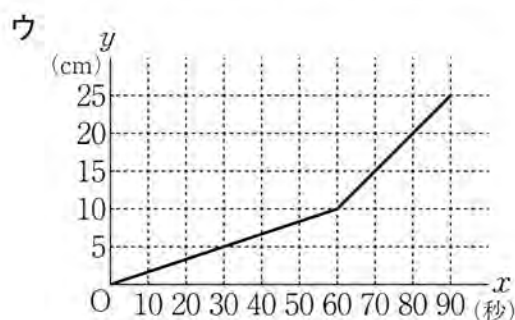
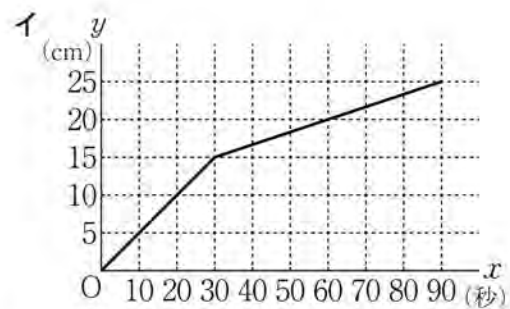
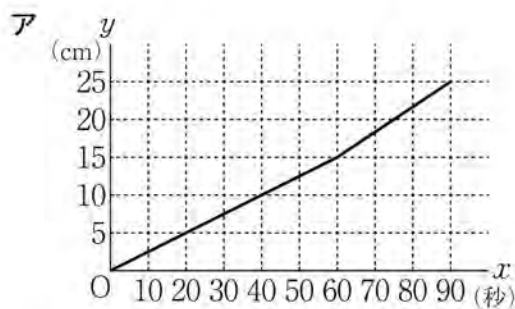


図 2

- (2) ① **実験Ⅱ**について、水を入れ始めてから x 秒後の水そうの底面から水面までの高さを y cm とし、 x と y の関係を表すグラフをかいたとき、満水になるまでのグラフとして正しいものを、次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

ただし、入れるおもりと水そうの 3 つの側面と底面との間にすき間はないものとする。



ふ み：最後に**実験Ⅲ**だね。

ひより：排水口を開けると、毎秒 150 cm^3 ずつ一定の割合で水が抜けるよ。

ふ み：うん。排水口を開けるね。

ひより：どんどん水が抜けていって、やっと水そうが空になったよ。今度は、水を抜き始めてから x 秒後の水そうの底面から水面までの高さを $y \text{ cm}$ として、 x と y の関係を表すグラフをかいてみよう。

ふ み：そうだね。**実験Ⅱ**の結果のグラフをかいた図に**実験Ⅲ**の結果のグラフをかき入れてみるね。

ひより：あっ、交わっている点があるよ。計算して、交点の座標を求めてみよう。

- ② **実験Ⅱ**の結果のグラフをかいた図に**実験Ⅲ**の結果のグラフをかき入れたとき、2つのグラフの交点の座標を求めなさい。

- 6 右の図1のように、 $DE = DF = 3\text{ cm}$ 、 $EF = 2\text{ cm}$ の三角形を底面とし、高さが 4 cm の三角柱 $ABCDEF$ がある。

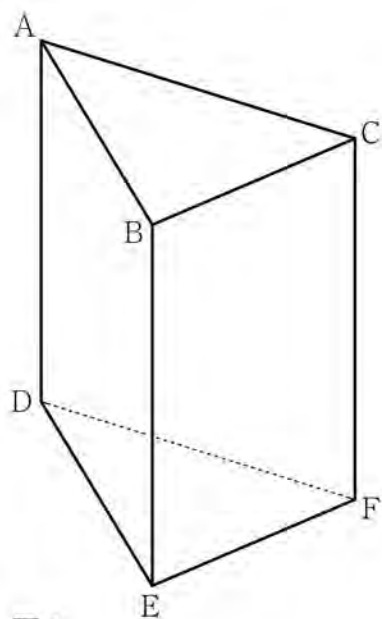


図1

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 三角柱 $ABCDEF$ で、辺を直線とみるとき、次の①～③のうち直線 AB とねじれの位置にある直線には○を、そうでない直線には×をつけるものとする。

- ① 直線 BC ② 直線 CF ③ 直線 DE

このとき、○×の組み合わせとして正しいものを、次のア～カの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

| | ① | ② | ③ |
|---|---|---|---|
| ア | × | × | × |
| イ | ○ | × | × |
| ウ | × | ○ | ○ |
| エ | ○ | ○ | ○ |
| オ | × | ○ | × |
| カ | ○ | × | ○ |

(2) ① 三角柱 ABCDEF の表面積を求めなさい。

- ② 右の図2のように、辺 BC の中点を P とし、辺 AD 上に $AQ : QD = 3 : 1$ となる点 Q をとる。また、線分 DP 上に $\angle QRD = 90^\circ$ となる点 R をとる。
 このとき、三角すい RPEF の体積を求めなさい。

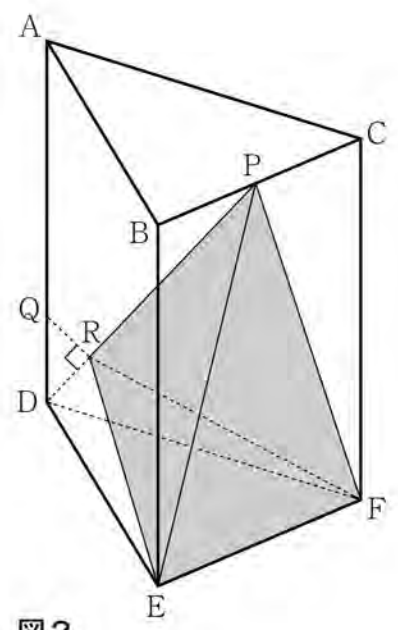


図2

| 問 題 | | 標 準 解 答 | | 配 点 | | 問 題 | 採 点 上 の 留 意 点 | | |
|-----|-----|-----------------------------------|---|------|------|-----|---------------|------------------|-----|
| 1 | (1) | ① | -6 | 4 点 | 20 点 | 3 | (1) | ・ 順不同 | |
| | | ② | $-2x - 9y$ | 4 点 | | | | | |
| | | ③ | $2ab$ | 4 点 | | | | | |
| | | ④ | $2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}$ | 4 点 | | | | | |
| | (2) | エ | 4 点 | | | | | | |
| 2 | (1) | イ | 5 点 | 20 点 | 6 | (2) | ① | ・ () がなくても可とする。 | |
| | (2) | ウ | 5 点 | | | | | | |
| | (3) | ア | 5 点 | | | | | | |
| | (4) | エ | 5 点 | | | | | | |
| 3 | (1) | ア | 2 点 | 15 点 | | | | | |
| | | オ | 2 点 | | | | | | |
| | (2) | $\frac{50}{3}$ (cm ²) | 5 点 | | | | | | |
| | (3) | I | ウ | | | | | | 2 点 |
| | | II | CB=CF | | | | | | 2 点 |
| III | | 2 組の辺とその間の角 | 2 点 | | | | | | |
| 4 | (1) | イ | 4 点 | 15 点 | | | | | |
| | (2) | ① | $\frac{1}{6}$ | | | | | | 5 点 |
| | | ② | $\frac{5}{18}$ | | | | | | 6 点 |
| 5 | (1) | 10 (cm) | 4 点 | 15 点 | | | | | |
| | (2) | ① | イ | | | | | | 5 点 |
| | | ② | (36, 16) | | | | | | 6 点 |
| 6 | (1) | オ | 4 点 | 15 点 | | | | | |
| | (2) | ① | $(32 + 4\sqrt{2})$ (cm ²) | | | | | | 5 点 |
| | | ② | $\frac{20\sqrt{2}}{9}$ (cm ³) | | | | | | 6 点 |

(注意)

この標準解答及び採点上の留意点によって処理しがたい細部については、各学校で適正な基準を設ける。