

平成 18 年度入学者選抜学力検査問題

数 学

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、11 時 40 分から 12 時 30 分までの 50 分間です。
- 3 大きな問題は全部で 6 問で、表紙を除いて 7 ページです。
また、別に解答用紙が、(1), (2)の 2 枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙(1), (2)のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、できるだけ簡単な形で表し、必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 檢 番 号	番
---------	---

1

次の1から14までの問い合わせに答えなさい。

1 $(-4) \times (-2)$ を計算しなさい。

2 $\frac{1}{5}a + \frac{2}{3}a$ を計算しなさい。

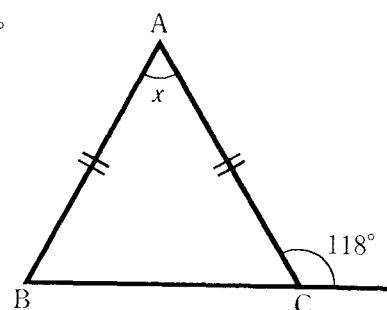
3 $3(3x - y) - (2x - y)$ を計算しなさい。

4 $\sqrt{18} + \sqrt{2}$ を計算しなさい。

5 $(x - 4)(x + 4)$ を展開しなさい。

6 y は x に反比例し、 $x = 3$ のとき $y = 1$ である。 y を x の式で表しなさい。

7 右の図で、 $AB = AC$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

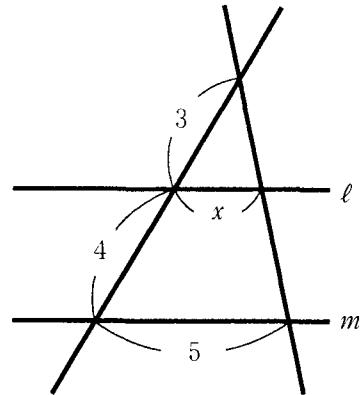


8 点(4, 3)と y 軸について対称な点の座標を求めなさい。

9 連立方程式 $\begin{cases} x - y = 15 \\ 3x + y = 9 \end{cases}$ を解きなさい。

10 $8a - b = c$ を a について解きなさい。

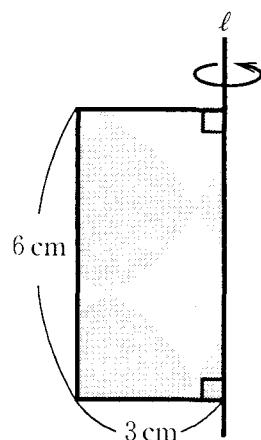
11 右の図で、 $\ell \parallel m$ のとき、 x の値を求めなさい。



12 2次方程式 $x^2 + 7x - 18 = 0$ を解きなさい。

13 絶対値が 2 以下である整数は全部でいくつあるか。

14 右の図の長方形を、直線 ℓ 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。



2 次の1, 2, 3の問い合わせに答えなさい。

1 大小2つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数の積が奇数になる確率を求めなさい。

2 図1のような平行四辺形ABCDがある。この平行四辺形を図2のように、頂点Bが頂点Dに重なるように2つに折ったときにできる折り目PQを作図しなさい。ただし、作図には定規とコンパスを使い、また、作図に用いた線は消さないこと。

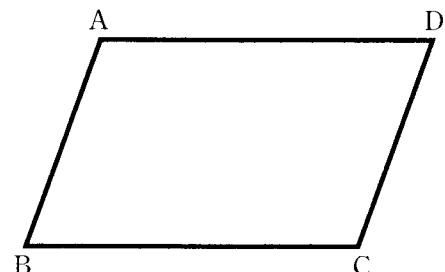


図1

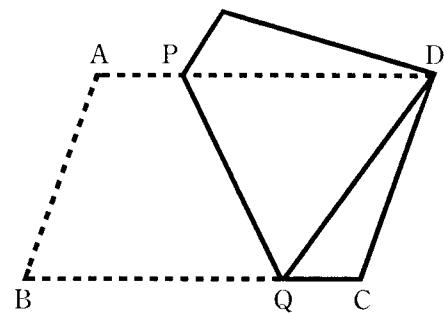
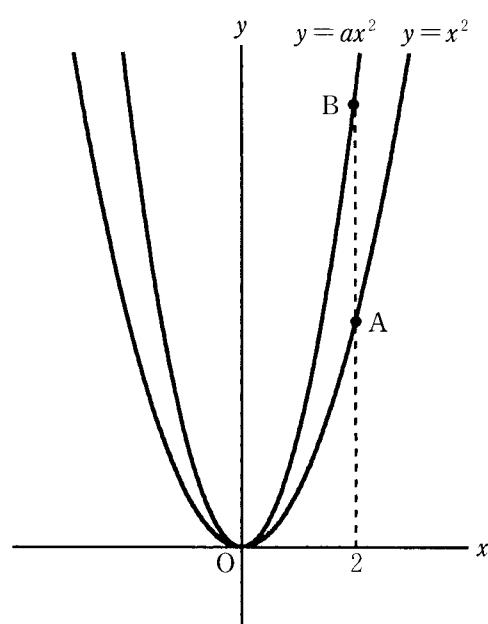


図2

3 右の図のように、2つの関数 $y = x^2$, $y = ax^2$ ($a > 1$) のグラフ上の x 座標が2である点をそれぞれA, Bとする。AB = 2となるときの a の値を求めなさい。



3 次の1, 2の問い合わせに答えなさい。

- 1 一位が0でない2けたの自然数と、その自然数の一の位の数と十の位の数を入れかえてできる自然数との和は、11の倍数になる。このことを、もとの自然数の十の位の数を a 、一位の数を b として、式を用いて説明しなさい。

- 2 先生は、春子さんと太郎さんに次のような問題を出した。

〔問題〕下の表は、インターネット接続業者である、A社とB社の1か月の利用時間と料金の関係を表したものである。1か月の利用時間が同じとき、2つの業者の料金が等しくなるのは、利用時間が何分のときか。また、そのときの料金はいくらか。ただし、300分を超えて利用した場合について考えるものとし、1分未満の利用時間は切り上げ、利用時間は1分単位で計算するものとする。

1か月の利用時間と料金		
A社	利用時間が0分から300分までの場合	利用時間が300分を超えた場合
	1200円	300分を超えた分について、1分につき5円ずつ1200円に加算する。
B社	利用時間が0分から240分までの場合	利用時間が240分を超えた場合
	600円	240分を超えた分について、1分につき7円ずつ600円に加算する。

春子さんと太郎さんは、この問題に対して次のように考えた。

〔春子さんの考え方〕

利用時間の変化にともなって、2つの業者の料金の差がどのように変化するかを表を作って調べ、求めることにした。

〔太郎さんの考え方〕

1か月の利用時間を x 分として、A社の料金とB社の料金をそれぞれ x を用いて表し、方程式をつくり求めることにした。

このとき、次の(1), (2)の問い合わせに答えなさい。

- (1) 下の表は、春子さんが作った表の一部である。次の ア , イ にあてはまる数を求めなさい。

利用時間	300分	301分	302分	…
A社の料金	1200円	1205円	1210円	…
B社の料金	円	円	円	…
2つの業者の料金の差	ア 円	円	円	…

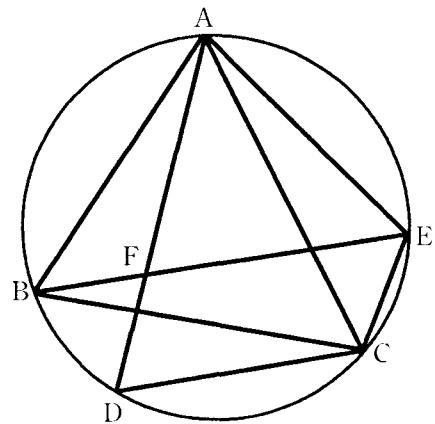
この表から、300分を超えて利用すると、1分ごとに料金の差が イ 円ずつ縮まることに春子さんは気づき、2つの業者の料金の差が0円になる利用時間と料金を求めた。

- (2) 太郎さんの考え方を利用して x の方程式をつくり、利用時間と料金を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

4

次の1, 2の問い合わせに答えなさい。

- 1 右の図のように、円周上の3点A, B, Cを頂点とする $\triangle ABC$ がある。点Aをふくまない方の弧BC上に点Dをとり、点Bを通りDCに平行な直線と円との交点をEとし、BEとADの交点をFとする。
- このとき、 $\triangle ABF \sim \triangle ACE$ を証明しなさい。



- 2 図1は、円錐の展開図である。側面の展開図のおうぎ形は、半径6 cm、中心角 180° になっている。

このとき、次の(1), (2)の問い合わせに答えなさい。

- (1) 底面の円の半径を求めなさい。

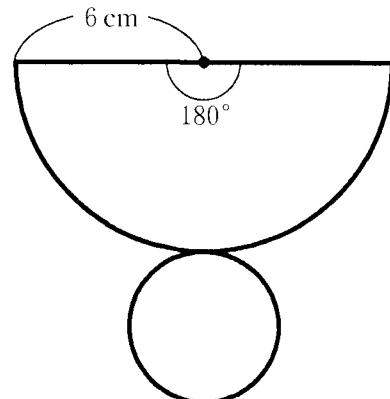


図1

- (2) 図1の展開図を組み立てた円錐の頂点をO、底面の円の直径をAB、OBの中点をMとする。図2のように、側面上にAとMを最短の長さで結ぶ線をひくとき、その線の長さを求めなさい。

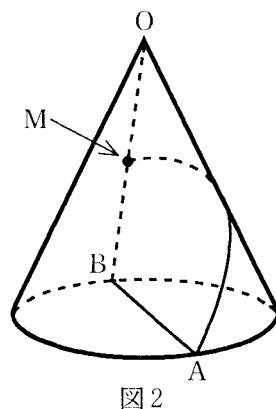


図2

- 5 図1のような、1辺の長さが4 cmの正方形Mと、縦4 cm、横2 cmの長方形S, Tがある。

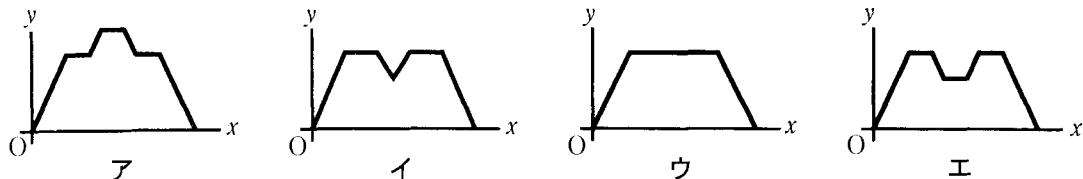
次の1, 2の問い合わせに答えなさい。

- 1 図2のように、SとTの間を2 cmあけて直線 ℓ 上に固定し、MをSに接するように直線 ℓ 上に置いた。Mは、図2の状態から動き始め、毎秒1 cmの速さで直線 ℓ に沿って矢印の方向に進み、図3のような状態を経て、図4の状態になるまで移動する。動き始めてから x 秒後のMとS, MとTが重なった部分の面積の和を y cm²とする。

このとき、次の(1), (2)の問い合わせに答えなさい。

- (1) Mが動き始めてから2秒後までの、 x と y の関係を式で表しなさい。

- (2) x と y の関係を表すグラフとして適するものを、ア, イ, ウ, エのうちから1つ選んで記号で答えなさい。



- 2 図5のように、Tを横にし、SとTの間を2 cmあけて直線 ℓ 上に固定し、MをSに接するように直線 ℓ 上に置いた。Mは、図5の状態から動き始め、毎秒1 cmの速さで直線 ℓ に沿って矢印の方向に進み、図6のような状態を経て、図7の状態になるまで移動する。動き始めてから x 秒後のMとS, MとTが重なった部分の面積の和を y cm²とする。

このとき、次の(1), (2)の問い合わせに答えなさい。

- (1) x の変域が $2 \leq x \leq 8$ のとき、 y の変域を求めなさい。

- (2) MとSが重なった部分の面積と、MとTが重なった部分の面積が等しくなるのはMが動き始めてから何秒後か。ただし、 $y = 0$ の場合は除くものとする。また、途中の計算も書くこと。

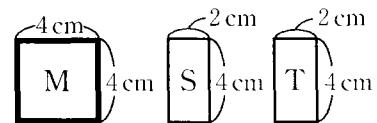


図1

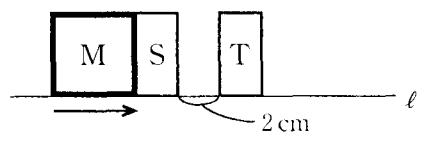


図2

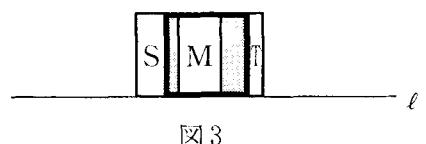


図3

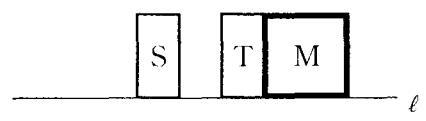


図4

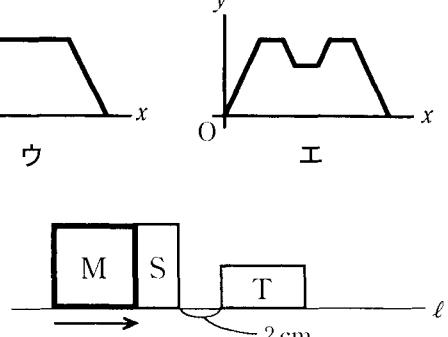


図5

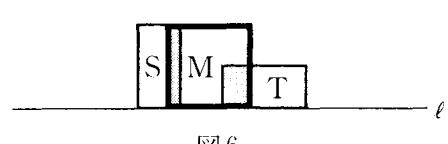


図6

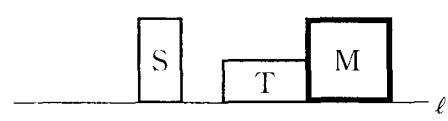


図7

6 図1のように、平面上に垂直に交わる2本の直線 ℓ , m をひき、交点に黒の碁石を置いた。 ℓ および ℓ に平行な直線を横線、 m および m に平行な直線を縦線と呼ぶことにする。横線をひくときは、それまでにひいた横線の上側にひき、縦線をひくときは、それまでにひいた縦線の右側にひく。また、横線と縦線は必ず交わるようひく。このとき、次の規則に従って交点に碁石を置く。

規則

- ア) 横線をひいたとき、縦線との交点には白の碁石を置く。
イ) 縦線をひいたとき、横線との交点には黒の碁石を置く。

たとえば、図1の状態に縦線、横線、縦線の順に線をひくと、碁石の並び方は図2のようになる。

このとき、次の1, 2, 3の問い合わせに答えなさい。

1 図1の状態に縦線、横線、縦線の順に線をひいたとき、置かれた白の碁石の個数を求めなさい。

2 図1の状態に横線2本、縦線2本をいろいろな順にひくとき、置かれる白黒の碁石の並び方は全部で何通りあるか。

3 操作Aを次のように定め、規則に従って操作Aをくり返し行うとき、次の(1), (2)の問い合わせに答えなさい。ただし、1回目の操作Aは図1の状態に行い、2回目以降の操作Aは、直前の操作Aが終わった状態に行う。

操作A：横線を連続して a 本ひき、次に縦線を連続して a 本ひく。

(1) $a = 3$ のとき、操作Aを n 回くり返し行った。このとき、 n 回目の操作で新たに置かれた白の碁石の個数を求めなさい。

(2) 操作Aを5回くり返し行った。図1で置いた黒の碁石もふくめて、黒の碁石の個数は、白の碁石の個数より246個多かった。このとき、 a の値を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

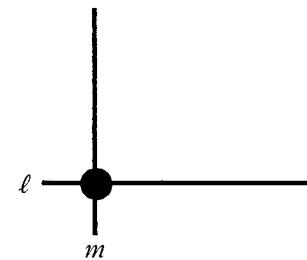


図1

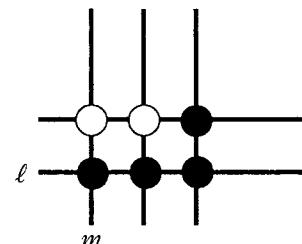


図2