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

5 $(x-4)^2$ を展開しなさい。

6 縦が3cm，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(から)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，$\ell /\!/ m$ 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，∠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，△ABC∽△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 $-3 \leqq x \leqq 2$ 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 cm，BC＝3 cmの長方形を底面とし，高さが8 cmの四角錐（すい）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。△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人を割り当てることにすると，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)	$\dfrac{x-\boxed{ア}}{4}$	$\dfrac{x+\boxed{イ}}{5}$

この表から，方程式は

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

(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//BC，AD＝AEとなるように点Eをとる。このとき，△ABD≡△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とするとき，△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ym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1cmの方眼紙の上に，半径1cm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1cm移動させる。
> (II) 中心を上に2cm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1cmで中心角90°のおうぎ形のシールAと，1辺の長さが1cm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。

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。

図3

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。