

学 力 検 査 問 題

数 学 第 5 回

(時間 50 分)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は 1 枚で、問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って、所定の欄 2 か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに、はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。

2 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (2) 問題は全部で 4 問あり、表紙を除いて 10 ページです。
- (3) 問題用紙の余白を利用して、計算したり、図をかいたりしてもかまいません。

3 解答について

- (1) 答えに根号を含む場合は、根号をつけたままで答えなさい。
  - (2) 答えに円周率を含む場合は、 $\pi$ を用いて答えなさい。
- 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(65点)

(1)  $2a + 9a$  を計算しなさい。(4点)

(2)  $-4 \times 8 + 20$  を計算しなさい。(4点)

(3)  $18xy^2 \div xy \div (-3y)$  を計算しなさい。(4点)

(4) 方程式  $\frac{1}{2}x + \frac{5}{4} = \frac{1}{4}x - \frac{3}{2}$  を解きなさい。(4点)

(5)  $\frac{12}{\sqrt{3}} + \sqrt{27}$  を計算しなさい。(4点)

(6)  $x^2 - 14x + 49$  を因数分解しなさい。(4点)

(7) 連立方程式  $\begin{cases} x + y = 1 \\ 3x - 5y = 11 \end{cases}$  を解きなさい。(4点)

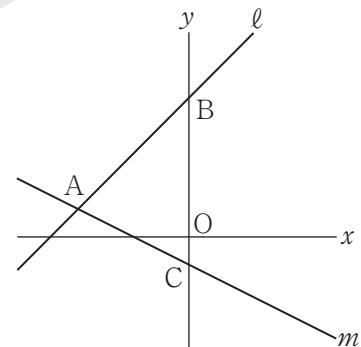
(8) 2次方程式  $2x^2 + 4x - 1 = 0$  を解きなさい。(4点)

(9) ある工場で、1週間に作った製品は全部で5000個あり、そのうちの3%にあたる製品を無作為に選んで調べたところ、6個の不良品が含まれていることがわかりました。この工場の製品5000個に含まれる不良品の個数を推測したとき、次のア～エの中から最も適するものを選び、その記号を書きなさい。(4点)

ア 15個      イ 20個      ウ 150個      エ 200個

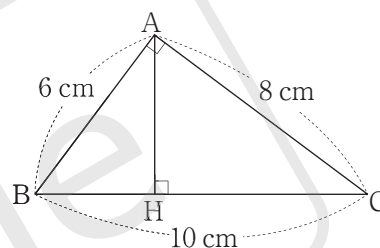
(10) 右の図において、直線  $\ell$  は関数  $y = x + 5$  のグラフで、直線  $m$  は関数  $y = -\frac{1}{2}x - 1$  のグラフです。直線  $\ell$  と直線  $m$  との交点を A、直線  $\ell$  と  $y$  軸との交点を B、直線  $m$  と  $y$  軸との交点を C とするとき、 $\triangle ABC$  の面積を求めなさい。

ただし、座標軸の単位の長さを 1 cm とします。(4点)



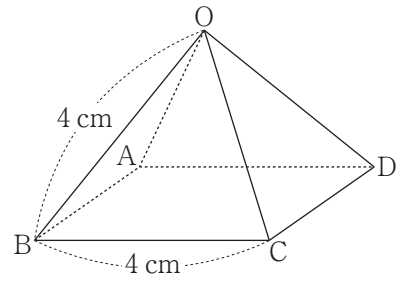
- (11) 関数  $y = ax^2$  と関数  $y = \frac{3}{2}x + 9$  について、 $x$  の変域が  $-6 \leq x \leq 2$  のときのそれぞれの  $y$  の変域は等しくなります。このとき、 $a$  の値を求めなさい。(4 点)

- (12) 右の図のような、 $\triangle ABC$  があります。頂点  $A$  から辺  $BC$  に垂線をひき、辺  $BC$  との交点を  $H$  としたとき、 $\triangle ABC$  と  $\triangle HAC$  の面積比を求めなさい。(4 点)

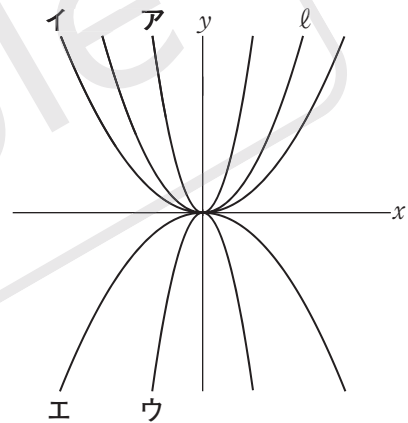


- (13) 1 から 6 までの目が出る大小 1 つずつのさいころを同時に 1 回投げます。このとき、出た目の数の和が 9 以上になる確率を求めなさい。  
ただし、大小 2 つのさいころは、どの目が出ることも同様に確からしいものとします。(4 点)

- (14) 右の図のような、1辺の長さが4 cmの正方形 ABCD を底面とし、 $OA = OB = OC = OD = 4$  cm の正四角錐 OABCD があります。この正四角錐 OABCD の体積を求めなさい。(4点)



- (15) 右の図で、曲線  $l$  は関数  $y = \frac{1}{2}x^2$  のグラフで、曲線 **ア** ~ **エ** は関数  $y = ax^2$  のグラフです。関数  $y = -x^2$  のグラフとして最も適するものを、**ア** ~ **エ** の中から一つ選び、その記号を書きなさい。(4点)

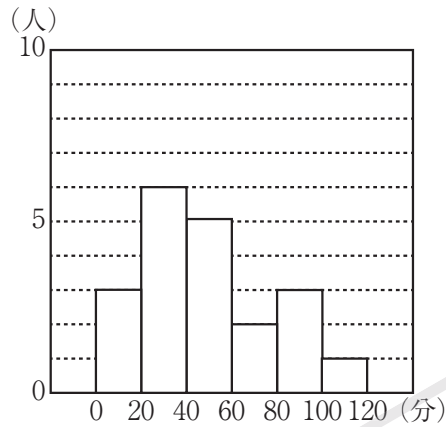


- (16) 次は、ある中学校での男子生徒 20 人の、ある日の読書をした時間の記録について、AさんとBさんが会話している場面です。これを読んで、下の問に答えなさい。

【会話】

Aさん「ぼくの記録は 38 分だったよ。Bさんの記録は何分だったの。」

Bさん「ぼくの記録は 81 分だったよ。20 人全員の記録は下のヒストグラムと度数分布表にまとめてあるね。」



記録(分)		度数(人)
以上	未満	
0 ~	30	8
30 ~	60	6
60 ~	90	4
90 ~	120	2
計		20

Aさん「このヒストグラムと度数分布表から、ぼくの記録は時間の長いほうから数えて 12 番目と求めることができたよ。」

Bさん「記録が 80 分以上 90 分未満の人数を考えると、ぼくの記録は時間の長いほうから数えて何番目か求めることができないな。」

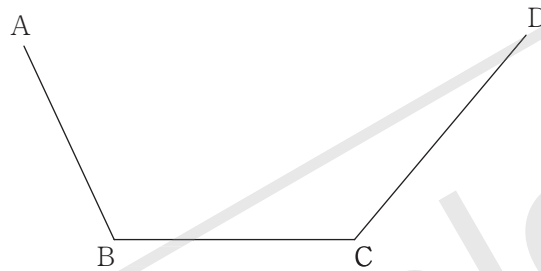
問 記録が 80 分以上 90 分未満の人数を求めなさい。また、求め方も説明しなさい。(5 点)

2 次の各問に答えなさい。(11点)

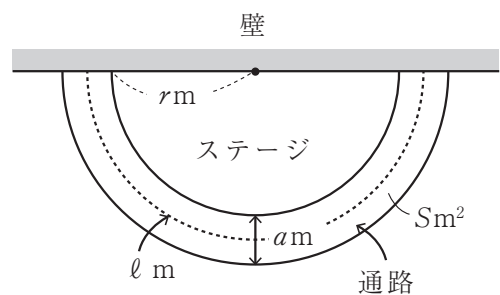
- (1) 4つの都市A, B, C, Dがあり, このうち, 2つの都市AとB, BとC, CとDをそれぞれ結ぶ3本の幹線道路があります。この3本の幹線道路までの距離がすべて等しい地点に配送センターを建設します。

下の図において, 3つの線分AB, BC, CDはそれぞれ, 2つの都市AとB, BとC, CとDを結ぶ幹線道路を表します。このとき, 建設する配送センターの位置Pをコンパスと定規を使って作図しなさい。

ただし, 作図するためにかいた線は, 消さないでおきなさい。(5点)



- (2) 右の図のような壁に沿った半円の形をしたステージがあり, このステージの周りに幅が  $a$  m の通路があります。ステージの半径が  $r$  m, 通路の面積を  $S$  m<sup>2</sup>, 通路の真ん中の線の長さを  $\ell$  m とするとき,  $S = a\ell$  となることを説明しなさい。(6点)



3 次は、先生とAさんの会話です。これを読んで、あとの各問に答えなさい。(8点)

先生「 $n$ を自然数として、『 $\sqrt{n}$ の整数部分』を【 $n$ 】と表すことにします。例えば、 $\sqrt{3} = 1.73\dots$ なので、【3】= 1、 $\sqrt{4} = 2$ なので、【4】= 2、 $\sqrt{5} = 2.23\dots$ なので、【5】= 2となります。このとき、【20】の値はいくつですか。」

Aさん「 $4 = \sqrt{16}$ 、 $5 = \sqrt{25}$ で、 $\sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25}$ なので、 $4 < \sqrt{20} < 5$ です。このことから、 $\sqrt{20}$ の整数部分は4であることがわかるので、【20】= 4です。」

先生「よくできました。同じようにして、【123】の値を求めてみましょう。」

Aさん「【123】=  です。」

先生「正解です。では、 $n$ にさまざまな自然数を代入して、【 $n$ 】の性質を考えてみましょう。」

Aさん「【 $n$ 】の値、 $n$ にあてはまる数とその個数をまとめると、下の表のようになります。」

【 $n$ 】の値	$n$ にあてはまる数	$n$ にあてはまる数の個数
1	1, 2, 3	3個
2	4, 5, 6, 7, 8	5個
3	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	7個
...	...	...

先生「そうですね。では、この表を参考にして、【 $n$ 】=  $a$ となるような自然数  $n$ の個数を、 $a$ を使って表してみましょう。」

Aさん「【 $n$ 】= 1となる  $n$ の値は、1, 2, 3の3個です。【 $n$ 】= 2となる  $n$ の値は、4, 5, 6, 7, 8の5個です。【 $n$ 】= 3となる  $n$ の値は、9から15までの7個です。これらのことから、【 $n$ 】=  $a$ となるような自然数  $n$ の個数は、 $a$ を用いて()個と表すことができます。」

先生「よくできました。」



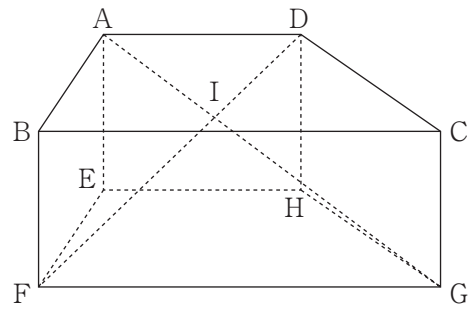
(1)  にあてはまる数を求めなさい。(4点)

(2)  にあてはまる,  $a$  を用いた最も簡単な式を書きなさい。(4点)

Sample

4 右の図のような,  $AD = 4\text{ cm}$ ,  $BC = 8\text{ cm}$ ,  $CD = 5\text{ cm}$ ,  $\angle ABC = \angle BAD = 90^\circ$  の台形を底面とし,  $BF = 4\text{ cm}$  を高さとする四角柱があります。線分  $AG$  と線分  $DF$  との交点を  $I$  とします。

このとき, 次の各問に答えなさい。(16 点)



(1) 辺  $AB$  の長さを求めなさい。(4 点)

(2)  $\triangle ADI$  と  $\triangle GFI$  が相似であることを証明しなさい。(6 点)



(3) 四角錐 I - CDHG の体積を求めなさい。(6 点)

Sample

(以上で問題は終わりです。)