

平成23年度前期選抜学力検査

数 学 (10時～10時45分, 45分間)

問 題 用 紙

注 意

1. 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
3. 問題は、 から までで、6 ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、解答用紙の決められた欄に受検番号を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

1 あとの各問いに答えなさい。(18点)

(1) $5 - 3 \times (-2)^2$ を計算しなさい。

(2) $A = 3x + y$, $B = 4x - y$ のとき, $2A - 3B$ を計算しなさい。

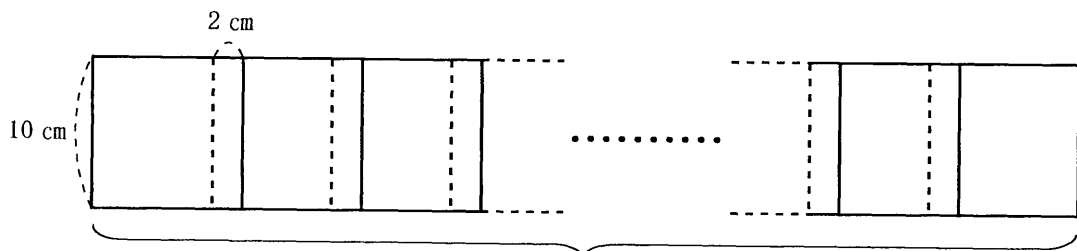
(3) $2\sqrt{12} + \frac{6}{\sqrt{3}} - \sqrt{27}$ を計算しなさい。

(4) $25x^3 - 4xy^2$ を因数分解しなさい。

(5) 二次方程式 $x^2 - 24 = 2x$ を解きなさい。

(6) 関数 $y = \frac{8}{x}$ について, x の変域が $-4 \leq x \leq -1$ のとき, y の変域を求めなさい。

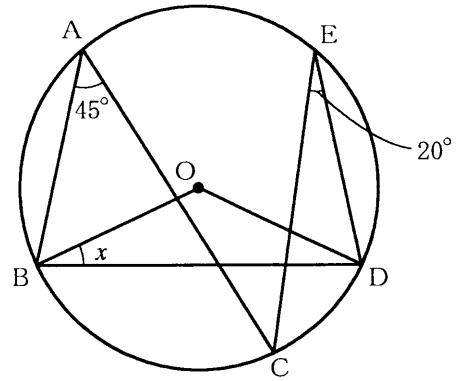
(7) 次の図は, 1 辺の長さが 10 cm の正方形 n 個を, 重なる部分がそれぞれ縦 10 cm, 横 2 cm の長方形となるように重ねながら 1 列に並べてできる図形である。この図形の面積を n を使って表しなさい。



正方形 n 個を重ねながら 1 列に並べてできる図形

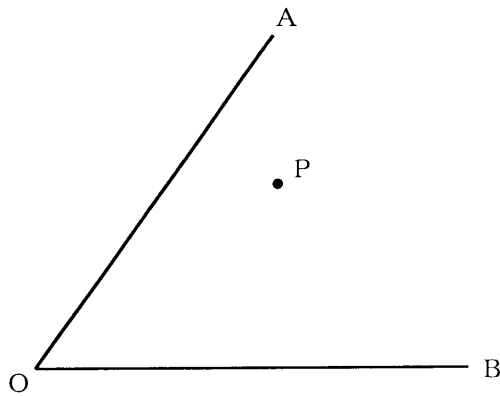
- (8) 右の図で、5点A, B, C, D, Eは円Oの周上の点である。

このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



- (9) 次の図で、点Pと、線分OA上の点Q、線分OB上の点Rを結んでできる三角形のうち、3辺の長さの和が最小になる $\triangle PQR$ を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。

なお、作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。



次のページへ→

2 P店とQ店は、自転車を貸し出している。P店、Q店ともに、自転車を借りたときの利用料金は、借りた時間が2時間までのときは基本料金だけで、借りた時間が2時間を越えたときは基本料金に30分ごとの延長料金が追加されるようになっている。また、30分ごとの延長料金は、30分未満のときも30分として追加される。Q店の基本料金は、P店の基本料金よりも40%安く、Q店の30分ごとの延長料金は、P店の30分ごとの延長料金よりも20%高い。

このとき、あとの各問いに答えなさい。

ただし、消費税は考えないものとする。(7点)

- (1) P店で自転車を借りた場合、利用料金が、4時間5分借りたときと同じになるのはどれか、次のア～オからすべて選び、その記号を書きなさい。

ア. 3時間40分借りたとき イ. 3時間55分借りたとき ウ. 4時間10分借りたとき
エ. 4時間25分借りたとき オ. 4時間40分借りたとき

- (2) P店で自転車を4時間5分借りたときの利用料金は、1000円であった。

P店で自転車を6時間55分借りたときの利用料金は、Q店で自転車を6時間55分借りたときの利用料金と同じになった。

次の[]は、Q店で自転車を4時間5分借りたときの利用料金を、連立方程式を使って求めたものである。[①] ~ [④] に適切なことがらを書き入れなさい。

P店の基本料金を x 円、P店の30分ごとの延長料金を y 円とすると、

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{[①]} = 1000 \\ \text{[②]} \end{array} \right.$$

これを解くと、[③]

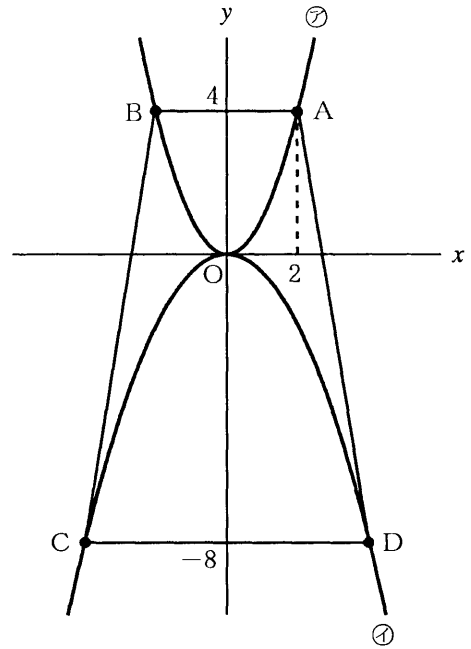
このことから、Q店で自転車を4時間5分借りたときの利用料金は、[④]

3 右の図のように、関数 $y = ax^2 \cdots \textcircled{7}$ のグラフ上に2点A, Bがあり、関数 $y = bx^2 \cdots \textcircled{8}$ のグラフ上に2点C, Dがある。線分AB, CDは x 軸に平行である。

点Aの座標が $(2, 4)$ 、点Dの y 座標が -8 、四角形ABCDの面積が 72 cm^2 のとき、あとの各問いに答えなさい。

ただし、座標の1目もりを 1 cm とする。

(8点)



(1) a, b の値を求めなさい。

(2) 2点B, Cを通る直線の式を求めなさい。

(3) 関数⑧のグラフ上で、点Cと原点Oの間に点Pをとる。 $\triangle ABP$ と $\triangle CDP$ の面積の和が 36 cm^2 になるとき、次の各問いに答えなさい。

① 点Pの x 座標を t とするとき、 t の値を求めなさい。

② $\triangle CDP$ を、線分CD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。

次のページへ→

4 あとの各問いに答えなさい。(8点)

- (1) 「4けたの自然数で、千の位の数と十の位の数の和、百の位の数と一の位の数の和が、ともに9になる数は、99の倍数である」ことの証明を、次の (ア) ~ (イ) のそれぞれにあてはまる適切な文字式を書き入れて完成しなさい。

〈証明〉 千の位の数を x 、百の位の数を y とすると、

十の位の数は (ア)

一の位の数は (イ)

となるから、

この4けたの自然数は (ウ)

と表される。

このとき、この4けたの自然数は、

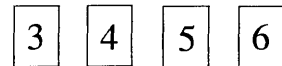
(ウ) = 99(エ)

と表すことができる。

ここで、(エ) は整数だから、99(エ) は99の倍数である。

したがって、4けたの自然数で、千の位の数と十の位の数の和、百の位の数と一の位の数の和が、ともに9になる数は、99の倍数である。

- (2) 右の図のように、3から6までの数字を1つずつ書いた4枚のカードがある。

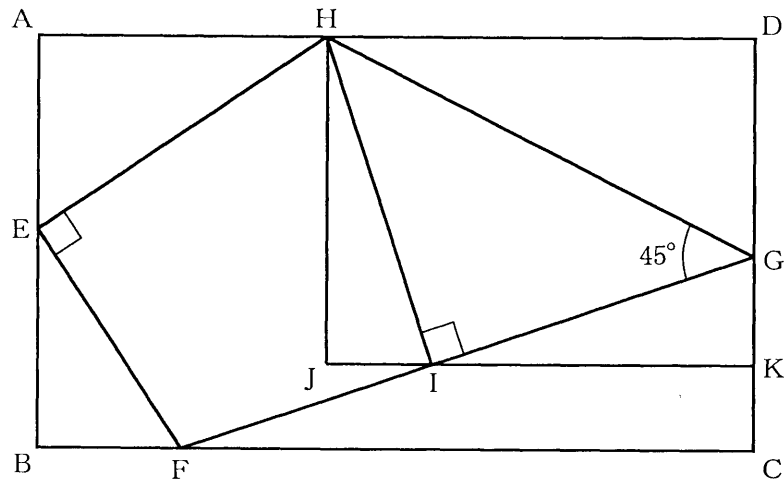


この4枚のカードをよくきってから1枚ずつ左から順に並べ、4けたの自然数をつくるとき、次の各問いに答えなさい。

- ① このようにしてできる4けたの自然数は、全部で何通りあるか、求めなさい。
- ② このようにしてできる4けたの自然数のうち、最も大きい99の倍数を求めなさい。
- ③ このようにしてできる4けたの自然数が、99の倍数である確率を求めなさい。

5 次の図において、四角形 $ABCD$ は長方形で、点 E, F, G, H は、それぞれ辺 AB, BC, CD, DA 上の点であり、 $\angle HEF = 90^\circ$ 、 $\angle FGH = 45^\circ$ である。点 H から線分 FG に垂線をひき、線分 FG との交点を I とする。点 I が長方形 $HJKD$ の辺 JK 上にあるように、長方形 $HJKD$ をつくる。

このとき、あとの各問いに答えなさい。(9点)



(1) $\triangle HJI \equiv \triangle IKG$ であることを証明しなさい。

(2) $DG = 3 \text{ cm}$, $DH = 6 \text{ cm}$, $BE = 3 \text{ cm}$, $BF = 2 \text{ cm}$ のとき、次の各問いに答えなさい。

① 線分 HJ の長さを求めなさい。

② 線分 AE の長さを求めなさい。

—おわり—