

平成 19 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 検 番 号

番

1 次の1から14までの問いに答えなさい。

1 $(-18) \div 6$ を計算しなさい。

2 $a = 4$, $b = -3$ のとき, $2a + b$ の値を求めなさい。

3 $5x^2 \times 8xy^3$ を計算しなさい。

4 $\frac{x}{2} + \frac{2x-1}{3}$ を計算しなさい。

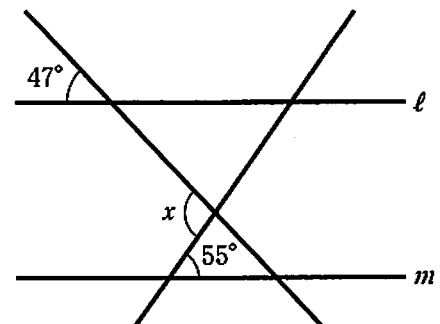
5 $(x-4)^2$ を展開しなさい。

6 縦が3 cm, 横が a cm の長方形の周の長さを, a を用いた式で表しなさい。

7 $\sqrt{20} + 3\sqrt{5}$ を計算しなさい。

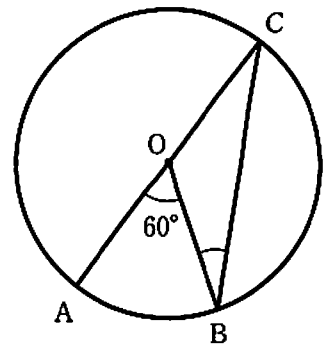
8 水が60ℓはいる空の水そうに, 一定の割合で水を入れたとき, 4分後に20ℓはいった。この水そうが満水になるのは, 水を入れ始めてから何分後か。

9 右の図で, $\ell \parallel m$ のとき, $\angle x$ の大きさを求めなさい。



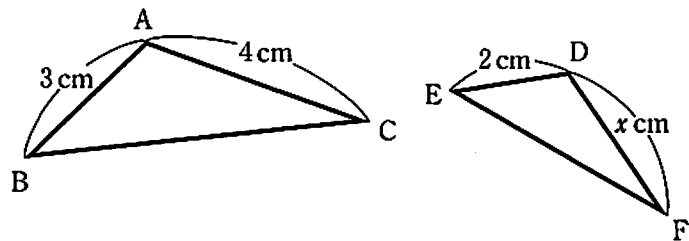
10 2次方程式 $x^2 + 6x - 7 = 0$ を解きなさい。

- 11 右の図において、点A, B, Cは円Oの周上の点であり、ACは円Oの直径である。このとき、 $\angle OBC$ の大きさを求めなさい。



- 12 A, B, C, Dの4人から2人の代表をくじびきで選ぶとき、2人の選び方は全部で何通りあるか。

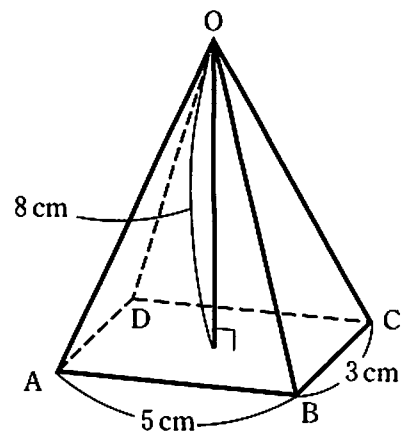
- 13 右の図で、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ であるとき、 x の値を求めなさい。



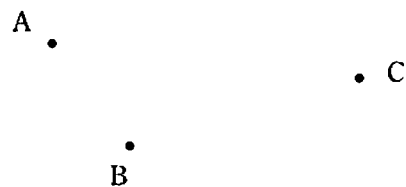
- 14 関数 $y = x^2$ について、 x の変域が $-3 \leq x \leq 2$ のときの y の変域を求めなさい。

2 次の 1, 2, 3 の問いに答えなさい。

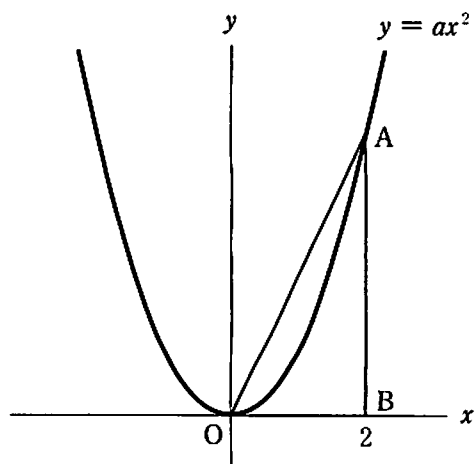
- 1 右の図のような, $AB = 5\text{ cm}$, $BC = 3\text{ cm}$ の長方形を底面とし, 高さが 8 cm の四角錐 $OABCD$ がある。この四角錐の体積を求めなさい。



- 2 右の図の 3 点 A, B, C から等しい距離にある点 P を作図によって求めなさい。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。



- 3 右の図のように, 関数 $y = ax^2 (a > 0)$ のグラフ上の x 座標が 2 である点を A とし, 点 A から x 軸にひいた垂線と x 軸との交点を B とする。 $\triangle OAB$ の面積が 6 のとき, a の値を求めなさい。



3 次の1, 2の問いに答えなさい。

1 3, 4, 5や5, 6, 7のような, 奇数から始まる連続する3つの整数の和は6の倍数になる。このことを文字を使った式を用いて説明しなさい。

2 先生が数学の授業で, 次のような問題を出した。

〔問題〕

あるクラスで調理実習を行うのに, 調理台1台につき4人を割り当てると, 3人が使えなくなる。そこで, 調理台1台につき5人を割り当てると, 4人で使う調理台が1台, 誰も使わない調理台が1台できる。

調理台の台数とこのクラスの生徒の人数を求めなさい。

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〕

クラスの生徒の人数を x 人として, 方程式をつくり求めることにした。

〔太郎さんの考え方〕

調理台の台数を x 台として, 方程式をつくり求めることにした。

このとき, 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 春子さんは, 調理台の台数について, 下のような表にまとめ, 方程式をつくった。次の

ア, イ にあてはまる正の整数を求めなさい。

	調理台1台につき 4人を割り当てる場合	調理台1台につき 5人を割り当てる場合
調理台の 台数(台)	$\frac{x - \text{ア}}{4}$	$\frac{x + \text{イ}}{5}$

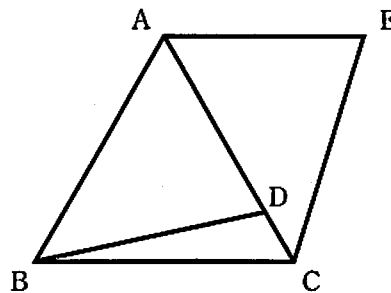
この表から, 方程式は

$$\frac{x - \text{ア}}{4} = \frac{x + \text{イ}}{5}$$

(2) 太郎さんの考え方を利用して方程式をつくり, 調理台の台数とクラスの生徒の人数を求めなさい。ただし, 途中の計算も書くこと。

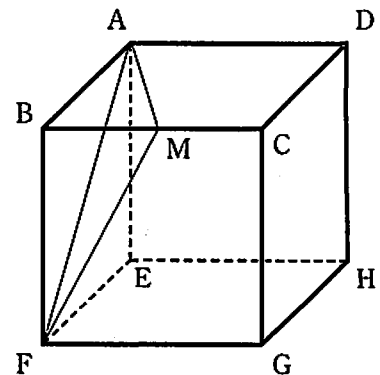
4 次の1, 2の問いに答えなさい。

- 1 下の図のように、正三角形ABCにおいて辺AC上に点Dをとり、 $AE \parallel BC$ 、 $AD = AE$ となるように点Eをとる。このとき、 $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ であることを証明しなさい。



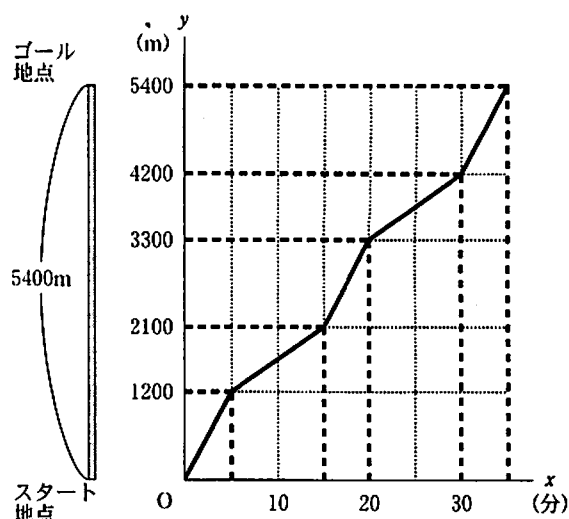
- 2 右の図のような、1辺の長さ a cm の立方体 $ABCD-EFGH$ がある。このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 表面積が 12 cm^2 であるとき、 a の値を求めなさい。



(2) 辺BCの中点をMとすると、 $\triangle AFM$ の面積を a を用いて表しなさい。

- 5 AさんとBさんは、右の図のような5400 mの一直線のコースをスタート地点からゴール地点まで移動する。2人は同時にスタート地点を出発し、Aさんは一定の速さで5分間走ることと10分間歩くことを繰り返し、Bさんは一定の速さで走りつづける。2人がスタート地点を出発してから x 分後の、スタート地点からの距離を y mとする。右のグラフは、Aさんについて、 x と y の関係を表したものである。



このとき、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 1 スタート地点を出発してから5分後までの、Aさんについての x と y の関係を式で表しなさい。

- 2 Bさんが毎分180 mの速さで走るとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) スタート地点を出発してからゴール地点に到着するまでの、Bさんについての x と y の関係をグラフに表しなさい。

- (2) スタート地点を出発して5分後から15分後までの間にBさんはAさんに追いつく。スタート地点から何mの地点で追いつくか。ただし、途中の計算も書くこと。

- 3 スタート地点からゴール地点まで移動する間に、AさんとBさんの並ぶ回数が2回になるのは、Bさんが毎分何mの速さで走るときか。すべて求めなさい。ただし、スタート地点とゴール地点で並ぶのは、回数に含めないものとする。

- 6 図1のように、1目盛りが1 cmの方眼紙の上に、半径1 cmの円を中心が点Pに重なるように置く。この円に次の(I)、(II)の操作を行う。

操作

- (I) 中心を右に1 cm 移動させる。
(II) 中心を上 to 2 cm 移動させる。

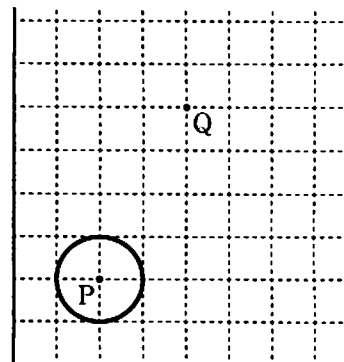


図1

ただし、円の中心は方眼紙の目盛りの線上を移動するものとする。

これらの操作を何回か行った後、円が通過した部分に、図2のような半径1 cmで中心角 90° のおうぎ形のシールAと、1辺の長さが1 cmの正方形のシールBを、重ならないように、すきまなくはるものとする。

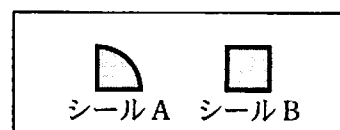


図2

たとえば、(I)、(I)、(II)の順で操作を行い、円が通過した部分にシールをはると、図3のようになる。この場合は、シールAが5枚、シールBが7枚必要となる。

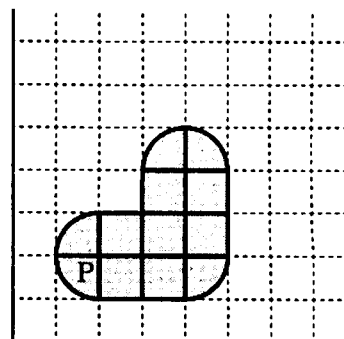


図3

このとき、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 1 (I)の操作を2回行ったとき、シールA、Bはそれぞれ何枚必要か。

- 2 1枚の硬貨を投げて、表が出たら(I)、裏が出たら(II)の操作を行うこととする。硬貨を4回投げるとき、円の中心が図1の点Qに移動する確率を求めなさい。

- 3 (I)を連続して m 回、次に(II)を連続して n 回、あわせて30回の操作を行ったところ、シールAが5枚、シールBが85枚必要であった。このとき、 m 、 n の連立方程式をつくり、 m と n の値を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

- 4 (I)を $(m+1)$ 回、(II)を m 回、いろいろな順で操作を行う。シールAの枚数が最大となるような順で操作を行ったとき、シールAの枚数を m を用いて表しなさい。